



МОЛОДАЯ МЫСЛЬ: НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ



**Материалы XIV (XX) Всероссийской научно-
технической конференции студентов, магистрантов,
аспирантов и молодых ученых
4-8 апреля 2022 года**

2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Молодая мысль:
наука,
ТЕХНОЛОГИИ,
ИННОВАЦИИ**

**Материалы XIV (XX) Всероссийской
научно-технической конференции
студентов, магистрантов, аспирантов
и молодых ученых
4-8 апреля 2022 года**

Братск

**Издательство Братского государственного университета
2022**

УДК 72:624

Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XIV (XX) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во БрГУ, 2022. – 325 с.

Доклады и сообщения отражают основные результаты научно-исследовательской деятельности научно-педагогических работников, студентов, магистрантов, аспирантов Братского государственного университета и других вузов России по широкому кругу вопросов.

Редакционная коллегия:

Видищева Е.А., к.т.н, доцент
Фигура К.Н., к.т.н, доцент, ответственный секретарь
Аношкина Л.В., к.б.н., доцент
Белых С.А., к.т.н, доцент
Булатов Ю.Н., к.т.н., доцент
Горохов Д.Б. д.т.н, доцент
Даниленко О.К., к.т.н.
Иванов В.А., д.т.н, профессор
Коваленко Г.В., к.т.н., доцент
Луковникова Е.И., к.э.н.
Мазур В.В., к.т.н., доцент
Никифорова В.А., д.б.н, доцент
Перетолчина Л.В., канд. архит. наук, доцент
Пузанова О.А., к.с/х.н., доцент
Фалунина Е.В. д. псх.н, доцент
Харитоновна П.В., к.э.н.
Черутова М.И., к.э.н., профессор

Научно-техническая конференция зарегистрирована в Министерстве науки и высшего образования РФ

© ФГБОУ ВО «БрГУ», 2022

© Факультет магистерской подготовки, 2022

Строительство и архитектура

УДК 332.834.1

Использование застройщиками эмиссионных долговых ценных бумаг для финансирования жилищного строительства

А.С. Афанасьев^a, С.А. Белых^b, Л.В. Моргун^c

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^aafanasev-brstu@mail.ru, ^bsveta.belyh@mail.ru, ^cklv369271@mail.ru

Ключевые слова: долговые ценные бумаги, облигации, застройщики, проектное финансирование, жилищное строительство.

В данной статье проанализированы возможности использования облигационных займов застройщиками для финансирования жилищного строительства в современных реалиях проектного финансирования. Рассмотрены важнейшие преимущества данного способа привлечения заемных ресурсов для застройщиков многоквартирных домов.

Федеральный закон от 01.07.2018 № 175-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» запустил в действие достаточно эффективный организационно-экономический механизм решения проблемы «обманутых дольщиков». Новые принципы финансирования строительства многоквартирных домов (далее – МКД) через счета эскроу позволили практически полностью устранить появление новых обманутых дольщиков в жилищном строительстве после их введения, однако лишили застройщиков относительно дешевого источника финансирования строительства в виде ранее поступавших к ним напрямую денежных средств дольщиков. Появление банков-посредников в механизме финансирования жилищного строительства стало одной из причин удорожания стоимости квадратного метра жилья в новостройках, так как застройщики стали перекладывать возникшие у них дополнительные расходы, связанные с работой в новых реалиях финансирования долевого строительства, на покупателей квартир. В условиях ограниченного предложения жилья и действия льготной ипотеки с государственной поддержкой это им удавалось без особых проблем, что, в частности, только в 2020 году привело к росту цены за квадратный метр жилой площади в новостройках на 12% в целом по России, а в некоторых регионах – на 19-30% [1].

Вместе с тем, начало специальной военной операции России на Украине в феврале 2022 г. привело к существенному повышению Банком России ключевой ставки, которая 28 февраля 2022 г. возросла с 9,5 до 20 %, а затем с 11 апреля 2022 г. снизилась до 17 %, все же оставшись на запредельно высоком уровне на неопределенный срок. Это, в частности, привело к росту ставки льготной ипотеки с государственной поддержкой в 2 раза до 12 % (ранее данная ставка была ограничена уровнем 6 %), что заметно ограничило платежеспособный спрос на жилье в новостройках и замедлило наполнение счетов эскроу.

В условиях проектного финансирования указанные причины вынуждают застройщиков искать альтернативные источники заемных средств. Решению данной актуальной проблемы посвящены труды различных ученых-экономистов, например [2-4]. Их анализ и обзор соответствующей научной литературы по исследуемому вопросу позволяет утверждать, что перспективным источником необходимых застройщикам

инвестиций является российский долговой финансовый рынок, обладающий огромным инвестиционным потенциалом (по данным [5] только в 2020 г. объем размещенных нем облигаций достиг рекордного значения в 29% ВВП). Причем, по нашему мнению, он будет только расти. И причины здесь следующие:

- складывающаяся макроэкономическая ситуация в России (в частности, стремительный рост инфляции заметно перекрывающий доходность банковских вкладов) вынуждает население при наличии свободного капитала искать новые возможности для его сбережения и инвестирования;

- цифровизация национальной экономики (в том числе запуск качественно проработанных инвестиционных маркетплейсов, интуитивно понятных мобильных приложений для работы на финансовых рынках и т.д.), заметно ускорившаяся в результате пандемии коронавируса COVID-19. В результате через цифровые каналы на российский финансовый рынок потянулись все новые и новые неквалифицированные инвесторы, создавая дополнительный спрос на его инструменты (по данным [6] только за 2020 год произошел более чем двукратный рост числа клиентов на брокерском обслуживании, а оценочная стоимость остатков ценных бумаг на счетах физических лиц в российских депозитариях выросла на 45%);

- укрепление доверия со стороны инвестиционного сообщества к национальному долговому рынку. Не последнюю роль здесь сыграли усилия мегарегулятора, направленные на развитие соответствующей финансовой инфраструктуры, а также особый интерес государства к долговому финансовому рынку как источнику инвестиций для различных национальных программ, в частности, запущенный в 2021 г механизм инфраструктурных облигаций.

В этих условиях наиболее перспективным, с нашей точки зрения, способом привлечения инвестиций в жилищное строительство, дополняющим, а где-то выступающим как альтернатива проектному финансированию, является выпуск застройщиками облигационных займов. О высоком инвестиционном потенциале облигаций говорит, в частности, тот интерес, который проявляли к данным долговым эмиссионным ценным бумагам еще до перехода к эскроу счетам при строительстве МКД крупные системные девелоперы (АО «ГК Эталон», ПАО «ГК ПИК», ПАО «Ингард» и др.). Внедрение проектного финансирования заметно ускорило выход на российский долговой рынок и менее крупных девелоперов («Самолет», «Легенда», «Пионер», «Талан», «Брусника и др.), занявших свою нишу на рынке высокодоходных облигаций (далее – ВДО). Как итог, только в 2020 году облигации строительного сектора превратились в самый крупный и быстрорастущий сегмент рынка ВДО, доля которого возросла с 2018 по 2020 год более чем в 2 раза с 11 до 25 % [7, 8].

Безусловно, при выборе источников фондирования одним из ключевых факторов для застройщиков долгое время оставалась и остается стоимость привлечения средств. Например, по данным ЦБ РФ проектное финансирование в 2021 году обходилось девелоперам в среднем от 2,28 до 4,25% [9]. В то время как издержки, связанные с размещением долговых обязательств, по оценке аналитиков, колебались в среднем в пределах 8-10% годовых [10]. Стоимость же банковского кредита для девелоперов в это время варьировалась от +1,5 до +3% к ключевой ставке Банка России, а фиксированная ставка – в пределах 7-14% [11]. С экономической точки зрения это делает выпуск облигаций, на первый взгляд, целесообразным только при дальнейшем снижении стоимости обслуживания соответствующих привлеченных средств. Однако резкий рост ключевой ставки ЦБ РФ в феврале 2022 г., в связи с описанными ранее событиями, при сохранении ее значения на существенно более высоких уровнях в сравнении с 2021 г. на неопределенное время, заметно удорожал стоимость заемных ресурсов для всех национальных рыночных агентов. Последнее на фоне ухода иностранного капитала из экономики России, в связи с усилением санкционного давления на нее, увеличивает потребности застройщиков в диверсификации источников долгового финансирования как

способа оптимизации его стоимости и эффективного механизма снижения финансовых и инвестиционных рисков. В этих условиях выпуск застройщиками облигаций для финансирования жилищного строительства способно обеспечить эмитентам данных долговых ценных бумаг не только приемлемую стоимость привлечения заемных средств, но и следующие стратегические преимущества:

- существенное снижение зависимости застройщика от банка-кредитора или синдиката кредиторов благодаря потенциальному привлечению заемных средств от широкого круга инвесторов на собственных условиях (по срокам, суммам, вариантам возврата и т.д.);

- повышение гибкости в объемах заимствования и направлениях использования займа (обусловлено наличием возможности привлечения финансирования без залогового обеспечения и требований к целевому использованию, что в частности, позволяет осуществлять при необходимости рефинансирование текущего долгового портфеля, приобретать новые площадки, финансировать стартовые затраты проекта и т.д.);

- рациональное управление сроками привлечения заемных средств (в сравнении с проектным финансированием имеется возможность привлечения долгового финансирования на заметно более длительный срок, а также существует возможность досрочно погасить займ через механизм оферты);

- эффективное управление долгом (в частности, в отличие от проектного финансирования у большинства облигаций отсутствует необходимость выплачивать «тело» долга в течение их «жизни», достаточно лишь гасить купон, а основной долг может, например, быть покрыт выпуском облигаций рефинансирования);

- возможность заметного снижения стоимости последующих привлечений заемных средств (на долговом финансовом рынке и в рамках проектного финансирования) по мере укрепления имиджа застройщика-эмитента как добросовестного заемщика (в частности, по данным [12] в 2021 году строительные компании-эмитенты, только вышедшие на рынок ВДО, предлагали в основном процентные ставки от 10% годовых, тогда как выплаты по облигациям застройщиков с высоким рейтингом были на уровне 6-8 % годовых от номинала);

- дополнительный приток собственных средств на ведение и развитие хозяйственной деятельности застройщика за счет потенциального роста капитализации компании при принятии решения о первичном публичном размещении ее акций (благодаря формированию положительной публичной кредитной истории при обслуживании облигационного займа).

Кроме того, застройщики, относящиеся к субъектам малого и среднего предпринимательства, при выпуске облигаций потенциально имеют возможность получить государственную поддержку в рамках национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы», в частности [13]:

- субсидирование затрат при размещении (до 2% от объема размещения, но не более 1,5 млн. рублей);

- субсидирование купонных выплат (до 70% от суммы купонных выплат, но не более 70% от ключевой ставки Банка России);

- гарантийную поддержку АО «Корпорация «МСП» (на основной долг по облигациям и купонные выплаты);

Анализ российского долгового рынка показал, что облигации застройщиков обладают сегодня одним из наиболее привлекательных соотношений между риском и доходностью в сегменте ВДО, что обеспечивает к ним повышенный интерес со стороны потенциальных инвесторов. При этом, несмотря на умеренные кредитные риски долговых обязательств большинства застройщиков, они вынуждены выплачивать повышенный купон как премию за отраслевой риск, поскольку компании строительного сектора традиционно рассматриваются банковским и инвестиционным сообществом как заемщики с низким

кредитным качеством. Вместе с тем, по данным [14] банковские кредиты застройщикам жилья имеют более высокое качество по сравнению со строительной отраслью в целом (в частности, на 1 апреля 2019 г. доля просроченной задолженности в этих требованиях составила 7,4%, в то время как по кредитам предприятиям строительной отрасли – 21,7%).

По нашему мнению, снижению кредитных рисков по долговым обязательствам застройщиков в жилищном строительстве будет продолжаться и в будущем. Это связано с тем, что в реалиях проектного финансирования им придется соответствовать жестким требованиям банков по повышению прозрачности их деятельности, укреплению финансовой дисциплины и обеспечению эффективности инвестиционных вложений. Как следствие, облигации большинства застройщиков уже сейчас по своим кредитным характеристикам приближаются к долговым ценным бумагам второго эшелона.

В заключении, отметим, что преимущества, которые дает застройщикам выпуск облигаций, превращает данные эмиссионные долговые ценные бумаги в привлекательный инструмент фондирования, дополняющий, а в некоторых случаях и выступающий как альтернатива проектному финансированию жилищного долевого строительства. В свою очередь, высокая доходность и умеренные кредитные риски данных эмиссионных долговых ценных бумаг потенциально способны обеспечить к ним неподдельный интерес не только со стороны розничных, но и институциональных инвесторов.

Литература

1. ФАС пройдет по новостройкам [Электронный ресурс] // Комерсантъ Недвижимость, 8 апреля 2021. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4763052> (дата обращения: 03.03.2022)
2. Соловьева, Е. В. Строительная отрасль и пандемия COVID-19: новые вызовы и возможности / Е. В. Соловьева, В. Н. Бердникова // Beneficium. – 2021. – № 3(40). – С. 35-42. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2021.3(40).35-42.
3. Dorofeeva, V.V. The process and project approach as the basis for harmonization of development management system of a construction company / Dorofeeva V.V., Kaverzina L.A., Nuzhina I.P. // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 3. Сер. "III International Scientific and Practical Conference "Advanced Building Materials and Technologies 2020"" 2020. С. 012020. – DOI: 10.1088/1757-899X/911/1/012020/ – URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/911/1/012020/pdf> (дата обращения: 06.03.2022)
4. Бердникова, В. Н. Ипотека как инструмент финансирования инвестиционно-строительного процесса / В. Н. Бердникова // Проблемы экономики и управления строительством в условиях экологически ориентированного развития : Материалы Пятой Международной научно-практической онлайн-конференции, Томск, 12–13 апреля 2018 года / Под научной редакцией И.П. Нужиной, С.А. Астафьева, Л.А. Каверзиной, Ю.Б. Скуридиной. – Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, 2018. – С. 72-74.
5. Гостищева, А. Объем размещённых в России облигаций достиг 29% ВВП [Электронный ресурс] // Pravda.ru, 8.04.2021. – URL: http://www.pravda.ru/news/economics/1610057-obem_dolgovogo_rynka/ (дата обращения: 09.03.2022)
6. Обзор ключевых показателей профессиональных участников рынка ценных бумаг: 2020 год [Электронный ресурс]: Информационно-аналитический материал / Департамент исследования и прогнозирования // Центральный банк Российской Федерации. – № 4. – 2021. – URL: https://cbr.ru/Collection/Collection/File/32068/review_secur_20.pdf (дата обращения: 10.03.2022)
7. Строительные облигации: почему вам придется научиться в них разбираться [Электронный ресурс] // Журнал Yango.Pro, 04.06.2020. – URL: <https://yango.pro/blog/stroitelnye-obligatsii-pochemu-vam-pridetsya-nauchitsya-v-nikh-razbiratsya/> (дата обращения: 16.03.2022)
8. Московская биржа запускает индекс ВДО [Электронный ресурс] // ООО «Компания БКС», 26 марта 2021. – URL: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/moskovskaia-birzha-zapuskaet-indeks-vdo> (дата обращения: 20.03.2022)
9. Информация о проектном финансировании: заключении кредитных договоров с застройщиками, использующими счета эскроу для расчетов по договорам участия в долевом строительстве, и открытии счетов эскроу для расчетов по договорам участия в долевом строительстве [Электронный ресурс] // Банк России (cbr.ru). – URL: https://cbr.ru/analytics/finansirovanie-dolevogo-stroitelstva/2021-03-01/#_ftn4 (дата обращения: 22.03.2022)

10. Эксперты: эмиссия облигаций станет для застройщиков хорошей альтернативой проектному финансированию [Электронный ресурс] // Единый ресурс застройщиков (ЕРЗ РФ), 24/10/2019. – URL: <https://erzrf.ru/news/eksperty-emissiya-obligatsiy-stanet-dlya-zastroyshchikov-khoroshey-alternativoy-proyektnomu-finansirovaniyu?search=облига> (дата обращения: 22.03.2022)

11. Биржевые облигации в эпоху эскроу – практический опыт девелоперов: вебинар [Электронный ресурс] // Live, Московская биржа, НКР, 17 июля 2020 года. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=uUO7StIFtQo> (дата обращения: 26.03.2022)

12. Выпуск облигаций становится альтернативой банковскому финансированию стройки [Электронный ресурс] // Все новостройки.ru (vsenovostroyki.ru); Метриум, 23.10.2019. – URL: <https://vsenovostroyki.ru/articles/16082/> (дата обращения: 26.03.2022)

13. Гарантии и поручительства по биржевым облигациям [Электронный ресурс] // Корпорация МСП, официальный сайт. – URL: <https://corpmsp.ru/finansovaya-podderzhka/garantii-i-poruchitelstva-po-birzhevym-obligatsiyam.php> (дата обращения: 28.03.2022)

14. Ахметов, А. Проблемы и риски кредитного финансирования жилищного строительства [Электронный ресурс]: Аналитическая записка / А.Ахметов, Н. Карлова, А. Морозов, Д. Чернядьев // Центральный банк Российской Федерации, Департамент исследований и прогнозирования, июль 2019 г. – URL: https://cbr.ru/content/document/file/73070/analytic_note_20190711_dip.pdf (дата обращения: 29.03.2022)

The use of debt securities issued by developers to finance housing construction

A.S. Afanasev^a, S.A. Belykh^b, L.V. Morgun^c

Bratsk State University, 40 Makarenko Str., Bratsk, Russia

^aafanasev-brstu@mail.ru, ^bsveta.belyh@mail.ru, ^cklv369271@mail.ru

Key words: debt securities, bonds, developers, project financing, housing construction.

This article analyzes the possibilities of using bond loans by developers to finance housing construction in the modern realities of project financing. The most important advantages of this method of attracting borrowed resources for developers of apartment buildings are considered.

УДК 69.07

Сравнение каркасных и бескаркасных конструктивных схем

Т.А. Базоян^a, Камчаткина В.М.

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^agalsyan.nelly08@mail.ru

Ключевые слова: каркасная конструктивная схема; бескаркасная конструктивная схема; несущие элементы; эксплуатация; технико-экономические показатели.

В данной статье сравниваются каркасные и бескаркасные конструктивные схемы по основным характеристикам, а также анализируются технологии их построения. Найдены различия между каркасными и стеновыми конструктивными схемами, выявлены преимущества и недостатки каждой конструктивной схемы.

В наши дни всё большее значение приобретает безопасность зданий, ведь их разрушение сопровождается тяжелыми экономическими и общественными последствиями. Важно понимать, как построить надёжное, устойчивое, долговечное здание. При строительстве зданий также важно понимать, какая схема дешевле по возведению, какая номенклатура конструкций требуется, какие материалы нужны и

какова доступность технологии возведения. По этой причине возникает вопрос о выборе конструктивных схем: каркасных или бескаркасных.

Что касается каркасной конструктивной схемы здания, она сделана из колонн и ригелей, которые выполнены в виде балок с четвертями для опирания конструкций перекрытий. Колонны и ригели в свою очередь образуют несущие рамки, которые воспринимают и вертикальные, и горизонтальные нагрузки самого здания. Однако наружные стены каркасного здания бывают и самонесущими, в таком случае они опираются уже на фундаменты или фундаментные балки, которые устанавливаются по столбчатым фундаментам [1]. Несущие стены в виде навесных прикрепляются к наружным колоннам каркасного здания.



Рисунок 1 - Каркасное здание

Бескаркасное здание из кирпича и мелких камней возводят с продольными несущими наружными и внутренними стенами. Поперечные стены в этих зданиях устраивают, как правило, в лестничных клетках, где проходят дымовые или вентиляционные каналы, а также в промежутках между ними. В бескаркасных зданиях с поперечными несущими стенами продольные наружные стены самонесущие, а сами перекрытия опираются на поперечные стены. Бывают также и бескаркасные здания не только с несущими поперечными, но и с несущими продольными стенами, в этом случае панели перекрытий размером на комнату опираются каждой стороной на поперечные и продольные стены. Если здание бескаркасное крупноблочное со стенами из бетонных и других блоков, то оно имеет обычно конструктивную схему с поперечными несущими стенами. Что касается общественных многоэтажных зданий, их, как правило, возводят с продольными несущими стенами. Количество внутренних продольных стен зависит от ширины здания.



Рисунок 2 - Бескаркасное здание

В бескаркасных зданиях пространственная жесткость обеспечивается:

- внутренними поперечными стенами и стенами лестничных клеток, связанными с продольными (наружными) стенами;
- междуэтажными перекрытиями, связывающими стены между собой и расчленяющими их на отдельные ярусы по высоте.

В каркасных зданиях пространственная жесткость обеспечивается:

- многоярусной рамой, образованной из колонн, ригелей и перекрытий и представляющей геометрически неизменяемую систему;
- стенами жесткости, расположенными между колоннами (на каждом этаже);
- плитами-распорками, уложенными в междуэтажных перекрытиях (между колоннами);
- стенами лестничных клеток и лифтовых шахт, связан пых с конструкциями каркаса;
- надежным сопряжением элементов каркаса в стенах и узлах.

Этими конструктивными мерами обеспечивается устойчивость и пространственная жесткость бескаркасных и каркасных зданий.

Для зданий дореволюционной постройки наиболее типична бескаркасная схема. В современном строительстве каркасная и комбинированная схемы получили широкое распространение в промышленных и частично в жилых и общественных зданиях.

Каркасная система с пространственным рамным каркасом применяется преимущественно в строительстве многоэтажных сейсмостойких зданий, высотой более девяти этажей, а также в обычных условиях строительства при наличии соответствующей производственной базы [3]. Каркасная система - основная в строительстве общественных и промышленных зданий. В жилищном строительстве объем ее применения ограничен не только по экономическим соображениям. Основа противопожарных требований при проектировании жилых зданий – последовательное создание вертикальных преград огню – брандмауэров [3]. В сооружении каркасного типа создание брандмауэров велось по встраиванию между колоннами несгораемых вертикальных диафрагм жесткости. Таким образом, заранее ограничивались возможности пространственной планировки, основного преимущества каркасных систем. Каркасными сооружают, как правило, общественные и административные здания.

Для того чтобы выбрать каркасную или бескаркасную конструктивную схему, нужно знать преимущества и недостатки каждой схемы.

Таблица 1

Сравнение каркасных и бескаркасных зданий

	Каркасные здания		Бескаркасные здания
	Стальной каркас	Железобетонный каркас	
Трудоемкость возведения	В связи с тем, что элементы стального каркаса изготавливаются на заводах, все операции по их изготовлению максимально механизированы. Сборка стального каркаса заключается в установке и соединении между собой заранее изготовленных деталей. Подъем и установка элементов производятся механизированным способом при помощи специальных кранов. Соединение элементов на монтаже с помощью заклепок и сварки сводится до минимума, благодаря чему и связанные с этим операции трудоемки. Широкая возможность стандартизации и типизации конструкций приводит к упрощению элементов конструкций и к серийности, а следовательно, также и к уменьшению трудоемкости. Таким образом все операции изготовления и монтажа стального каркаса значительно менее трудоемки, нежели для любого другого материала.	В зданиях с железобетонным каркасом работы производятся главным образом на строительной площадке. Работы, производимые на площадке по вязке арматуры, установке опалубки, перемещению сыпучих и бетонных масс, уходу за бетоном и др., весьма кропотливы и трудоемки. Хотя работы по возведению железобетонных каркасов в настоящее время и широко механизированы, тем не менее они более трудоемки по сравнению с возведением стального каркаса.	На сооружение бескаркасных зданий затрачивается больше строительных материалов, трудоемкость их выше, чем у каркасных зданий.
Габариты конструкций и увязка с архитектурно-планировочным решением	Стальной каркас, будучи составлен из отдельных элементов — балок и колонн,—дает возможность использовать его в весьма разнообразных сооружениях, и, по существу, нет таких форм, в которых нельзя было бы его применить.	Габариты железобетонного каркаса больше габаритов стального каркаса. Но в целом его также хорошо можно приспособлять и применять в различных архитектурно-	По приспособляемости конструкций к архитектурно-планировочному решению, бескаркасные схемы уступают каркасным.

		планировочных решениях.	
Сроки возведения	Здания со стальным каркасом можно возводить в короткие сроки.	Зимой требуется специальным уход и специальные устройства, что значительно усложняет и затягивает производство работ.	Зимой требуется специальным уход и специальные устройства, что значительно усложняет и затягивает производство работ.
Устойчивость	Обладают достаточной жесткостью и устойчивостью, но есть недостаток могут терять устойчивость под воздействием высоких температур (при пожаре).	Железобетонный каркас является наиболее устойчивым ко всем видам воздействия.	Обладают достаточной жесткостью и устойчивостью.
Стоимость	Экономически выгодный. Стоимость стального каркаса составляет примерно 7—15% от полной стоимости здания.	Экономически выгодный.	Экономический невыгодный.

Анализируя таблицу 1, можно прийти к выводу, что при высоких зданиях здания со стальным каркасом более предпочтительны, если выбирать между зданиями со стальным каркасом, железобетонным каркасом и бескаркасными зданиями. Здания со стальным каркасом имеет небольшой вес (до 50%), нежели здания из остальных строительных материалов, а значит, расходов будет меньше, загрузка транспорта будет небольшой, трудоёмкость будет маленькой и возвести её можно будет проще. Однако железобетонный каркас предпочтительнее при строительстве для промышленных и общественных зданий, вблизи заводов ЖБИ и при строительстве в летних условиях.

Литература

1. Нигметов, Г. М, Казаков, В.Ю. Расчёт вероятности обрушения и образования завалов при динамическом воздействии на монолитные железобетонные каркасные здания // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2013. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/raschyot-veroyatnosti-obrusheniya-i-obrazovaniya-zavalov-pri-dinamicheskom-vozdeystvii-na-monolitnye-zhelezobetonnye-karkasnye> (дата обращения: 13.12.2021).
2. СП 356.1325800.2017 Конструкции каркасные железобетонные сборные многоэтажных зданий. Правила проектирования.
3. Каргина Е.Е., Аксенов. Сравнение технико-экономических показателей монолитных зданий стеновой и каркасной конструктивных схем при расчетах на прогрессирующее обрушение. Е.Е. // ИВД. 2020. №5 (65). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnenie-tehniko-ekonomicheskikh-pokazateley-monolitnyh-zdaniy-stenovoy-i-karkasnoy-konstruktivnyh-shem-pri-raschetah-na> (дата обращения: 13.12.2021).

Comparison of frame and frameless structural schemes

T.A. Bazoyan^a, V.M. Kamchatkina

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia
^agalsyan.nelly08@mail.ru

Keywords: frame structural scheme; frameless structural scheme; load-bearing elements; operation; technical and economic indicators.

In this article, frame and frameless structural schemes are compared according to their main characteristics, as well as the technologies of their construction are analyzed. The differences between frame and wall structural schemes are found, the advantages and disadvantages of each structural scheme are revealed.

УДК 69.059.3

Анализ и оценка технического состояния строительных конструкций здания ТЭС-3

О.Е. Волкова^а, Е.В. Матвеев^б

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аolyavolkovapochta@rambler.ru, ^бmatveenko.elizaveta.7@mail.ru,

Ключевые слова: здание, конструкции, несущие конструкции, фундаменты, колонны, подкрановые балки, ригели, фермы, стеновые панели, каркас здания, кровля, условия эксплуатации, проектные значения, фактические значения, анализ, оценка, техническое состояние, визуальное обследование, инструментальное обследование, загрузка, техническая документация.

В данной статье проводится оценка технического состояния строительных конструкций здания ТЭС-3 на основе визуального обследования. Анализ нагрузок, воздействий, условий эксплуатации, анализ технической документации и анализ технического состояния конструкций.

Назначение здания ТЭС-3 - размещение содорегенерационных котлов для сжигания черного щелока. Здание введено в эксплуатацию в 1973 г.

Данная статья составлена на основе отчетов об обследовании, проводимых в 2014, 2017 и 2021 годах.

Здание ТЭС-3 представляет собой трех и четырех пролетное здание сложной конфигурации в плане общим размером 144x108 м, построено по проектной документации, разработанной в 1968–1970 г. В одном здании сблокированы в один объем котлотурбинный цех и выпарной цех.

Здание выполнено по каркасной конструктивной схеме с использованием поперечных рам и вертикальных связей из металлических конструкций.

Фундаменты под колонны каркаса здания, отдельно стоящие столбчатые железобетонные на естественном основании. Основанием фундаментов служат алевриты крепкие трещиноватые. Глубина заложения фундаментов 3,6–4,5 м.

Здание ТЭС-3 оборудовано мостовыми кранами грузоподъемностью 30/5 т и 50/10 т. В обследуемой зоне оборудовано электрическими таями грузоподъемностью 5т, 3т, 0,5т.

Колонны каркаса здания и стропильные фермы покрытия выполнены из металлических сварных конструкций. Колонны турбинного и котельного отделений - двухветвевые составного сечения, колонны отделения электрофильтров и выпарного цеха - двутаврового сечения. Шаг колонн каркаса равен 12,0 м, пролеты по 36,0 м.

Стропильные фермы установлены с шагом 12,0 м. Отметка низа ферм покрытия котельного отделения составляет 57,6 м, в зоне котельного отделения - 66,6 м, отметка

низа ферм покрытия выпарного отделения и в отделении электрофильтров составляет 27,0 м, в турбинном отделении - 19,7 м. Светоаэрационный фонарь - стальной из прокатных профилей.

Вертикальны связи и распорки между колоннами - стальные из прокатных профилей, вертикальны и горизонтальные связи между фермами - стальные из прокатных и гнутых профилей. Подкрановые балки - разрезные сварного двутаврового сечения.

Покрытие - из сборных железобетонных плит марки ПНПР-22 по серии 43-93 вып. III ребристого сечения размерами 12,0x3,0 м, а в торцевых осях 6,0x1,5м.

Перекрытие на отм.+10.200 - монолитное железобетонное по стальным балкам.

Стеновое ограждение - навесные стеновые панели толщиной 240 мм и трехслойные металлические сэндвич-панели толщиной 200 мм.

Кровля, совмещенная с внутренним организованным водостоком, выполнена с применением мягких рулонных материалов.

Продольная жесткость и устойчивость здания обеспечена жесткой заделкой колонн в фундаментах, вертикальными связями между колоннами и жесткими дисками покрытия. В поперечном направлении жесткость обеспечивается поперечной 3-х и 4-х пролетной рамой с жесткими узлами заделки колонн в фундаментах.

После выявления дефектов при визуальном обследовании произведен анализ соответствия фактических климатических условий эксплуатации здания проектным, приведенный в таблице 1.

Таблица 1

Анализ соответствия фактических климатических условий эксплуатации здания проектным

Условие эксплуатации	Проектные* значения	Фактические значения	Вывод о соответствии
Климатический район	(холодный)	(холодный) по ГОСТ 16350-80, черт. 1.	Соответствует
Расчетная наружная температура	°С	°С согласно СП 131.13330.2020, табл. 1.	Нормативное значение расчетной наружной температуры воздуха на 9% ниже значения принятого в проекте, что связано с введением нового СП «Строительная климатология»
Район снеговой нагрузки	III	III согласно СП 2016, по карте 1 приложения Е	Соответствует
Нормативное значение веса снегового покрова	0 кгс/м ²	150 кгс/м ² согласно СП 20.13330.2016, табл. 10.1 п. 10	Нормативное значение веса снегового покрова на 50% выше значения принятого в проекте, что связано с введением нового СП «Нагрузки и воздействия» и изменением снегового района. Увеличение веса снегового покрова можно классифицировать как отступление от норм длительно действующее, что в соответствии с прил. 5 РД 22-01.97, определяется как «отступление, которое не может быть исправлено в процессе ремонта в существующих зданиях и сооружениях, запроектированных и построенных по ранее действующим нормативам. Вновь разработанные нормы не распространяются на такие здания и сооружения». <i>Для снижения нагрузки на несущие конструкции необходимо регулярно</i>

			<i>проводить мероприятия по уборке снега и наледи с кровли.</i>
Район ветровой нагрузки	II	II согласно СП 20.13330.2016, по карте 2 приложения Е	Соответствует
Нормативное значение ветрового давления	35 кгс/м²	30 кгс/м² согласно СП 20.13330.2016 табл. 11.1.	Нормативное значение ветрового давления на 15% ниже значения принятого в проекте, что связано с введением нового СП «Нагрузки и воздействия».
Сейсмичность площадки строительства	5 баллов	баллов при категории грунта II согласно карты ОСР-2015 приложения А СП 14.13330.2018	Сейсмичность площадки строительства на 1 балл выше значения принятого в проекте, что связано с введением нового СП «Строительство в сейсмических районах». Согласно п. 1 СП 14.13330.2018 проектирование зданий и сооружений, возводимых на площадках сейсмичностью ниже 7 баллов, не предполагает использование каких-либо специальных инженерно-технических решений.

После анализа климатических условий произведен анализ соответствия фактических постоянных нагрузок.

Согласно классификации действующего СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» к постоянным нагрузкам следует относить вес частей сооружений, в том числе вес несущих и ограждающих строительных конструкций, а также вес и давление грунтов основания.

При обследовании строительных конструкций здания ТЭС-3 отступлений от первоначальных проектных решений не выявлено.

Фактические постоянные нагрузки соответствуют проектным значениям. Несущая способность строительных конструкций под действием постоянных нагрузок обеспечена.

Далее произведен анализ соответствия фактических временных нагрузок.

Классификация временных нагрузок выполнена согласно СП 20.13330.2016:

Длительные нагрузки:

- Вес стационарного оборудования

Смонтированное оборудование, а, следовательно, их вес, соответствуют проектным решениям. Фактические схемы установки и крепления оборудования к несущим строительным конструкциям, а, следовательно, и схемы их загрузки, также соответствуют проектным решениям.

Вес отложений производственной пыли. Производственный процесс, проходящий в здании не сопровождается концентрацией мелкодисперсной пыли в воздухе рабочей зоны и ее активным отложением на строительных конструкциях.

Кратковременные нагрузки

- Вес людей и ремонтных материалов в зонах обслуживания и ремонта оборудования. Складирования ремонтных материалов, деталей и строительного мусора на площадках обслуживания не выявлено.

- Нагрузки от подвижного подъемно-транспортного оборудования. Здание ТЭС-3 оборудовано мостовыми кранами грузоподъемностью 30/5 т в пролете «1-4», 50/10 т в пролете «8-14» и в обследуемой зоне электрическими талями грузоподъемностью 5т, 3т, 0,5т, что соответствует проектным решениям.

Снеговые нагрузки. Согласно СНиП II-A.11-62 «Нагрузки и воздействия», действующего на момент проектирования, нормативное значение веса снегового покрова для III-го района составляло 100 кгс/м². В связи с введением в действие изменений от 29 мая 2003 г. к СП 20.13330.2016 нормативное значение веса снегового покрова для III-го района (прил.

Е, карта 1) на данный момент соответствует 150 кгс/м² (табл. 10.1, п.10), что на 50% выше значения принятого в ранее действующем СНиП II-6-74НиВ.

Увеличение веса снегового покрова можно классифицировать как отступление от норм длительно действующее, что в соответствии с прил. 5 к РД 22-01.97, определяется как «отступление, которое не может быть исправлено в процессе ремонта в существующих зданиях и сооружениях, запроектированных и построенных по ранее действующим нормативам. Вновь разработанные нормы не распространяются на такие здания и сооружения».

- Ветровые нагрузки. Согласно СНиП II-A.11-62 «Нагрузки и воздействия», действовавшему на момент проектирования, нормативное значение ветрового давления для II-го района ветровой нагрузки составляло 35 кгс/м². В связи с введением в действие СП 20.13330.2016 нормативное значение ветрового давления для II-го района (прил. Е, карта 2) составляет 30 кгс/м² (таблица 11.1, п.11), что на 15% ниже значения принятого в проекте.

Особые нагрузки.

К особым нагрузкам следует отнести сейсмические воздействия. Согласно данным СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах» (карты [ОСР-2015](#) приложения А) в настоящий момент сейсмичность данной площадки строительства при категории грунта II составляет 5 баллов - на 1 балл выше значения принятого в проекте, что связано с введением нового СП «Строительство в сейсмических районах».

Согласно п. 1 СП 14.13330.2018 проектирование зданий и сооружений, возводимых на площадках сейсмичностью до 7 баллов, не предполагается использование специальных инженерно-технических решений. Инженерно-технические решения, использованные при проектировании, удовлетворяют требованиям СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах».

Принимая во внимание приведенный анализ временных нагрузок, можно сделать вывод об их соответствии нормативным и проектным значениям.

Далее проводится анализ соответствия фактических воздействий и условий эксплуатации:

Здание ТЭС-3 эксплуатируется по назначению, предусмотренному проектом.

Согласно черт. 1 ГОСТ 16350-80 «Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей» климатический район площадки строительства соответствует району I2 (холодный).

Согласно табл. 1 СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0.92 (расчетная зимняя температура) составляет -39С°.

Согласно прил. В к СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» зона влажности климатического района площадки строительства оценивается как сухая.

Эксплуатация здания связана с выделением избыточных температур, с выделением агрессивных аэрозолей. Здание отапливаемое, режим работы - нормальный, среда эксплуатации - слабоагрессивная.

Температурно-влажностный режим помещений соответствует требованиям проекта, о чем свидетельствует отчет о состоянии воздуха рабочей зоны и параметров микроклимата на рабочих местах в здании ТЭС-3 за 2016 год, составленный промышленно-экологической лабораторией филиала АО "Группа "Илим" в г. Братске. Температура и влажность в помещении соответствует требованиям СанПиН 2.2.4.548-96. Степень агрессивности среды в пределах значений, предусмотренных проектом.

По причине частичной или полной утраты химзащитных покрытий металлоконструкций каркаса здания и полов оказывается агрессивное влияние на строительные конструкции здания, о чем свидетельствуют результаты обследования, проведенного в процессе экспертизы.

В ходе визуального освидетельствования выявлены коррозионные воздействия на металлические и железобетонные несущие конструкции здания.

Учитывая результаты обследования и состояние строительных конструкций здания ТЭС-3 можно сделать вывод, что условия эксплуатации позволяют эксплуатировать здание в дальнейшем при условии своевременного устранения выявленных дефектов и повреждений.

Здание ТЭС-3 эксплуатируется по назначению. По причине утраты химзащитных покрытий строительных конструкций и полов условия эксплуатации здания соответствуют требованиям промышленной безопасности не в полной мере.

Следующим произведен анализ соответствия существующих конструктивных решений требованиям проекта и НТД.

В ходе проведенного обследования строительных конструкций здания было выявлено:

- соответствие фактического расположения несущих и ограждающих конструкций (пролетов, шагов колонн, отметок опорных поверхностей, высот этажей и т.д.) требованиям проекта, ГОСТ 23838-89 «Здания предприятий. Параметры», СП «Производственные здания» и общим нормам проектирования;

- соответствие фактических геометрических параметров несущих конструкций (размеров сечений конструкций, толщины стен и т.д.) требованиям проекта;

- соответствие фактической толщины стен требованиям проекта СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;

- обеспеченность огнестойкости конструкций в соответствии с требованиями СП «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

- соответствие примененных конструктивных решений и антикоррозионной защиты железобетонных конструкций требованиям СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии» при данной агрессивности среды эксплуатации. Однако проектная антикоррозионная защита железобетонных и металлических конструкций утрачена частично или полностью за период эксплуатации;

- соответствие примененных конструктивных решений для кровель требованиям проекта и СП 17.13330.2017 «Кровли»;

- отсутствие косвенных признаков, таких как крены, перекосы конструкций, характерные трещины в несущих и ограждающих конструкциях, осадка полов и т.д., свидетельствующих о достижении грунтами основания предельных деформаций согласно приложению 4 к СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений». Относительная разность осадок основания, крен, максимальная и средняя осадки основания находятся в пределах допустимых значений;

В результате обследования строительных конструкций здания, нарушений требований проекта и НТД в части конструктивных решений не выявлено.

Проектные конструктивные решения обеспечивают выполнение требований по надежности, жесткости и общей устойчивости, предъявляемых к зданиям.

Для восстановления проектных решений необходимо выполнить работы по устройству утраченной антикоррозионной защиты железобетонных и металлических конструкций в согласованные планом выполнения корректирующих мероприятий сроки.

Произведен анализ соответствия примененных строительных материалов требованиям проекта и СП. В процессе обследования проведено:

- техническое диагностирование прочностных характеристик железобетонных конструкций фундаментов и плит покрытия. В результате технического диагностирования установлено, что класс бетона конструкций фундаментов В15, плит покрытия - В25, что соответствует требованиям проекта и не ниже общепринятых норм проектирования. Результат обследования свидетельствует об обеспечении прочностных характеристик конструкций.

- проведено испытание образцов металла, вырезанного из элементов колонн каркаса и стропильных ферм турбинного, котельного отделений и отделения электрофильтров. По результатам химического анализа образцов стали колонн каркаса и стропильных ферм соответствует марке стали 10Г2С1, что соответствует требованиям проекта и не ниже общепринятых норм проектирования.

По результатам технического диагностирования (при обследовании в 2017 году) установлено, что прочностные характеристики материалов, применённых в конструкциях здания, не ниже требований проекта и общепринятых норм проектирования для данных конструкций.

Определение технического состояния строительных конструкций здания ТЭС-3 произведено на основании визуально-инструментального обследования.

При оценке технического состояния строительных конструкций здания ТЭС-3 использованы категории, регламентированные ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».

Нормативное техническое состояние – категория технического состояния, при котором количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, включая состояние грунтов основания, соответствуют установленным в проектной документации значениям с учетом пределов их изменения.

Работоспособное техническое состояние - категория технического состояния, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечена.

Ограниченно работоспособное техническое состояние - категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, при которой имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости).

Аварийное техническое состояние - категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения и (или) характеризующаяся кренами, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта.

В таблице 2 сведена оценка технического состояния строительных конструкций корпуса здания ТЭС-3.

Таблица 2

Оценка технического состояния строительных конструкций корпуса здания ТЭС-3.

Наименование обследованных конструкций	Техническое состояние
Фундаменты	работоспособное
Стены и перегородки	ограниченно работоспособное
Стропильные фермы	ограниченно работоспособное
Балки перекрытия и ригели	работоспособное
Колонны	ограниченно работоспособное
Связи	ограниченно работоспособное

Плиты покрытия и перекрытия	ограниченно работоспособное
Полы	ограниченно работоспособное
Заполнение оконных проемов	ограниченно работоспособное
Кровля	ограниченно работоспособное

Литература:

1. СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений». Дата введения 2003-08-21.

СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2, 3). Дата введения 2017-06-04.

СП 131.13330.2020 «Строительная климатология». Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Дата введения 2021-06-25.

СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах». Актуализированная редакция СНиП II-7-81* (с Изменением N 2). Дата введения 2018-11-25.

СП 56.13330.2011 «Производственные здания актуализированная редакция СНиП Дата введения 2003-08-21.

А.С. Цой. Отчет по обследованию строительных конструкций здания ТЭС-3 филиала АО "Группа "Илим" в г. Братске № 0123/ТО-ЗС-2017./ А.С. Цой. - г. Санкт-Петербург, 2017 г. - 124 с.

Analysis and assessment of the technical condition of the building structures of the TPP-3

О.Е. Volkova ^a, Е.В. Matveenko ^b

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia Federation

^aolyavolkovapochta@rambler.ru , ^bmatveenko.elizaveta.7@mail.ru,

Key words: building, structures, load-bearing structures, foundations, columns, crane beams, crossbars, trusses, wall panels, building frame, roof, operating conditions, design values, actual values, analysis, evaluation, technical condition, visual inspection, instrumental inspection, loading, technical documentation.

This article evaluates the technical condition of the building structures of the TPP-3 building on the basis of a visual inspection. Analysis of loads, impacts, operating conditions, analysis of technical documentation and analysis of the technical condition of structures.

Стратегия развития производства трехслойных стеновых блоков в городе Братск

А.М. Даминова^а, П.В. Гордон^б

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аdaminova_work@mail.ru, ^бPolinochka.gordon@mail.ru

Ключевые слова: стратегии развития предприятия, трехслойный стеновой блок, внешняя среда организации

Аннотация. Рассмотрено влияние внешней среды на создание и развитие производства трехслойных стеновых блоков в г. Братске, выбрана стратегия развития производства и определены потенциальные потребители и ценовая политика оказываемых услуг.

Введение. Строительство жилых домов и промышленных помещений требует качественных и недорогих материалов. Постоянно разрабатываются новые технологии и материалы. Одна из них – изготовление трехслойных стеновых блоков, они являются новым современным видом многослойных стеновых блоков, который превосходит все существующие аналоги экономичностью, высокими теплотехническими характеристиками и отличными декоративными свойствами.

Внедрение в строительство современных технологий строительства позволит существенно снизить его стоимость, сделав дома более доступными для большего круга потребителей.

Целью настоящих исследований является выбор стратегии производства строительных материалов для малоэтажного строительства, а именно трехслойных стеновых блоков (рисунок 1) для обоснования целесообразности инвестирования.

К производству и реализации планируются два основных размера блоков:

400 × 400 × 190 мм подходит для постройки зданий высотой до 4-х этажей. Фасадный слой в нем равен 70 мм, утеплительный – 180 мм, а базовый, несущий – 150 мм. Теплоизолятор – плотный (М 25) пенопласт, либо пенополистирол ПСБ-С-25, надежно закрепленный между наружными, керамзитобетонными слоями четырьмя шестимиллиметровыми (в диаметре) стержнями, сделанными из базальтопластика. Соединительные штыри рассчитаны на разрывную нагрузку в 4 тонны.

300 × 400 × 190 мм. Их используют при одноэтажном строительстве и при достройке зданий. Размеры слоев – несущий и утеплительный – по 120 мм каждый, а фасадный – 60 мм. Нужно отметить, что незначительное уменьшение толщины каждого слоя трехслойных керамзитобетонных блоков несколько не влияет на теплосберегающие характеристики материала – запас энергоэффективности его достаточно высок.

Предел прочности кладки трехслойных теплоэффективных блоков при центральном сжатии составляет 140 кгс/см².

Энергоэффективность соответствует СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Кладку блоков осуществляют с помощью традиционного раствора, клея или их смеси, взятых в соотношении 5:1. Незначительное отклонение линейных размеров трехслойных строительных блоков, всего +/- 1,5 мм на сторону, позволяют выполнять небольшие вертикальные (0,6 см) и горизонтальные (0,8 см) швы. Во избежание возникновения мостиков холода все вертикальные швы на ширину утеплителя заполняются специальной пеной. Процесс кладки осуществляется в соответствии с СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [1].



Рисунок 1 – Трехслойный стеновой блок

На первом этапе проанализировали влияние внешней среды на создание и развитие производства трехслойных стеновых блоков в г. Братске.

В настоящее время на государственном уровне осуществляется поддержка малого и среднего бизнеса на местах, а также только-только начинающим бизнесменам, за счет разнообразных региональных и федеральных программ.

Виды господдержки [2]:

- финансовая: субсидии, гранты, льготы.
- имущественная: предоставление прав на пользование государственным имуществом на льготных условиях.
- информационная: создание федеральных и региональных информационных систем.
- консультационная: профессиональные консультации в виде обучающих курсов о создании и ведении бизнеса.
- образовательная: подготовка и переподготовка сотрудников.

Таким образом, обстановка для создания предприятия и его выхода на рынок относительно благоприятна.

Отрасль строительства в целом находится на низком уровне, однако доля малоэтажного возводимого жилья растет, следовательно, количество заказов на востребованную продукцию будет увеличиваться.

Из прочих факторов необходимо рассмотреть:

- политические условия;
- научные и технические факторы;
- природно-климатические факторы.

Политические условия оказывают положительное влияние на производство трехслойных стеновых блоков. Иркутская область пока не страдает от глобальной перенаселенности, и, следовательно, перед главой района не стоит задачи «убрать» часть населения в деревни, однако, коттеджные поселки европейского типа, окружающие города Иркутской области выступают ее лицом, выгодно отличаясь от промышленных зон и полузаброшенных дачных участков, так что проблем с выделением земельных участков не возникает, а выведение на существующий рынок нового строительного материала позволяет придерживаться условий естественной конкуренции.

Научные и технические факторы, так же оказывают положительное влияние на развитие предприятия. В отличие от экономики, как науки, где новые веяния случаются раз в 20-30 лет, в строительстве новые материалы и оборудование – способствуют бурному развитию отрасли.

Это касается и прокладки коммуникаций, как открытым, так и закрытым способом, и возведения зданий. Краны и манипуляторы сейчас гораздо более дешевы и мобильны, чем скажем 15-20 лет назад. Полиэтиленовые трубы на канализации и холодном водоснабжении, повсеместно вытесняют сталь и чугун. Их прокладка несоизмеримо быстрее, а срок службы в разы дольше. Современные утеплители сделали большой шаг вперед в сравнении с советской стекловатой, как в плане качества, так и в плане экологичности.

Предлагаемая продукция выделяется принципиальной новизной, при этом обладая рядом существенно превосходящих классические строительные материалы, характеристиками. Так, например использование трехслойных стеновых блоков при строительстве дома уменьшает нагрузку на фундамент в 1,7 раза.

Среди прочих плюсов продукции необходимо выделить:

- низкая себестоимость строительства без потери качества;
- сокращение сроков строительства;
- экологичность, прочность, долговечность, пожаростойкость;
- снижение расходов на фундамент, рабочую силу и стройтехнику;
- существенная экономия на отоплении дома;
- несущая способность до 5-ти этажей включительно;
- защитно-декоративная облицовка;
- снижение транспортных расходов;
- длительный срок эксплуатации дома без капремонта.

Анализ научных и технических факторов позволяет отметить, что предприятие, владеющее наиболее современным оборудованием, а также специалистами способными его применять, обладает серьезными конкурентными преимуществами.

Природно-климатические факторы не оказывают сколько-нибудь значимого отрицательного влияния на становление предприятия, за исключением снижения темпов строительства и, следовательно, сокращением объемов сбыта в холодное время года.

Однако с точки зрения маркетинга зима – это ещё один отличный способ рекламировать производимую продукцию, ведь теплый уютный дом с красивым фасадом на берегу Братского залива, может заинтересовать немалое количество потенциальных покупателей.

Мир быстро меняется и предлагает большой выбор строительной продукции, порой потребителю очень сложно ориентироваться в этом разнообразии материалов. Возникает необходимость проконсультироваться со специалистом. Так как производство трехслойных стеновых блоков в городе Братске создается с нуля, для проникновения на рынок необходима активная рекламная компания, включающая в себя следующие направления:

- бегущая строка на местном телеканале;
- активное распространение деловых предложений среди заказчиков;
- изготовление и запуск в ротацию рекламных роликов на радиостанциях г. Братска;
- установка биг-бордов на федеральной трассе при въездах в город и коттеджные поселки.

На следующем этапе изучили возможные стратегии развития предприятия и выбрали оптимальную.

В стратегическом управлении выделяют четыре группы эталонных стратегий. Они отражают подходы к расширению фирмы и связаны с изменением состояний таких элементов, как продукт, рынок, отрасль, место фирмы в отрасли и технология.

Четыре группы эталонных стратегий [3]:

1. стратегии концентрированного роста;
2. стратегии, связанные с расширением фирмы за счет создания новых структур;
3. стратегия диверсифицированного роста;
4. стратегии сокращения.

Для развития производства будем использовать первую группу эталонных стратегий, так называемые стратегии концентрированного роста. Сюда входят стратегии, связанные с изменением продукта и рынка.

Необходимо придерживаться стратегии концентрированного роста, для выведения услуг на рынок в развивающемся секторе малоэтажного и коттеджного строительства.

Следует учесть, что такая стратегия, это всего лишь первый этап реализации маркетингового плана товара, рассчитанного на весь его жизненный цикл.

Также необходимо отметить высокую социальную значимость проекта. В процессе создания производства образуются рабочие места, а непосредственный продукт деятельности – довольно инновационное технологическое решение, призванное, в первую очередь на развитие более доступного жилья. Таким образом, максимизируем выполнение своей социальной роли.

Далее рассмотрим потенциальных потребителей и ценовую политику оказываемых услуг.

Основная масса потенциальных покупателей – это так называемый средний класс.

Необходимо отметить, что определенным плюсом служит цена предлагаемого продукта, отраженная на конечной стоимости строительства. Так при расчетной цене 250-300 руб. за блок, в сравнении с возведением стены из керамического кирпича с утеплителем и облицовочным слоем, трехслойный стеновой блок позволяет достичь экономии средств в 32,1%. Такая экономия позволит расширить круг потенциальных клиентов, следовательно, предприятие обеспечит стабильный спрос на продукцию и существенно повысит её конкурентоспособность.

Себестоимость на производство одного трехслойного стенового блока размерами 400×400×190мм представлена в таблице 1.

Таблица 1
Себестоимость производства одного трехслойного стенового блока

Наименование статей	Сумма, руб.
Материалы, комплектующие	140,7
Заработная плата основных производственных рабочих	63,04
Отчисления на соц. страхование	20,17
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	0,9
Цеховые расходы	14,16
Содержание цехового персонала	1,32
Энергия и топливо на хозяйственные и бытовые нужды	2,19
Вспомогательные материалы для хозяйственных и бытовых нужд	0,5
Текущий ремонт зданий и сооружений	0,45
Амортизация зданий, сооружений и инвентаря	9,08
Расходы по охране труда	0,29
Прочие расходы	0,31
Итого цеховые расходы	14,16
Общезаводские расходы	22,19
Итого	261,15

Основным фактором риска, при выводе производства блоков на рынок является высочайший уровень конкуренции в сфере строительных и отделочных материалов.

Фирм имеющих схожую специализацию по выпуску трехслойных стеновых блоков в Иркутской области практически нет. Материал привозится на заказ из других территориальных субъектов РФ, таких как Красноярск, Новосибирск или даже Урал.

На момент составления проекта в г. Братск не функционирует ни одно предприятие по выпуску трехслойных стеновых блоков.

В Братске планируется улучшение условий проживания граждан и новое строительство многоквартирных домов. Капитальное строительство и ремонт многоквартирных домов по муниципальной программе города Братска «Развитие градостроительного комплекса и обеспечение населения доступным жильем» на 2014-2025 годы, что само по себе указывает на существование рынка сбыта [4,5].

En+ Group запустила жилищную программу для своих сотрудников в четырех регионах. Программа доступна сотрудникам энергопредприятий En+ Group в Красноярском крае, Иркутской, Нижегородской и Челябинской областях.

В компании обсуждается развитие программы в новый проект - создание миниполисов - жилые районы с полным комплектом необходимой инфраструктуры - детскими садами, школами, поликлиниками, спортивными комплексами и парками.

Сейчас программа действует в Иркутске, Братске, Шелехове, Красноярске, Саяногорске, Ачинске, Усть-Илимске, Нижнем Новгороде, Дивногорске, Ангарске и Миассе [6].

В проекте жилого района «Миниполис» в Братске намерены построить физкультурно-оздоровительного комплекс, детский сад на 250 мест, сети водоснабжения и водоотведения. Микрорайон в Братске планирует строить РУСАЛ – для семей своих сотрудников в Братске. Это 5-9-этажные жилые дома с дворами без машин, многоуровневый паркинг, несколько парковых зон и пешеходный бульвар [7].

Трехслойные стеновые блоки выполняются уже готовыми к применению, с увеличенным коэффициентом сохранения тепла. Размеры слоев или форма блока могут меняться по желанию заказчика, то есть он может быть с большей несущей способностью или большим сопротивлением теплопередачи. Этот уникальный строительный материал завоевал лидирующие позиции для возведения стен. Именно поэтому можем получить прекрасный шанс для захвата и сохранения лидирующего положения на рынке не только в Иркутской области, но и за ее пределами.

Литература

1 Разработка бизнес-плана производства строительных конструкций: сайт. – URL: http://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/112526/ilenko_0.pdf?sequence=1 (дата обращения: 25.03.2022). – Текст: электронный.

2 Государственные программы поддержки бизнеса: сайт. – URL: <https://kassa.mts.ru/blog/law/gospodderzhka-biznesa-v-2021-godu/> (дата обращения: 29.03.2022). – Текст: электронный.

3 Ковалев, В.В. Методы оценки инвестиционных проектов / В. В. Ковалев. – М.: Финансы и статистика, 2017. – 144 с.

4 Перечень утвержденных муниципальных программ: сайт. – URL: https://www.bratsk-city.ru/now/programms/mp/perechen/index.php?sphrase_id=519652 (дата обращения: 02.04.2022). – Текст: электронный.

5 Администрация города Братска: сайт. – URL: - <https://www.bratsk-city.ru/> (дата обращения: 02.04.2022). – Текст: электронный.

6 Жилищная программа для сотрудников РУСАЛа и En+ Group: сайт. – URL: <https://snews.ru/news/zhilishchnuyu-programmu-dlya-sotrudnikov-rusala-i-en-group> (дата обращения: 02.04.2022). – Текст: электронный.

7 СИБДОМ. Новости: сайт. – URL: <https://irk.sibdom.ru/news/17427/> (дата обращения: 02.04.2022). – Текст: электронный.

Development strategy for the production of three-layer wall blocks in the city of Bratsk

A.M. Daminova^a, P.V. Gordon^b

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^adaminova_work@mail.ru, ^bPolinochka.gordon@mail.ru

Key words: enterprise development strategies, three-layer wall block, external environment of the organization

Annotation. The influence of the external environment on the creation and development of the production of three-layer wall blocks in the city of Bratsk is considered, a strategy for the development of production is selected and potential consumers and the pricing policy of the services provided are identified.

УДК 69.059

Экспертная оценка технического состояния стенового ограждения варочного цеха производства лиственной целлюлозы в г. Братске

И.В. Дудина^a, А.А. Котельников^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^adydina_irina@mail.ru, ^bandrey-261997@mail.ru

Ключевые слова: оценка технического состояния, визуальное и инструментальное обследование, противоаварийные мероприятия, дефекты и повреждения в конструкциях

В статье рассмотрено техническое обследование стенового ограждения варочного цеха производства лиственной целлюлозы, расположенного в г. Братске. Приведены краткое описание объекта, характеристика основных конструктивных решений, конструктивная схема обследуемого участка. Уточнены инструментальными замерами геометрические размеры здания в плане, высотные отметки несущих конструкций, размеры поперечных сечений конструкций, их расположение в плане. Даны результаты сплошного визуального и инструментального обследования ограждающих конструкций, выполненного для выявления дефектов и повреждений. По результатам обследования сделаны выводы о работоспособности конструкций и о необходимости вести мониторинг технического состояния строительных конструкций для отслеживания степени и скорости изменения их технического состояния до момента приведения их в работоспособное техническое состояние, даны рекомендации для обеспечения дальнейшей безопасной эксплуатации.

Варочный цех ПЛЦ представляет собой многоэтажное многопролетное здание, которое размещено в/о 81–95/А–Г с размерами в плане 42,75x84,0 м с наибольшей высотой 74,58 м (пролет в/о Б/3–В/2). Пролеты в/о А–Б; Б–Б/1; Б/1–Б/3 и В/2–Г высотой 9,5 м; 27,75 м и 44,95 м соответственно.

Перекрытия размещены на отм. +9,500; +19,100; +34,700; +38,400; +44,700, +52,400 и +58,400.

Высокий пролет оборудован мостовым электрическим краном $Q=30/5$ т легкого режима с отметкой головки рельса $+70,400$. Пролет крана составляет 10 м. В этом же пролете размещены варочные котлы высотой 53 м и 64 м, опирающиеся на собственные фундаменты, нагрузка от котлов не передается на каркас здания.

На площадках на отм. $+9,500$ и $+19,100$ размещено тяжелое оборудование, сосредоточенные нагрузки от которых достигают 80 тс.

В пролете В/2–Г расположены бункеры для щепы, засыпка которых производится с транспортера, находящегося на площадке на отм. $+34,700$.

Здание варочного цеха введено в эксплуатацию в 1970 году (рис.1).

Оценка технического состояния конструкций проводилась путем визуального осмотра и обмеров. Инструментальными замераами были уточнены геометрические размеры здания в плане, высотные отметки несущих конструкций, размеры поперечных сечений конструкций, их расположение в плане.



Рис. 1. Варочный цех ПЛЦ

Основу конструктивной схемы варочного цеха составляет многоуровневая, многопролетная стальная рама с максимальной отметкой до низа балки покрытия $+73,800$. Стальной каркас решен в виде стоечно–балочной системы.

Колонны каркаса – стальные сварные двутаврового сечения.

Фахверк – стальные стойки и балки сварные и из прокатных профилей.

Стеновое ограждение – керамзитобетонные панели толщиной 240 мм и 350 мм длиной 12 м и 6 м; балка–панель – стальная сварная составного двутаврового сечения, утепленная минераловатными матами и облицована под керамзитобетон.

Сетка колонн принята 6×6 м, за исключением пролета Б/3–В/2, где сетка колонн принята 12×6 м.

Жесткость и устойчивость здания ЦП–2 в целом обеспечена рамными узлами каркаса здания, жесткой заделкой колонн в фундаментах, системой вертикальных и горизонтальных связей и жесткими дисками покрытия и перекрытий.

Конструктивная схема крепления и расположения панелей предусматривает крепление ярусами по 12–13 шт. с опиранием на разгрузочную балку (балка–панель). Все вертикальные нагрузки от вышележащих конструкций воспринимаются разгрузочной балкой (балкой–панелью).

Стеновые панели вдоль оси Г имеют отклонения от вертикали до 170 мм.

Балки–панели не имеют деформаций, влияющих на прочность, устойчивость, эксплуатационную надежность.

При обследовании применялись следующие приборы и инструменты:

- рулетка; цифровой фотоаппарат Nikon Coolpix S8200;
- лазерный дальномер Leica DISTO plus;
- толщиномер ультразвуковой А1208
- комплект для визуального и измерительного контроля ВИК–1.

В процессе проведения работ по обследованию стенового ограждения в осях 81–95 выше отм +27,000 варочного цеха ПЛЦ проведен анализ их технического состояния.

Наблюдается разрушение вертикальных и горизонтальных швов панелей, а также швы имеют сквозные разрушения (рис.2–4).

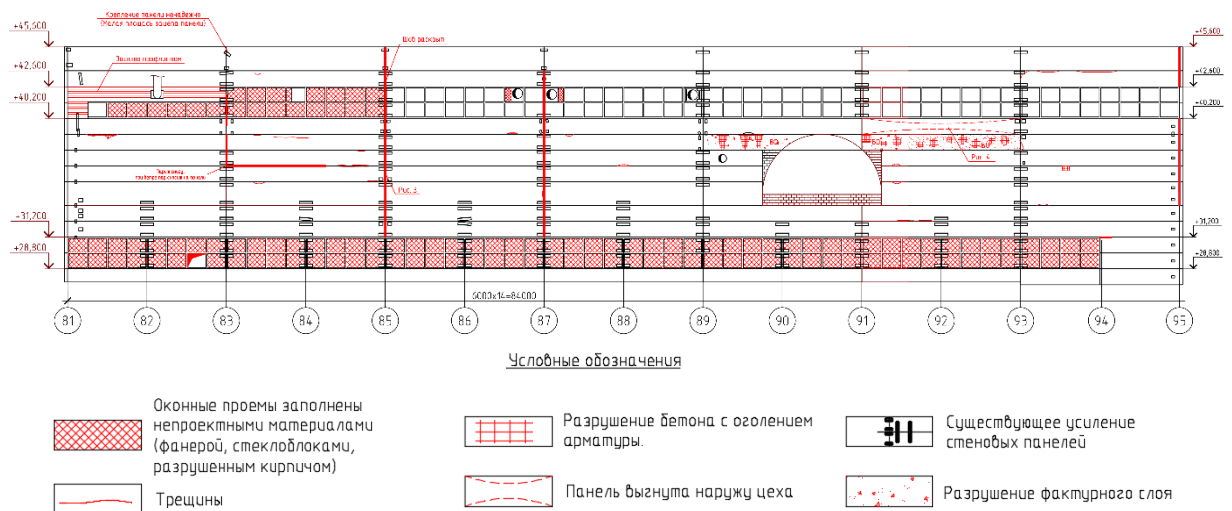


Рис.2. Схема расположения дефектов стенового ограждения по ряду Б/1 в осях 81–95



Рис.3. Раскрытие вертикального шва по ряду Б/1/85



Рис.4. Выпучивание (до 50 мм) 5-й стеновой панели сверху в осях 91–93 ряд Б/1

Техническое состояние стеновых панелей в целом характеризуется как ограниченно-работоспособное и аварийное (для панелей с отслоением наружного защитного (фактурного) слоя и панелей выпавших из вертикальной плоскости).

В целях обеспечения дальнейшей безопасной эксплуатации стеновых панелей варочного цеха ПЛЦ в осях 81–95 с учетом выявленных дефектов и повреждений, необходимо выполнение следующих противоаварийных мероприятий:

- В местах выгиба панелей больше 40мм поставить стяжки в швах из 2-х пластин на болтах М16
- В местах выпадения панелей из плоскости притянуть панели аналогично уже существующему усилению на отм.+34,700 (на колонне внутри цеха крепят траверсу из 2-х швеллеров, которая держит швеллер, закрепленный снаружи при помощи шпильки). Длина швеллера должна перекрывать все выпадающие панели.
- Необходимо удалить отслоившийся фактурный слой панелей в/о 85–83/В/2 на отм. +66,000...+67,200, в/о В/2–Б3/82 на отм.+46,800...+48,000, +49,200...50,400, +51,600...+52,800 и парапетная панель в/о 93–91/В/2 после этого восстановить защитный слой панели ремонтным составом ЕМАСО S480.
- Выполнить ремонт защитного слоя панелей ремонтным составом ЕМАСО S480. Трещины панелей заделать составом ЕМАСО А640.
- Восстановить остекление оконных проемов.
- Необходимо вскрыть рубероидный ковер, покрывающий парапетные панели и выполнить ремонт парапетных панелей на отметке +75,600. Затем смонтировать защитный фартук из оцинкованной стали.
- Необходимо восстановить межпанельные швы пеной с защитой ее от ультрафиолетового разрушения. После заделки швов восстановить нащельники вертикальных швов.
- Существующие усиления стеновых панелей покрыть антикоррозионной защитой.
- Восстановить антикоррозийное покрытие балки–панели, а также восстановить ее теплоизоляционный слой. У балки–панели в/о В/3–83–85 необходимо усилить сжатый пояс.
- Выполнить заделку сквозных трещин кирпичной кладки цементом Macflow и восстановить штукатурный слой.
- Профлист стенового ограждения надстройки выше отметки +75,600 заменить на сэндвич–панели.

Работы по ремонту, усилению и восстановлению строительных конструкций выполнять в соответствии с требованиями [1] и с соблюдением требований [2].

Необходимо вести мониторинг технического состояния строительных конструкций для отслеживания степени и скорости изменения их технического состояния до момента приведения их в работоспособное техническое состояние в соответствии с [3].

Исходя из наличия большого количества дефектов, разрушений, отклонений панелей из плоскости, а также не соответствия требованию сопротивления теплопередачи, необходимо выполнить замену стенового ограждения на сэндвич–панели.

Литература

1. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».
2. СНиП 12–04–2002 «Безопасность работ в строительстве. Часть II. Строительное производство».
3. ГОСТ 31937–2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».

Expert assessment of the technical condition of the wall fence of the hardwood mill in Bratsk

I.V. Dudina^a, A.A. Kotelnikov^b

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^adydina_irina@mail.ru, ^bandrey-261997@mail.ru

Keywords: technical condition assessment, visual and instrumental examination, emergency response measures, defects and damages in structures

The article considers the technical examination of the wall fencing of the hardwood pulp cooking shop located in Bratsk. Brief description of the object, characteristics of the main structural solutions, structural diagram of the examined section are given. The geometric dimensions of the building in the plan, the height elevations of the bearing structures, the dimensions of the cross sections of the structures, their location in the plan are specified by the instrumental measurements. Results of continuous visual and instrumental examination of enclosing structures made for detection of defects and damages are given. Based on the results of the survey, conclusions were drawn about the operability of structures and the need to monitor the technical state of building structures to monitor the degree and speed of changing their technical state until they are brought into a functional technical state, recommendations were made to ensure further safe operation.

УДК 334.012

Аренда как экономический метод управления муниципальным имуществом

А.В. Кузнецова^а, И. В. Дудина^б

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аLady.Gold.2016@yandex.ru, ^бdydina_irina@mail.ru

Ключевые слова: экономический метод управления; муниципальное имущество; аренда.

В данной статье был рассмотрен подход к аренде объектов муниципального имущества как к экономическому методу управления муниципальным имуществом. Было определено понятие муниципального имущества и объекты, к нему относящиеся, кратко охарактеризованы методы управления имуществом муниципалитетов, приведено сравнение таких методов, как приватизация и аренда. Для варианта аренды объекта муниципальной собственности в г. Усть – Кут был произведен расчет ставки арендной платы по методике Усть – Кутского МО, приведено сравнение с рыночной оценкой арендной ставки и предложен возможный размер арендных платежей, который устроит и муниципалитет, и арендатора. Также в целях сравнения был произведен расчет срока, за который посредством аренды, при условии сохранения текущих экономических условий, будет возмещена первоначальная стоимость объекта. Для выявления в аренде муниципального имущества признаков экономического метода управления было приведено сравнение по признаку стоимости аренды объекта муниципального имущества и коммерческой недвижимости.

Экономическая система России в настоящее время принадлежит к рыночному типу, следовательно, в ней присутствуют следующие формы собственности: частная, государственная, муниципальная и иные формы собственности (п.1 ст. 212 ГК РФ) [1]. Сегодня в условиях рынка актуальным вопросом остается эффективное управление объектами собственности муниципалитетов: выбор наиболее оптимального способа распоряжения муниципальным имуществом, посредством которого можно получить наибольший доход в муниципальный бюджет.

Целью данного исследования является изучение аренды как одного из возможных экономических методов управления объектами муниципальной собственности.

Для достижения цели был поставлен ряд задач:

- формулировка понятия «муниципальное имущество» и определение объектов, относящихся к муниципальному имуществу;
- рассмотрение экономических методов управления объектами имущества муниципалитетов;
- исследование аренды как экономического метода управления муниципальным имуществом.

Имущество, которым поселения (городские и сельские) и другие муниципальные образования, владеют на правах собственности, является муниципальной собственностью.

Структура муниципальной собственности представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Объекты муниципальной собственности

От эффективности управления объектами муниципальной собственности зависит объем поступления доходов в бюджет муниципалитета. Для повышения эффективности процесса управления муниципальным имуществом используются различные методы.

Существуют следующие методы управления государственным имуществом, которые можно проецировать и на объекты муниципального имущества:

- организационно-правовые методы – распорядительные воздействия субъектов управления государственным имуществом на имущественные отношения в форме административных указаний, установления правил, регулирующих процессы передачи прав собственности, выработки порядка и стандартных процедур управления государственным имуществом [2];

- организационно-экономические методы – воздействие субъектов управления государственным имуществом на экономические интересы участников имущественных отношений посредством преобразования форм собственности, регулирования деятельности предприятий, использующих государственное имущество [2].

Согласно исследованию, проведенному в [2], к основным методам управления государственной и муниципальной собственностью можно отнести следующие:

- приватизация государственной и муниципальной собственности;
- передача государственной и муниципальной собственности: в аренду, в безвозмездное пользование, в доверительное управление, посредством заключения концессионного соглашения.

Таким образом, на основании положений, приведенных выше, можно сделать вывод о том, что передача муниципальной собственности в аренду относится к группе экономических методов управления. Для подтверждения данного утверждения, рассмотрим пример передачи в аренду объекта муниципальной собственности в г. Усть - Кут.

Исследуемым объектом является производственно-административный корпус автотранспортного предприятия, находящегося в собственности МО г. Усть – Кут. Муниципалитетом будут проведены торги, в которых будет участвовать несколько

заинтересованных лиц, в том числе ООО «Аквамарин», целью которого является организация в здании цеха по пошиву женской одежды широкого размерного ряда.

При принятии управленческого решения о том, как следует поступить с объектом имущества муниципалитета, всегда существует альтернатива: сдать в аренду или передать в собственность путем приватизации.

Рассмотрим подробнее вариант приватизации:

- первоначальная стоимость - 6 040 404, 43 руб.;
- муниципалитет теряет право собственности, оно переходит к организации, которая приватизирует объект;
- получение дохода - однократно, всей суммой сразу.

Далее рассмотрим вариант передачи объекта исследования в аренду. Согласно проведенной ранее рыночной оценке, арендная плата в месяц 60 888,17 руб., в год 730 658 руб. Также размер арендной платы рассчитывается согласно [3], расчет приведен в таблице 1:

Таблица 1

Расчет арендной платы по методике

Коэффициент	Значение
A ₆ -годовая базовая ставка арендной платы, руб./кв.м.	15024
П - площадь арендуемого помещения	481,71
Кэ - коэффициент эксплуатации здания	0,85
Км - коэффициент вида стройматериала	1,2
Кт - коэффициент типа здания	1,5
Кз - коэффициент территориальной зоны	0,7
Ктд - коэффициент типа деятельности	0,14
Кпс - коэффициент пожарной системы	0,1
Кнж - коэффициент качества нежилого помещения	1,52
Ап - величина годовой арендной платы, руб.	164 942,4

Как следует из расчетов, арендная плата по рыночной оценке в 4,4 раза выше, чем рассчитанная по методике. Возможной арендной платой, которая устроит муниципалитет и компанию - арендатора может быть средняя ставка аренды - 37 316,68 руб./мес. или 447800 руб./год.

Далее следует рассчитать по формуле дисконтирования чистого операционного дохода (формула 1), за какой срок посредством передачи в аренду объекта исследования муниципалитет получит сумму, равную первоначальной стоимости объекта:

$$NPV = -I - \sum_{n=1}^n \frac{NOI}{(1+i)^n} \quad (1)$$

где NPV – чистый дисконтированный доход;

NOI - чистый операционный доход;

I – ставка дисконтирования;

n – количество периодов.

Текущий уровень инфляции в расчете на апрель 2022 года примем 8,73%, ключевую ставку ЦБ РФ - 20%, дополнительные затраты на текущий ремонт здания примем в объеме 10 000 руб.

В результате проведенных расчетов, первоначальная стоимость объекта исследования в результате передачи его в аренду окупится с учетом вышеуказанных параметров за 28 лет непрерывной аренды, однако, если бы ключевая ставка составляла 9,5%, как в начале 2022 года, первоначальная стоимость окупилась бы за 11 лет непрерывной аренды.

В таблице 2 приведено сравнение приватизации объекта муниципального имущества и передача его в аренду.

Сравнительная характеристика приватизации и аренды

Критерий	Приватизация	Аренда
Право собственности муниципалитета	Объект переходит в собственность покупателя	Сохраняется
Получение суммы первоначальной стоимости	Вся сумма сразу	Частями в течение 28 лет (или 11 лет при ключевой ставке 9,5%)

Таким образом, большее преимущество, по нашему мнению имеет сдача объекта исследования в аренду, так как за муниципалитетом сохранится право собственности и, при изменении экономической ситуации в стране, первоначальная стоимость вернется быстрее, чем это предполагается в настоящее время.

На основании проведенного исследования аренду муниципального имущества можно считать экономическим методом управления объектами муниципальной собственности, так как она является более надежной и менее затратной по сравнению с арендой коммерческой недвижимости (на аналогичные объекты коммерческой недвижимости арендная ставка в месяц варьируется от 120 тыс.руб. до 250 тыс.руб.). Следовательно, данные обстоятельства мотивируют организации на участие в торгах на аренду имущества муниципалитета с последующим заключением договора аренды.

Литература:

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 29.12.2020). Доступ из справ. - правовой системы «Гарант». Источник: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/.
2. Андреева Н. А., Носов А. Л. Классификация основных методов управления государственной и муниципальной собственностью // Концепт. 2015. №12.
3. Положение о порядке предоставления в аренду и безвозмездное пользование объектов муниципального имущества Усть - Кутского муниципального образования (городского поселения), утвержденное решением Думы Усть - Кутского муниципального образования от 28.02.2013 №31/6 // Официальный сайт Усть – Кутского МО. URL: <http://file.admustkut.ru/doc/kumi/Bez%20torgov.pdf>.

Rent as an economic method of municipal property management

A.V.Kuznetsova^a, I.V.Dudina^b

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^aLady.Gold.2016@yandex.ru, ^bdydina_irina@mail.ru

Key words: economic method of management; municipal property; rent.

In this article, the approach to the lease of municipal property objects as an economic method of municipal property management was considered. The concept of municipal property and the objects related to it were defined, the methods of municipal property management were briefly described, and a comparison of such methods as privatization and lease was given. For the option of renting an object of municipal property in Ust- Kut, the rental rate was calculated according to the Ust – Kut MO methodology, a comparison with the market estimate of the rental rate was given and a possible amount of lease payments was proposed that would suit both the municipality and the tenant. Also, for the purposes of comparison, a calculation was made of the period for which the original cost of the object will be reimbursed through the lease, subject to the preservation of current economic conditions. In order to identify signs of an economic management method in the lease of municipal property, a comparison was made on the basis of the cost of renting an object of municipal property and commercial real estate.

УДК 334.012

Практика применения аренды в муниципальных образованиях

А.В. Кузнецова^а

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

Lady.Gold.2016@yandex.ru

Ключевые слова: муниципальное имущество, аренда, комитет по управлению муниципальным имуществом

В данной статье рассматриваются практические примеры передачи в аренду имущества, находящегося в собственности муниципалитета. Данное имущество находится в собственности муниципального образования «Братский район», от его имени договор аренды заключает Комитет по управлению муниципальным имуществом Братского района, само имущество находится на праве оперативного управления администрации сельского поселения, в котором предприниматель желает начать свою деятельность посредством аренды объекта. Были приведены краткие описания арендуемых объектов, также были приведены расчеты по методикам расчета арендной платы за пользование объектами муниципального нежилых фонда. Данные методики схожи у почти всех поселений Братского района, за исключением нескольких коэффициентов, которые устанавливаются Постановлениями Администраций поселений. Также в стоимость арендных платежей включается ставка НДС, которая соответствует виду деятельности предпринимателя.

В настоящее время в России актуальным вопросом является выбор наилучшего способа распоряжения объектами, находящимися в собственности государства и муниципалитетов: необходимо выбрать такой, при котором бюджет соответствующего уровня будет получать от объекта имущества наибольший доход. Как правило, распорядиться государственным и муниципальным имуществом можно следующим образом:

- приватизация государственной и муниципальной собственности;
- передача государственной и муниципальной собственности: в аренду, в безвозмездное пользование, в доверительное управление, посредством заключения концессионного соглашения[1].

Вариант аренды, по нашему мнению, можно считать более приоритетным для муниципалитета, так как объект имущества остается в собственности органа муниципальной власти, сумма первоначальной стоимости объекта возвращается в течение нескольких лет, однако, такие арендные платежи составляют стабильные ежемесячные поступления в муниципальный бюджет.

Целью данного исследования является изучение практических случаев аренды объектов муниципального имущества физическими и юридическими лицами.

Для достижения цели был поставлен ряд задач:

- рассмотреть примеры аренды предпринимателями (физическими и юридическими лицами) объектов, относящихся к муниципальному имуществу;
- произвести расчеты сумм арендной платы в рассматриваемых случаях по методике муниципального образования;
- сделать выводы об основных целях аренды объектов имущества муниципалитета в исследуемом муниципальном образовании.

В муниципальном образовании Братский район в качестве примера можно привести поселок N и село M.

Как правило, в сельских поселениях предприниматели занимают либо часть площади большого муниципального объекта, либо небольшой по площади муниципальный объект. Все объекты, находящиеся в указанных сельских поселениях, находятся в ведении Комитета по управлению муниципальным имуществом Братского района, который выступает от имени муниципального образования «Братский район» (собственник объектов муниципального имущества), а администрациям поселений принадлежат на праве оперативного управления.

Так, в поселке N, индивидуальный предприниматель арендовал часть здания, в котором размещается МУП ЖКХ поселка N, с целью открытия парикмахерской в занимаемом помещении. Данное помещение имеет следующие характеристики:

- первоначальная функция помещения – диспетчерская;
- площадь помещения составила 14 кв.м., что представляет собой 8,82% от общей площади здания (158,8 кв.м.);
- первоначальная балансовая стоимость объекта – 135549, 04 руб, первоначальная балансовая стоимость занимаемого помещения – 11950,17 руб.;
- арендная плата в год – 15240,96руб./год, в том числе НДС.

Методика расчета арендной платы за пользование объектами муниципального нежилого фонда у исследуемых поселений схожа различается только в значениях некоторых коэффициентов, устанавливаемых Постановлениями Администраций поселений (таблица 1) [2]:

Таблица 1

Составляющие методики определения арендной платы

Коэффициент	Пояснение
Сб	базовая величина средней рыночной стоимости строительства 1кв.м. нежилого фонда, устанавливается Постановлением администрации поселения;
Ст	ставка арендной платы за 1 кв. м. в руб. в год;
КЗ	коэффициент расположения объекта аренды, устанавливается Постановлением администрации поселения;
Км	коэффициент строительного материала объекта аренды, устанавливается Постановлением администрации поселения;
КиЗ	коэффициент физического износа здания, устанавливается Постановлением администрации поселения;
Кд	коэффициент доходности от эксплуатации помещения, зависящей от целевого использования объекта аренды, устанавливается Постановлением администрации поселения;
Кто	коэффициент технического обустройства, устанавливается Постановлением администрации поселения;
Кл	льготный коэффициент, применяемый: - на период срока действия договора аренды муниципального имущества (но не менее 5 лет) включенного в перечни муниципального имущества, предназначенного для передачи в аренду субъектам малого и среднего предпринимательства, - 0,3 в остальных случаях 1,0 - на период временной невозможности использования Объекта по техническим причинам, произошедшим не по вине арендатора - 0,5; - на период проведения ремонтных работ в помещениях требующих капитального ремонта - 0,3 (не более 3-х месяцев);
Кса	коэффициент субаренды коэффициент права сдачи части арендуемых площадей в субаренду (при наличии согласования арендодателем в соответствии гражданским законодательством): - при сдаче в субаренду до 20% (включительно) арендуемых площадей, но не более 20 кв.м -1,3; - при сдаче в субаренду от 21 до 40% (включительно) арендуемых площадей, -1,5. - при сдаче в субаренду более 40% (включительно) арендуемых площадей, -1,5.

В виде формулы расчет по вышеуказанной методике выглядит следующим образом (формула 1):

$$Ст = Сб * КЗ * Км * КиЗ * Кто * Кд * Кл * Кса \quad (1)$$

На вычисленный размер арендной платы начисляется НДС, ставка которого определяется в соответствии с видом деятельности предпринимателя, который арендует объект муниципального имущества.

В случае поселка Н расчет арендной платы за 1 кв.м. в год выглядит так: $5000 * 0,5 * 0,72 * 0,6 * 0,1 * 0,7 * 1 = 75,6$ руб./кв.м.

Арендная плата (Аплвг) за арендуемую площадь в год, согласно вышеуказанной методике, определяется так (формула 2):

$$\text{Аплвг} = \text{Ст} * \text{S} + \text{НДС} \quad (2)$$

Таким образом, арендная плата в год за арендуемую площадь объекта муниципального имущества в поселке Н с учетом НДС составляет 15240, 96 рублей/год ($75,6 * 14 * 12 + (75,6 * 14 * 12) * 0,2$ (ставка НДС составляет 20% для данного индивидуального предпринимателя)), месячная арендная плата с учетом НДС составляет 1270,08 руб./мес. ($12700,8 / 12 + 2540, 16 / 12$).

В селе М юридическое лицо в форме ООО арендовал здание магазина, находящегося в муниципальной собственности, но временно не использующегося вследствие отсутствия желающих взять его в аренду. Предприниматель арендовал здание полностью под магазин одежды. Арендуемое здание имеет следующие характеристики:

- первоначальная функция здания – магазин текстильных товаров;
- площадь здания 198 кв.м.;
- первоначальная балансовая стоимость объекта - 250 300 руб.

Расчет размера арендной платы в год для предпринимателя села М выглядит так: $5500 * 0,5 * 0,8 * 0,6 * 0,1 * 0,7 * 1 = 90,09$ руб./год. Общая сумма арендой платы в год, включая НДС, составляет 21 405,38 руб./год ($90,09 * 12 * 198 + (90,09 * 12 * 198) * 0,2$). Месячная арендная плата за арендуемое помещение составит 1783,78 руб./мес. ($17837,82 / 12 + 3567,56 / 12$). Многие коэффициенты совпадают с поселком Н, так как эти населенные пункты находятся очень близко по расположению друг к другу, на разных берегах реки И, оба муниципальных объекта деревянные со значительной степенью физического износа, так как были введены в эксплуатацию в начале 70-х годов прошлого столетия.

Таким образом, исходя из рассмотренных примеров можно сделать вывод о том, что в сельских поселениях муниципальных образований объекты муниципальной недвижимости арендуются с целью реализации товаров или оказания услуг населению поселений, кроме того, сумма арендных платежей в случае аренды имущества у муниципалитета меньше, чем аренда аналогичных объектов коммерческой недвижимости и в разы дешевле, чем строительство нового объекта.

Литература:

1. Андреева Н. А., Носов А. Л. Классификация основных методов управления государственной и муниципальной собственностью // Концепт. 2015. №12.
2. Постановление от 20 ноября 2017 года № 109 п. Н «Об утверждении методики расчета арендной платы за пользование объектами муниципального нежилого фонда Администрации Видимского городского поселения».

The practice of using leases in municipalities

A. V. Kuznetsova^a

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^aLady.Gold.2016@yandex.ru

Key words: municipal property, lease, municipal property management committee

This article discusses practical examples of leasing property owned by the municipality. This property is owned by the Bratsky District municipality, the lease agreement is concluded on its behalf by the Bratsky District Municipal Property Management Committee, the property itself is under the right of operational management of the administration of the rural settlement in which the entrepreneur wishes to start his activity by renting the object. Brief descriptions of the leased facilities were given, calculations were also given according to the methods of calculating rent for the use of municipal non-residential facilities. These methods are similar in almost all the settlements of the Bratsk district, with the exception of several coefficients, which are established by the Resolutions of the Administrations of settlements. Also included in the cost of rental payments is the VAT rate, which corresponds to the type of activity of the entrepreneur.

УДК 624.072

Анализ методов расчета железобетонных конструкций со смешанным армированием

И.В. Дудина, Н.В. Мишаткина

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
mishatkina1998@mail.ru

Ключевые слова: железобетонные конструкции; смешанное армирование; нелинейно-упругий материал; деформационная модель.

В данной статье рассматривается анализ и совершенствование методов расчета железобетонных конструкций со смешанным армированием. Были рассмотрены следующие методы расчёта: на основе современных норм проектирования железобетонных конструкций и с использованием диаграммного подхода. При этом в качестве наиболее оптимальной расчетной модели была установлена нелинейно-деформационная модель, на основе которой можно назначать классы ненапрягаемой арматуры в зависимости от напрягаемой. Было также доказано, что появление неупругих деформаций в обоих видах арматуры происходит одновременно. Такая возможность может быть реализована только с помощью учета в расчетах диаграмм деформирования бетона и арматуры.

Проблема эффективного использования в железобетонных элементах высокопрочной стальной арматуры имеет большое значение, т.к. ее успешное решение позволит сберечь миллионы тонн стали [1]. Принципиальной особенностью железобетонных конструкций со смешанным армированием является то, что часть продольной арматуры натяжению не подвергается. Это позволяет предусматривать обрывы ненапрягаемой арматуры в пролете в соответствии с эпюрами внутренних усилий, что в конечном счете имеет цель снизить расход стали.

Применение смешанного армирования позволяет снизить расход высокопрочной арматуры на 10-20% в зависимости от вида конструкции, общий расход стали на 8-15%, на 1-2 ступени уменьшить классы бетона. Кроме того, в конструкциях со смешанным армированием более полно используются прочностные свойства бетона и арматуры, уменьшаются потери предварительного напряжения от усадки и ползучести бетона, а также можно избежать возникновения начальных трещин в верхней зоне сечения элемента в момент отпуска напрягаемой арматуры [2].

Расчет конструкций со смешанным армированием по [2] производится по общему случаю. В соответствии с данной методикой напряжения в стержнях продольной арматуры σ_{si} определяются в зависимости от относительной высоты сжатой зоны бетона ξ . Сначала предполагают, что вся арматура работает в упругой стадии. Исходя из данного предположения находят относительную высоту сжатой зоны бетона ξ . Далее по формулам, приведенным в [2], и по известному ξ проверяют принятое предположение, что во всех стержнях $\sigma_s \leq \beta R_s$. В случае, если в каких-либо стержнях $\sigma_s > \beta R_s$ или R_s , находят новое значение ξ . Расчет повторяют до тех пор, пока напряжения во всех стержнях не будут соответствовать принятым предположениям о стадии их работы.

Данный способ не является трудоемким и исключает многократные итерационные расчеты, возможны только одна-две корректировки в случае, если полученные напряжения в ненапрягаемой арматуре не соответствуют ранее принятому их описанию. При этом использование методики расчета по общему случаю в соответствии с [2] в проектной практике позволяет проектировать достаточно надежные и экономичные изгибаемые элементы со смешанным армированием, особенно в случаях многорядного расположения напрягаемой и ненапрягаемой арматуры.

Автор работы [1] предлагает для расчета конструкций использовать совмещенную диаграмму деформирования ненапрягаемой и напрягаемой арматуры (рисунок 1). За расчетные принимают напряжения в ненапрягаемой арматуре σ_{sd} , которые определяют в зависимости от величины сжатой зоны бетона и значения начального предварительного напряжения σ_{sp} . При этом рассматривают два случая:

1) Относительная высота сжатой зоны приближается к своему граничному значению $\xi \rightarrow \xi_R$, а начальное предварительное напряжение превышает предел упругости. При этом в ненапрягаемой арматуре наблюдается приращение только упругих деформаций:

$$\Delta \varepsilon_s = \Delta \sigma_s / E_s; \quad (1)$$

в напрягаемой же арматуре наблюдается приращение упругих и пластических деформаций:

$$\Delta \varepsilon_p = (R_{sp} - \sigma_{sp2}) / E_{sp} + 0,002 - \varepsilon_{0pl}, \quad (2)$$

где ε_{0pl} - пластическая деформация, выбранная при натяжении арматуры за пределом упругости, когда $\sigma_{sp} > \sigma_{ep}$.

2) Относительная высота сжатой зоны меньше своего граничного значения $\xi < \xi_R$, а предварительное напряжение меньше предела упругости. В этом случае в ненапрягаемой и напрягаемой арматуре наблюдается приращение упругих и пластических деформаций:

$$\Delta \varepsilon_s = \Delta \sigma_s / E_s + \varepsilon_{s,pl}; \quad (3)$$

$$\Delta \varepsilon_{sp} = (\gamma_{s6} R_{sp} - \sigma_{sp2}) / E_{sp} + \varepsilon_{p,pl}, \quad (4)$$

где γ_{s6} - коэффициент условий работы арматуры.

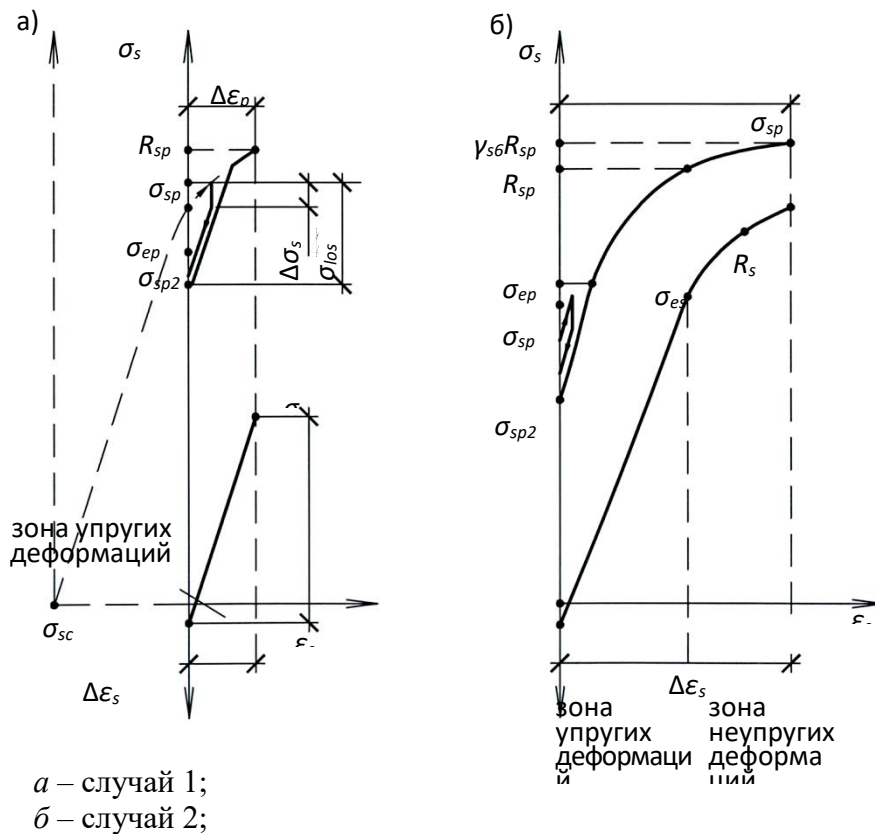


Рис. 1 – Совмещенная диаграмма растяжения при смешанном армировании

Недостатком рассмотренного выше метода является то, что не учитывается возможность перераспределения усилий между напрягаемой и ненапрягаемой арматурой, имеющей разные характеристики сцепления, и различное расположение смешанной арматуры по высоте сечения.

Такая возможность реализована в работах [3-6] благодаря двум условиям:

- предельное значение напряжений в напрягаемой арматуре достигается не раньше, чем в ненапрягаемой;
- появление неупругих деформаций в обоих видах арматуры из совокупности смешанного армирования происходит одновременно.

Исходя из сокращения расхода стали, при обеспечении требуемой прочности, трещиностойкости и деформативности, в процессе проектирования изгибаемых железобетонных элементов необходимо устанавливать минимальное значение коэффициента частичного преднапряжения [5]:

$$K_p = \frac{\sigma_{02} A_{sp}}{\sigma_{02} A_{sp} + \sigma_{02}^A A_s} \quad (5)$$

При неизменной прочности элемента наименьший расход стали достигается при одинаковом классе совмещенной арматуры. Степень использования прочностных свойств ненапрягаемой арматуры A_s зависит от уровня преднапряжения напрягаемой арматуры σ_{sp} , отношения относительной высоты сжатой зоны бетона к ее граничному значению ξ/ξ_R и вида бетона, но практически не зависит от K_p . Чем меньше коэффициент частичного преднапряжения K_p , тем больше можно установить ненапрягаемой арматуры в соответствии с эпюрами внутренних усилий и получить экономический эффект за счет экономии расхода стали.

Для упрощения решения задач с физической нелинейностью широко используется гипотеза о нелинейно-упругом материале, согласно которой зависимости между напряжениями и деформациями при нагрузке и разгрузке тождественны. Основную предпосылку нелинейной теории упругости можно сформулировать таким образом: при

сложном напряженном состоянии зависимость между интенсивностями напряжений и деформаций для каждой точки тела принимается такой же, как зависимость между напряжениями и деформациями при простом растяжении того же тела.

Расчет за пределом упругой работы конструкций имеет цель, насколько это возможно, уменьшить расход материала, создаваемый расчетом по упругой стадии, получив существенную экономию. Поэтому строительные нормы и правила требуют, чтобы расчетные схемы конструкций учитывали физическую нелинейность и пластические свойства материалов. Для полного анализа напряженно-деформированного состояния (НДС) конструкций с целью их последующей оптимизации необходимо выбрать оптимальную расчетную модель. В настоящий момент выдвинуто немало предложений по построению диаграмм деформирования бетона и арматуры, а также способы их учета при расчетах конструкций.

В работе [3] используется энергетическая расчетная модель, сущность которой заключается в том, что при расчете рассматривается работа сечения до и после образования трещин. До образования трещин сохраняется гипотеза плоского деформирования для сечения. При образовании трещин обратимая часть энергии треснувшей части растянутого бетона перераспределяется на арматуру. Деформации в каждом ряду арматуры и в бетоне определяются из полученных уравнений равновесия до и после образования трещин. Затем с помощью аналитических выражений диаграмм бетона и арматуры вычисляют напряжения в бетоне, напрягаемой и ненапрягаемой арматуре. Описание диаграмм деформирования бетона и арматуры $\sigma = f(\varepsilon)$ предлагается принимать в виде сплайн-функций.

Авторы данной работы доказывают эффективность смешанного армирования в случае, когда ненапрягаемая арматура, вступающая в работу позже напрягаемой, успевает полностью реализовать свою прочность. Выполнение этого условия зависит от деформативности стали и от отношения высоты сжатой зоны бетона к ее граничному значению ξ/ξ_R .

В работе [4] приведен метод расчета с использованием зависимости типа $M = f(\rho)$ (момент-кривизна). Автор, опираясь на экспериментальные данные собственных исследований, а также исследований других авторов, предлагает формулы для определения характерных параметров диаграммы $\sigma_b - \varepsilon_b$. В соответствии с данной методикой были рассчитаны железобетонные балки. Полученные результаты сравнивались с экспериментальными данными. Результаты сопоставления расчетных и опытных данных показали, что предлагаемый способ расчета качественно и количественно достаточно точно отражает НДС балок со смешанным армированием за весь период их работы – от первого приложения нагрузки вплоть до разрушения.

В работах [5,6] рассмотрен диаграммный подход расчета конструкций со смешанным армированием, в основу которого положена дискретная модель фактического сечения конструкции: поперечное сечение любой формы разбивается на n -ое число элементарных участков бетона и k -ое число участков арматуры, равное числу продольных стержней арматуры.

Расчет выполняется шагово-итерационным способом с использованием методики приращений, т.е. на каждом шаге нагружение статической нагрузкой и вызываемое им НДС конструкции рассматривается относительно ее напряженного состояния на предыдущем этапе нагружения. Эта модель применима только к расчету нормальных сечений изгибаемых элементов в зоне с максимальным изгибающим моментом, поскольку не учитывает влияние поперечной силы.

Анализ имеющихся расчетных моделей изгибаемых железобетонных конструкций со смешанным армированием показал, что большинство моделей описывают НДС для случая чистого изгиба, когда в нормальных сечениях элемента действуют изгибающие моменты и, в случае предварительно напряженных конструкций, продольное усилие. При

этом было установлено что, большинство моделей по описанию НДС железобетонных конструкций не учитывают нелинейный характер деформирования бетона и арматуры.

Теоретические и экспериментальные исследования подтвердили тот факт, нелинейно-деформационная модель позволяет достаточно точно решить задачу подбора ненапрягаемой арматуры в конструкциях со смешанным армированием при заданном классе напрягаемой с учетом разных модулей упругости в смешанной арматуре и ее различного расположения по высоте сечения[5,6].

Литература

1. Байков, В. Н. Железобетонные конструкции. Общий курс: учебник для вузов. – 6-е изд, репринтное / В. Н. Байков и Э. Е. Сигалов. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2009. – 768 с.
2. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3).
3. Митасов В.М., Бехтин П.П. Смешанное армирование при разных уровнях предварительного напряжения // Бетон и железобетон. - 1987. - №5. - С. 26-28.
- 4 Байрамуков С.Х. Расчет железобетонных конструкций с предварительно напряженной и ненапрягаемой арматурой с использованием диаграммы «момент-кривизна» // Бетон и железобетон. - 2003. - №2. - С. 13-15.
5. Дудина И.В., Нестер Е.В., Рамазанова Г.А. Совершенствование методов расчета железобетонных конструкций со смешанным армированием/ Проблемы инновационного биосферно-совместимого социально-экономического развития в строительном, жилищно - коммунальном и дорожном комплексах: материалы 3-й междунар. науч.-практ. конф. (9-10 апреля 2013г г. Брянск) в 2-х томах.Т.1/Брян.гос.инженер.-технол.акад – Брянск,2013.-407с.(С.265-269).
6. Дудина И.В., Меньщикова Н.С. Основные положения нелинейно-деформационной модели напряженно-деформированного состояния железобетонных балок со смешанным армированием // Системы. Методы. Технологии – Братск, 2009 – 145с. (с.90-94)

Analysis of methods for calculating reinforced concrete structures with mixed reinforcement

I.V. Dudina, N.V. Mishatkina

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia
mishatkina1998@mail.ru

Key words: reinforced concrete structures; mixed reinforcement; nonlinear elastic material; deformation model.

This article discusses the analysis and improvement of methods for calculating reinforced concrete structures with mixed reinforcement. The following calculation methods were considered: based on modern design standards for reinforced concrete structures and using a diagram approach. At the same time, a non-linear deformation model was established as the most optimal design model, on the basis of which it is possible to assign classes of non-stressed reinforcement depending on the prestressed one. It was also proved that the appearance of inelastic deformations in both types of reinforcement occurs simultaneously. This possibility can be realized only by taking into account the deformation diagrams of concrete and reinforcement in the calculations.

УДК 72.023

Обзор композиционных материалов для усиления железобетонных конструкций

А.М. Курицына^a, Я.Г.Иньшина^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^byana.inshina98@yandex.ru

Ключевые слова: композиционные материалы, внешнее армирование, ламинаты, усиление железобетонных конструкций.

В данной статье рассматриваются основные понятия и виды композиционных материалов, применяемых при усилении железобетонных конструкций, их основные характеристики, достоинства.

Вопрос повышения долговечности зданий и сооружений всегда являлся актуальным и значимым в строительстве. Во время эксплуатации зданий на конструкции действуют нагрузки, порой влияющие неблагоприятно на их несущую способность, вследствие чего это приводит к аварийному состоянию.

Для аварийных зданий и сооружений проводится детальное обследование, по окончании которого выдается техническое заключение о степени физического износа конструкций. На его основании разрабатывается проект усиления конструкций, когда повреждения невозможно убрать косметическим ремонтом.

В современном строительстве применяются различные методы усиления конструкций, один из них – внешнее армирование композиционными материалами.

Внешнее армирование композитными материалами - установка наклеиванием на железобетонную конструкцию изделий заводского изготовления из композитных материалов (ламинатов) или послойное наклеивание терморезистивными адгезивами изделий из непрерывного углеродного или стеклянного волокна (холстов, сеток и других тканых материалов) с последующим отверждением и образованием однослойного или многослойного композитного материала [1].

Композиционные материалы (композиты) (от лат. compositio – составление) – многокомпонентные материалы, состоящие из полимерной, металлической, углеродной, керамической или другой основы (полимерной матрицы), армированной наполнителями из волокон, нитевидных кристаллов, тонкодисперсных частиц и др. [2].

Понятие «матрица» (от лат. matrix – матка, источник, начало) характеризует непрерывную пространственную фазу, ответственную за сохранение конфигурации изделия, передачу эксплуатационных нагрузок на арматуру, сопротивление действию других внешних факторов [3].

Применение композитных материалов при внешнем армировании возможно в случаях:

- 1) на стадии проектирования:
 - повышение прочности конструкций при повышенных нагрузках;
 - увеличение долговечности конструкций;
 - повышение сейсмостойкости зданий и сооружений;
- 2) на стадии эксплуатации:
 - устранение последствий дефектов или повреждений, негативно влияющих на прочностные и деформативные характеристики конструкций;
 - увеличение несущей способности конструкций при увеличении расчетных нагрузок;

- изменение конструктивной схемы здания;
- устранение ошибок проектирования, снижающих несущую способность строительных конструкций;
- воздействия агрессивных сред;
- реконструкция зданий и сооружений.

В современной практике активно используют такие системы внешнего армирования, как углеродные сетки, ламели, ленты, которые представлены на рис. 1, и примеры армирования на рис. 2.



Рисунок 1 – Элементы системы внешнего армирования
а) углеродная лента; б) углепластиковая ламель; в) углеродная сетка



Рисунок 2 – Примеры внешнего армирования композитными материалами
а) армирование колонны углеродной лентой; б) армирование перекрытия углепластиковой ламелью; в) армирование кирпичной кладки углеродной сеткой

Углеродная лента – ткань (материал), состоящая из углеродных волокон, расположенных в одном направлении.

Ламинатом (ламелью) называют готовые для внешнего армирования многослойные полосы различной толщины и ширины, изготовленные в заводских условиях путем пропитки и горячего прессования [1].

Характеристики КМ, применяемые при внешнем армировании, представлены в табл.1 в соответствие с [1].

Таблица 1

Характеристики композиционных материалов

Наименование показателя	Значение показателя	Метод контроля
Для холстов, сеток и других тканых материалов из углеволокна		
Прочность, МПа, не менее	1000	ГОСТ 25.601
Модуль упругости, ГПа, не менее	55	ГОСТ 25.601
Для ламинатов, армированных углеволокном		
Прочность, МПа, не менее	1600	ГОСТ 25.601
Модуль упругости, ГПа, не менее	150	ГОСТ 25.601
Для холстов, сеток и других тканых материалов из стекловолокна		
Прочность, МПа, не менее	520	ГОСТ 11262
Модуль упругости, ГПа, не менее	15	ГОСТ 9550

Для ламинатов, армированных стекловолокном		
Прочность, МПа, не менее	520	ГОСТ 11262
Модуль упругости, ГПа, не менее	15	ГОСТ 9550
Для адгезивов*		
Время открытой выдержки	Заявленное значение ±20%	ГОСТ 28780
Жизнеспособность	Заявленное значение ±20%	ГОСТ 27271
Модуль упругости при сжатии, Н/мм ² , не менее	2000	ГОСТ 9550
Прочность при сдвиге, Н/мм ² , не менее	10	ГОСТ 14759
Усадка, %, не более	0,1	ГОСТ 18616

Усиление железобетонных конструкций совершается наклейкой углеродной тканью, ламелью или сетками на конструкции, которые должны быть ровными, очищенными от пыли и обезжиренными.

Плиты перекрытий (ПП) и балочные конструкции усиливают в растянутой зоне для повышения несущей способности по изгибающим моментам, в зависимости от степени повреждения можно применять ленты, ламели или сетки. Для ПП возможно усиление в продольном и поперечном направлениях. В балочных конструкциях зачастую требуется усилить опорные зоны для восприятия поперечных сил, для этого по периметру клеят углеродные ленты или сетки U-образной формы.

Колонны усиливают путём наклейки лент в виде обоев поперек конструкции, которые могут располагаться по всей высоте или с разрывами, для подавления поперечного деформирования и увеличения несущей способности конструкции.

Основными достоинствами усиления железобетонных конструкций КМ являются:

- сокращение трудовых затрат;
- малый собственный вес;
- легко поддаются преднапряжению;
- высокие прочностные и деформативные характеристики;
- простая технология выполнения работы;
- сокращение межремонтного периода;
- материал можно использовать для усиления любых по форме железобетонных конструкций, так как в силу своей гибкости он будет повторять их очертания;
- малая толщина полос КМ (до 1,5-2,0 мм) позволяет устанавливать их одновременно в двух направлениях для увеличения несущей способности конструкции.

Относительным недостатком КМ является их более высокая стоимость по сравнению, например, со стальными пластинами. Но если принять во внимание весь комплекс проведения работ по усилению, а также учесть стоимость дальнейшей эксплуатации конструкции, то во многих случаях уже сейчас использование КМ для усиления строительных конструкций с экономической точки зрения выглядит более предпочтительным.

Таким образом, можно сделать вывод, что применение внешнего армирования КМ дает «вторую» жизнь конструкциям со значительным физическим износом, возвращая им работоспособность на долгие годы.

Литература:

1. СП 164.1325800.2014. Усиление железобетонных конструкций композитными материалами. Правила проектирования. – Введ. 2014-09-01. - М.: Стандартинформ, 2015. - 53 с.

2. Шитова И.Ю. Современные композиционные строительные материалы: учеб. пособие / И.Ю. Шитова, Е.Н. Самошина, С.Н. Кислицына, С.А. Болтышев. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 136 с.

3. Бондалетова Л.И. Полимерные композиционные материалы (часть 1): учебное пособие / Л.И. Бондалетова, В.Г. Бондалетов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 118 с.

Review of composite materials for reinforcement of concrete structures

A.M. Kuritsyna^a, Y.G.Inshina^b

Bratsk State University, 40 Makarenko str, Bratsk, Russian Federation

^byana.inshina98@yandex.ru

Key words: composite materials, external reinforcement, laminates, reinforcement of concrete structures.

This article discusses the basic concepts and types of composite materials used in the reinforcement of reinforced concrete structures, their main characteristics, advantages.

УДК 72.023

Сравнительный анализ методов усиления внешним армированием железобетонных конструкций

A.M. Курицына^a, Я.Г.Иньшина^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^byana.inshina98@yandex.ru

Ключевые слова: железобетонные конструкции, методы усиления, композиционные материалы, стальная арматура.

Современное строительство нуждается в новых методах усиления конструкций, способствующих сокращению трудозатрат и времени производства работ, сохраняя при этом эстетический вид. В данной статье рассматриваются способы усиления железобетонных конструкций: традиционные и с применением композитных материалов. Приводится сравнительный анализ прочностных характеристик, технологии усиления и экономической составляющей.

В процессе эксплуатации зданий и сооружений железобетонные конструкции подвергаются воздействиям, что приводит в будущем к снижению несущей способности и устойчивости. Зачастую такие проблемы, как карбонизация бетона, коррозия арматуры, приводят конструкции к появлению различных трещин, раковин, изменению физико-механических свойств, вследствие чего необходимо их усиление.

На протяжении многих десятков лет традиционными способами усиления железобетонных конструкций являются: наращивание размеров элементов, изменение конструктивной схемы, а также другие (рис. 1).

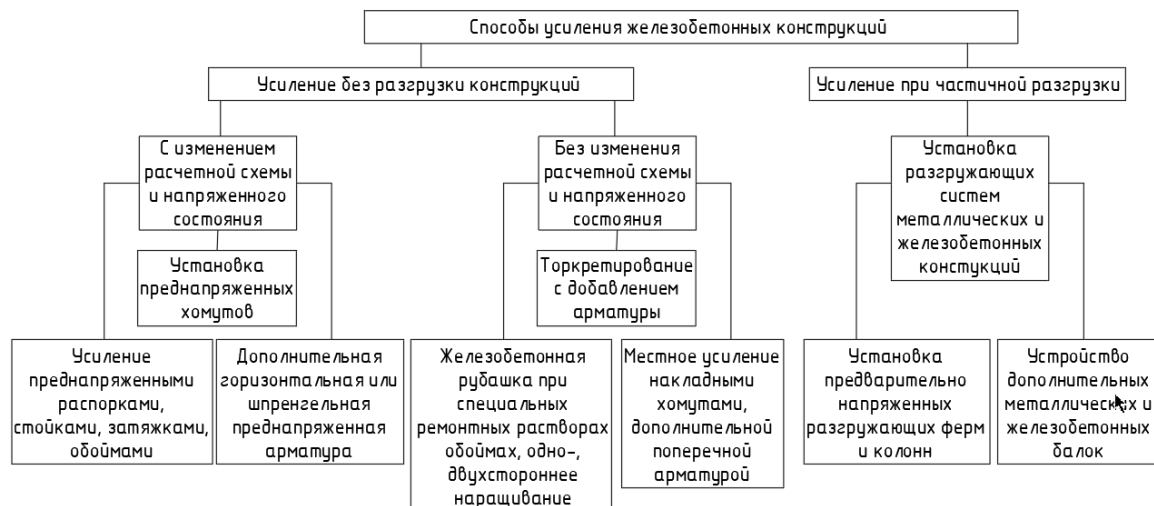


Рис. 1. Традиционные способы усиления железобетонных конструкций

Альтернативной заменой традиционным способам является усиление композиционными материалами (КМФ). КМФ, используемые в строительстве, можно разделить на: КМ на основе углеродных волокон (КМФУ), стекловолокон (КМФС), арамидных волокон (КМФА) [1].

Такая система усиления хоть и имеет высокую стоимость материалов, но экономически обоснована из-за ряда достоинств данного материала:

- 1) плотность композитных материалов меньше, чем у стали в 3-5 раз;
- 2) композитные материалы имеют достаточно малый вес и размер, что, в свою очередь, исключает увеличение и загромождение рабочего пространства;
- 3) композитные материалы стойки к химическим воздействиям. КМФУ и КМФА сопротивляются химическим воздействиям таким, как щелочи, кислоты, хлориды, сульфаты и другие, за исключением КМФС, они подвергаются щелочной коррозии (при $pH > 11$), но в меньшей степени поддаются солям [1];
- 4) стекловолокна и арамидные волокна плохо проводят электрический ток, являясь диэлектриками, следовательно, их применение возможно при усилении инженерных коммуникаций или линий электропередачи;
- 5) КМ отличаются высокими прочностью на растяжение и модулем упругости;
- 6) возможность предварительного напряжения;
- 7) возможность применения в сейсмоактивных зонах;
- 8) простота погрузки и транспортировки к месту установки

Более подробное сравнение прочностных характеристик на примере стекловолокна приведено в табл. 1 [2].

Таблица 1

Сравнение характеристик стальной и композитной арматуры

Характеристика	Стальная арматура А400	Стеклопластиковая арматура АСП
Материал	Сталь	Стекловолокно, связанное полимером на основе эпоксидной смолы
Предел текучести, МПа	390	1300
Модуль упругости, ГПа	200	45
Относительное удлинение, %	25	2,2
Плотность, т/м ³	7	1,9
Коррозийная стойкость	Корродирует	Нержавеющий материал
Электропроводность	Электропроводна	Диэлектрик
Теплопроводность	Теплопроводна	Нетеплопроводна

Экологичность	Экологичная	Не токсично, по степени воздействия на организм человека и окружающую среду относится к 4 классу опасности (малоопасные)
Долговечность	В соответствии со СНиП	Прогнозируемая – не менее 50 лет

Что касается технологии внешнего армирования, то она необычайно легка в применении (рис.2).

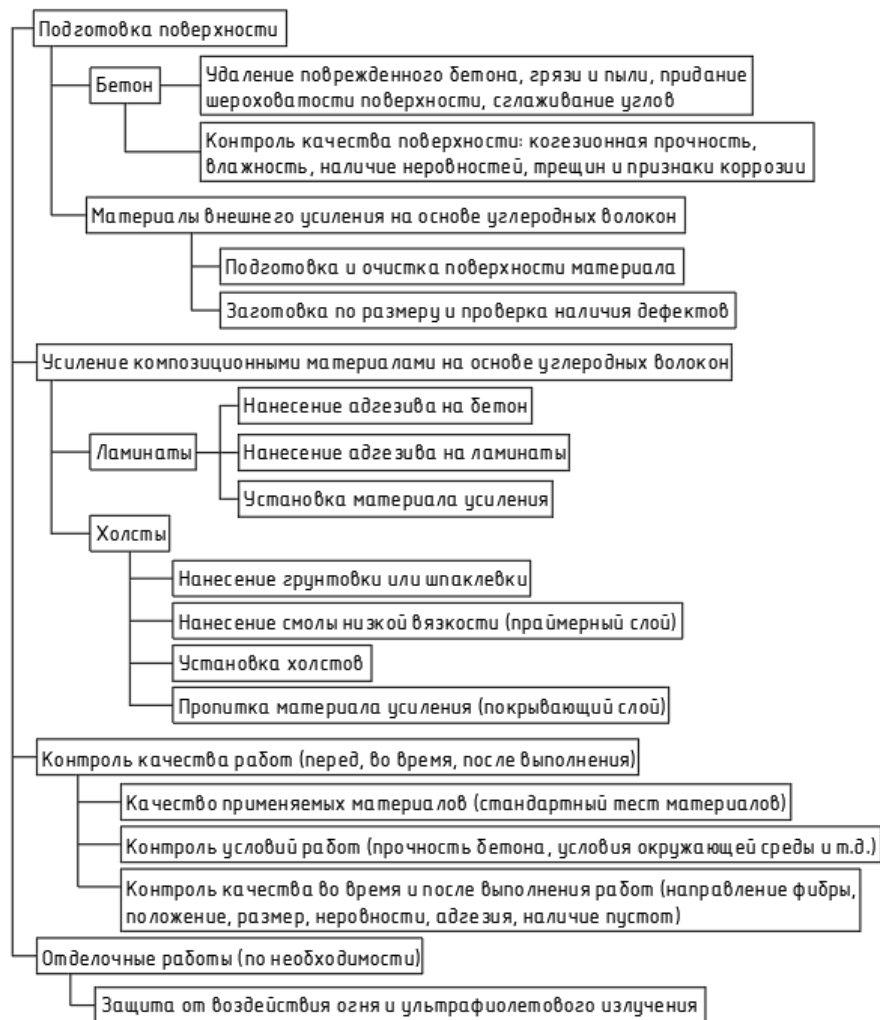


Рис.2. Технология усиления железобетонных конструкций композитными материалами

Для начала, при любом усилении, поверхность необходимо подготовить, очистить для того, чтобы было возможно вскрыть поровую часть бетона. Далее конструкцию шлифуют абразивами для образования ровности и шероховатости, все заостренные кромки скругляют, в конце необходимо обеспылить при помощи промышленного пылесоса.

С помощью рейки необходимо проверить ровность поверхности, допустимое отклонение 1 мм, если возможно превышение, то следует выровнять поверхность специальным выравнивающим составом [1].

После подготовки поверхности осуществляется подготовка технологической оснастки для равномерного разматывания композитной ленты. Затем следует нанести разметку лент необходимой длины и нарезать машинкой, применяя диск для резки металла.

Нужные полосы для усиления обезжиривают ацетоном, далее их укладывают на монтажный стол с последующим нанесением клеевого состава на основе эпоксидной

смолы и с помощью шпателя наносят слой 1-1,5 мм. В конце выполняют монтаж композитных лент в рабочее положение, плотно поджимая к поверхности, прокатывая роликом (рис.3).



Рис.3. Усиление железобетонной конструкции углепластиковым холстом

На время застывания составов (≈ 12 часов) необходимо защитить конструкции от любых воздействий.

С экономической точки зрения усиление композитными материалами дороже традиционных методов усиления (рис.4). Но учитывая ряд главных преимуществ системы внешнего армирования КМ, можно сделать вывод, что незначительная переплата позволяет сократить временные и трудовые затраты, сэкономить на применении громоздкой техники, вести процесс без прекращения работы зданий и сооружений, а также значительно увеличить срока службы конструкции при относительно небольшом расходе материала.

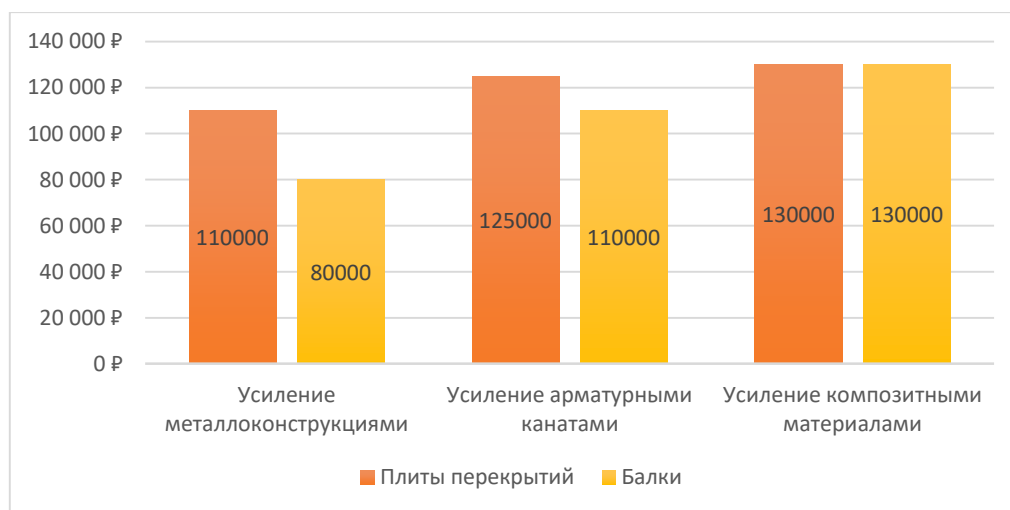


Рис. 4. Стоимость усиления конструкций, включая затраты на материалы (на примере цен для г.Москвы)

Литература:

1. Шилин А.А. Внешнее армирование железобетонных конструкций композиционными материалами / А.А. Шилин, В.А. Пшеничный, Д.В. Картузов. – Москва: Стройиздат, 2007. – 181 с.
2. Иньшина Я.Г. Сравнительный анализ композитной и металлической арматуры / Я.Г. Иньшина, А.О. Уланов — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 2 (344). — С. 51-53. — URL: <https://moluch.ru/archive/344/77456/> (дата обращения: 06.04.2022).
3. АО «СТЭФС»: сайт. – URL: <https://stefs.ru> (дата обращения: 06.04.2022)

4. Алексеева Л.Л. Инновационные технологии и материалы в строительной индустрии: учеб. пособие / Л.Л. Алексеева. – Анагрск: АГТА, 2010. – 104 с.
5. Римшин В.И., Меркулов С.И. К вопросу усиления железобетонных конструкций внешним аркомпозитным материалом // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2018. Т. 20. № 5. С. 92–100.

COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS OF REINFORCEMENT BY EXTERNAL REINFORCEMENT OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES

А.М. Kuritsyna^a, Y.G.Inshina^b

Bratsk State University, 40 Makarenko str, Bratsk, Russian Federation
^byana.inshina98@yandex.ru

Keywords: reinforced concrete structures, reinforcement methods, composite materials, steel reinforcement.

Modern construction needs new methods of strengthening structures that contribute to reducing labor costs and production time, while maintaining an aesthetic appearance. This article discusses ways to strengthen reinforced concrete structures: traditional and with the use of composite materials. A comparative analysis of strength characteristics, reinforcement technology and economic component is given.

УДК 338.49

Доступность аптек для маломобильных групп населения в жилом районе Энергетик г. Братска

В.М. Камчаткина^a, Г. В. Юлдашев

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
^avarvara@kamchatkina.ru

Ключевые слова: маломобильные группы населения, доступная среда, инвалиды, специализированное оборудование, здравоохранение, аптеки.

В данной статье проанализированы аптеки жилого района Энергетик г. Братска на предмет доступности для маломобильных групп населения.

Актуальность выбранной темы заключается в том, что в большинство социально значимых объектов до сих пор не доступны для маломобильных групп населения, хотя в 2011 году Российская Федерация приступила к выполнению государственной программы «Доступная среда», утвержденной Постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 № 297 (далее – Программа «Доступная среда»), изначально Программа должна была завершиться в 2020 году, но постановлением Правительства РФ от 23.02.2018 № 308 продлена до 2025 года.

Целью Программы «Доступная среда» является формирование условий беспрепятственного доступа к объектам и услугам в приоритетных сферах жизнедеятельности инвалидов и других МГН. [1]

Аптеки – являются объектами торговли. Это подтверждается Приказом Минздрава от 31.08.2016 №647н и ст. 55 Федерального закона «Об обращении лекарственных средств». На наш взгляд, хоть аптеки и не относятся к медицинским учреждениям и объектам здравоохранения, но они выполняют очень важную функцию – обеспечивают население лекарственными препаратами. От организации работы аптеки, в том числе ее доступности зависит здоровье людей. [2]

Маломобильные группы населения (МГН) — общепринятая формулировка, касающаяся людей, испытывающих проблемы с самостоятельным передвижением, ориентированием в пространстве, получением информации и услуг. [3]

К маломобильному населению относятся:

- люди с инвалидностью: нарушение по зрению (слепые; слабовидящие); колясочники (временно недееспособные; с инвалидностью на неопределенный срок); нарушение опорно-двигательного аппарата; нарушение по слуху (глухие; слабослышащие); люди с психологическими нарушениями; с интеллектуальной инвалидностью;

- маломобильные: с временными травмами; беременные и кормящие женщины; родители с детскими колясками; дети в возрасте до 12 лет; люди пожилого возраста; граждане с тяжелыми грузами в руках; люди очень маленького или очень высокого роста; люди с повышенной массой тела; люди, не знающие язык страны пребывания. [4]

Формирование Доступной среды определено статьей 15 Федерального закона № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации», в которой обусловлено, что Правительство Российской Федерации, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления и организации независимо от организационно-правовых форм обязаны создать условия для беспрепятственного доступа к объектам социальной инфраструктуры всем людям вне зависимости этих физических возможностей.[5]

В соответствии с указанными документами, формирование Доступной среды — это устранение препятствий и барьеров в обеспечении беспрепятственного доступа к зданиям и сооружениям, окружающим человека в повседневной жизни (физическому окружению), транспорту, информации и связи, а также услугам, предоставляемым населению, включая МГН, путем реализации комплекса архитектурно-планировочных, инженерно-технических, эргономических, конструкционных и организационных мероприятий. [6]

С точки зрения законодательной базы и нормативных документов адаптация зданий и сооружений для представителей МГН складывается из следующих составляющих:

- досягаемость места посещения, беспрепятственность попадания на территорию объекта посещения и перемещение по ней;
- беспрепятственный вход и комфортное перемещение внутри здания, в том числе безопасное перемещение между уровнями и этажами;
- безопасные пути эвакуации при чрезвычайных ситуациях;
- доступность санитарно-бытовых помещений на социальных объектах;
- возможность ориентирования в пространстве;
- комфорт в местах проживания;
- возможность участия в трудовом и образовательном процессе;
- возможность получения услуг в области здравоохранения и социального обслуживания, на предприятиях торговли, питания, бытового обслуживания, в зданиях вокзалов, на объектах спортивного назначения, в местах культуры и отдыха, местах религиозного значения. [7]

Для исследования на предмет нарушения или соблюдения норм в сфере обеспечения условий доступности для МГН нами были выбраны сети аптек жилого района Энергетик (Сибирское здоровье; Фармэконом; Канкор; Аптека «38+»; Надежда-фарм; Международная аптека; Аптека; Добрый доктор).

Для анализа объектов были взяты две зоны:

- входная группа и прилегающие территории;
- пути движения внутри (коридоры и помещения).

Каждая из этих зон подразумевает применение специального оснащения для абсолютно всех категорий МГН, и обязана отвечать следующим характеристикам:

Входная группа и прилегающая территория должны быть оснащены:

1. Световым маяком;
2. Информационным табло;
3. Звуковым маяком;
4. Системой автоматического открывания дверей;
5. Перилами;
6. Пандусом (откидным пандусом);
7. Тактильной уличной плиткой;
8. Знаком парковки и самим местом для парковки инвалидов;
9. Тактильным стендом и вывеской;
10. Противоскользящим покрытием на ступенях.

На внутренних путях движения должны быть:

1. Приборы, которыми могут воспользоваться МГН внутри здания, следует устанавливать на высоте не более 1,1 м и не менее 0,85 м от пола и на расстоянии не менее 0,6 м от боковой стены помещения или другой вертикальной плоскости;

2. Следует применять дверные ручки, запоры, задвижки и другие приборы открывания и закрывания дверей, которые должны иметь форму, позволяющую инвалиду управлять ими одной рукой и не требующие применения больших усилий;

3. Знаки доступности;

4. Информационные тактильные таблички;

5. Световые оповещатели, эвакуационные знаки пожарной безопасности, указывающие направление движения, подключенные к системе оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;

6. Не менее одной стойки обслуживания посетителей следует оборудовать системами усиления звука.

Взяв данные характеристики за основу, мы исследовали аптеки жилого района Энергетик г. Братска на доступность для МГН. Результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1

Доступность аптек жилого района Энергетик г. Братска

Название аптеки	Сибирское здоровье	Фармэконо м	Канкор	Аптека «38+»	Надежда-фарм	Международная аптека	Аптека	Добрый доктор
Адрес учреждения	Погодаева, 1а Мечтагелей, 33 Наймушина, 34	Наймушина, 24 Наймушина, 1	Наймушина, 20 Зверева, 8а	Пирогова, 16	Юбилейная, 51 Мечтагелей, 7 Гиндина, 4	Наймушина, 2	Погодаева, 4	Наймушина, 32
Входная группа и прилегающая территория								
Световой маяк	- - -	- -	- -	-	- - -	-	-	-
Информационное табло	+ + +	+ +	+ +	+	+ + +	+	+	+
Звуковой маяк	- - -	- -	- -	-	- - -	-	-	-
Система	- - -	- -	- -	-	- - -	-	-	-

автоматического открывания дверей								
Перила	+++	--	--	+	+++	-	+	-
Пандусы	+++	++	--	-	+++	-	+	+
Тактильная уличная плитка	---	--	--	-	---	-	-	-
Знак и место парковки инвалида	+++	--	++	-	---	-	-	-
Тактильный стенд и вывеска	+++	--	--	-	---	-	-	-
Противоскользкое покрытие на ступенях	+++	++	++	+	+++	+	+	+
Внутренние пути движения								
Приборы которыми могут воспользоваться МГН внутри здания	Дверные ручки нужной формы и соответствуют параметрам размещения, практически везде отсутствуют поручни для упора, кнопки вызова помощи персонала, колесоотбойники, тактильные настенные пиктограммы							
Знаки доступности	+++	++	++	+	+++	+	++	+
Информирующие тактильные таблички	---	--	--	-	---	-	--	-
Оповещатели	---	--	++	-	---	-	--	-
Система усиления звука	+++	--	--	-	---	-	--	-

Обследование выявило, что входная группа и прилегающая территория исследуемых объектов частично соответствует критериям доступности лишь в сети аптек «Сибирское здоровье», остальные объекты не доступны для МГН, так как большинство критериев не выполняется. Отсутствие звуковых и световых маяков, говорят о недоступности объектов для людей с проблемами со слухом и зрением. Отсутствие нескользкого покрытия в большинстве объектов может привести к травмам даже у здорового населения, не говоря уж о МГН. Так же стоит отметить, что прилегающая территория не оснащена и не оборудована местами парковки для инвалидов и знаками.

Проанализировав внутренние пути движения, мы сделали вывод о том, что получать доступные для МГН услуги в исследуемых аптеках проблематично.

К сожалению, можно сделать вывод о том, что аптеки жилого района Энергетик г. Братска в большинстве своем не доступны для МГН.

Хочется отметить, что в России имеется практика проверок прокуратуры согласно Приказа Генерального прокурора от 23 января 2018 года № 24 "Об усилении прокурорского надзора за исполнением законодательства о социальной защите и социальном обслуживании инвалидов". По результатам проверок выписываются предписания по соблюдению на объекте требований безопасности для инвалидов (возможное причинение вреда здоровью), например, по конструкции бордюрных пандусов, качеству покрытия пешеходных путей, наличию тактильных наземных указателей и других элементов безбарьерной среды, которые обеспечивают безопасность инвалидов с нарушением опорно-двигательного аппарата и зрения. При ограничении прав пользования объектом, ограничении возможности получения на нем услуг наравне с другими гражданами инвалид имеет право подать в суд на дискриминацию по признаку инвалидности. [8]

Литература

1. Государственная программа Российской Федерации «Доступная среда». // Сайт: Минтруд России / Официальный интернет-ресурс URL: <https://mintrud.gov.ru/ministry/programms/3/0> (дата обращения: 07.04.2022).

2. Оздоровляющая торговля Сайт: Недвижимость и строительство Петербурга / Интернет-ресурс URL: <https://nsp.ru/26883-ozdoravlivayushhaya-torgovlya> (дата обращения: 07.04.2022).
3. СП 59.13330.2020. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов / Кодекс / URL: <https://docs.cntd.ru/document/573659328> (дата обращения: 08.04.2022).
4. Хабилова И.Ф., Бездольная Л.А. Оказание ситуационной помощи людям с инвалидностью различных нозологических форм [текст]: Методические указания / Хабилова И.Ф., Бездольная Л.А. -1-е изд., Сургут, 2020. - 61с.
5. Федеральный закон «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» от 24.11.1995г. №181-ФЗ с изменениями на 8 декабря 2020 года [текст]. - Введ. 2020-01-19. – М.: Государственной думой, 2020. - 36ст.
6. Руководство по адаптации организаций по программе доступная среда. Доступная страна / URL: https://www.aksp.ru/work/activity/inv/dost_sreda/spravochn_material/rukovodstvo.pdf (дата обращения: 08.04.2022).
7. Руководство по адаптации организаций по программе доступная среда / Доступная страна © 2022 / Интернет-ресурс URL: <https://dostupnaya-strana.ru/> (дата обращения: 08.04.2022).
8. Рекомендации по реализации в городе Москве мероприятий по созданию безбарьерной городской среды для инвалидов и других групп маломобильного населения / Интернет-ресурс URL: <https://dszn.ru/uploads/magic/ru-RU/Document-0-1532-src-1606210157.7944.pdf> (дата обращения: 09.04.2022).

Availability of pharmacies for people with limited mobility in the Energetik residential area of Bratsk

V.M. Kamchatkina^a, G.V. Yuldashev

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^avarvara@kamchatkina.ru

Key words: people with limited mobility, accessible environment, invalid, specialized equipment, healthcare, pharmacies.

This article analyzes the pharmacies of the Energetik residential area in Bratsk for accessibility for people with limited mobility.

УДК 711

Зоны отдыха в условиях сложившейся структуры города Братска

А.А. Козлова^a, Н.А. Свергунова

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^anastya2009.efimova@yandex.ru

Ключевые слова: объекты рекреационной инфраструктуры, город, места отдыха, досуг, территория.

В статье представлены особенности размещения рекреационной зоны г. Братска, с учетом природно-климатических факторов. Приведены основные объекты зоны отдыха и досуга горожан. Освещена проблема удовлетворения потребности населения в зоне отдыха.

Для урбанизированных территорий важной составляющей является проблема оздоровления окружающей среды и обеспечения условий для рекреации. Рекреационные зоны – это зоны города, предназначенные для организации мест отдыха населения и включающие в себя различные объекты. Создание рекреационного каркаса, характерное для города Братска, сложено благодаря географическому расположению города. Муниципальное образование города Братска расположено на северо-западе Иркутской области в центральной части Ангарского кряжа, на берегу Братского водохранилища. Расстояние до областного центра по железной дороге составляет 983 км, по автомобильной дороге – 618 км, воздушным транспортом – 490 км. Общая площадь города составляет 43,2 тыс.га, климат резко континентальный с продолжительной суровой зимой (до -35-40 °С) и коротким жарким летом (до +25-30 градусов). Одна из важнейших особенностей климата города – довольно частая смена погоды в течение всего года. Братск относится к территориям, приравненным к районам Крайнего Севера. Не смотря на то, что город расположен в суровых климатических условиях, вне зоны интенсивного освоения Восточной Сибири, экономико-географическое положение его относительно благоприятное и характеризуется развитой инфраструктурой и высоким ресурсно-экономическим потенциалом.

Организация рекреационного пространства определяет культурный облик современного города, тем самым давая горожанам определенные ценности и нормы поведения. Можно сказать, что удовлетворенность населения организацией пространства служит индикатором уровня общей жизни горожан. Изучение спроса населения, его культурных предпочтений и, следовательно, оценка потребности в муниципальных культурно-досуговых услугах на муниципальном уровне проводится редко и бессистемно. Как правило, подобное изучение ведется методом устных опросов, результаты которых редко обобщаются и используются в дальнейшем планировании деятельности. Таким образом, эффективная организация отдыха населения на уровне муниципального образования представляется важнейшей социальной задачей и представляет актуальность выбранного направления.

Рекреационные зоны, которые могут использоваться в качестве места отдыха, это сады на территории муниципалитета, парки, скверы, территория рек, озер, моря и других водоемов и прибрежная территория, места, которые оборудованы для купания. Также в качестве мест отдыха населения следует рассматривать и культурные объекты, такие как кинотеатры, библиотеки, музеи, спортивные площадки и др. Формирование среды для отдыха населения, организация таких мест отдыха – это вопрос местного значения, то есть организация места отдыха населения входит в число приоритетных направлений муниципальной политики.

В г. Братске функционирует 33 объекта для организации различных видов досуга [1]. Для Братска основными зонами отдыха являются горнолыжные базы, базы отдыха, музей под открытым небом «Ангарская деревня», парки и скверы, необорудованные пляжи, санатории (табл. 1).

Таблица 1

Места отдыха и досуга

Район	Объект
Центральный	Загородный клуб «Белый берег». База отдыха «Баба Яга». База отдыха «Сосновая». База семейного отдыха «Теремки». Усадьба

	«Конный двор». База отдыха «Соболёк». Усадьба «Тихая Гавань». База отдыха «Олимп». Братский городской объединенный музей истории освоения Ангары. Горнолыжный комплекс «Гора Пихтовая. Лыжная база «Спартак». Парк Металлургов. Сквер «Ангарские каскады». Сквер «Содружество». Сквер в честь 55-летия предприятия «Братское монтажное управление Гидроэлектромонтаж». Санаторий «Юбилейный». Санаторий «Солнечный». Санаторий «Айболит».
Падунский	Конный клуб «Фаворит». Конный клуб «Александр». Усадьба «Конный мир». Сквер им. С.Б. Погодаева. Сквер им. И.И. Наймушина. Гостиничный комплекс «Люкс». Лыжная база «Снежинка». Падунский пляж.
Правобережный	Лыжная база «Лесная». Горнолыжный комплекс «Орехов камень». Сквер им. С.И. Вобликова. Сквер им. П.Н. Самусенко. Пляж «Тимур». Санаторий «Братское Взморье». Центр отдыха «Родниик».

Сегодня досуговые учреждения в городе Братске остро нуждаются в обновлении ключевых идей дальнейшего развития. В целях соответствия вызовам современного мира парковые зоны, имеющие открытый доступ к естественным или искусственным водоемам должны стать площадками социальной активности населения. Создание досуговых учреждений необходимо в основном для стабилизации эмоциональных настроений среди населения. В сложившейся ситуации необходима серьезная корректировка основных стратегических направлений организации деятельности культурно-досуговых учреждений.

Важным фактором в организации досуга братчан являются особенности географического положения обусловлено холодным климатом и возможностью расположения досуговых объектов закрытого типа. Так как в городе практически отсутствуют благоустроенные пляжи с местами для купания, многие, в летний период, ездят за пределы города для отдыха около водоема. Не каждый человек может позволить себе поездки за город. Среднестатистический житель города имеет очень мало свободного времени, а поездки за город отнимают значительную часть свободного времени и становятся затратными, что способствуют появлению стресса и усталости. Современная городская среда нуждается в оборудованных пляжах, аквапарках со всеми удобствами для проведения полноценного досуга, предназначенных для общего пользования с широкой социальной направленностью. На данный момент в городе существует два необорудованных пляжа при естественном водоеме, не пригодных для купания по соображениям здравоохранения. Появление зеленых зон для отдыха с возможностью купания скрасило бы пребывание в городе отдельных групп людей, не имеющих возможности организовать свой досуг вне города. Далее следует уточнить некие важные аспекты проектируемых досуговых объектов. Вследствие того, что данные места будут активны преимущественно в летнее время года, когда в школах начинаются каникулы, то пространство объекта должно быть приспособлено не только к отдыху взрослых, но и детей разного возраста. Существует немало различных обязательных условий, которые соблюдаются в этом случае. Безопасность в таких учреждениях является приоритетной. При наличии такого большого количества людей, среди которых значительная часть детей дошкольного и школьного возраста, безопасность является предметом особого внимания. Основной проблемой современной городской среды является отсутствие в городе мест, где летний отдых горожан был бы тщательно продуман и спроектирован. Следует отметить, что главной особенностью в проектировании таких культурно-досуговых объектов является их возможность интеграции в среду без последствий для экологической ситуации в данном месте. Разрабатываемые объекты должны находиться в гармонии с

окружающей средой, и при этом обладать необходимой функциональностью и технологичностью. Системное расположение досуговых объектов должно быть преимущественно в спальных районах города, в непосредственной близости к потребителям, для облегчения условий использования благ данной системы. Необходимо принять во внимание тот факт, что в городе нет спланированных и функционально продуманных пляжных зон общественного пользования. Поэтому наличие таких досуговых зон в городе является актуальным выходом из сложившейся ситуации с организацией досуга горожан в черте города.

Литература:

1. Братск. Официальный сайт города [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.bratsk-city.ru/>.

Recreation areas in the conditions of the current structure of the city of Bratsk

A.A. Kozlova^a, N.A. Svergunova

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

^aNastya2009.efimova@yandex.ru

Key words: objects of recreational infrastructure, city, recreation, leisure, territory.

The article presents the features of the location of the recreational zone of Bratsk, taking into account natural and climatic factors. The main objects of the recreation and leisure zone of citizens are given. The problem of meeting the needs of the population in the recreation area is highlighted.

УДК 72.012.6

Навесные фасадные системы с эффективной теплоизоляцией и вентилируемым воздушным зазором в условиях сибирского климата

Е.А.Кофман, О.Е.Волкова

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

ea.kofman@mail.ru

Ключевые слова: фасад, фасадные системы, вентилируемые воздушные зазоры, сибирский климат, эффективная теплоизоляция.

В данной статье рассматриваются навесные фасадные системы с эффективной теплоизоляцией и вентилируемым воздушным зазором, основные функции, характеристики и конструкция фасада, применяемого в строительстве.

На сегодняшний день современное строительство характеризуется озабоченностью излишними энергозатратами в стадии эксплуатации зданий и инженерных сооружений, поэтому возникает вопрос поиска энергосберегающих технологий. К ним можно отнести применение фасадных систем с вентилируемым воздушным зазором.

Основными требованиями к конструкциям фасадных систем с вентилируемым воздушным зазором являются повышение физико-механических характеристик, которые включают в себя стабильность свойств на длительный период эксплуатации, соизмеримость деформаций по отдельным элементам, повышенную огнестойкость, коррозионную стойкость, влагонепроницаемость, эффективную теплозащиту, соблюдение санитарно-гигиенических норм, надежность и долговечность всей фасадной системы.

В гражданском строительстве навесные фасадные системы с эффективной теплоизоляцией и вентилируемым воздушным зазором применяются при строительстве и реконструкции общественных, административных и жилых зданий, включая санацию жилых домов массовой застройки [1]. Известно более 30 отечественных и зарубежных навесных фасадных систем [1]:

- I тип. Каркас включает направляющие (вертикальные и горизонтальные профили), которые закреплены к несущей части стены с помощью кронштейнов;
- II тип. Каркас состоит из вертикальных и горизонтальных профилей, непосредственно закрепленных к несущей части стены;
- III тип. Каркас имеет анкерные шпильки и вертикальные направляющие, навешиваемые на шпильки.

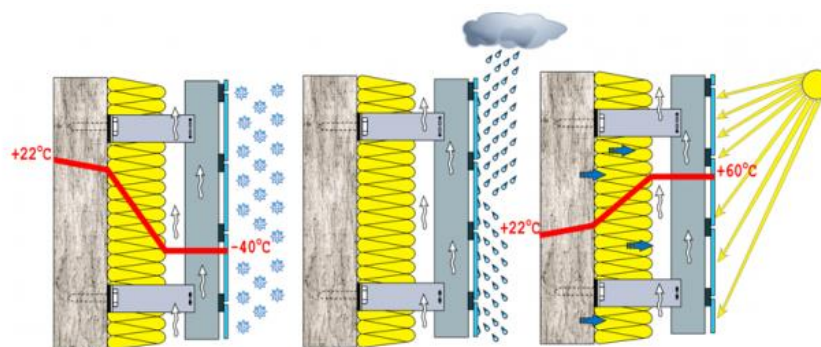


Рис. 1. Принцип работы навесного фасада

Менее совершенный - это каркас II типа, при котором чрезвычайно трудно качественно смонтировать плоскости облицовочного слоя. [2] Для облицовочного слоя в таких конструкциях стен используют различные плитные материалы (природный мрамор и гранит, плиты стеклофибробетона), а также стальные и алюминиевые кассеты толщиной 20-30 мм, [1] сэндвич панели с металлическими обшивками и сердечником из сверхжесткой минераловатной плиты, как правило, с лицевой поверхностью, офактуренной цветной каменной крошкой.

В качестве эффективной теплоизоляции используют негорючие минераловатные или стекловатные плиты. Допускается применение их комбинаций. В этом случае стекловолоконные плиты утеплителя служат внутренним слоем, а минераловатные толщиной не менее 50 мм - наружным. Плиты крепят к несущей части стены тарельчатыми полимерными дюбелями [3].

Для защиты слоя эффективной теплоизоляции от увлажнения и продувания поверх ее размещают гидроветрозащитную пленку «Тайвек», закрепляемую к стене аналогично плитам теплоизоляции. При этом должен быть обеспечен перехлест смежных полотен на 100-150 мм.



Рис. 2. Пример гидроветрозащитной пленки «Тайвек»

К одной из прогрессивных навесных фасадных систем относится отечественная конструкция «Диат», в которой используется каркас I типа с направляющими, закрепляемыми к кронштейнам Г- или Т-образной формы с выдвижной вставкой, обеспечивающей наибольший вылет из плоскости стены 290 мм (см. рисунок 1). В качестве облицовочных изделий применяют плиты керамогранита, листовые материалы типа «Алюкобонд», а также кассеты [2].

В такой навесной фасадной системе обеспечивается возможность компенсации кривизны стены от 0 до 15 см, чем обусловлено удобство и высокое качество монтажа. Если кривизна стены превышает величину изменения выноса кронштейна, в системе достаточно поменять вставку кронштейна. [1] Выбор типоразмера его зависит только от толщины применяемой теплоизоляции и не зависит от кривизны стен.

Применение этих конструктивных систем позволяет [2]:

- не производить подробную геодезическую съемку для выполнения работ;
- иметь низкую вероятность ошибки при расчете стоимости подконструкции;
- выполнять оперативную комплектацию объектов в регионах;
- не контролировать жестко расход кронштейнов различных типоразмеров в процессе монтажа;
- избежать простоев по причине некомплекта кронштейнов требуемого типоразмера.

Данная фасадная система характеризуется следующими особенностями:

1. Подвижность направляющей каркаса относительно кронштейна не требует строгой установки кронштейнов по вертикали, что существенно уменьшает трудозатраты при монтаже и особенно актуально при креплении кронштейнов к несущей части стены из железобетона, где его точной установке может мешать арматура [2]. Подвижность кляммера относительно направляющей допускает не выдерживать строго расстояния между осями направляющих каркаса, что значительно снижает требования к точности установки кронштейнов и соответственно уменьшает затраты при монтаже.
2. После крепления направляющей к кронштейну сохраняется возможность плавной регулировки откоса и выставление плоскости облицовки после монтажа направляющих по всему фасаду.
3. Использование кляммера оригинальной конструкции позволяет крепить плиты облицовки без применения резиновых прокладок, что положительно сказывается на долговечности системы и упрощает монтаж. Зазор лепестка кляммера на 0,6 мм меньше толщины плиты керамогранита, поэтому плита вставляется «в натяг» и кляммер работает в зоне упругой деформации. [1] Это обеспечивает надежную фиксацию плит и монолитность всей конструкции фасада.
4. На один кляммер «салятся» углы четырех плит облицовки, что увеличивает скорость и качество монтажа, а также надежность системы.

5. Фиксация утеплителя прижимом при накалывании его на кронштейн облегчает монтаж теплоизоляции и ветрозащитной мембраны, а также дополнительно страхует теплоизоляцию от сползания, что особенно важно при применении двухслойного утепления.
6. Направляющие каркаса и кронштейна выполнены из нержавеющей стали, у которой по сравнению с элементами каркаса из алюминиевого сплава примерно в 3 раза больше прочность и меньше теплопроводность.
7. Нержавеющая сталь имеет низкий коэффициент температурного расширения 10-106 °С. [3] Соответственно удлинение 3- метровых направляющих при перепаде температурот -15 до +50 °С составит 2 мм для стали и 5 мм для алюминия. Зазор между плитами облицовки в системе с каркасом из нержавеющей стали может быть 4 мм, тогда как в алюминиевых системах - не менее 7 мм. Кроме того, кляммер должен обеспечивать свободное перемещение плит облицовки на величину удлинения направляющих, иначе будет происходить разрушение плит (особенно на стыке направляющих) или разгибание кляммера (и то, и другое может привести к выпадению плит облицовки).
8. Подвижные температурные вставки используют только на стыке 3-метровых направляющих. Сами направляющие жестко крепятся ко всем кронштейнам, что повышает надежность системы, а также уменьшает трудоемкость и увеличивает скорость монтажа. [3] Это возможно благодаря низкому коэффициенту температурного расширения стали и оригинальной конструкции кронштейна. По данным испытаний, проведенных ЦНИИСК им. Кучеренко, кронштейн системы работает в зоне упругих деформаций при нагрузке до 2,5 кН, с возможным перемещением в крайней точке кронштейна до 2,5 мм. В условиях эксплуатации при стандартном шаге кронштейнов 1,2 м максимальное перемещение в крайней точке незначительно и (при перепаде температур в 65 °С) составит не более 0,8 мм, т. е. в 3 раза меньше максимально возможного. Таким образом, изменение длины направляющей в результате температурных деформаций с запасом компенсируется за счет работы кронштейна в зоне упругих деформаций [2].
9. На практике величина воздушной прослойки равна 4-6 см. Размер направляющей по глубине в системе - 2,4 см, что исключает образование неventилируемых зон.
10. Возможность принять величину зазора между плитами облицовки размером до 4 мм из условия температурной деформации позволяет значительно снизить процент влаги, попадающей при косом дожде в воздушную прослойку и непосредственно на утеплитель.

Данные навесные фасадные системы в настоящее время на Российском рынке широко используются, так как они являются наиболее оптимальными и недорогим для обшивки зданий в условиях сибирского климата. [2] Установлено, что при любом направлении потока и зазоре между плитами облицовки 4 мм утеплитель практически не увлажняется, а при зазоре 8 мм и угле падения капель 90° на утеплитель попадает до 12 % дождевой влаги, а в воздушную прослойку более 60 %, причем вероятность такого направления потока дождевой влаги в ветреную погоду достаточно высока. [3] Эти данные справедливы для плит толщиной от 4 до 50 мм, так как при ширине стыка более 2 мм изменение толщины в этих пределах оказывает незначительное влияние на процент попадания дождевой влаги на утеплитель и в воздушную прослойку.

Цель дальнейших исследований – провести обзор утеплителей, применяемых в фасадной системе в условиях Сибири и сделать рекомендации по проектированию навесных фасадных систем с вентилируемым воздушным зазором для нового строительства и реконструкции зданий после определения прочностных расчетов несущих конструкций систем, теплотехнических расчетов и технико-экономических показателей таких систем.

Литература:

1. Овсянников С.Н. Фасадные системы для сибирского климата [Текст] / С.Н. Овсянников [и др.]; под ред. С.Н. Овсянникова.-Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2006.-217с+4 л.вкл.
2. Граник Ю. Г. Тепловая изоляция жилых и гражданских зданий // Энергосбережение. 2005. № 10. С. 104-107.
3. Фролов И. Д., Чурайда А. М. Термодинамические проблемы в конструкциях навесных вентилируемых фасадов // Молодой ученый. 2019. № 14 (252). Часть 1. С. 24-26.

SUSPENDED FACADE SYSTEMS WITH EFFICIENT THERMAL INSULATION AND VENTILATED AIR GAP IN THE CONDITIONS OF THE SIBERIAN CLIMATE

Е.А. Kofman, О.Е. Volkova

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation
ea.kofman@mail.ru

Key words: facade, facade systems, ventilated gaps, Siberian climate.

This article discusses hinged facade systems with effective thermal insulation and a ventilated air gap, the main functions, characteristics and design of the facade used in construction.

УДК 691.3, 330.322

Производство стеновых материалов на основе пеностекольных композиций для малоэтажного строительства как объект инвестиций

Т.А. Лебедева^а, А.И. Пешко^б, М.С. Татиевская^с

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
^аkarusel_bratsk@mail.ru, ^бpeshkouisdm@internet.ru, ^сkidf00@mail.ru

Ключевые слова: инвестиционный климат Иркутской области, инвестиции в производство материалов для малоэтажного строительства, региональный инвестиционный проект

Аннотация. Рассмотрены условия и факторы инвестиционной привлекательности проекта по организации в Иркутской области производства стеновых материалов для малоэтажного строительства на основе местного техногенного сырья.

Развитие малоэтажного строительства получило новый толчок в связи с началом в 2020 году пандемии коронавируса и последующим ее продолжением. Возникла потребность населения в организации новых условий проживания с соблюдением требований самоизоляции. Это в свою очередь способствовало развитию индивидуального жилищного строительства, увеличению спроса на строительные материалы, и как следствие, привело к их удорожанию. Так в Иркутской области стоимость традиционно используемого в индивидуальном жилищном строительстве пиломатериала возросла с 2019 года к текущему моменту более чем в два раза. В связи с этим особо актуальным становится организация производства экономичных строительных материалов для малоэтажного строительства на месте использования. На базовой кафедре

Строительного материаловедения и технологий Братского государственного университета имеется ряд разработок по получению стеновых материалов для малоэтажного строительства на основе местного техногенного сырья [1]. Данные разработки могут быть положены в основу инвестиционно-строительного проекта, но с учетом оценки инвестиционной привлекательности.

В первую очередь инвестиционную привлекательность определяет инвестиционный климат в регионе. Иркутская область входит в состав Сибирского федерального округа (СФО) (рис. 1).

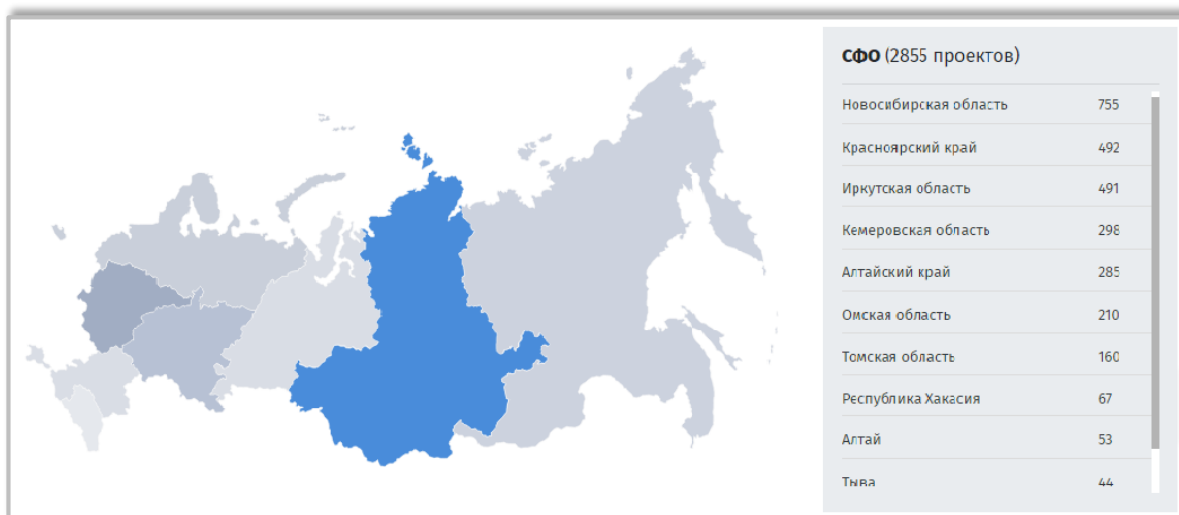


Рисунок 1 – Количество инвестиционных проекты СФО
(по данным цифрового портала «Инвестиционные проекты»)

По данным цифрового портала «Инвестиционные проекты» в СФО насчитывается 2857 проектов, при этом Иркутская область занимает 3 место по их количеству (а именно 491 проект) среди других субъектов СФО [2]. На портале приведены следующие ключевые показатели Иркутской области:

- площадь территории – 774,8 тыс. кв. км;
- население – 2,4 млн. чел.;
- экономически активное население – 1,1 млн. чел.;
- валовый региональный продукт – 1013,5 млрд. руб.;
- инвестиции в основной капитал – 192,5 млрд. руб.;
- уровень безработицы – 8,8 %;
- среднемесячная заработная плата – 35,5 тыс. руб.

По данным министерства экономического развития и промышленности Иркутской области благоприятный инвестиционный климат в регионе обусловлен следующими факторами [3]:

- близость к странам Азиатско-Тихоокеанского региона и Таможенным пунктам;
- развитая научная и инновационная инфраструктура (16 исследовательских институтов, 20 институтов СО РАН);
- низкая стоимость электроэнергии (1,8 ГВт свободной энергетической мощности, от 2,8 руб. за кВт*ч для производственных предприятий);
- высокий природный и ресурсный потенциал;
- мощный промышленный комплекс (15 место в России по объему отгрузки);
- наличие свободных площадок.

Также положительным моментом, определяющим благоприятный инвестиционный климат, является то, что Иркутская область входит в состав регионов, разработавших

законодательную базу для применения льгот по проектам со статусом Региональный инвестиционный проект (РИП). Деятельность в рамках проекта со статусом РИП регламентируется Налоговым кодексом РФ (ст. 25.10., ст. 25.11., ст. 25.-12-1., ст. 284 п. 1,5, 1,5-1), Законами Иркутской области № 60-03 от 12.07.10 г., № 75-03 от 08.10.07 г., № 42-03 от 30.04.14 г. В соответствии с этими нормативными документами ставка по налогу на прибыль, подлежащая зачислению в региональный бюджет составляет 0% первые 5 лет, 10% последующие 5 лет, а срок применения льготной ставки по налогу на прибыль составляет 10 лет. Также законодательно установлены требования к инвестиционным проектам для получения статуса РИП. Эти требования приведены в Навигаторе по мерам государственной поддержки в Иркутской области (рис. 2) [3].



Рисунок 2 – Требования для получения статуса РИП

Таким образом, можно отметить, что инвестиционный проект по организации производства стеновых материалов на основе пеностекольных композиций для малоэтажного строительства на территории Иркутской области имеет благоприятные условия для реализации. На сегодняшний день в полном объеме разработана технология получения стеновых материалов и спроектирована технологическая линия (рис. 3). Разработаны нормативные документы регламентирующие качество готовой продукции. Составлены рекомендации по размещению производства.

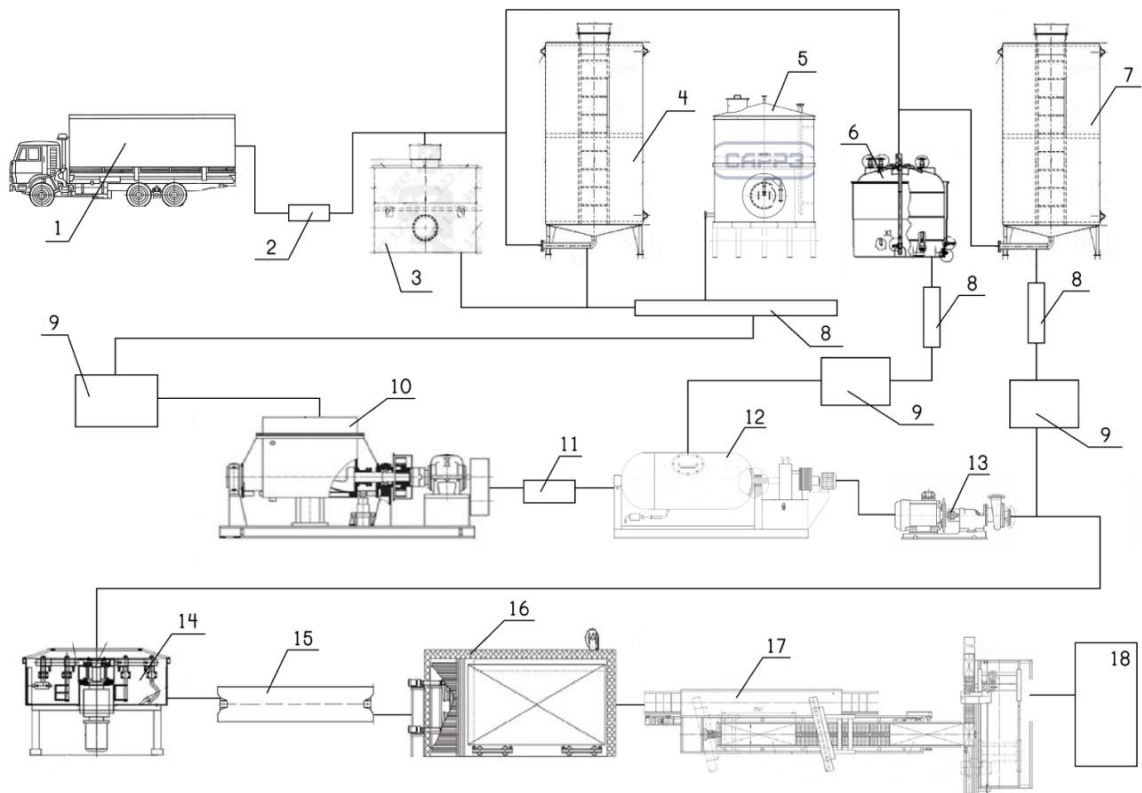


Рисунок 3 - Технологическая линия производства стеновых материалов на основе пеностеклянных композиций

1 - грузовой автомобиль; 2 - гибкий шнековый транспортер; 3 - бак цилиндрический для хранения едкого натра; 4 - силос для хранения микрокремнезема; 5 - резервуар для хранения воды; 6 - контейнер-резервуар для хранения добавки; 7 - силос для хранения кремнефтористого натрия; 8 - конвейер винтовой вертикальный; 9 – весовые дозаторы; 10 - смеситель; 11 - шнековый закрытый транспортер; 12 - вращающийся автоклав; 13 - консольный центробежный насос; 14 – роторный бетоносмеситель; 15 - форма для производства блоков; 16 - сушильная камера; 17 - станок для резки пеноблоков; 18 - склад готовой продукции.

Успешная реализация инвестиционно-строительного проекта во многом зависит и от полноты и тщательности проведения процесса бизнес-планирования. В связи с этим следующим этапом выполнения представленной работы является разработка бизнес-плана проекта.

Литература

1. Кудяков, А.И. Стеновые теплоизоляционные материалы и изделия из наполненных пеностеклянных композиций [Текст] : монография / А.И. Кудяков, С.А. Белых, Т.А. Лебедева; под ред. А.И. Кудякова. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2016. – 192 с.
2. Цифровой портал «Инвестиционные проекты»: сайт. - URL: - <https://investprojects.info/> (дата обращения: 31.03.2022). – Текст: электронный.
3. Навигатор по мерам государственной поддержки в иркутской области: сайт. - URL: - https://irkobl.ru/sites/economy/investment_policy/GCHP/навигатор (дата обращения: 03.04.2022). – Текст: электронный.

Production of wall materials based on foam glass compositions for low-rise construction as an investment object

T.A. Lebedeva, A.I. Peshkov, M.S. Tatievskaya

Bratsk State University, 40 Makarenko Str., Bratsk, Russia
akarusel_bratsk@mail.ru, bpeshkouisdsm@internet.ru , ckidf00@mail.ru

Key words: investment climate of the Irkutsk region, investments in the production of materials for low-rise construction, regional investment project

Annotation. The conditions and factors of investment attractiveness of the project on the organization in the Irkutsk region of the production of wall materials for low-rise construction based on local man-made raw materials are considered.

УДК 338

Исследования о размещении торговых объектов на территории города

А.М. Голубев, Н.А. Свергунова^а

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аaniva_77@mail.ru

Ключевые слова: город, территория, жилые районы, объекты торгового обслуживания, население.

Рациональное и научно-обоснованное размещение торговых объектов на территории города имеет большое социально-экономическое значение, позволяющее обеспечить высокий уровень обслуживания потребителей в совокупности с составной частью архитектурного ансамбля, составом городской территории и транспортных артерий.

В статье освещены взаимосвязи территории города с объектами торгового обслуживания. Город Братск был построен по «ступенчатой» системе обслуживания, на смену которого пришла функциональная система, предусматривающая равномерное размещение магазинов на территории города. В настоящее время отмечается тенденция изменения отношения потребителя к размещению торговых объектов. Таким образом, можно предположить, что новая система обслуживания находится в стадии становления, что позволяет определить цель настоящего исследования.

Услуги торговли являются неотъемлемой частью жизнедеятельности современного общества. Удовлетворение многочисленных потребностей населения и создания комфортных условий предопределяет важность задачи в развитии градостроительной системы и путей интенсификации использования территории, особенно для крупных городов, не имеющих исторической застройки. Тенденция развития общественного обслуживания, как показывает практика последних лет, не имеет одинаковую систему жизнеспособности. Поэтому изучение системы торгового обслуживания и разработка новых принципов и приемов планировки являются важной и актуальной градостроительной проблемой.

В середине прошлого века широкое распространение в градостроительной практике получила концепция «ступенчатого» обслуживания населения, с учетом четкого разделения повседневных, периодических и эпизодических потребностей жителей. На основе этого принципа были построены магазины в границах микрорайона, определяемые нормами на численность населения в пределах контуров планировочного элемента. На смену ступенчатой системы пришла функциональная система, предусматривающая равномерное размещение магазинов на территории города с разделением на районы жилой застройки и радиусом действия магазинов в пределах пешеходной доступности. Такая система позволила разделить обслуживание на повседневное, находящееся возле жилья, попутное, размещенное в пределах пешеходной доступности и общегородское,

находящееся в центрах города. В 2000-х годах наблюдалась тенденция заполнения объектами обслуживания первыми этажами жилых зданий, преимущественно расположенных вдоль магистральных улиц. По функциональной схеме все учреждения были разделены на две группы, одна из которых стандартная, с обслуживанием населения набором услуг, необходимым всем гражданам, вторая – рассчитана на отдельные контингенты населения. Первые учреждения, как наиболее посещаемые, были приближены к жителям и размещались равномерно в микрорайонах и жилых районах, вторые не были связаны жестко с территориальной структурой и располагались в местах наиболее доступных для всех граждан. Функциональная система обслуживания появилась за счет перепланировки квартир в первых этажах жилых зданий. Такая форма организации пространства была продиктована потребителем в рамках зон концентрации общественных функций. Хочется отметить, что каждый этап развития социально-демографической структуры населения предъявляет и свои требования к социальной среде города, к ее структуре и видам обслуживания. В связи с этим нельзя отказываться от сложившейся при строительстве ступенчатой системы, а необходимо комбинировать со вновь строящимися объектами. В настоящее время отмечается тенденция изменения отношения потребителя к размещению торговых объектов. Таким образом, можно предположить, что новая система обслуживания находится в стадии становления, что позволяет определить цель настоящего исследования.

Основной частью любого исследования, связанного с городом, является взаимосвязь территории с объектами изучения (рис. 1). В результате анализа пространственной организации системы торгового обслуживания были поставлены задачи выявления районов с максимальной и минимальной концентрацией обслуживающих функций.

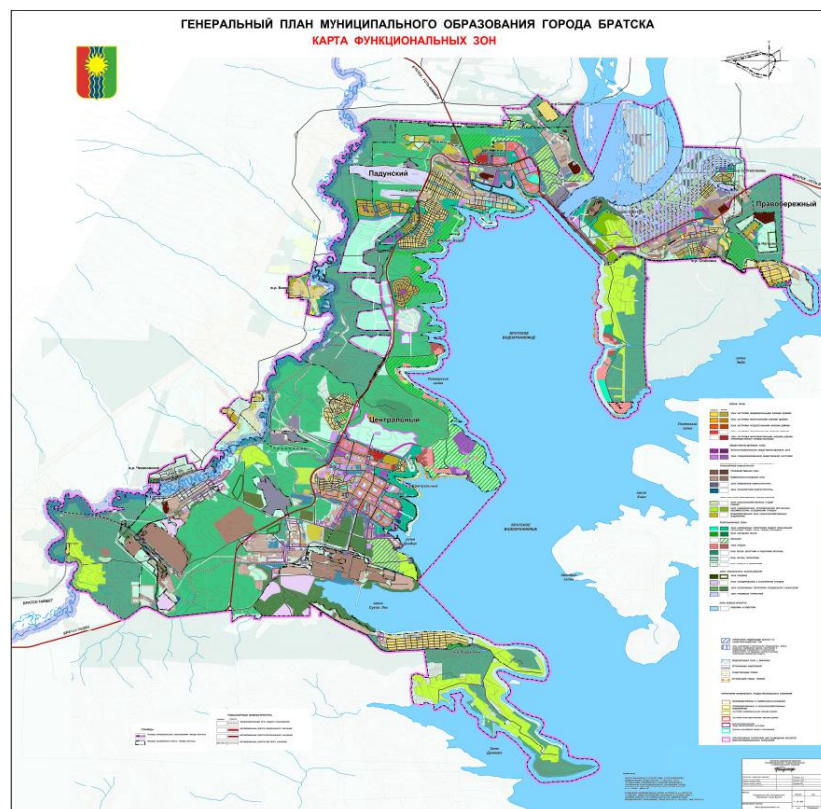


Рис. 1. Генплан г. Братска

Важнейшим условием эффективной работы торговой сети и высокой культуры обслуживания населения является оптимальное размещение магазинов на территории города. При размещении магазинов учитывали следующие факторы [1]:

градостроительные (величину жилого района, плотность населения, размещение административных и культурных зданий), транспортные (основные направления и интенсивность транспортных потоков), социальные (демографический состав населения, снижение затрат времени на приобретение товаров).

В соответствии с данными Федеральной службы государственной статистики [2], была изучена информация за период с 2017 по 2020 гг. (табл. 1).

Таблица 1

Показатель	2017	2018	2019	2020
<i>Площадь торгового зала объектов розничной торговли, м²:</i>				
магазины	23230	22146.6	23068	23309
павильоны	1433.8	1521	1599	1520.7
аптеки и аптечные магазины	286.4	222.4	263.4	311.4
супермаркеты	4206	4206	5143	5332
минимаркеты	19024	17940.6	17905	17977
<i>Общая площадь земель МО, га</i>	3229960.6	3229961.2	3083792	3083792
<i>Городское население, тыс. чел</i>	21279	21118	20955	20833

В результате исследований территориальной организации системы в г. Братске, определен ареал распределения функциональных границ торговых объектов, имеющих максимальную концентрацию скопления и недостаточно развитых районов (табл. 2).

Таблица 2

Округ	Степень концентрации населения	Доля обслуживания района объектами	Коэффициент концентрации на территории обслуживания
Центральный	102	55	1,12
Падунский	54	18	1,01
Правобережный	38	17	0,98

Литература:

2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.gks.ru/>.
3. Братск. Официальный сайт города [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.bratsk-city.ru/>.

Research on the placement of retail facilities in the city

A.M. Golubev, N.A. Svergunova^a

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^aaniva_77@mail.ru

Key words: city, territory, residential areas, commercial service facilities, population parking spaces, parking lots deficit.

Rational and science-based placement of retail facilities in the city is of great socio-economic importance, allowing providing a high level of customer service in conjunction with an integral part of the architectural ensemble, the composition of the city territory and transporting arteries.

The article highlights the relationship of the territory of the city with the objects of trade services. The city of Bratsk was built according to a "stepped" service system, which was replaced by a functional system that provides for a uniform distribution of stores throughout the city. Currently, there is a tendency to change the attitude of the consumer to the placement of retail facilities. Thus, it can be assumed that the new service system is in its infancy, which allows us to determine the purpose of this study.

УДК 676.024.6

Макулатура как сырье для строительных материалов

О.В. Скокова, В.В. Войтов

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

Ключевые слова: химическая модификация, активация целлюлозы, щелочные реагенты, реакционная способность, сточные воды, экологичность.

В данной статье рассмотрена проблема переработки отходов целлюлозного производства. Макулатура – один из наиболее распространенных видов отходов производства и потребления. К ней относятся различные виды упаковки (бумага, картон), использованная типографская продукция (газеты, журналы, плакаты, книги), чертежи, писчая бумага и многое другое. Макулатура состоит главным образом из целлюлозы, вырабатываемой из древесины, и является хорошим вторичным сырьем для целлюлозно-бумажной промышленности. Использование макулатуры в производстве строительных материалов позволит снизить энергозатраты на их производство.

В производстве строительных материалов применяют различные виды вторичного сырья, которое позволяет снизить себестоимость продукции без потери необходимых и продиктованных стандартами эксплуатационных ее свойств. Кроме того, в процессе строительства, но в большей степени реконструкции и сноса образуется ряд отходов, которые необходимо утилизировать ввиду огромного накопления этих и других видов отходов потребления. Стоит отметить, что часто несанкционированные свалки и полигоны захоронения в регионах состоят именно из массы отходов строительства.

В настоящее время теплоизоляционные изделия производят из различного сырья, в том числе вторичного: древесины (опилок, стружек и прочего), торфа, камыша, из шерсти животных, макулатуры, стекла, бетона, различных шлаков, а также отходов полимерных изделий (рис.1).[1, 2]. Часть этих вторичных материальных ресурсов можно получить, например, из твердых коммунальных отходов. После соответствующей их подготовки [3] и очистки от органики [4] можно вовлекать их во вторичное производство вплоть до 30...40 %. В некоторых европейских странах эти показатели еще выше — до 70 % [5].

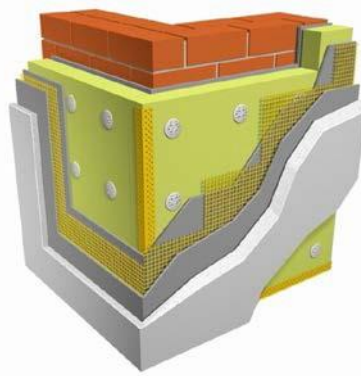


Рис. 1. Система многослойной теплоизоляции

Технология переработки макулатуры подразумевает прохождение нескольких этапов (рис.2). Все предприятия по производству картона и бумаги, а также мягких кровельных материалов являются многотоннажными и применяют мокрую технологию производства. Они потребляют основную часть макулатуры (до 90%). Утилизированный гофрокартон обычно применяют для производства тарного картона (до 80 % от всего объема потребления), из оставшихся 20 % половина идет на выпуск коробочных картонов и половина – на изготовление прочих материалов. Макулатура является заменителем таких видов первичного сырья и полуфабрикатов, как целлюлоза, древесная масса, бумажная масса.

Переработка макулатуры для использования в производстве бумаги и картона осуществляется по мокрой технологии и включает следующие операции:

- роспуск макулатуры;
- очистку макулатурной массы от посторонних примесей;
- дороспуск макулатурной массы;
- тонкую очистку макулатурной массы.

Роспуск макулатуры на волокна осуществляется в воде в гидроразбивателях при концентрации 4–6 %. Под воздействием потоков воды происходит процесс измельчения макулатуры на кусочки и разделение на волокна. Гидроразбиватели оснащены ситом с отверстиями (10–12 мм). Получившаяся суспензия макулатурной массы проходит через отверстия сита и поступает на следующую операцию. Кроме того, в гидроразбивателях происходит отделение грубых включений из макулатуры: тяжелые удаляются из специального грязесборника, а легкие (текстиль и полимерные пленки) – либо в виде жгута постоянно, либо периодически. Макулатурная масса после гидроразбивателя содержит как волокна, так и нераспустившиеся кусочки макулатуры.



Рис. 2. Схема процесса переработки макулатуры в общем цикле производства

Далее по технологическому процессу макулатурная масса очищается от тяжелых и легких примесей. Очистка от тяжелых примесей – песка, стекла, скрепок и т. д. – осуществляется в очистителях макулатуры (циклон). Тяжелые примеси осаждаются в грязесборнике и периодически удаляются. Легкие примеси в виде полимерных пленок и кусочков макулатуры удаляются на вибросортировках с отверстием щелевого типа. Прошедшая сито макулатурная масса направляется на дальнейшую перегруппировку [5-7].

Очищенная макулатурная масса, содержащая как растительные волокна, так и пучки волокон и кусочки макулатуры, проходит стадию дороспуска на специальном оборудовании

– энтиштиперах различной конструкции (типа конических или дисковых мельниц). Условием, необходимым для нормальной работы энтиштиперов, является тщательная предварительная очистка массы от тяжелых и легких примесей. Статор и ротор энтиштипера оснащены специальной размалывающей гарнитурой, зазор между ними составляет 0,5 – 2 мм. В результате пульсации и трения массы внутри турбулентного потока происходит разделение кусочков макулатуры и пучков волокон на отдельные волокна. Дороспуск макулатурной массы осуществляется на различного вида центробежных сортировках, сортировках давления с круглыми или щелевыми отверстиями. Особенностями конструкции центробежных сортировок является неподвижно расположенное в корпусе цилиндрическое сито, внутри которого вращается лопастной ротор. Несортированная масса макулатурного сырья подается в центральную часть сортировки, где она подхватывается лопастями ротора и отбрасывается на внутреннюю поверхность сита. Прошедшие через сито волокна направляются на дальнейшую переработку. Неразволокненные пучки волокон и примеси продвигаются вперед и отводятся через патрубок для удаления отходов. Для снижения потерь макулатурной массы во все типы очистительного оборудования, как правило, подается вода.

Сортировки, в зависимости от конструкции и назначения, работают как при низкой (от 0,2 до 1,5 %), так и при средней (2–3 %) и высокой (4–5 %) концентрациях массы.

Для окончательной очистки макулатурной массы от узелков и мелких точечных вкраплений широко применяют вихревые конические очистители, которые обычно устанавливаются в три ступени. Оптимальная концентрация массы для эффективной очистки составляет 0,5 % [6].

Кроме того, одним из способов сортирования макулатурной массы для ее более рационального использования является фракционирование. Целью его является отделение длиноволокнистой фракции макулатурной массы. Как правило, длиноволокнистая фракция обогащена волокнами хвойной целлюлозы, имеющими большую длину, чем волокна древесной массы.

Многие виды картона (как и бумаги) имеют сложный состав, включающий битум, воск, парафин, клей и другие вещества. При переработке они загрязняют оборудование, забивают сетки и сукна бумагоделательных и картоноделательных машин, налипают на поверхность сушильных цилиндров и т. д. Такие картоны подвергают термомеханической обработке, которую осуществляют после очистки макулатурной массы при концентрации 25–35 %. Целью термомеханической обработки является диспергирование примесей до размеров, при которых их отрицательное действие на процесс дальнейшей переработки не сказывается. Применяют два способа термомеханической обработки – холодный и горячий. При холодном способе диспергирование проводят при атмосферном давлении и температуре до 95 °С, а при горячем – при повышенном давлении до 0,3 – 0,5 МПа и температуре 130 – 150 °С.

В зависимости от качества макулатуры и вида производимой картонно-бумажной продукции некоторые из указанных операций на практике могут быть исключены. Следует отметить, что мокрая технология переработки макулатуры характеризуется высокой энергоемкостью производства и высоким удельным расходом воды (до нескольких десятков кубических метров на тонну продукции), а также большим объемом сточных вод, что является ее отрицательной стороной. Мощность указанных предприятий составляет от нескольких десятков тыс. т до 200 тыс. т в год.

Одним из решающих условий повышения качества готовой продукции является улучшение качества сырья: сортирование макулатуры по маркам и ее очистка от различных загрязнений. Возрастающая степень загрязненности вторичного сырья отрицательно влияет на качество продукции. Для повышения эффективности использования макулатуры необходимо обеспечить соответствие ее качества виду выпускаемой продукции. Так, тарный картон, бумага для гофрирования должны выработываться с применением макулатуры преимущественно марок МС-4А, МС-5Б и МС-6Б по ГОСТ 10700, обеспечивающих достижение высоких показателей конечной продукции. Создаваемый при этом резерв прочности обуславливает возможность дальнейшего увеличения содержания макулатуры в композиции при обеспечении физико-механических показателей на требуемом уровне [6, 7].

Применение вторичного волокна взамен свежих древесных полуфабрикатов связано с определенными трудностями вследствие нестабильности состава макулатурной массы. Вторичная масса и составляющие ее фракции различаются между собой в основном средней длиной волокна и способностью образовывать связи между волокнами в бумаге.

Исходя из этого следует отметить одну из негативных тенденций в области переработки макулатуры — это медленное понижение ее качества. Как отмечают все эксперты, данный процесс будет продолжаться и впредь. Систематический многократный возврат макулатурного волокна в производство делает этот процесс практически неизбежным, ведь макулатурные волокна по своим физико-химическим и морфологическим свойствам значительно отличаются от первичных целлюлозных волокон. Наряду с целыми волокнами имеются разорванные, раздавленные, с поперечными трещинами, присутствует и волокнистая мелочь. В ряде случаев при переработке происходит расщепление волокон вдоль оси. Вторичные волокна проходят как минимум один цикл переработки, включающий процессы измельчения и сушки. химическая и физическая структура волокон претерпевает необратимые изменения: большая часть пор и капилляров разрушается, поверхность волокна сжимается и ороговевает, что препятствует прониканию воды внутрь волокна и его последующему набуханию. Процессы ороговления приводят к уменьшению удельной поверхности волокна, а это сопровождается частичной потерей способности к образованию химических связей, что является основной причиной ухудшения физических качеств волокон из макулатуры.

Другая негативная сторона процесса роспуска и размола – разрушение волокнистой структуры. Подвергшиеся сушке волокна макулатурной массы из-за ороговления во время этих процессов оказываются по сравнению с первичными полуфабрикатами значительно более измельченными и слабо фибриллированными, а получаемая бумага – менее прочной, более рыхлой, мягкой и непрозрачной. Следовательно, наличие мелких волокон и их обрывков, так называемого мельштофа, – одна из основных отрицательных характеристик макулатурной массы. Присутствие мелкой фракции не только обуславливает увеличение степени помола и ухудшение обезвоживания бумажной массы на сетке бумагоделательной машины, но и не позволяет нормализовать процесс размола для максимального восстановления бумагообразующих свойств вторичных волокон. Кроме того, мелкие обрывки имеют

слабую способность к образованию межмолекулярных связей, при формировании листа бумаги уменьшают механическое сцепление волокон, что в целом приводит к снижению прочностных характеристик готовой продукции. Вообще же, по своему составу макулатурная масса представляет собой полидисперсную систему с повышенным содержанием мелких волокон, и именно поэтому роспуск волокон должен осуществляться бережно, с сохранением целостности волокон при минимальном размельчении загрязнений.

Литература

1. Анализ современного состояния производства теплоизоляционных материалов и возможности создания новых материалов на основе отходов деревообработки / Д. Ф. Зиатдинова, Р. Г. Сафин, Н. Ф. Тимербаев, Л. И. Левашко // Вестник Казанского технологического университета. 2011. № 18. С. 63—68.
2. Высокоэффективные теплоизоляционные материалы на основе техногенного сырья / О. В. Пучка, С. В. Сергеев, С. С. Вайсера, Н. В. Калашников // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. 2013. № 2. С. 51—55.
3. Sampling and analysis of coarsely shredded mixed commercial waste. Part I: procedure, particle size and sorting analysis / K. Khodier, S. A. Viczek, A. Curtis, A. Aldrian etc. // Environmental Science and Technology. 2020. No. 17. Pp. 959—972.
4. Алимкулов С.О., Алматова У.И., Эгамбердиев И.Б. Отходы – глобальная экологическая проблема. Современные методы утилизации отходов // Молодой ученый. 2014. №21. С. 66 – 70.
5. Иванов Г.В. Новый экологически чистый теплоизоляционный материал – Эковата // Строительные материалы. 2015. №1. С. 21.
6. Агеева М.С., Шаповалов С.М. и др. К вопросу использования промышленных отходов в производстве вяжущих веществ//Вестник БГТУ им. Шухова 2017. №2. С. 181-185.
7. Шаталов А.В., Дубинин Н.Н., Шевляков В.И. Энергосберегающий помольный комплекс// Экология и рациональное природопользование как фактор устойчивого развития: Сб. докл. Междунар. науч.-техн. конф. Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. С. 363- 366.

WASTE PAPER AS A RAW MATERIAL FOR BUILDING MATERIALS

O.V. Skokova, V.V. Voitov

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

Key words: chemical modification, cellulose activation, alkaline reagents, reactivity, waste water, environmental friendliness.

This article discusses the problem of recycling pulp production waste. Waste paper is one of the most common types of production and consumption waste. It includes various types of packaging (paper, cardboard), used printing products (newspapers, magazines, posters, books), drawings, writing paper and much more. Waste paper consists mainly of cellulose produced from wood, and is a good secondary raw material for the pulp and paper industry. The use of waste paper in the production of building materials will reduce energy costs for their production.

УДК 624.13

Анализ основных способов закрепления грунтов

А.О. Уланов^а, О.В. Куликов

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аakablack-vet@yandex.ru kulikov1948@mail.ru

Ключевые слова: фундамент, усиление основания, укрепление грунта, несущая способность, деформируемость, искусственное закрепление грунтов

Механика грунтов занимает важнейшую роль в строительной отрасли. Обеспечение несущей способности грунта основания и фундамента является главной задачей преобразовать физико-механические показатели будущего основания чтобы он под действием различных деформаций обеспечивал необходимую нагрузку. В данной работе описываются современные методы усиления грунтов оснований для предотвращения развития неконтролируемых деформаций оснований и фундаментов.

Приводится краткое описание, табличным способом, каждой из техник по увеличению несущей способности существующих грунтов. В каждом способе кратко описаны грунтовые условия, достоинства и недостатки технология работ.

Как известно, территория Российской Федерации занимает самую большую площадь среди всех стран мира и насчитывает различные разновидности грунтов и климатических условий. Развитие регионов обусловлено наличием природных месторождений и географического положения. [1]

Для развития региона нужно создать комфортную среду, тем самым обеспечить строительство технических сооружений, дорог и зданий. Для этого необходимо знать способы закрепления грунтов.

При несоблюдении требований действующей нормативной документации в области проектирования и строительства, отступлений от технологий возведения зданий, использовании строительных материалов низкого качества, или просто от длительной эксплуатации возникают дефекты и повреждения основания и фундаментов здания. [2]

Случаи, приведенные на рисунке 1 разделяют тысячи километров, времени и причины возникновения этого аварийного последствия. В первом случае а – причиной провала грунта считают карстовые явления, во-втором случае б – дом был возведен в обводненном грунте без соответствующих защитных мероприятий, в третьем случае в – причиной аварии стали грубейшие нарушения в некачественно исследованном основании

Вывод один – не имеет значения, где будет возводиться будущий объект, важность проведения необходимых испытаний и мероприятий для укрепления основания для будущего фундамента очень высока.

Стремление повысить несущую способность и снизить деформации грунтовых оснований приводит к развитию различных способов искусственного закрепления грунтов.



Рис. 1. Аварийные случаи обрушения

а) Карстовая воронка в Брянской области; б) Обрушение жилого 6-этажного здания; в) Обрушение торгового центра

К слову, на рис.1, (а) приведен пример ЧС, связанный с карстовым явлением - совокупность процессов, связанных с деятельностью воды и выражающихся в растворении, выщелачивании горных пород и последующим вымыванием накопленного материала с образованием в них пустот.

К защите от таких явлений часто применяются различные инженерные мероприятия, такие как:

- Планировочные (выбор участка для строительства на этапах изысканий)
- Геотехнические (укрепление оснований, цементированием)
- Конструктивные (плиты, сваи)
- Технологические (контроль за утечкой с помощью датчиков и сенсоров)

Укрепление грунтов – это изменение физико-механических параметров грунтов для получения необходимого сопротивления действующим нагрузкам. Этот процесс достаточно сложный, но по окончании его грунт становится надежной опорой для объекта строительства.[3]

Существующие способы можно разделить на физико-химические – укрепление массива грунта с помощью воздействия физических и химических реагентов и растворов, механические – воздействие от машин и механизмов на толщу грунта, обладающих высокой прочностью на растяжение, конструктивные – закрепление с помощью внедрения армирующих элементов.

Актуальность применения укрепленных грунтов в наше время обусловлена многими факторами, важнейших из которых предотвращения риска для человеческой жизни.



Рис. 2. Случаи без укрепления грунта

В наше время известно свыше десятка методов закрепления грунта, каждый из которых имеет свои сильные и слабые стороны. [4]

Для удобства приведем схему со следующей классификацией рис 3.

А после в таблицу приведем рекомендуемые грунтовые условия для применения этих способов, дадим их преимущества и недостатки.

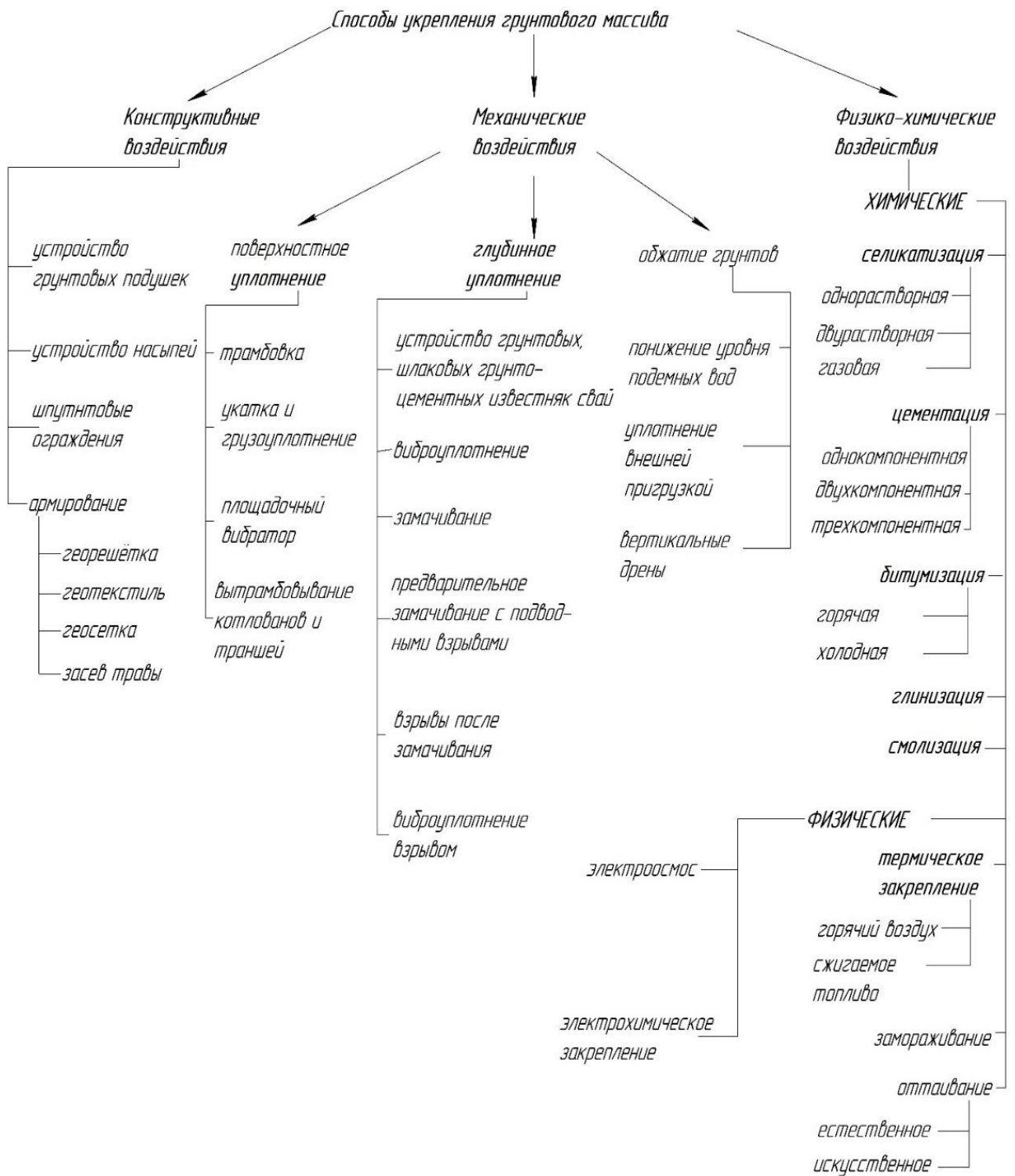


Рис.3. Способы закрепления грунтов

Далее сведем основные данные обо всех способах закрепления грунтов искусственным путем в таблицу 1. [5-7]

Способы закрепления грунтов искусственным путем

Название способа	Методы устройства оснований	Грунтовые условия, для применения способа	Преимущества/ Недостатки
1	2	4	5
Конструктивные	Песчаные подушки (замена грунта)	Разновидности слабых несущих грунтов	Уменьшаются осадки фундаментов / мелкое заложение фундаментом, дорого
	Устройство насыпей	То же и просадочные грунты	Повышение устойчивости/ низкие высоты насыпей
	Армирование	Глинистые, просадочные, техногенные, на территориях со сложными гидрогеологическими климатическими условиям	Простота работ, Экологичность и экономичность метода / Сложность обращения с некоторыми материалами
Механическое	Поверхностное уплотнение	Макропористые просадочные, рыхлые песчаные, свежееуложенные связные и насыпные грунты	Простота метода, возможность применения в зимних условиях / Быстрый износ механизма лебедки и тросов
	Глубинное уплотнение	Макропористые просадочные грунты, сильнозатрещинных и глинистых грунтов	В стеснённых условиях / невозможно контролировать монолитность и плотность бетона, возможен размыв бетона
	Предварительное обжатие	малопроницаемые глинистые грунты	Увеличивается сопротивление грунтов /транспортирования количества материала
Физико-химические	Силикатизация	Пески и макропористые просадочные грунты	Надежность, долговечность, экономичность / Ограничение во влажности грунта
	Цементация	Трещиноватая скала, гравий и песчаные грунты	Стесненных условиях / стоимость оборудование

Продолжение таблицы 1

1	2	4	5
	Термическое закрепление	Лессовидные, неводонасыщенные пылевато-глинистые грунты	Быстрый набор прочности / Высокая цена
	Электроосмос	Макропористые просадочные грунты	Метод для водонасыщенных грунтов / смены полярности
	Электрохимическое закрепление	Слабые пылевато-глинистые грунты	Обезвоживание значительные массивы малопроницаемых грунтов
	Замораживание	Водоносные грунты	Использование любых водоносных грунтов, на любой глубине/ не продолжительность сохранения эффекта
	Оттаивание	Грунты в мерзлом состоянии	Возможность производства работ вблизи коммуникаций, в аварийных условиях / Значительная трудоемкость, энергетические затраты

Возможность для нововведений и модернизации уже имеющихся методов укрепления грунтов основания оставляют тему постоянно актуальной для представителей строительной сферы.

Область применения ограничена типом грунта. Данная классификация и таблица, может упростить процесс выбора подходящего метода закрепления грунтов основания.

Искусственное закрепление грунта – воздействие на грунт с помощью различных конструктивных и технологических мероприятий, которое повышает его несущую способность и снижает деформации.

Укрепление грунтов оснований – обширная и сложная тема. Невозможно охватить каждый ее аспект, так как наука развивается и приносит новые направления, которые постоянно совершенствуются.

Литература

1. Ананьев В.П. Специальная инженерная геология: Учебник // В.П. Ананьев, А.Д. Потапов, Н.А. Филькин. — М.: Инфра-М, 2017. — 320 с.
2. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты – СПб: Изд-во АСВ, 2020. – 416 с.
3. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11.02.96. Введ. 01.07.2017. – М.: Стандартинформ, 2017 – 105 с.
4. Ухов С.Б. Механика грунтов, основания и фундаменты // С.Б. Ухов, В.В. Семенов, В.В. Знаменский, З.Г. Тер-Мартirosян, С.Н. Чернышев, М.: Высшая школа 2004. – 566 с
5. Заручевных И.Ю. Механика грунтов в схемах и таблицах. // А.Л. Невзоров И.Ю. Заручевных, – М.: Изд-во АСВ, 2007. – 134 с.

6. ГОСТ 25100. 2020. Грунты. Классификация. М.: 2020. – 67 с
7. ГОСТ 20276. 2020. Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости. Введ. 11.08.2020. – М.: Стандартинформ, 2020 – 49 с.

Analysis of the main methods of soil consolidation

A.O. Ulanov^a, O.V. Kulikov

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia
akablack-vet@yandex.ru kulikov1948@mail.ru

Key words: foundation, strengthening of the foundation, strengthening of the soil, bearing capacity, deformability, artificial anchoring of soils

Soil mechanics plays an important role in the construction industry. Ensuring the bearing capacity of the foundation and foundation soil is the main task to transform the physical and mechanical characteristics of the future foundation so that it provides the necessary load under the influence of various deformations. This paper describes modern methods of strengthening the soils of foundations to prevent the development of uncontrolled deformations of foundations and foundations.

A brief description is given, in a tabular way, of each of the techniques to increase the bearing capacity of existing soils. Each method briefly describes the soil conditions, advantages and disadvantages of the technology of work.

Мероприятия по защите и предотвращению опасных последствий гидрологических ЧС

О.В. Куликов^a, А.О. Уланов^б

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
akablack-vet@yandex.ru kulikov1948@mail.ru

Ключевые слова: затопление, подтопление, паводок, чс, повышение уровня воды, мероприятия по защите.

В данной работе описываются инженерные мероприятия по защите и предотвращению чрезвычайных ситуаций в гидрологической сфере. Последствия несут в себе большие экономический ущерб за короткие сроки.

В наше время обострена проблема эксплуатация урбанизованных территорий в период, когда они подвергаются затоплению и подтоплению. Специфика этой природно-техногенной ситуации приводит к чрезвычайным последствиям и порождает большой экономический ущерб.

Причинами создания чрезвычайных ситуаций служат: повышение уровня воды в реках вследствие половодья и паводковых явлений, наполнение водохранилищ, обрушение речных береговых откосов, повышение уровня грунтовых вод антропогенного происхождения, подъем уровня мирового океана вследствие таяния ледников и опускания территории суши, воздействие ветрового нагона океанских вод на прибрежные территории, последствия воздействия землетрясений, цунами и других проявлений чрезвычайных ситуаций на планете.

В России среди лидеров по числу природных чрезвычайных ситуаций выделяется Иркутская область. Самым крупным наводнение в Иркутской области считается произошедшее летом 2001 г., из-за ливней уровень рек поднялся до критических отметок, так что последствием стало подтопление 63 населенных пунктов, 7 из которых города. Под водой оказались тысячи домов, десятки жертв и ущерб, по некоторым оценкам составил в 1.75 млрд. рублей.[1]

Согласно сведениям Иркутского УГМС г. Тулун, который больше всего пострадал от наводнения, максимальный уровень воды р. Ия почти на 2.5 м превысил исторический отметку, и составил 13 метров 82 см. (рис.1)

Подтопление приводит к увлажнению и размытию грунтов, снижению их несущей способности, заболачиванию, затоплению подвальных помещений и подземных коммуникаций. (Рис.2)



Рис. 1. Затопление в 2019 г. Тулун

Также, подтопление часто порождает активизацию оползней, просадку лёссовых и набухание глинистых грунтов, загрязнение грунтовых вод, усиление коррозионных процессов в подземных конструкциях, деградацию почв и угнетение растительных комплексов, и даже не учитываемые на практике изменения микросейсмической характеристики территории. [2]



Рис. 2. Последствия, возникающие и инициирующие подтоплением

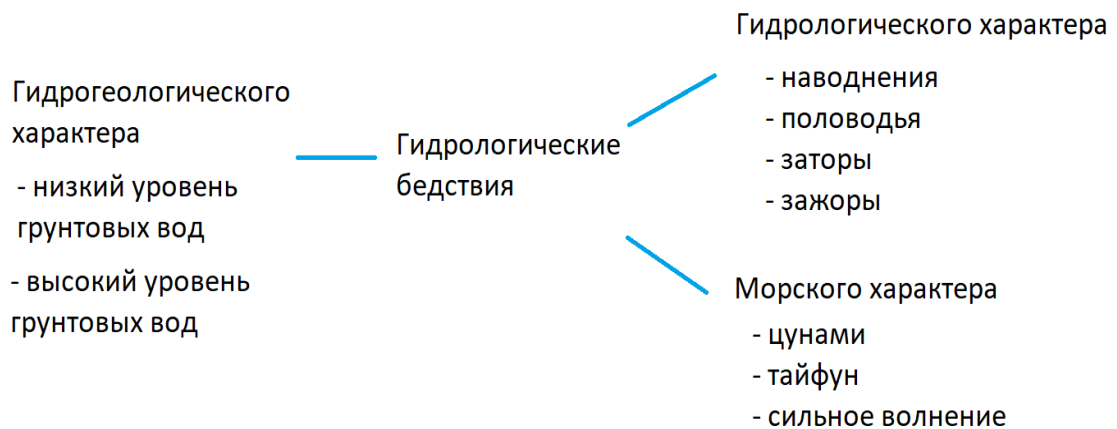


Рис. 3. Виды гидрологических бедствий

За последние годы значительно возросло значение мероприятий, технических разработок и научно-исследовательских работ по обеспечению защиты территорий от затопления и подтопления водами различного происхождения.

Важнейшей задачей по снижению негативных последствий от опасных паводковых наводнений является снижение вероятности затопления селитебных территорий и земель сельскохозяйственного назначения.

В данной статье основное внимание уделено мероприятиям различного типа, предназначенных для защиты и предотвращения подтоплений, затоплений.

Защита застраиваемых территорий и сооружений от подтопления грунтовыми водами осуществляется путем проведения предупредительных и собственно защитных мероприятий. Мероприятия по защите, предотвращению и предупреждению подтопления и затопления, в частности, входят в состав инженерной подготовки застраиваемых территорий и включают:

- предотвращение поступления на территорию поверхностных вод со стороны, т. е. ее затопления;
- усиление дренирующего действия расположенных вблизи водоемов;
- организацию стока талых и дождевых вод на самой территории для уменьшения их инфильтрации в грунт;
- устранение утечек из водопроводно-канализационной сети и других водных коммуникаций, а также потерь воды из технологических циклов промышленных предприятий.

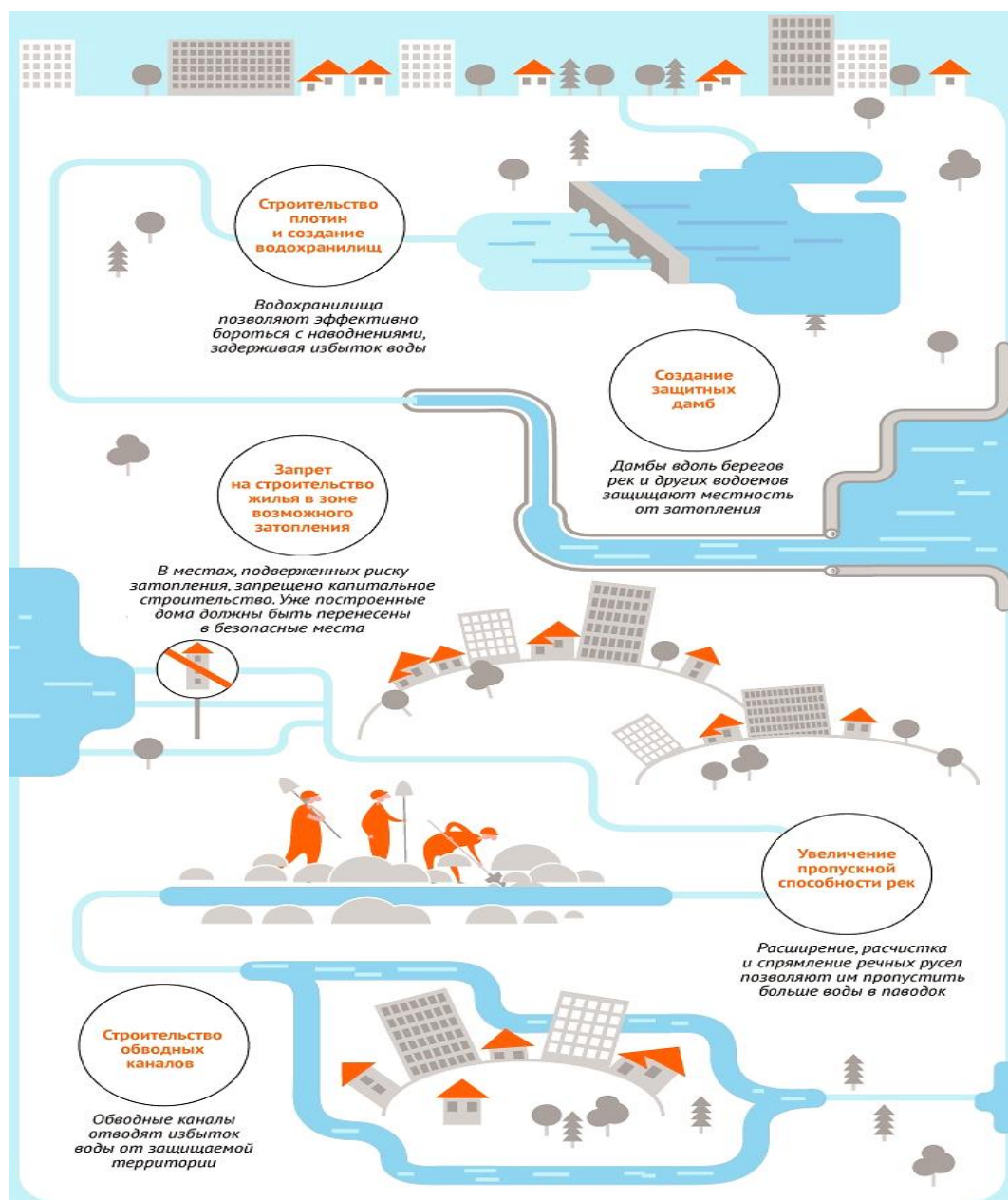


Рис.3. Инфографика защитных мероприятий (АиФ)

Только комплексные мероприятия по предотвращению наводнений могут в разы уменьшить затраты на ликвидацию их последствий, при этом одним из важных мероприятий может стать страхование населения и объектов экономики, расположенных в зонах затопления.

Проблема подтопления застроенных территорий, так остро вставшая в последнее время, является частью более общей проблемы — выявления и оценки закономерностей формирования водного режима на застроенных территориях.

Выводы:

Важнейшее значение имеет проблема строительства жилья в зонах граничащих и подверженных возможному подтоплению. Одни из действенных методов борьбы против затопления это возведение защитных дамб, раннее осушение граничащих зон, согласно прогнозам аналитиков и строительство обводных каналов.

Эффективное предотвращение экстремальных происшествий возможно только при наличии знаний как действует природа, понимания физических процессов и выработки специфических способов борьбы с ними.

Снижение и предотвращение ущербов от наводнений — важная и насущная проблема. Ее решение должно базироваться на точных гидрологических прогнозах, строительстве надежных защитных инженерных сооружений и реконструкции устаревших, регулировании стока, рациональном использовании территорий, периодически подверженных затоплению, а также учете влияния антропогенных факторов на гидрологические процессы.

Литература

1. Ученые назвали причину наводнения в Иркутской области [Электронный ресурс] // РИА Новости, 6.04.2022 14:15. – URL: <https://ria.ru/20190702/1556118244.html>.
2. СП 104.13330.2016. Свод правил. Инженерная защита территории от затопления и подтопления. Актуализированная редакция СНиП 2.06.15-85" Введ. 23.12.2020г.
3. О безопасности гидротехнических сооружений. Федеральный закон от 21.07.1997 № 117-ФЗ (ред. от 29.07.2018). - Доступ из справ. -правовой системы «КонсультантПлюс».
4. О зонах затопления, подтопления (вместе с Положением о зонах затопления, подтопления). Постановление Правительства РФ от 18.04.2014 № 360 (ред. от 07.09.2019). Доступ из справ. -правовой системы «КонсультантПлюс».
5. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2016 № 74 – ФЗ (ред. От 31.10. 2016). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
6. Нежиховский Р. А. Наводнения на реках и озерах. — Л.: Гидрометеиздат, 1988. — 200 с

Measures to protect and prevent dangerous consequences of hydrological emergencies

O.V. Kulikov^b, A.O. Ulanov^a

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia
akablack-vet@yandex.ru, kulikov1948@mail.ru

Key words: flooding, flooding, flood, emergency, water level rise, protection measures.

This paper describes engineering measures for the protection and prevention of emergencies in the hydrological sphere. The consequences carry great economic damage in a short time.

УДК 69.05

Критерии выбора оптимального метода зимнего бетонирования

Т.Ф. Шляхтина^а, Е.А. Иванькова

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Российская Федерация

^а t_shlyahtina@mail.ru

Ключевые слова: зимнее бетонирование, критическая прочность, модуль поверхности, метод термоса, противоморозные добавки, обогревные методы, критерий энергоэффективности,

Статья содержит обзор методов производства бетонных работ при строительстве зданий и сооружений в зимнее время, а также отражены причины повреждений зимних бетонов. Проанализированы основные характеристики современных видов зимнего бетонирования. Приведены краткие рекомендации по выбору метода зимнего бетонирования с учётом энергоэффективности.

Круглогодичное строительство предусматривает учёт ряда особенностей, усложняющих процесс бетонирования в зимних условиях[1]:

- при низких температурах замедляется процесс гидратации цемента и темпы набора прочности бетоном. Если при температуре 20 °С в течение недели бетон набирает около 70 % проектной прочности, то при температуре 5°С для набора аналогичной прочности потребуется от трёх до четырёх недель;

- ещё одним деструктивным процессом являются силы внутреннего давления, возникающие из-за расширения замерзающей воды, что создает повреждение структуры не успевшего окрепнуть бетона и приводит к уменьшению его прочностных характеристик в дальнейшем. Снижение прочности тем значительнее, чем в более раннем возрасте бетона замерзает вода, при этом наиболее опасным является период схватывания бетонной смеси. Если смесь замерзнет после укладки ее в опалубку, то прочность при отрицательных температурах будет обусловлена только силами замерзания. При увеличении температуры процесс гидратации цемента возобновится, но прочность такого бетона будет заметно ниже по сравнению с бетоном без замораживания;

- дополнительно за счёт теплопереноса вокруг крупных зёрен заполнителей происходит обводнение и формирование ледяных плёнок, снижающих сцепление цементного камня с заполнителем.

Противостоять замораживанию без структурных повреждений может только бетон, набравший достаточную прочность, которую называют критической. В современном строительстве применяют способы зимнего бетонирования для защиты бетонной смеси от замерзания во время схватывания и набора критической прочности, достаточной для восприятия деструктивных процессов при замораживании.

В строительстве применяют следующие группы методов бетонирования в холодный период [2]:

- метод термоса;
- использование противоморозных добавок;

- обогревные методы зимнего бетонирования.

С учётом конкретных условий реального строительства возможны разнообразные сочетания перечисленных методов зимнего бетонирования.

Научные разработки в области зимнего бетонирования направлены на обоснование выбора наиболее благоприятной технологии монолитных работ. Выбор способа производства работ во многом зависит от модуля поверхности охлаждения (табл. 1)[1]. Чем объемнее конструкция, тем меньше модуль поверхности и потери тепла, но больше внутреннего тепла от гидратации цемента, поэтому для массивных и объемных конструкций нужны меньшие затраты на набор требуемой прочности.

Таблица 1

Выбор технологии прогрева бетона в зависимости от модуля поверхности охлаждения

Вид конструкции	Модуль поверхности охлаждения ($M_{\text{п}}$)	Технология зимнего бетонирования
1	2	3
Массивные монолитные конструкции (блоки и фундаментные плиты).	2-4	1. Способ термоса с применением быстротвердеющих цементов, ускорителей твердения, пластифицирующих и противоморозных добавок с соответствующим утеплением опалубки
Конструкции средней массивности (блоки, колонны, стены)	4-6	1.Способ термоса с применением предварительного разогрева бетонной смеси; 2. Отдельные разновидности обогревных методов зимнего бетонирования
Тонкостенные конструкции (перекрытия, перегородки, стены)	6-12	1. Разнообразные комбинации обогревных методов зимнего бетонирования

Технологически метод «термоса» предусматривает укладку смеси положительной температуры в утепленную опалубку. Бетон набирает прочность благодаря исходному теплосодержанию и экзотермическому разогреву за счёт гидратации цемента. Бетонирование методом «горячего термоса» предусматривает кратковременный разогрев бетонной смеси до температуры 60-80⁰С с последующей укладкой и уплотнением в горячем состоянии и выдерживанием в утеплённой опалубке.

Технологически простым и экономически оправданным методом проведения зимнего бетонирования является использование противоморозных добавок. Все противоморозные добавки в бетон можно разделить на две группы:

- к добавкам первого класса относятся сильные и слабые электролиты с одноимёнными и разноимёнными ионами по отношению к минералам вяжущего. Добавки электролитов с одноимёнными ионами (хлориды, нитраты и нитриты кальция) существенно ускоряют процессы гидратации и твердения на ранней стадии, снижая растворимость минералов вяжущего и продуктов взаимодействия, а также интенсифицируя фазообразование. Добавки с разноимёнными ионами (хлориды, нитраты и нитриты натрия и калия) способствуют увеличению растворимости минералов вяжущих и продуктов гидратации, что также приводит к ускоренной гидратации и схватыванию;

- к добавкам второго класса относят сульфаты, хлориды, нитраты, нитриты, ацетаты и формиаты щелочных и щелочноземельных металлов и др. Эти добавки при взаимодействии с вяжущими образуют труднорастворимые соединения в реакциях присоединения или обменных реакциях. В зависимости от природы и дозировки эти добавки могут изменять реакцию среды, образовывать труднорастворимые экранирующие и коагулирующие продукты, существенно влияя на сроки схватывания и кинетику гидратационного твердения цемента, а также на прочность и проницаемость бетона.

Противоморозные добавки главным образом активизируют процессы твердения смеси и уменьшают температуру замерзания жидкой фазы. Все имеющиеся добавки обеспечивают набор прочности бетона до определенной отрицательной температуры, ограниченной точкой эквтектики растворов добавок.

Действие комплексных добавок основано на совокупности нескольких факторов. Во-первых, применение пластифицирующих и водоредуцирующих добавок позволяет снизить водосодержание смеси, которая становится пластичной и удобоукладываемой, но количество химически несвязанной воды уменьшается, что снижает образование льда. Во-вторых, противоморозный комплекс добавок превращает воду в электролит, снижая температуру ее замерзания. В-третьих, наличие ускорителей твердения в добавках является катализатором ускоренного набора критической прочности бетона в начальный период твердения[1].

Темп твердения бетона напрямую связан с количеством воды затворения, поэтому целесообразно применение модификаторов противоморозного действия в сочетании с пластификаторами и суперпластификаторами с целью максимального снижения водосодержания смеси.

Для интенсификации процессов твердения при зимнем бетонировании применяют разнообразные обогревные методы: электродный; кондуктивный; инфракрасный; индукционный и конвективный виды прогрева.

В «Руководстве по электротермообработке бетона» НИИЖБа рекомендуются рациональные области применения методов электротермообработки бетонов (табл. 2)[3].

При зимнем бетонировании рекомендуются дополнительные технологические мероприятия:

- предварительный подогрев заполнителей повышает теплосодержание смеси, а использовать мёрзлые заполнители не рекомендуется;
- после окончания укладки поверхность бетона желательно утеплить для предотвращения теплопотерь в окружающую среду;
- в холодное время более целесообразно применять высокомарочные быстротвердеющие цементы и портландцементы;
- при изготовлении бетонной смеси из подогретых материалов применяют иной порядок загрузки составляющих, чем в традиционных летних условиях, когда все сухие компоненты одновременно загружаются в заполненный водой барабан смесителя. Зимой, чтобы избежать заваривания цемента, сначала в барабан заливают горячую воду, затем засыпают крупный заполнитель, а потом после непродолжительного перемешивания засыпают песок и цемент. Длительность перемешивания компонентов в холодное время года должна быть повышена примерно в 1,5 раза;
- транспортировать бетонную смесь желательно в утеплённых автобетоносмесителях. Места погрузки и выгрузки бетонной смеси нужно оградить от воздействия ветра, а средства подачи смеси — прогреть;
- опалубку и арматуру необходимо очистить от снега и наледи, а затем прогреть до плюсовой температуры;
- обязательное условие зимнего бетонирования — кратчайшие темпы его проведения.

Таким образом, существующие разнообразные методы зимнего бетонирования при грамотном подходе позволяют выбрать наиболее оптимальный вариант с учётом местных условий и возможностей строительной организации, ведущей строительство. При низких отрицательных температурах, характерных для сибирского региона, только использование греющего провода и электродного прогрева обеспечивают получение критической или требуемой прочности в разумные сроки.

Таблица 2

Методы электротермообработки бетона и рациональные области их применения

Метод электро-термообработки бетона	Краткая характеристика и рациональная область применения	Ориентировочный расход электроэнергии на 1м ³ бетона, кВт-ч	Примечание
1	2	3	4
Электропрогрев: а) электродный (сквозной)	Прогрев бетонных и малоармированных железобетонных изделий и конструкций путем пропускания тока через всю толщу бетона. Применение наиболее эффективно для ленточных фундаментов, а также колонн, стен и перегородок толщиной до 50 см, блоков стен подвалов	80 - 120	Режимы прогрева - мягкие. Скорость подъема температуры не должна превышать 20°С/ч. В качестве электродов используются стержни диаметром не менее 6 мм или полосы шириной не менее 15 мм, выполненные из листовой стали и нашиваемые на внутреннюю поверхность опалубки
б) периферийный	Прогрев периферийных зон бетона массивных и средней массивности бетонных и железобетонных конструкций. Применяется в качестве одностороннего прогрева изделий и конструкций, имеющих толщину не более 20 см. К таким изделиям и конструкциям относятся: бетонные подготовки и полы, плоские перекрытия и доборные элементы, стены и перегородки и т, д.	80 - 120	Режимы прогрева – мягкие, скорость подъема температуры не выше 10°С/ч. В качестве электродов применяются стержни, полосы, ленты из металла, закрепленные на опалубку или на специальные щиты, устанавливаемые на неопалубленную поверхность конструкций.
Электрообогрев бетона в электромагнитном поле (индукционный)	Нагрев железобетонных конструкций линейного типа с равномерно распределенной по сечению арматурой путем устройства индуктора вокруг элемента.	120 - 150	Режимы прогрева - мягкие. Скорость подъема температуры - не выше 20°С/ч. Нагрев бетона происходит от нагреваемой в электромагнитном поле арматуры или металлической формы. Температура на контакте арматуры или формы с бетоном не должна превышать 80°С
Электрообогрев с помощью нагревателей инфракрасного излучения (инфракрасный)	Обогрев бетона осуществляется по периферийным зонам изделия или конструкции путем подачи тепла непосредственно на бетон или опалубку. Применяется при возведении железобетонных конструкций различной конфигурации и армирования	120 - 200	Обогрев осуществляется с обязательной защитой неопалубленных поверхностей от потерь влаги. Температура на обогреваемой поверхности не должна превышать 80-90°С. В качестве нагревателей используются лампы, трубчатые, спиральные, проволочные и другие нагреватели - с температурой на поверхности нагревателя выше 250°С
Электрообогрев с помощью низкотемпе	Обогрев конструкций с помощью вмонтированных жестких электронагревателей в опалубку или гибких в греющие маты и одеяла.	100 - 160	Обогрев осуществляется по мягким режимам. В качестве нагревателей используются: а) трубчатые ТЭНы, трубчато-

ратурных электронагревателей	Применяются практически для всех видов изделий и конструкций		стержневые, коаксиальные и др., б) плоские - сетчатые, пластинчатые и др. в) струнные — стальная или нихромовая проволока и др.
Предварительный электронагрев бетонной смеси	Бетонная смесь быстро разогревается вне формы, укладывается и уплотняется в горячем состоянии. Применяется при возведении монолитных бетонных и железобетонных конструкций с $M_p < 12$	50 - 90	Для конструкций с $M_p < 6$ требуемая прочность достигается путем термосного выдерживания. Для конструкций с $M_p = 6 - 12$ необходим дополнительный прогрев или обогрев бетона

Анализ теории и практики зимнего бетонирования монолитных конструкций показал, что энергоэффективность электротермообработки зимних бетонов рационально оценить по удельному расходу электроэнергии, требуемой мощности и критерию энергоэффективности с учётом модуля поверхности охлаждения.

Литература

1. Головнев С.Г. Технологии зимнего бетонирования. Оптимизация параметров и выбор методов //Изд-во ЮУрГУ. 1999. С. 148.
2. Методы зимнего бетонирования: учеб. пособие / М.А. Садович. – 3-е изд., перераб. и доп. – Братск: Изд-во БрГУ, 2015. – 102 с.
3. Руководство по электротермообработке бетона. М., Стройиздат, 1974. 255 с.

Efficiency of heating methods of winter concreting

T. F. Shlyakhtina^a, E. A. Ivankova

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^a t_shlyahtina@mail.ru

Key words: winter concreting, critical strength, surface modulus, thermos method, antifrost additives, heating methods, energy efficiency criterion,

The article contains a review of methods of concrete work during the construction of buildings and structures in the winter, as well as the causes of damage to the winter concrete. The basic characteristics of modern types of winter concreting are analyzed. Brief recommendations for choosing the method of winter concreting with regard to energy efficiency are given.

УДК 504.062

Подходы к экологической оценке строительных материалов

В.А. Никифорова^a, Е.А. Видищева^b, С.А. Прудников

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

nikiforovabr@mail.ru^b, chevskay_e@mail.ru^c

Ключевые слова: экологическая оценка; строительные материалы; окружающая среда; экологические маркировка

В статье рассмотрены основные аспекты экологической оценки строительных материалов. Определены методические подходы к экологической оценке строительных материалов согласно стандартов ISO – 14000. Представлена аналитическая схема оценки нагрузок на окружающую среду по жизненному циклу строительного материала, от добычи сырья до его утилизации. Показаны этапы жизненного цикла строительного материала, экологические эффекты и стратегические мероприятия по снижению нагрузок на окружающую среду. Приведены оценочные показатели, которые присваиваются материалу по «экофакторам» и являются показателями экологических свойств материала. Определена роль экологической маркировки строительных материалов.

Производство строительных материалов напрямую связано с темпами развития рынка недвижимости, а именно со строительством новых объектов, реконструкцией и ремонтом. По данным специалистов рост объемов производства был отмечен в большинстве производств отдельных групп продукции для строительства. Особенно высокие темпы роста производства (более 20%) отмечены по таким группам продукции как: сухие строительные смеси, теплоизоляционные материалы, гипсокартон, керамическая плитка, напольные покрытия. Так же характерной особенностью рынка строительных материалов России является ярко-выраженная сезонность: спрос увеличивается в период весна-лето и уменьшается в период осень-зима.

Тенденция увеличения городского населения сохраняется в силу политических, социальных, экономических и других причин. Как следствие, рынок строительных материалов меняет свои потенциальные направления, но сохраняет тенденцию стабильного развития и улучшения. Очевидно, что дома XXI века должны быть комфортными для проживания, долговечными, экологически безопасными и, вместе с тем, не дорогими в производстве и эксплуатации.

То есть современный потребитель диктует требование экологичности жилища наряду с традиционными и значимыми – цены, качества, надежности.

В настоящее время качество сырья для производства строительных материалов и самих строительных материалов в основном оценивается по ценовым, технологическим и техническим характеристикам, и лишь небольшая доля отдельных гигиенических требований, касающихся охраны труда и транспортировки, включена в виде показателей, практически не позволяющих оценить степень их опасности для здоровья населения. К основным критериям безопасности строительных материалов для здоровья человека относится гигиеническая безопасность, соответственно определение уровня опасности того или иного строительного материала весьма условно, то есть требование потребителей по экологичности строительного материала практически не учитываются.

К приемлемым с точки зрения экологичности, строительным материалам, можно отнести те, что получены из большого разнообразия полезных ископаемых, спрятанных внутри земной коры, или те, что могут быть вторично использованы и не могут негативно влиять на окружающую среду и человека. К таким материалам относят керамические изделия (кирпич, плитка, черепица), стекло, бетон, алюминий.

Неэкологичные строительные материалы – это синтетические лаки, некоторые пластмассовые изделия, краски, материалы для гидроизоляции, выделяющие такие вредные летучие вещества, как толуол ($C_6H_5-CH_3$), фенолформальдегид, оксид и диоксид углерода (CO и CO_2), сероводород (H_2S), серный и сернистый ангидрид (SO_3 и SO_2), аммиак (NH_3), оксид азота (N_2O), ртуть, хлор (Cl), фтор (F), синильную кислоту (HCN) и др. [1].

Экологичность различных строительных материалов сравнивают при помощи оценки жизненного цикла строительного объекта. Данная оценка основывается на том, что на протяжении всего жизненного цикла (добыча и обработка сырья, производство,

установка, эксплуатация и содержание, утилизация и переработка) материалы воздействуют на экологическое состояние окружающей среды. Анализ невозможно считать полным, если он исключает хоть один из этапов жизни.

Экологический контроль в производстве строительных материалов и строительстве в нашей стране быстрыми темпами проходит все стадии жизненного цикла становления, развития и совершенствования. Создана система государственного регулирования экологической безопасности строительных материалов, конструкций и изделий, существует Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [2].

В строительной индустрии России все отчетливее выявляется тенденция к химизации технологических процессов, использование в качестве добавок к строительному материалу (бетон, кирпич, железобетон, керамика и др.) отходов металлургической и химической промышленности, в следствие чего происходят их удешевление, ускорение строительства, снижение веса строительных материалов, увеличение прочности. Однако новые строительные материалы, изготовленные с применением химических добавок, являются источником загрязнения воздушной среды, помещений токсическими веществами.

В процессе эксплуатации зданий химические токсины, имеющиеся в строительных конструкциях, постепенно по порам, по микротрещинам начинают мигрировать внутрь помещения и скапливаться в жилой комнате. Воздействуют они на человека отрицательно, потому что там выделяются и окиси серы, и нередко радон.

В связи с переходом на качественную оценку строительной продукции, вопросам экологии при строительстве и реконструкции жилых зданий стали уделять особое внимание. На качество помещения в первую очередь влияет выбор строительного материала из которого будут изготовлены конструкции и произведена отделка помещения.

В настоящее время в практику проектирования во всем мире внедряется концепция экологической оценки строительных материалов и их рационального выбора с точки зрения экологической безопасности для окружающей среды и здоровья человека. В рамках всемирной концепции «Устойчивое развитие» решается задача экологического мировоззрения для решения глобальных и частных экологических проблем среды обитания человека. Эта позиция определена в международных стандартах ISO 14000 «Система управления качеством окружающей среды» и стандартами ISO 14040-14044 в частности, ориентированными на экологическое качество продукции, а также ГОСТ Р ИСО 14001-2016 [3]. Такой подход направлен на «устойчивое строительство», «устойчивую реставрацию». При этом основной акцент делается на решение глобальных экологических проблем – ресурсосбережение и предотвращение загрязнения окружающей среды при строительстве.

Как новое строительство, так и реконструкция (реставрация) сопряжены с использованием разнообразных по природе строительных материалов, которые в большей или меньшей степени благоприятны человеку и не одинаково влияют на окружающую среду, как за счет изъятия природных ресурсов, так и привнесения в неё загрязнителей. Производство строительных материалов предполагает добычу и переработку природных ресурсов, потребление энергии, воды. При этом часто происходит истощение ресурсов, уничтожение экосистем, ландшафтов, процесс загрязнения среды приводит к изменению климата на планете, образованию озоновых дыр; образование отходов может превращать плодородные земли и привлекательные ландшафты в пустыни. Это отрицательно сказывается на здоровье людей и косвенно влияет на качество строительства. Поэтому при проектировании важно выбрать эффективные материалы не только с экономической и эстетической, но и с экологической точки зрения. Для этого необходима экологическая оценка и классификация строительных материалов согласно требованиям по защите окружающей среды.

Методические подходы к экологической оценке строительных материалов согласно стандартов ISO – 14000 могут быть различными, но обязательно анализируются связанные с ними нагрузки на окружающую среду по жизненному циклу материала. При таком подходе учитывается влияние не только самого материала, но и процессов его, сопровождающих от добычи сырья для его изготовления, до уничтожения, захоронения или, что более предпочтительно, повторного его использования для изготовления новых материалов.

Экологическая оценка строительных материалов по их жизненному циклу состоит из следующих этапов:

- 1) инвентаризационный анализ (разработка и описание жизненного цикла продукта);
- 2) оценка воздействий (оценка воздействий, возникающих на протяжении жизненного цикла);
- 3) оптимизационный анализ (анализ, направленный на совершенствование производимой продукции);
- 4) классификационный анализ (анализ, направленный на экологическую классификацию продукции и обоснованный выбор материалов для использования в строительстве).

При оценке жизненного цикла строительного материала так же учитывается комплекс нагрузок на окружающую среду и человека за счет транспортировки материала к месту строительства и его последующей утилизации или переработки. Предпочтение отдается местным строительным материалам, произведенным в непосредственной близости к месту добычи для них сырья.

Принципиальная схема оценки экологических эффектов по жизненному циклу материала включает анализ следующих его этапов:

- добыча сырья;
- изготовление материалов и изделий;
- этап строительства (применение материала);
- эксплуатация («жизнь» материала в объекте, необходимость ухода для поддержания его качества, совместимость с материалами, которые используются для продления этапа эксплуатации (ремонт, реставрация, реконструкция);
- уничтожение или повторное использование (при замене материала, сносе здания, сооружения).

Пример аналитической схемы оценки нагрузок на окружающую среду по жизненному циклу строительного материала приведен в таблице 1.

Практически ни один строительный материал не может быть назван полностью экологически чистым, т.к. производство строительных материалов не может существовать без затрат материальных ресурсов и энергии.

Таблица 1.

Аналитическая схема оценки нагрузок на окружающую среду по жизненному циклу строительного материала [4]

Этап жизненного цикла строительного материала	Экологические эффекты	Стратегические мероприятия по снижению нагрузок на окружающую среду
Добыча сырья	Исчерпание ресурсов (материальных, энергетических, природных). Нарушение ландшафта. Повреждение экосистем (загрязнение воздуха, воды, почвы, выделение опасных выбросов и т.д.).	Избегать ненужного употребления сырья. Использовать вторичное и возобновляемое сырьё. Использовать сырьё оптимально.
Изготовление материала и изделий (производство, получение)	Отходы. Возможны вредные выбросы в воду, воздух, почву. Потребление энергии.	Производство качественных, долговечных материалов. Сбережение ресурсов. Создание материалов полифункционального назначения. Снижение количества этапов обработки.
Строительство (применение строительных материалов)	Потребление энергии. Образование отходов. Вредные выбросы. Загрязнение окружающей среды.	Использование качественных материалов. Отказ от использования материалов с органическими растворителями и др. вредных для человека материалов. Соответствие долговечности отдельных материалов, узлов, сроку службы всего здания.
Эксплуатация («Жизнь» строительных материалов в объекте)	Вредные выбросы. Здоровье людей, а также все виды воздействий, как и при строительстве, но в меньшей степени.	Контроль за состоянием материала. Уход за материалом. Восстановление свойств. Своевременная замена состарившегося материала.
Уничтожение или повторное использование	Образование огромного количества отходов при сносе зданий. Загрязнение окружающей среды. Нарушение ландшафта и т.д.	Ремонт, реставрация. Отказ от свалок, отказ от сжигания. Утилизация строительных отходов. Сортировка мусора. Предпочтение первичному повторному использованию.

Таким образом, используя аналитическую схему оценки нагрузок на окружающую среду по жизненному циклу материала, можно дать качественную экологическую оценку любому строительному материалу. Данная схема позволяет прогнозировать наиболее существенные риски на каждом этапе жизненного цикла материала.

Оценочные показатели присваиваются материалу по нижеприведенным «экофакторам», которые и могут непосредственно являться показателями экологических свойств любого материала:

1. повреждение экосистем,
2. дефицитность сырья (дефицит),
3. эмиссия вредных веществ в окружающую среду (выбросы),
4. затраты энергии (потребление энергии),
5. здоровье человека и «экологическое здоровье»,
6. положение с отходами (отходы).

Достаточно интересны результаты исследований, которые рассматривают вопросы сертификации на право получения экомаркировки, основанные на подобной рода оценке. При условии, что экологическая оценка производится третьей независимой стороной с привлечением независимых экспертных лабораторий на протяжении всего жизненного цикла материала. Оценке подвергается не только сам продукт, но и сырье, из которого его получают, упаковка, транспортировка и утилизация. Уделяется внимание и производству: насколько безопасна деятельность фабрики или завода для окружающей природы, насколько серьезна экологическая политика на предприятии. Нанесение маркировки на упаковку товара - завершающий этап длительной процедуры экспертизы. Примеры экомаркировок, говорящие об экологичности продукции, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Примеры экологической маркировки строительных материалов

Маркировка	Фирма, осуществляющая экоэкспертизу
	<p>EcoMaterial - первая профессиональная экологическая маркировка продукции стройиндустрии. EcoMaterial - это добровольный экологический стандарт, разработанный НП «Национальное бюро экологических стандартов и рейтингов России и СНГ» для оценки качества и экологических аспектов строительных материалов. Стандарт составлен на базе законодательных актов РФ, ISO 14024, передовых разработок Всемирной организации здравоохранения, рекомендаций международных организаций по «зеленому» строительству, стандартов DGNB, BREEAM и LEED.</p>
	<p>«Листок жизни» - российский экологический сертификат по международному стандарту ISO 14024, присуждаемый Экологическим союзом (Санкт-Петербург) с 2001 г., единственный российский сертификат, признанный Всемирной Ассоциацией Экомаркировки (GEN).</p>
	<p>«Северный Лебедь» - программа экологической маркировки скандинавских стран, основанная в 1989 г. Советом министров скандинавских стран (Швеции, Дании, Норвегии и Финляндии). Практический инструмент для потребителей, который помогает активно выбирать экологически безопасные продукты.</p>
	<p>«Европейский цветок» - программа экологической маркировки Европейского Союза, одобренная в 1992 г. на заседании Совета Европы, а затем пересмотрена в 2000 г. Руководит программой экологической маркировки Европейская комиссия (в сотрудничестве с Консультационным комитетом), Управляющий комитет и, в ряде случаев, Совет министров Европы.</p>
	<p>«Голубой ангел» - программа экологической маркировки, разработанная в 1978 г. Федеральным агентством по окружающей среде и рядом правительственных министерств ФРГ. Является первым примером экологической маркировки в мире с сертификацией третьей стороной.</p>
	<p>Natureplus - международный знак качества для устойчивого строительства (для поддержки строительства) и размещения продуктов, протестированных на то, как они могут повлиять на здоровье человека, дружественное отношение к окружающей среде и функциональность (Международная Ассоциация природопользователей по ориентированному на будущее строительству и жилью).</p>

- Примеры экомаркированных строительных материалов на российском рынке:
- теплоизоляция: минеральная вата ROCKWOOL «Лайт Баттс» (знак EcoMaterial);
 - тепло- и звукоизоляционный материал PureOne от компании URSA (знак EcoMaterial Absolute);
 - вся линейка продукции URSA GEO (знак EcoMaterial Green);
 - силикатная краска для внутренних работ SOLIMIN от компании BIOFA (знак Natureplus, Германия);
 - вся линейка теплоизоляции ISOVER, выпускаемая на российских заводах (знак EcoMaterial), на немецких (знак «Голубой ангел»), в США (знак GREENGARD), в Финляндии (знак M1);
 - масла с твердым воском для пола HARTWACHS-OL (бесцветное Original, быстросознущее Rapid, цветное Farbig) от компании OSMO отмечены немецким сертификатом соответствия стройматериала допустимому уровню вредных выбросов или воздействию на окружающую среду. Выдан DIBT (Немецким институтом гражданского строительства);
 - материал Twinson компании Deseuninck имеет сертификат PEFC международной организации сертификации лесов.

Использование в строительстве экомаркированных материалов позволит не только сократить энергопотребление, но и существенно увеличить долговечность и жизненный цикл всего сооружения.

Литература

1. Кашина И.В., Левенко А.Д., Самойлова А.Ю. Проблема экологичности строительных материалов. Анализ жизненного цикла зданий и сооружений. / И.В. Кашина, А.Д. Левенко, А.Ю. Самойлова // Строительство и техногенная безопасность. 2017. №8 (60). С. 7-13.
2. Федеральный закон от 30.03.1999 г. N52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (с изменениями и дополнениями). - Система ГАРАНТ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://base.garant.ru/12115118/#ixzz6yWQzHHT3>, свободный. - (Дата обращения: 04.04.2022).
3. ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200134681>, свободный. - (Дата обращения: 04.04.2022).
4. Экологические аспекты выбора строительных материалов [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.marhi.ru/kafedra/techno/materials/eco.doc> comments powered by HyperComments- (Дата обращения: 04.04.2022).

Approaches to the environmental assessment of building materials

V.A. Nikiforova^a, E.A. Vidishcheva^b, S.A. Prudnikov

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia
nikiforovabr@mail.ru^a, chevskay_e@mail.ru^b

Key words: environmental assessment; Construction Materials; Environment; environmental labeling

The article considers the main aspects of the environmental assessment of building materials. Methodological approaches to the environmental assessment of building materials according to ISO - 14000 standards are determined. An analytical scheme for assessing environmental loads over the life cycle of a building material, from the extraction of raw materials to its disposal, is presented. The stages of the life cycle of a building material,

environmental effects and strategic measures to reduce environmental loads are shown. Estimated indicators are given, which are assigned to the material according to "ecofactors" and are indicators of the environmental properties of the material. The role of environmental labeling of building materials is determined.

УДК 332.82

«Зеленые» стандарты как основа экологизации строительной отрасли

С.А. Прудников^b, А.М. Прудникова^c, Е.А. Видищева^a

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
chevskay_e@mail.ru^a

Ключевые слова: «зеленые» стандарты, экологическое строительство; энергоэффективные здания

В статье рассмотрены основные аспекты применения «зеленых» стандартов в строительной сфере. Приведены характеристики и принципы экологического строительства. Определены преимущества сертификации зданий, сооружений и продукции в соответствии с «зелёными» стандартами как для инвесторов, владельцев недвижимости, девелоперов, проектировщиков и управляющих компаний, так и для окружающей среды.

Актуальность темы исследования определяется тем, что последние годы в сфере капитального строительства находят применение технологии, позволяющие рационально расходовать природные ресурсы и сокращать до минимума загрязнение окружающей среды.

Строительная сфера обладает достаточно большим потенциалом в вопросах экологизации как отдельно стоящего здания, так и города в целом. «Зеленое» строительство включает совокупность мер, ориентированных на снижение уровня потребления природных ресурсов при проектировании, строительстве, эксплуатации новых зданий и реконструкции ветхих и мер, направленных на повышение комфорта и безопасности внутренней среды зданий [1].

Отметим, эко-строительство представляет собой многосложный комплексный подход ко всему строительному и проектному процессу. Для адекватной оценки соблюдения этих принципов при реализации проектов в сфере недвижимости на Западе были разработаны особые рыночные инструменты - добровольные системы сертификации зданий, которых в настоящий момент в мире насчитывается более десятка. Наиболее известными и широко распространенными в мире являются первые системы рейтинговой оценки зданий: система BREEAM, разработанная британским институтом BreGlobal и система LEED, развиваемая Американским Советом по экологическому строительству.

Основная цель добровольного метода экологической оценки BREEM (1990 г.) – объективная оценка экологических характеристик нового или существующего здания на территории Великобритании. Данный стандарт в течение последующих лет «нашел» единомышленников и был успешно внедрен в Канаде, Гонконге, Новой Зеландии и др. странах.

Далее в 1996 г. в странах Австрия, Канада, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Япония, Нидерланды, Норвегия, Польша, Швеция, Швейцария, Великобритания, США появилась программа «Вызов зеленого строительства» (Green Building Challenge), целью

которой являлась разработка и тестирование метода измерения характеристик зданий с учетом экологических и энергетических показателей. Данная программа просуществовала до 2005 г. и явилась основой «Инструмента зеленого строительства» (GBTool), цель которого помочь в экологической оценке зданий и сооружений.

С течением времени на основе BREEM, GBTool и с учетом адаптационных факторов в других странах были созданы и другие системы оценки зданий и сооружений, как объектов «зеленого» строительства.

Стандарт LEED (1998 г.) был адаптирован в Канаде («LEED Canada») и в Индии («LEED Canada»). Помимо «LEED» в Штатах действует такие стандарты как «Green Globes», «Model Green Homebuilding Guidelines», «Standard 189P».

В России, процесс внедрения принципов экоустойчивого проектирования и строительства был начат в начале XXI века и постепенно набирает обороты. Многие годы в России применяются следующие международные системы сертификации: LEED; BREEM и DGNB. Строительная отрасль, не привыкшая заботиться об окружающей среде, с недоверием относилась к «зеленым» инициативам и новым технологиям. Постепенно принципы устойчивого развития и ежегодно изменяющиеся и возрастающие требования потребителей, все больше и больше разворачивают проекты в сторону экологического равновесия и благополучия. Заметно возрос интерес государства к «зеленым» проектам и обусловлен он не только экономическими мотивами, но и вопросами международного престижа. Можно сказать, что олимпийское строительство (2014 г.) стало первой площадкой для освоения эко технологий, далее спортивные объекты Чемпионата мира по футболу (2018 г.) и объекты коммерческой недвижимости по всей России.

Разработано несколько российских систем, в том числе ГОСТ Р 54964–2012 «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости», СТО НОСТРОЙ 2.35.4–2011 «Зеленое строительство. Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания» и СТО НОСТРОЙ 2.35.68–2012 «Зеленое строительство. Здания жилые и общественные. Учет региональных особенностей в рейтинговой системе оценки устойчивости среды обитания», приняты определенные решения в области законодательства - закон об энергосбережении и соответствующие подзаконные акты.

Увеличивается количество проектов, предусматривающих использование инновационных решений, которые позволяют сократить эксплуатационные расходы, повысить качество рабочей и жилой среды, минимизировать негативное воздействие строительных объектов на окружающую среду. Появились организации, которые декларируя своей целью развитие «зеленого» строительства, предпринимают определенные усилия в этом направлении. Проводятся многочисленные конференции, выходят публикации, идет общественная дискуссия о разработке новых и активное применение действующих в России собственных стандартов экологической сертификации зданий [2].

«Зеленое» строительство воплощается в жизни в виде «зеленых» зданий. «Зеленое» здание, или экологически устойчивое здание - это результат философии проектирования, которая нацелена: на повышение эффективности использования ограниченных ресурсов (земли, энергии, тепла и холода, воды и материалов); на снижение вредного влияния на здоровье людей и на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду в течение всего жизненного цикла здания, через лучшее расположение, проектирование, строительство, управление, эксплуатацию и последующий снос [3].

Таким образом, исходя из вышеперечисленного, можно выделить основные задачи и базовые принципы экологического строительства [2]:

1. Задачи экологического строительства

- сокращение совокупного (за весь жизненный цикл здания) негативного воздействия строительной деятельности на здоровье человека и окружающую среду, что достигается посредством применения новых технологий и подходов;

- создание новых промышленных продуктов;

- снижение нагрузок на региональные энергетические сети и повышение надежности их работы;

- создание новых рабочих мест в интеллектуальной сфере производства;

- снижение затрат на содержание зданий нового строительства;

2. Принципы экологического строительства

- гармоничная планировка и выбор участка для строительства;

- природные строительные материалы

- экологический след;

- благоприятное время для строительства;

- качество строительства.

«Зеленое» строительство в своей практике акцентирует внимание на понятие «энергоэффективное здание». Энергоэффективное здание - это здание, в котором за счет реализации совокупности функционально-планировочных, конструктивных и инженерных решений, использования возобновляемых источников энергии, энергоресурсов затрачивается меньше принятых нормативных стандартов при одновременном обеспечении необходимого уровня экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности. Кроме того, в современном понимании, экологическое строительство воспринимается как междисциплинарный подход, включающий не только энергоэффективность, чистые материалы и экологию, но и управление, экономию ресурсов; транспортную доступность; сбор и переработку мусора, снижение выбросов парниковых газов; здоровье и благополучие людей [4].

«Зеленые» стандарты призваны регламентировать жизнеустойчивый подход в строительстве и оценить степень соответствия зданий исходным принципам. Вокруг стандартов создана и развивается целая индустрия экологического строительства, которая включает в себя консалтинговые услуги, дизайн и проектирование, производство строительных материалов, научные исследования и новые технологии, финансирование и инвестиции [5].

Отметим также, что сертификация зданий и сооружений в соответствии с «зелеными» стандартами дает возможность владельцам недвижимости, девелоперам и управляющим компаниям повысить свою конкурентоспособность, а также продемонстрировать свое лидерство в экологическом проектировании, строительстве и управлении недвижимостью. Наличие «зеленого» сертификата наглядно демонстрирует, что компания принимает стандарты экологического строительства и является непосредственным участником процесса улучшения качества окружающей среды (табл.1) [6].

Таблица 1

Преимущества сертификации зданий, сооружений и продукции в соответствии с «зелёными» стандартами

Преимущества сертификации в соответствии с «зелеными» стандартами	
Для инвесторов, владельцев недвижимости, девелоперов, проектировщиков и управляющих компаний	Для окружающей среды
1. Большая конкурентоспособность в продвижении своего проекта или решения как экологически чистого и соответствующего принципам устойчивого развития окружающей среды; 2. Гарантия, что при строительстве объекта	1. Значительное сокращение выбросов парниковых газов, мусора и загрязнённых вод; 2. Расширение и защита естественной среды обитания и биологического разнообразия; 3. Сохранение природных ресурсов.
	Для здоровья и общества

<p>применялись технологии, соответствующие основным принципам устойчивого развития территорий;</p> <p>3. Активизация поиска инновационных решений, которые минимизируют воздействие на окружающую среду;</p> <p>4. Снижение эксплуатационных расходов и повышение качества рабочей и жилой среды;</p> <p>5. Соответствие объекта стандарту, который демонстрирует продвижение к корпоративным и организационным экологическим целям, даёт право публично называться «Зелёной» компанией в сфере недвижимости.</p>	<p>1. Создание более комфортных условий в помещениях по качеству воздуха, а также тепловым и акустическим характеристикам;</p> <p>2. Снижение уровня загрязнений, попадающих в воду, почву и воздух, и как следствие, сокращение нагрузки на городскую инфраструктуру;</p> <p>3. Повышение качества жизни с помощью оптимального градостроительного проектирования - размещения мест приложения труда в непосредственной близости жилых районов и социальной инфраструктурой (школы, медучреждения, общественный транспорт и т. д.).</p>
---	--

Таким образом, можно сделать вывод, что применение в строительной отрасли принципов «зеленых» стандартов, позволит обеспечить и ускорить переход от традиционного проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений к иному развитию строительной отрасли, базирующейся на принципах безопасности любого этапа жизненного цикла строительных объектов, эффективного сохранения окружающей среды, благополучия людей и экономической эффективности.

Литература

1. Ассоциация ЭКОСТРОЙ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://1-sro.ru>, свободный. - (Дата обращения: 04.04.2022).
2. Национальное Агентство устойчивого развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://green-agency.ru>, свободный. - (Дата обращения: 04.04.2022).
3. Поляков А. Зеленое строительство в России: с широко раскрытыми от удивления глазами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rugbc.org/ru/resources/publications/wide-open>, свободный. – (Дата обращения 04.04.2022).
4. Международный форум «Стратегия развития жилищного строительства в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.stroy-conference.ru/index.php/ru/event/news/424-09-2011>, свободный. – (Дата обращения 04.04.2022).
5. Википедия Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki>, свободный. – (Дата обращения 04.04.2022).
6. Энергоэффективность зданий в России и в зарубежных странах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vps19.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=6110, свободный. – (Дата обращения 04.04.2022).

Green'' standards as the basis for the greening of the construction industry

S.A. Prudnikov^a, A.M. Prudnikova^b, E.A. Vidischeva^c

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia
chevskay e@mail.ru^e

Key words: "green" standards, ecological construction; energy efficient buildings

The article discusses the main aspects of the application of "green" standards in the construction industry. The characteristics and principles of ecological construction are given. The advantages of certification of buildings, structures and products in accordance with "green" standards for both investors, property owners, developers, designers and management companies, and for the environment are determined.

Менеджмент

УДК 330.341.2

Государственная поддержка современных социальных проектов и предпринимательства, имеющего общественную и социальную направленность

О.А. Карпенко^а

АО «Самарагорэнергосбыт», ул. Гагарина 22, стр. 1, Самара, Россия

^аolga180008@yandex.ru

Ключевые слова: интеллектуальный капитал, социальные проекты, социальное предпринимательство, софинансирование, гранты.

В работе изучается мера государственной поддержки - предоставление грантов поддержки социальных проектов фондом президентских грантов. Приводится статистика грантовых получений. Исследуется реализация социальных проектов и развитие предпринимательских идей.

В настоящий момент особенно в связи с необходимостью ускорения экономического развития нашей страны во многих сферах хозяйственной жизни требуется социальная поддержка. Такая поддержка уже несколько лет оказывается фондом президентских грантов для проектов, имеющих социальную направленность. [1, С. 44]

3 апреля Фонд президентских грантов (далее - Фонд) отметит свое пятилетие. Накануне юбилея Владимир Путин встретился с главой фонда Ильей Чукалиным. Генеральный директор рассказал о главных результатах работы фонда за 5 лет и отметил, что за это время президентские гранты получили почти 22 тысячи социально значимых инициатив. География реализации проектов – вся Россия, а общий объем поддержки – более 45 млрд рублей. [4]

Генеральный директор Фонда президентских грантов представил главе государства отчет о пятилетней работе. В ходе беседы Владимир Путин и Илья Чукалин обсудили динамику участия НКО в конкурсах, расширение географии президентской поддержки общественных инициатив, электронную систему управления проектами и процесс их публичной оценки.

С появлением фонда президентская поддержка общественных инициатив пришла в 1 517 новых населенных пунктов – среди них отдаленные села на Алтае, в Тыве и Якутии, поселок на острове Кунашир в Сахалинской области, село на острове Беринга, самый северный город Певек и многие другие.

Расширить поддержку удалось благодаря полной цифровизации всех ключевых процессов, серьезному сокращению перечня запрашиваемых документов и качественной настройке системы независимой оценки заявок.

По словам И. Чукалина, по итогам работы фонда за 5 лет «некоммерческий сектор экономики нашей страны получил беспрецедентный импульс развития». Существенно возрос объем работы и сумма предоставленных грантов – с 4 млрд рублей до 10 млрд рублей. За этот период активно реализуются идеи и планы развития социальной сферы, напрямую связанные с поддержкой незащищенных категорий людей. При этом за последний год финансирование и реализация проектов выросло в 3 раза больше, чем за

предыдущие 5 лет. По итогам 2021 года и 1 квартала 2022 года 110 тыс проектов представлено в Фонд и 22 тыс. проектов уже получили реализацию за счет средств Фонда, на которые предполагается потратить 45 млрд. руб. Направления подготовки и реализации проектов охватывают практически все сферы социальной и общественной жизни. Создаются уникальные условия для социализации людей через НКО. В динамике растет как количество заявителей, там и самих проектов. Примечательно, что если в 2016 году 40% проектов приходилось на г. Москву, то в 2022 году у Москвы лишь 11%, в связи с чем существенно возросла доля регионов. По отдельным регионам наблюдается существенный рост полученных проектов свыше 10% (Ханты-Мансийский АО, Ленинградская область, Белгородская, Свердловская область). [4]

Ежегодно 100 лучших проектов получают награды и системные преференции (налоговые льготы и прямое финансирование на региональном уровне).

Фондом взята на вооружение практика софинансирования региональных конкурсов. На софинансирование 4 тыс. региональных проектов в 2021 году выделено 1,5 млрд. рублей и 2 млрд. рублей в 2022 году для 78 регионов. Регионы активно откликаются на этот вызов и увеличивают поддержку своих НКО (наиболее активно этот механизм работает в Ханты-Мансийском АО, Ленинградской, Челябинской областях, на Камчатке). [4]

15 марта 2022 года завершился прием заявок на тринадцатый по счету конкурс Фонда. Свои инициативы на конкурс в проектной форме представили 9 640 НКО из всех регионов страны. Всего на второй конкурс президентских грантов 2022 года подано 11 203 проекта, свои проекты подали некоммерческие организации из всех регионов России. Самарская область находится на 67 месте, от нее было подано 282 заявки, что является неплохим результатом и хорошим показателем социальной активности населения. Результаты подачи заявок отдельными регионами - лидерами представлены в Таблице 1.

Таблица 1.

ТОП-10 регионов России по количеству поданных проектов на второй конкурс 2022 года (за исключением г. Москвы) [4]

№	Регион	Количество поданных заявок
1	Белгородская область	597
2	Республика Башкортостан	581
3	Санкт-Петербург	453
4	Волгоградская область	436
5	Республика Татарстан	300
6	Самарская область	282
7	Краснодарский край	269
8	Свердловская область	262
9	Иркутская область	248
10	ХМАО-Югра	247

По итогам первого конкурса 2022 года 1 942 НКО получили поддержку на сумму 4 млрд рублей. [6] Итоги второго конкурса 2022 года будут подведены уже в июне.

Самым популярным грантовым направлением у участников конкурсов президентских грантов традиционно остается охрана здоровья граждан, пропаганда здорового образа жизни. По нему на второй конкурс 2022 года некоммерческие организации подали 2 205 инициатив (Таблица 2). Это направление также было лидером проектов на первом конкурсе 2022 года.

ТП-5 грантовых направлений по количеству поданных проектов на 2 конкурс 2022 года [4]

№	Направления поддержки	Проектов подано	Доля от общего числа поданных проектов, в %
1	Охрана здоровья граждан, пропаганда здорового образа жизни	2 205	20
2	Социальное обслуживание, социальная поддержка и защита граждан	1 637	15
3	Поддержка проектов в области науки, образования, просвещения	1 635	15
4	Сохранение исторической памяти	1 601	14
5	Поддержка семьи, материнства, отцовства и детства	1 248	11

В марте 2022 года объединенный экспертный совет Фонда обсудил независимую экспертизу проектов, поданных на второй конкурс 2022 года. Заседание состоялось 28 марта. По решению совета 461 проект был снят с рассмотрения из-за допущенных заявителями ошибок. Это 4% от всех поданных инициатив. Большая часть представлена в последний день приема заявок.

После того, как заявка подана в фонд, она регистрируется в течение пяти рабочих дней. Статус, который присвоен заявке, появится в течение этого времени в личном кабинете участника конкурса. [5]

Участники конкурса президентских грантов обязательно должны указывать точные сроки реализации своих инициатив в календарном плане проекта. Проект, победивший на конкурсе, должен начинаться не ранее 1 июля 2022 года и завершаться не позднее 31 декабря 2023 года. По направлениям «поддержка проектов в области науки, образования и просвещения» и «развитие институтов гражданского общества», помимо обычного, также можно подать долгосрочный проект со сроком начала реализации не ранее 1 июля 2022 года и завершаться не позднее 30 июня 2025 года. [2, С. 66]

Вся конкурсная документация и методические материалы по заполнению заявки есть на сайте Фонда президентских грантов в разделе «Конкурсы». [6] Также много полезной информации о том, как правильно заполнить заявку находится в Центре поддержки. [7]

По результатам конкурса 1 организация может получить поддержку только на 1 проект. При этом НКО может представить на конкурс несколько заявок, но не более одной по каждому из грантовых направлений. Если по итогам независимой экспертизы сразу несколько заявок наберут проходные баллы, то заявителям предложат выбрать только одну заявку, которая будет включена в перечень победителей.

В конкурсах могут участвовать НКО, зарегистрированные не позднее чем за год до дня окончания приема заявок. Организация должна быть зарегистрирована не позднее 15 марта 2021 года.

В случае, если НКО запрашивает грант не более 500 тыс. рублей, - не позднее, чем за полгода до дня окончания приема заявок. Организация должна быть зарегистрирована не позднее 15 сентября 2021 года.

Ранее Фонд и Сбербанк договорились об отмене комиссий для победителей конкурсов президентских грантов. Об этом генеральный директор фонда Илья Чукалин рассказал 1 февраля в ходе сессии ответов на вопросы представителей некоммерческих организаций. Теперь в течение всего срока реализации проекта можно будет бесплатно:

- получить электронную подпись;
- пользоваться системой электронного документооборота;
- перечислять средства на счета юридических лиц в Сбербанке и других банках;
- производить выплаты физическим лицам на их счета в Сбербанке и других банках.

Напомним, что открытие и ведение грантовых счетов для победителей конкурсов Фонда президентских грантов были изначально бесплатными.

Для проектов с высокой долей оплаты труда в бюджете рекомендуется использовать механизм зарплатного проекта, за его рамками бесплатные платежи на счета физических лиц в других банках и Сбербанке будут возможны в пределах 1,5 млн рублей в месяц.

Нововведения с февраля распространяются и на все проекты, находящиеся сейчас в стадии реализации.

Корректное составление бюджета проекта в значительной степени влияет на перспективы получения гранта, поскольку оценки заявки, связанные с бюджетом проекта, определяют от 35 до 40 баллов в значении рейтинга заявки. [3]

К числу типовых причин, вследствие которых заявки на участие в конкурсе получали невысокий рейтинг, можно отнести:

- отсутствие корректных комментариев к указанным расходам (комментарии либо практически не были заполнены, либо содержали общие фразы;
- из комментариев было сложно определить, с какими мероприятиями календарного плана проекта связаны данные расходы, почему их необходимо произвести, как рассчитана стоимость, что входит в эти расходы);
- завышенную запрашиваемую сумму гранта, не совсем соотносимую с заявленными результатами и масштабом проекта (например, на не отличающийся особой уникальностью проект регионального масштаба запрашивалось более 3 млн рублей, а на совсем локальный проект – более 500 тыс. рублей;
- некоторые небольшие организации практически без опыта запрашивали гранты в объемах, в разы превышающих сумму их расходов за предыдущий год;
- ряд заявителей не учли рекомендации фонда не просить больше в расчете на то, что все равно грант будет выделен в меньшем размере; чем больше был запрашиваемый размер гранта, тем большие требования к качеству описания проекта и бюджету предъявлялись экспертами);
- несоответствие бюджета календарному плану проекта (например, в бюджете были предусмотрены расходы в расчете на количество участников мероприятий, не соответствующее календарному плану, или расходы на аренду помещения и оплату труда персонала проекта по периодам частично не совпадали со сроками проведения мероприятий по календарному плану);
- отсутствие софинансирования, нереалистичное или совсем незначительное софинансирование (отсутствие софинансирования могло рассматриваться экспертами в том числе как свидетельство недостаточной актуальности и востребованности проекта на территории;
- был ряд примеров, когда на реализацию проекта организации с опытом запрашивали более 3 млн рублей без какого-либо собственного вклада, что отрицательно воспринималось экспертами);
- представление, по сути, коммерческого проекта как социальной инициативы некоммерческой организации (например, проект предусматривал закупку оборудования, которое могло использоваться с целью ведения малого бизнеса, или фактическое оказание платных услуг целевой группе за счет президентского гранта);

- включение в бюджет приобретения товаров, работ, услуг у коммерческой организации или индивидуального предпринимателя, аффилированных с заявителем или его руководством, в объеме, превышающем 30 % запрашиваемого размера гранта (без прямого указания в комментарии на аффилированность и без обоснования закупки именно у аффилированного лица);

- запрос гранта на осуществление недопустимых расходов, например, на капитальное строительство;

- включение в бюджет необоснованно высоких расходов на создание или модернизацию порталов в сети «Интернет», сувенирную продукцию;

- запрос гранта на проведение ежегодных мероприятий (форумов, конференций, фестивалей) без качественного описания ожидаемого социального эффекта, в том числе влияния на целевую аудиторию (мероприятие само по себе не может быть результатом проекта, его проведение должно приводить к позитивным изменениям, которые должны быть описаны;

- указание количества и состава участников в этом случае совершенно недостаточно).

3. Для составления бюджета используется кассовый метод: все расходы учитываются в бюджете (и в дальнейшем в отчетах) по мере выплаты денежных средств.

4. Бюджет должен строго соответствовать содержательной части проекта. При изменении содержательной части проекта следует проверить бюджет на необходимость корректировок.

5. Бюджет должен отвечать требованиям реалистичности, обоснованности, прозрачности, целевого использования, эффективности и полноты.

6. При оценке бюджета проекта эксперты будут руководствоваться следующими критериями:

- реалистичностью бюджета проекта и обоснованностью планируемых расходов на реализацию проекта;

- соотношением планируемых расходов на реализацию проекта и его ожидаемых результатов, адекватностью, измеримостью и достижимостью таких результатов;

- собственным вкладом организации и дополнительными ресурсами, привлекаемыми на реализацию проекта.

7. Оплату услуг сторонних организаций и индивидуальных предпринимателей за счет средств гранта следует планировать в размере не более 30 % от запрашиваемого размера гранта. В указанную величину не включаются офисные расходы, аренда помещений, иного имущества и имущественных прав, расходы на проезд, проживание, питание в составе командировочных расходов и расходов на проведение мероприятий.

8. Софинансирование указывается только в части софинансирования представляемого на конкурс проекта (не должно включать финансирование всей текущей деятельности организации, например, аренды всего помещения, используемого для размещения всего персонала организации).

9. Не допускается осуществление за счет гранта следующих расходов:

- расходов, непосредственно не связанных с реализацией проекта;

- расходов на приобретение недвижимого имущества (включая земельные участки);

- расходов на капитальное строительство новых зданий;

- расходов на приобретение алкогольной и табачной продукции, а также товаров, которые являются предметами роскоши; о расходов, предусматривающих финансирование политических партий, кампаний и акций, подготовку и проведение митингов, демонстраций, пикетирований;

- расходов на погашение задолженности организации;

- расходов на уплату штрафов, пеней.

10. Не рекомендуется предусматривать использование гранта на осуществление следующих расходов:

- расходов на «регрантинг», в том числе благотворительные пожертвования в денежной форме;
- расходов на приобретение путевок;
- расходов на фундаментальные научные исследования;
- расходов на создание новых памятников, монументов;
- непредвиденных расходов, а также недетализированных «прочих расходов»;
- расходов на издание рукописей (при фактическом отсутствии иной деятельности по проекту).

При этом в настоящее время Фонд одним из первых провел цифровизацию и операции по внедрению электронного документооборота, активно ведется взаимодействие со Сбербанком с внедрением системы искусственного интеллекта, в том числе для оценки проектов.

Таким образом, Фондом из года в год наращиваются объемы государственной поддержки социальных и общественных проектов, при этом все более возрастает поддержка в регионах и софинансирование региональных проектов. В связи с тем, что создаются уникальные условия для социального развития, решения социальных и общественных проблем и социализации людей, в которых задействуются волонтеры и добровольцы, идет сотрудничество и социальная помощь людям, своевременная фондовая грантовая поддержка является особо значимым направлением социально-экономического развития государства, мерой поддержки и закреплению новых социальных инициатив и драйвером развития новых институтов гражданского общества.

Литература

1. Карпенко О.А. Развитие социальных инновационных проектов Самарской области // Актуальные проблемы экономики, учета, аудита и анализа в современных условиях. Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. Научное издание. Курск, 2021. С. 41-45.

2. Карпенко О.А., Золкин А.Л. Развитие инновационного предпринимательства на основе проектной деятельности и грантового финансирования в современной экономике // Управленческий учет. 2020. № 2. С. 58-68.

3. Методические рекомендации по подготовке бюджета проекта в составе заявки на участие во втором конкурсе на предоставление грантов Президента Российской Федерации на развитие гражданского общества в 2022 г. – URL: https://vk.com/pgrants?z=photo-143830192_457589898%2Falbum-143830192_00%2Frev (дата обращения 17.03.2022)

4. Фонд президентских грантов. Официальная страница Фонда-оператора президентских грантов по развитию гражданского общества. – URL: <https://vk.com/pgrants> (дата обращения 16.03.2022)

5. Фонд президентских грантов. Официальный сайт. Мои проекты.– URL: <https://президентскиегранты.рф/application/actionplan?applicationId=-3295e055-48af-4d02-a702-c69b3ce24cf2> (дата обращения 16.03.2022)

6. Фонд президентских грантов. Официальный сайт. Раздел Конкурсы. – URL: <https://link.pgrants.ru/ezM3ODEyMjpEOH0=> (дата обращения 29.03.2022)

7. Фонд президентских грантов. Официальный сайт. Центр поддержки. – URL: <https://link.pgrants.ru/ezE1MjI6RDh9> (дата обращения 30.03.2022)

State support of modern social projects and entrepreneurship with a public and social orientation

O.A. Karpenko

Samaragorenergosbyt JSC, 22 Gagarina str., p. 1, Samara, Russia

^aolga180008@yandex.ru

Key words: intellectual capital, social projects, social entrepreneurship, co-financing, grants.

The paper studies a measure of state support - the provision of grants to support social projects by the Presidential Grants Fund. The statistics of grant receipts are given. The implementation of social projects and the development of entrepreneurial ideas are investigated.

УДК 331.101.3

Мотивация труда как элемент управления персоналом образовательного учреждения

Н.А. Сурьев, Е.В. Мирошниченко

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

E-mail: surjev@mail.ru, eva.miroshnichenko.72@mail.ru

Ключевые слова: мотивация труда, управление персоналом, образовательное учреждение.

В данной статье рассматривается проблема управления персоналом образовательного учреждения. Показано, что в современной российской психолого-педагогической науке и управленческой практике вопрос мотивации труда персонала образовательного учреждения недостаточно изучен. На основе анализа полученных результатов эмпирического исследования было выявлено, что мотивация труда персонала образовательного учреждения на сегодняшний день является одним из наиболее важных элементов в системе образования, так как оказывает непосредственное влияние на управление персоналом образовательной организации, из чего, в свою очередь, складывается качество образовательного процесса, следовательно, можно сделать вывод о том, что проблема мотивации труда персонала образовательного учреждения является крайне острой и актуальной и требует всестороннего изучения ее теоретических и прикладных аспектов.

Управление мотивацией профессиональной деятельности педагогов является одним из наиболее сложных и малоразработанных вопросов современного менеджмента. Конкретных исследований, в которых бы прослеживалась связь управления и мотивации в профессиональной деятельности педагогов, нет. Проблема управления мотивацией в профессиональной деятельности педагогов сегодня практически не рассматривается в научной и публицистической литературе. Попытки адаптации классических теорий мотивации и управления ими к современным реалиям в большинстве случаев не выстроены в единую систему, что осложняет применение механизмов и методов мотивации на практике. Сложности возникают также вследствие недостаточной изученности ключевых аспектов данного процесса [1].

Теоретический анализ научной литературы позволил сделать выводы о том, что мотивация трудовой деятельности педагогов изучается в различных аспектах: с позиции экспертизы инновационной деятельности педагога (Т.Г. Новикова, А.С. Прутченков); с позиции деятельности педагогов как специфической группы работников (Т.П. Афанасьева, А.К. Байметов, А. Бакурадзе, Ю.М. Забродин, В.С. Лазарев, Е. Лепешова, А.К. Маркова, В.Н. Никитенко, Б.А. Сосновский, Р.Х. Шакуров и др.); применительно к проблеме психологии управления (Н.Н. Вересов, Е.П. Ильин и др.); с позиций основ

управленческой деятельности и оценки поведения педагогов в условиях социальных изменений (П. Мартин, Ш. Ричи и др.); применительно к проблеме преодоления сопротивления изменениям К.М. Ушаков. Сущность, факторы и условия профессионального роста педагогов рассматривались в работах А.А. Бодалева, Т.Г. Браже, Б.З. Вульфа, П.Т. Долгова, Л.М. Митиной, и др. Исследователи характеризуют личность педагога, его образование, развитие и профессиональную деятельность как многоаспектную, сложную, развивающуюся систему [2].

Анализ проблемы мотивации труда персонала образовательного учреждения заставляет говорить о необходимости выявления эффективных механизмов ее повышения. Психологическое содержание мотивации в образовательной деятельности связано с профессиональным выгоранием, социальным престижем профессии, низким уровнем заработной платы. Поэтому, многие, вступая на путь педагога, стремятся найти для себя внутренний источник мотивации, например, любовь к детям и личностно-профессиональный рост. Труд работника сферы образования часто сопровождается психологическими кризисами, содержанием которых является обесценивание мечты, переоценка ценностей, исчерпанность одних жизненных смыслов и поиск других. У педагогов нередко наступает разочарование в работе, ощущение ошибочного профессионального самоопределения. Мотиваторами в этом случае выступают измененные жизненные цели и ценности, большое значение приобретают семейная жизнь и здоровье [3].

Необходимость изучения мотивации предопределена еще и тем, что она является одним из способов управления личностью педагога, воздействия на ее потребности и желания в саморазвитии. В последнее время в сфере образования происходят позитивные изменения, которые позволяют учителю реализовать собственный творческий потенциал, проявлять себя в качестве активного участника инновационной деятельности. При этом ключевая задача директора школы заключается в использовании системы стимулирования и мотивации педагогических работников в качестве побуждения учителей к педагогической деятельности и достижению как личных целей, так и целей образовательного учреждения [4].

С изменением Федерального государственного общеобразовательного стандарта основного общего образования (от 17 декабря 2010 года №1897) изменились и требования к педагогической деятельности педагога. Как следствие, претерпела изменения и система мотивации педагогов.

В современной школе на первый план выступает функциональный подход, на основании которого в управлении профессиональным развитием педагогического коллектива можно выделить одну из главных функций - мотивационно-целевую. Реализация данной функции заключается в том, что целью руководства школы является создание условий, которые бы мотивировали педагогов профессионально развиваться.

Выбор путей мотивации коллектива актуален для каждого руководителя образовательного учреждения. Задача современного директора школы заключается в разработке гибкой кадровой политики и составления достаточного количества действующих вариантов поощрения педагогов. Руководитель также должен учитывать, что на людей действуют разные мотивирующие факторы. Залог успеха заключается в том, чтобы дать учителям то, чего они действительно желают и к чему стремятся. Проанализировать все эти аспекты и разработать соответствующую систему мотивации руководителю поможет знание социально-психологических типов людей, таких как: творцы, хранители традиций, профессионалы, молодые специалисты, педанты [5]. Принимая во внимание данную типологию, руководитель в своей практике может использовать определенные способы и методы мотивации того или иного педагога в зависимости от его индивидуально-психологических особенностей.

Профессия педагога в настоящее время не относится к высокооплачиваемым и престижным профессиям, но по-прежнему остается творческой работой, требующим от

учителя эмоциональной отдачи и постоянного саморазвития. В связи с этим, к основным видам мотивации для педагогов в современной школе можно отнести такие виды как:

- материальная компенсация труда: заработная плата, компенсирующие и стимулирующие выплаты;
- денежное вознаграждение: гранты за победу в конкурсах профессионального мастерства, единоразовые выплаты и премии за разработку методических материалов и авторских программ и т.д.;
- общественное признание того или иного педагога: публикации в СМИ, грамоты, почетные значки, поездки на отдых, благодарственные письма, ценные подарки;
- общественное признание творческой деятельности педагогического коллектива: вручение памятной продукции всему коллективу;
- личное признание руководства: открытки в день рождения, устное выражение благодарности [6].

Опираясь на теоретические положения психолого-педагогической науки, нами проведено эмпирическое изучение мотивации труда персонала МБОУ СОШ №26 г. Братска Иркутской области.

Целью изучения стало определение уровня мотивации педагогов. В ходе исследования использовались следующие методы психолого-педагогической диагностики: методика «Изучение мотивации профессиональной деятельности» К. Замфира в модификации А. Реана, а также «Мотивы педагогической профессии» (Т.Н. Сильченковой). Выборку испытуемых составили 26 педагогов в возрасте от 25 до 53 лет, средний стаж работы - 15 лет.

Проведенное нами эмпирическое исследование позволило прийти к выводу о том, что наиболее существенными мотивами профессиональной деятельности педагогов являются удовлетворение от самого процесса и результата работы и возможность наиболее полной самореализации именно в данной деятельности. Анализируя результаты анкетирования, главными причинами выбора педагогической профессии среди учителей с большим стажем работы были отмечены: интерес к преподаваемому предмету и стремление передать свои знания и опыт следующему поколению. У молодых педагогов отмечается: желание иметь высшее образование, осознание своих педагогических способностей, представление о престиже педагогической профессии и стремление к материальной обеспеченности. Важно отметить, что респонденты, независимо от возраста и стажа, обозначили свою заинтересованность в личностном и профессиональном самосовершенствовании.

Профессиональное развитие педагогического коллектива в образовательном учреждении может осуществляться под воздействием обстоятельств внешней среды, педагогического коллектива и педагогической деятельности его членов. Однако результаты подобного развития, как правило, формируются неосознанно, под воздействием самых разнообразных факторов. И для получения высоких результатов требуется организованная работа, и грамотное управление процессом профессионального развития учителей [7].

Среди различных систем мотивации необходимо выделить две наиболее важные категории - материальную и нематериальную мотивацию. В связи с повышенным интересом молодых специалистов к материальной обеспеченности, наиболее действенными для них будут являться экономические мотиваторы (повышенная заработная плата, премии, надбавки, стимулирующие выплаты). Тогда как педагоги с многолетним стажем, скорее всего, предпочтут социально-психологические средства нематериальной мотивации (признание своих заслуг руководством, общественное признание в СМИ, вручение грамоты, устное поощрение). Однако предпочтение средств одной категории мотивации совершенно не исключает применение средств другой. Определение способа мотивации к использованию в каждый конкретный момент, а также соблюдение баланса между ними, лежит на руководителе образовательной организации.

Учитывая вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что мотивация - один из наиболее важных элементов в современной системе российского образования, следовательно, оптимальное сочетание различных вариантов и способов материальной и нематериальной мотивации педагогов способствует максимальному повышению продуктивности педагогической деятельности.

Литература

1. Грунина, О.А. Значимость мотивации в процессе управления персоналом / О.А. Грунина. // Социальная политика и социология. – 2015. – № 7. – С. 370-380.
2. Воробьева, М.А. Формирование системы мотивации педагогических работников / М.А. Воробьева. // Педагогическое образование в России. - 2016. - № 2. - С. 57-61.
3. Рыбакова, Н.А. Самоактуализация преподавателя в профессиональной деятельности: вопросы теории и практики: монография / Н.А. Рыбакова – Москва: МУ им. С.Ю. Витте, 2017. – 130 с.
4. Шигабиева, Г.Я. Управление мотивацией персонала в образовательной организации: метод. рекомендации / Г.Я. Шигабиева. - Казань: ПРО РТ, 2017. - 22 с.
5. Колпакова, Ю.С. Система мотивации в системе образования / Ю.С. Колпакова. // Известия Регионального финансово-экономического института. – 2016. - №2. – С. 59-69.
6. Аквазба, Е.О. Мотивация труда педагогических работников как фактор эффективного управления образовательной организацией / Е.О. Аквазба, П.С. Медведев // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. – С. 266-274.
7. Виноградова, Г.А. Профессиональная мотивация и направленность личности педагога / Г.А. Виноградова. // Вестник Самарского государственного университета. - 2015. - № 4. - С. 197.
8. Лодкина Е.В., Фалунина Е.В., Мараховская Л.Э. Менеджмент знаний как условие работы методической службы в системе образования и фактор эффективности деятельности образовательной организации. // Проблемы социально-экономического развития Сибири. – Братск.: Изд-во БрГУ, 2021. №2 (44). 96 с. С. 50-61.

Labor motivation as an element of personnel management of an educational institution

N.A. Surev, E.V. Miroshnichenko

Bratsk state University, 40 Makarenko street, Bratsk, Russia
surjev@mail.ru, eva.miroshnichenko.72@mail.ru

Key words: labor motivation, personnel management, educational institution.

This article deals with the problem of personnel management in an educational institution. It is shown that in modern Russian psychological and pedagogical science and management practice, the issue of labor motivation of the personnel of an educational institution has not been sufficiently studied. Based on the analysis of the results of the empirical study, it was revealed that the motivation of the personnel of an educational institution today is one of the most important elements in the education system, since it has a direct impact on the management of the personnel of an educational organization, which, in turn, makes up the quality of the educational process, therefore, we can conclude that the problem of motivation of the staff of an educational institution is extremely acute and relevant and requires a comprehensive study of its theoretical and applied aspects.

Экология и природопользование

УДК 53.072.4

Проверка седиментационной устойчивости ультрадисперсных суспензий

Д.Е. Аверьянов, О.Е. Григорьев, Р.Н. Мальцев

Дальневосточный федеральный университет, 690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, grigoryevo.2000@gmail.com

Ключевые слова: Ультрадисперсные суспензии, седиментационный анализ, кинетическая устойчивость, экологическая безопасность.

Аннотация: В этой статье дано определение седиментационной устойчивости суспензий и приводится необходимость ее проверки со стороны экологической безопасности. Перечислены основные способы анализа седиментационной устойчивости ультрадисперсных суспензий и выбран оптимальный.

Суспензия – это дисперсная система, в которой средой является жидкость, а растворенной фазой – частички твердого тела или вещества. Последнее время они очень активно интегрируются в различные отрасли промышленности.

Особенно актуально вопрос суспензий стоит в экологической безопасности нефтегазового комплекса: суспензии либо являются одним из средств устранения утечек нефти и нефтепродуктов, либо образуются в комплексе с углеводородами при тех же утечках. Как правило, такие суспензии являются ультрадисперсными, то есть размер частиц в них не превышает 100 нанометров [1].

Так или иначе, для обеспечения экологической безопасности необходимо иметь представление об устойчивости суспензий как дисперсной системы.

Устойчивость дисперсных систем – это возможность растворов сохранять свой состав и свойства с течением времени. В коллоидной химии выделяют два типа устойчивости суспензии: седиментационную и агрегативную [2].

Седиментационная (кинетическая) устойчивость – это способность системы сохранять равномерное распределение частиц фазы по объему диспергированной среды, не допуская разделения фаз. А агрегативная устойчивость – способность коллоидной системы сохранять дисперсность и индивидуальность частиц дисперсной [3]. Иными словами, первая – это устойчивость выпадению золя в осадок под действием силы тяжести, а вторая – слипанию золь под действием внутренних сил и последующему выпадению в осадок. В обоих случаях, дело имеем с седиментацией (выпадением золя в осадок), поэтому в этой работе предлагаю уделить особое внимание именно седиментационной устойчивости.

Проверку кинетической устойчивости не только суспензий, но и любых коллоидных растворов в целом условно можно разделить на 3 способами: теоретический, аналитическим и лабораторным.

Под теоретическим способом понимаем оценку седиментационной устойчивости через анализ течения процессов седиментации и диффузии в коллоидном растворе. Дисперсная система будет седиментационно устойчивой при равенстве потоков диффузии и седиментации. Математически это записывается как выражение (1) [4]:

$$i_{\text{сед}} = i_{\text{диф}}, \quad (1)$$

где $i_{\text{сед}}$ – поток седиментации, $i_{\text{диф}}$ – поток диффузии. Раскрывая обе величины по определению, при этом применяя математические интерпретации таких величин, как формула Стокса, сила тяжести и коэффициент диффузии, посредством интегрирования получают выражение (2) [4]:

$$n_h = n_0 \cdot e^{-\left(\frac{4\pi r^3(\rho_0 - \rho')g}{3kT}\right)h} \quad (2)$$

где n_h, n_0 – количество частиц на высоте h – от начала сосуда и на дне сосуда соответственно, r – радиус частицы (золя), ρ_0 и ρ' – плотности коллоидного раствора и среды соответственно, k – постоянная Больцмана, T – температура [4,5].

Выражение (2) является гипсометрическим законом Лапласа-Перрена и работает не только для количества частиц, но для любой их концентрации (мольной, массовой, объемной) [1]. Закон говорит о том, что коллоидная система является седиментационно устойчивой, при выполнении вышеприведенного условия. Иными словами, мы можем теоретически доказать кинетическую устойчивость ультрадисперсной суспензии, зная концентрацию в каждой точке раствора по высоте и другие величины выражения (2). Но, не во всех лабораториях можно измерить вышеприведенные показатели, да и проверка концентрации в каждой точке раствора займет большое количество времени. Поэтому имеет место аналитический способ, вытекающий из теоретического.

Аналитический способ основан на гипсометрическом законе, но для избежания большого количества измерений и расчетов принято следующее правило: дисперсная система является кинетически устойчивой, если на половине глубине сосуда концентрация частиц будет в два раза меньше, чем на нулевом уровне [1, стр. 310]. Математически это правило записывается формулой (3):

$$n_{1/2} = \frac{n_0}{2}, \text{ при } h_{1/2}, \quad (3)$$

где n_0 – концентрация на нулевом уровне отсчета; $n_{1/2}$ – концентрация на высоте $h_{1/2}$; $h_{1/2}$ – высота половины сосуда. То есть для проверки аналитическим способом нет необходимости в измерении (или расчете) среднего радиуса частиц, плотностей среды и раствора, температуры, необходимо лишь измерить один раз концентрацию (любую) на высоте половины сосуда. Такой способ оценки кинетической устойчивости на много проще и быстрее, чем теоретический, но не настолько точный, так как не учитывает равновесное распределение золя по высоте сосуда.

Лабораторный метод основан на нахождении скорости седиментации, с последующими расчетами показателей, на основе которых делается вывод. Выделяют 2 метода седиментационного анализа в лаборатории: весовой и гидростатический [6].

Весовой метод основан на анализе осадка, напавшегося за определенный промежуток времени. Такой метод подходит для анализа суспензий, с небольшим количеством дисперсной фазы, а также для растворов с медленно оседающими ультрадисперсными частицами [1].

Преимущественно, проверку кинетической устойчивости проводят на весах Фигуровского: прибор представляет собой стеклянную (кварцевую) колбу, в которую опущена легкая плоская чашечка, закрепленная на леске и штативе. Чашечка со временем оседает, и по разности высот за определенный промежуток времени и находят скорость седиментации. Опыт рекомендуется проводить до полного осветления суспензии выше чашечки, но если в течение 10 минут не наблюдают изменение высот чашечки, то опыт прекращают и суспензия будет считаться кинетически устойчивой [6].

В современных научно-практических лабораториях на замену весам Фигуровского пришли торсионные весы. Их принцип работы аналогичен, но закрепленная на леске чашечка связана с чувствительными весами. Такая конструкция дает возможность измерить не только скорость седиментации, но и массу частиц [1].

Преимуществами массового метода являются возможность работы с минимальной концентрацией золя (до 0,01% по массе); определение среднего размера частиц, их массы

и распределения. Но имеются и недостатки: неопределенность начало осаждения; погрешность в измерении массы осадка (обусловленная неполным осаждением самой мелкой фракции дисперсной фазы); отклонение от линейной траектории распределения (обусловленное электростатическим зарядом, создаваемым осевшими частицами) [1,6]. Весы Фигуровского и торсионные весы изображены на рисунке 1.

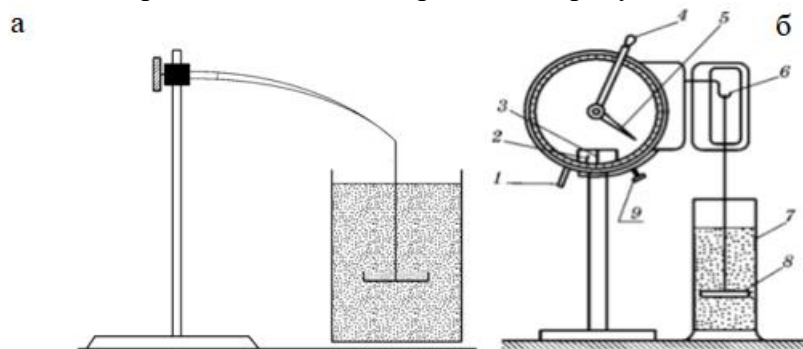


Рис. 1. Прибор весового анализа седиментационной устойчивости: а – весы Фигуровского; б – торсионные весы: 1 – арретир; 2,5 – стрелка; 3 – риска; 4 – рычаг; 6 – крючок; 7 – колба; 8 – чашечка; 9 – стопорный винт [1].

В гидростатическом методе определение скорости седиментации основано на изменении гидростатического давления столба коллоидного раствора с последующим расчетом. Для этого используется седиментометр Вагнера (Рисунок 2) [1].

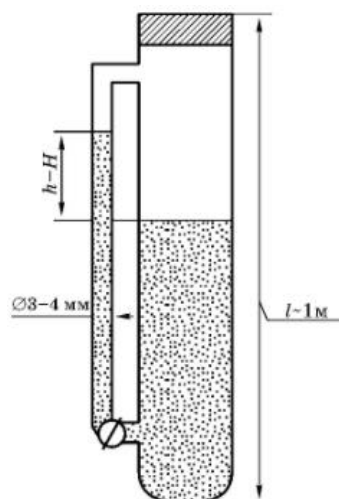


Рис. 2. Седиментометр Вагнера [1].

Разность уровня измеряется с помощью уровня отсчета и в редких случаях микроскопом. К недостаткам гидростатического метода относят: высокая погрешность измерения и закупоривание осадком переходного крана, что искажает измерения [6].

Таким образом, устойчивость суспензий – актуальный вопрос экологической безопасности: прежде чем разрушать экологически вредную суспензию или, напротив, создавать суспензию для удаления загрязнений, необходимо сперва собрать данные о ее устойчивости, что может сэкономить время и материальные средства экологических работ. В работе были рассмотрены различные способы получения информации о седиментационной устойчивости. В результате рекомендую аналитический метод, как самый точный, нетрудоёмкий и быстрый.

Литература

1. Волков В. А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы: учебное пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 672 с. 36
2. Ярных Т. Г. СУСПЕНЗИИ. Лекция для студентов специальностей «Фармация» и «Клиническая фармация». Киев: Министерство здравоохранения Украины, 2016. 16 с.

3. Демина, О. В., Головнева И.И. КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ: учебное пособие. Красноярск: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2018. 164 с.

4. Гельфман М. И., Ковалевич О. В., Юстратов В. П. Коллоидная химия: учебник для вузов. Санкт-Петербург: Лань, 2020. 336 с.

5. Лобанов М. Л., Зорина М. А. Методы определения коэффициентов диффузии: учебное пособие. Екатеринбург: Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина, 2017. 100 с.

6. Елесина В.В., Верещагин А.Л., Балабанова С.С. Седиментационный анализ суспензий и эмульсий: Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ. Бийск: Издательство Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова. 2014. 44 с.

Verification of sedimentation stability of ultrafine suspensions

D.E. Averyanov, O.E. Grigorev, R.N. Maltsev

Far Eastern Federal University, FEFU Campus, 10 Ajax Bay, Russky Island, Vladivostok, Russia,
grigoryevo.2000@gmail.com

Key words: Ultrafine suspensions, sedimentation analysis, kinetic stability, environmental safety.

Abstract: This article defines the sedimentation stability of suspensions and provides the need for its verification by environmental safety. The main methods for analyzing the sedimentation stability of ultrafine suspensions are listed and the optimal one is selected.

УДК 504.75

К вопросу оценки экологической безопасности офисных помещений

В.А. Никифорова^а, Е.А. Видищева^б, А.М. Прудникова, Е.В. Сикора

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
nikiforovabr@mail.ru^а, chevskay_e@mail.ru^б,

Ключевые слова: экологическая безопасность; загрязнение; офисные помещения; экологические риски

В статье рассмотрены основные экологические риски, присущие традиционному городскому офису. Определены характеристики вредных и опасных факторов в офисных помещениях согласно их классификации. Представлен комплекс параметров, которые влияют на экологическое состояние помещения. Рассмотрен порядок проведения работ по проверке экологического состояния офисных помещений на уровень загрязнения от внутренних источников. Показана форма представления результатов исследования, позволяющая делать заключение по результатам параметров исследования - воздушной среды (загрязнение от внутренних и внешних источников), почвы, микроклимата, шума, вибрации, излучения, освещения и давать рекомендации по устранению несоответствий, направленных на минимизацию экологических рисков.

Современный человек проводит в помещении намного больше времени, чем на улице, и, зачастую, именно это может негативно влиять на его здоровье. Все это происходит благодаря тому, что внутри помещений формируется совершенно отличная от атмосферного воздуха композиция химических веществ. За последние десятилетия индустриальное развитие радикально изменило характер массового строительства, что не могло соответствующим образом не сказаться на культуре, социально-экономических отношениях и так далее. Чтобы понять суть данных изменений, следует исследовать, как помещение взаимодействует с природой, что сегодня является современным помещением, а так же как оно влияет на человека [1].

В наше время для благоустройства помещения по своему вкусу созданы все условия: различные производители строительных материалов предлагают множество вариантов для отделки современного помещения. Наряду с тем, что помещение ограждает человека от вредных воздействий, которые он встречает на улице, таких как атмосферные выбросы от предприятий или загрязнение воздуха от автотранспорта, оно создает для людей еще более негативную среду, в которой источником загрязнения могут являться приобретенные им же самим отделочные материалы и мебель, которые негативно влияют на его здоровье и становятся опасностью для него и его окружающих.

Поэтому, обеспечение экологической безопасности должно основываться на совокупности следующих факторов: обобщенной оценке всех экологических и гигиенических параметров среды различных типов зданий; на анализе и рассмотрении различных факторов риска; на соблюдении санитарно-гигиенических требований на различных стадиях жизненного цикла здания - проектировании, строительстве и эксплуатации зданий.

Т.е. должна сформироваться экологически безопасная среда в помещении, которая в полном объеме позволит защитить людей от воздействия пагубных природных факторов, создавая при этом надлежащие комфортные условия для эффективной работы или отдыха [2].

Ведь если экологическая безопасность жилого помещения зачастую заботит человека, он старается выбирать хорошие отделочные материалы для спальни, устанавливает очистные кондиционеры для комфортности помещения или же выбирает квартиру в экологически чистом районе, то, будучи на работе, человек редко задумывается об экологическом загрязнении своего офиса. А ведь офис – это место, где огромное количество из людей проводит большую часть своей жизни. Основными проблемами современных офисных помещений является то, что они, в большинстве своем, обустраиваются недорогой мебелью, для отделки и обустройства используют обои, линолеум и другие синтетические материалы.

Порой экологическая обстановка офисных и производственных помещений настолько неудовлетворительна, что суммарный уровень загрязнения помещений внутри может быть в 3-4 раза выше уровня загрязнения воздуха снаружи. Так, например, по данным НИИ А.Н. Сысина в воздухе помещения может быть обнаружено около 600 летучих органических соединений, и лишь только 31% имеют гигиенические нормативы [3]. Это же в своих работах подтверждают и ряд других ученых. Петрищев А.А. констатирует, что при производстве мебели необходимо учитывать наличие защитных слоев [3]; Никитина Т.А. характеризует полимерные обои и указывает на их способность нагреваться в жаркое время года, не пропускать воздух, загрязняя помещение химическими соединениями, рассматривая свойства линолеума, указывает на его износостойкость при частом пользовании, накоплении на своей поверхности зарядов статического электричества, а также выделение в воздух таких веществ, как: стирол; фталат; фенол; сероуглерод; хлороводород [4].

Следует учитывать и загрязняющие вещества, попадающие в помещение извне. Большое количество вредных примесей ежедневно вдыхает обычный житель крупного города, большая часть этих загрязнений поступает от автотранспорта. К тому же, офисы,

расположенные в подвалах и на первых этажах зданий, могут быть подвержены влиянию тяжелого радиоактивного газа – радона. Он, поднимаясь по разломам земной коры, попадает в помещение через трещины в подвалах и вентиляционных шахтах. На открытом воздухе концентрация этого газа почти безвредна, но при накоплении его в помещениях, особенно плохо вентилируемых, радон может негативно влиять на здоровье человека и приводить к онкологическим заболеваниям [4].

Следует отметить, что офису или отдельному производственному помещению присущи экологические риски, возникающие от воздействия следующих вредных факторов: химических, биологических, физических, микроклиматических и др.

Для того чтобы определить уровень безопасности помещения по отношению к сотрудникам, находящимся в нем, необходимо определить весь комплекс параметров, оказывающих влияние на экологическое состояние помещения. На основании проведенного анализа нормативных документов и действующих методик по изучаемой тематике, авторами были выделены важнейшие параметры, которые необходимо исследовать в офисном помещении: воздушная среда (загрязнения от внутренних и внешних источников); почва; микроклимат; шум; вибрация; излучение; освещение и составлен план проведения работ по оценке указанных факторов.

Алгоритм оценки экологического состояния офисного помещения традиционен и состоит из следующих этапов:

1 этап - Определение параметров, необходимых для исследования.

2 этап - Определение основных показателей параметров.

3 этап - Установление нормируемых требований к данным показателям в соответствии с нормами.

4 этап - Выявление теоретических или практических методов определения значений установленных параметров.

5 этап - Сравнение полученных данных установленных параметров с нормативными.

6 этап - Заключение об экологическом состоянии установленных параметров.

7 этап - Заключение об экологическом состоянии офисного помещения.

После выбора параметров, необходимых для исследования при экологическом обследовании офисного помещения, определяется необходимость рассмотрения каждого параметра в частном порядке. Для этого определяются основные показатели параметра, выявляются нормируемые требования к ним согласно нормативным документам или иной научной литературе, предлагаются теоретические или практические методы определения этих параметров для сравнения их с нормируемыми значениями, и, в конечном счете, формируется заключение об экологическом состоянии данного параметра.

Далее необходимо составить комплексную оценку помещения при проведении экологического обследования, путем объединения результатов исследований всех параметров в единую форму, в которой будет содержаться вся необходимая информация по исследуемым параметрам.

Предложенный алгоритм оценки офисных помещений на предмет экологического загрязнения является обобщенным и в различных частных случаях требует внедрения новых параметров, либо, наоборот, исключения определенных пунктов. Поэтому, каждое офисное помещение как отдельно стоящее, так и входящее в состав административного здания заслуживает особого внимания и подхода к его обследованию. Данная методика является опорной при проведении комплексной оценки помещения и затем здания в целом, а все необходимые нюансы следует рассматривать в частном порядке.

Авторами был сформирован порядок проведения работ по проверке экологического состояния офисных помещений на уровень загрязнения от внутренних и внешних источников:

1. Формирование перечня внутренних источников загрязнений;

2. Формирование перечня строительных материалов, использованных при отделке офисного помещения;
 3. Проверка наличия имеющихся сертификатов соответствия на все виды строительных и отделочных материалов;
 4. Фиксация результатов этапов 1-3 в протокол исследования;
 5. Проведение замеров (инструментальных исследований);
 6. Фиксация результатов замеров в протокол исследования.
 7. Выявление и фиксация отклонений, соответствия или несоответствия нормативам (отсутствие документов, несоответствии с нормами величин ПДК и пр.) при итоговой оценке помещения.
 8. Формирование итогового заключения об экологическом состоянии офисного помещения.
- На каждом этапе должны быть составлены отчетные формы (табл.1 – табл.7).

Таблица 1

Характеристика исследуемого объекта

Наименование параметра	Характеристика
<i>Примерный перечень параметров: наименование объекта, функциональное назначение, адрес объекта, наличие проектной документации, анализ местоположения, архитектурно-планировочное решение, материалы и конструкции, санитарные требования и условия, ТЭП объекта, количество исследуемых помещений</i>	

Таблица 2

Нормативная база исследования

Вид измерений и оценок	Перечень нормативных документов
<i>Примерный перечень измерений и оценок (оценка аэроионного состава воздуха, оценка параметров микроклимата, оценка параметров световой среды, оценка параметров неионизирующего излучения и пр.)</i>	<i>На каждый вид измерений и оценок указывается действующую нормативная база</i>

Таблица 3

Инструментальная база измерений

Вид измерений	Средства измерений
<i>Примерный перечень видов измерений (аэроионный состав воздуха, параметры микроклимата и световой среды, величина неионизирующего излучения и пр.)</i>	<i>Перечень, задействованной в измерениях инструментальной базы, данные о поверке</i>

Таблица 4

Общая характеристика офисного помещения исследуемого объекта

Характеристика	Значение
<i>Приводятся общие и частные характеристики помещения, например: наименование офисного помещения, должность работника, площадь офиса, внутренние и внешние источники загрязнения)</i>	

Таблица 5

Общая характеристика офисного помещения исследуемого объекта

Характеристика	Значение
<i>Приводятся общие и частные характеристики помещения, например: наименование офисного помещения, должность работника, площадь офиса, внутренние и внешние источники загрязнения)</i>	

Таблица 6

Результаты исследования офисного помещения на предмет загрязнения воздуха от внешних источников

Параметр исследования	Расстояние до объекта	Заключение
Наименование офисного помещения		
<i>Указываются параметры, оказывающие влияние на объект (наличие промышленных предприятий и заводов, автодороги и железные дороги и т.п.)</i>	<i>значения</i>	<i>Делается заключение о соответствии или несоответствии нормативам</i>

Таблица 7

Результаты визуального осмотра офисного помещения

Материалы, использованные в отделке помещений	Наличие сертификатов соответствия у владельца здания	Соответствие показаний миграции химических веществ материала с ПДК
Наименование помещения		
<i>Указываются вид материалов</i>	<i>Фиксируется наличие сертификата, кем выдан</i>	<i>Делается заключение о соответствии или несоответствии нормативам</i>

Результаты измерений и оценки аэроионного состава воздуха, микроклимата помещения, световой среды помещения и уровня неионизирующего излучения приводятся в виде протокола испытаний, обобщенная форма которого приведена в таблице 8.

Таблица 8

Результат оценки указывается параметр оценки офисного помещения

№ п/п	Точка проведения измерений	Параметры	Наименование параметра	Фактическое значение	Нормативное значение	Заключение

Общие выводы по исследованиям помещений объекта в целом должны быть сформированы и представлены в итоговой оценочной форме (таблица 9).

Таблица 9

Результаты исследования помещений указывается наименование здания

№ п/п	Дата (период) испытания	Параметр исследования	Заключение по результатам исследования	Рекомендации по устранению несоответствий	Примечание
Наименование офисного помещения					

Из вышесказанного следует, что разработанная методика может выступать в роли «фундамента» при экологическом обследовании помещений в силу того, что в зависимости от рассматриваемого помещения и факторов его среды в методику могут включаться или исключаться показатели. Авторами планируется в дальнейшем провести практические исследования по адаптации данной методики к конкретным помещениям в зданиях различного функционального назначения.

Литература

1. Чусов А.Н. Аппаратно-биологический комплекс для повышения качества воздуха помещений / Чусов А.Н., Воробьев К.В. // Биосфера. - 2015. - Т. 7. № 1. - С. 39-49.
2. Воробьев К.В. Новые подходы к повышению качества воздуха помещений / Ким К.К., Спичкин Г.Л., Воробьев К.В. // Безопасность жизнедеятельности – 2010. - № 9. - С. 11-17.

3. Петрищев А.А. Повышение работоспособности сотрудников путем обеспечения комфортности рабочего помещения / Петрищев А.А., Шкорко М.Ю. // Дальневосточная весна – 2016 Материалы 14-й Международной научно-практической конференции по проблемам экологии и безопасности: сб. науч. ст. – Комсомольск-на-Амуре, 2016 – С. 337-340.

4. Никитина Т. Экология офиса или работа, которая нас убивает [Электронный ресурс]: - Режим доступа: http://ecoportal.su/view_public.php?id=1549, свободный. - (Дата обращения: 04.04.2022).

On the issue of assessing the environmental safety of office space

V.A. Nikiforova^a, E.A. Vidishcheva^b, A.M. Prudnikova, E.V. Sikora

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia
nikiforovabr@mail.ru^c, chevskay_e@mail.ru^b

Key words: environmental Safety; pollution; office rooms; environmental risks

The article considers the main environmental risks inherent in the traditional city office. The characteristics of harmful and dangerous factors in office premises are determined according to their classification. A set of parameters that affect the ecological state of the premises is presented. The procedure for carrying out work on checking the ecological state of office premises for the level of pollution from internal sources is considered. The form for presenting the results of the study is shown, which allows making a conclusion based on the results of the study parameters - the air environment (pollution from internal and external sources), soil, microclimate, noise, vibration, radiation, lighting and make recommendations to eliminate inconsistencies aimed at minimizing environmental risks.

УДК 502.3

Источники выделения загрязняющих веществ и эффективность газоочистного оборудования Филиала АО «Группа «Илим» в г. Братске

А.С. Безлепкина^a, О.В. Игнатенко^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
ineyo1997@mail.ru, oksana.vignatenko@gmail.com

Ключевые слова: целлюлозно-бумажная промышленность, сульфат-целлюлозное производство, источники выделения загрязняющих веществ, пылегазоочистное оборудование, эффективность очистки.

Филиал АО «Группа «Илим» в г. Братске - одно из крупнейших предприятий целлюлозно-бумажной промышленности Российской Федерации. В данной статье рассмотрены основные источники выделения загрязняющих веществ при сульфатном методе производства целлюлозы. Проанализирована эффективность работы газоочистного оборудования Филиала АО «Группа «Илим» в г. Братске. Приведены данные по эффективности очистки дурнопахнущих газов в дезодорационной установке (скрубберы «Вентури»). Отмечено, что использование термоокисления (сжигания) дурнопахнущих газов позволяет повысить эффективность очистки до 100%.

Рассмотрены данные по эффективности работы газоочистного оборудования (полые абсорберы и скрубберы «Вентури») при очистке выбросов от хлора и диоксида хлора в процессе отбеливания целлюлозы. Эффективность пылеулавливания при использовании электрофильтров, установленных на содорегенерационных котлах, достигает 95,5%.

Целлюлозно-бумажная промышленность (ЦБП) – одна из ведущих отраслей лесного комплекса. Основа производства в ЦБП – глубокая термическая и химическая переработка древесного сырья с получением бумажно-картонной продукции. Используя возобновляемое древесное сырьё, ЦБП полностью отвечает приоритетному направлению современной мировой экономики – принципам устойчивого развития.

Целлюлозно-бумажные предприятия выпускают продукцию широкого назначения: целлюлоза, различные технические и декоративные виды бумаги и картона, канцелярские товары, изделия санитарно-гигиенического и хозяйственного-бытового назначения. Целлюлоза различных видов используется в химической, лёгкой, пищевой, текстильной, электротехнической и радиоэлектронной промышленности, медицине, автомобилестроении и авиастроении, военно-промышленном комплексе, строительстве.

Россия обладает значительными запасами лесных ресурсов, что является мощной предпосылкой для развития отрасли – как для обеспечения внутреннего спроса, так и для наращивания объемов экспорта.

В состав Группы «Илим» входят три крупнейших целлюлозно-бумажных комбината, два современных гофрозавода и проектный институт «Сибгипробум». Предприятия расположены в Архангельской (г. Корьяжма), Иркутской (г. Братск, г. Усть-Илимск), Ленинградской (г. Коммунар) и Московской (г. Дмитров) областях.

В г. Братске расположено одно из крупнейших предприятий целлюлозно-бумажной промышленности РФ – Филиал АО «Группа «Илим» в г. Братске, производящий 35 % российской целлюлозы. Варка целлюлозы на Филиале АО «Группа «Илим» в г. Братске осуществляется сульфатным методом.

Основными источниками загрязнения атмосферы в сульфат-целлюлозном производстве являются: содорегенерационный, варочно-промывной, известерегенерационный и отбельный цеха.

Предприятие Филиал АО «Группа «Илим» в г. Братске является источником выбросов твердых веществ, диоксида серы, оксидов азота, сероводорода, метилмеркаптана, диметилсульфида, диметилдисульфида, хлора, объем выбросов которых во многом определяется эффективной работой пылегазоулавливающего оборудования.

Согласно № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха, запрещается эксплуатация объектов хозяйственной деятельности, которые не имеют предусмотренных правилами охраны атмосферного воздуха установок очистки газа. На Филиале АО «Группа «Илим» в г. Братске очистка пылегазовых выбросов осуществляется на скрубберах «Вентури», электрофильтрах, циклонах, методом термического обезвреживания дурнопахнущих газов.

Эффективность очистки - важнейшая характеристика газоочистных аппаратов. На нее ориентируются при выборе газоочистного оборудования в соответствии с допустимым остаточным содержанием загрязняющего вещества в очищаемых газах.

Цель работы – рассмотреть источники выделения загрязняющих веществ в сульфат-целлюлозном производстве и проанализировать эффективность работы газоочистного оборудования Филиала АО «Группа «Илим» в г. Братске.

Варочно-промывной цех картонного потока входит в состав Целлюлозного производства № 1 Филиала АО «Группа «Илим» в г. Братске и предназначен для выпуска сульфатной небеленой целлюлозы, используемой для производства плоских слоев гофрированного картона. Варка целлюлозы проводится в двух варочных установках непрерывного действия фирмы «Камюр» (Швеция).

Источниками выделения вредных веществ в варочно–промывном цехе картонного потока являются [1]:

- варочные котлы (терпентинные конденсаторы);
- выдувные резервуары;
- вакуум–фильтры промывных станций;
- бак–пеносборник.

Несконденсированные газы от терпентинных конденсаторов картонного потока ЦП–1 подаются на термоокисление (сжигание) в известерегенерационные печи ИРП–4, ИРП–5, ИРП–6 цеха ЦКРИ–2. Эффективность очистки (термоокисления) составляет 99,9% для дигидросульфида и 100% для диметилсульфида, диметилдисульфида, метилмеркаптана, скипидара, метанола и фенола.

При производстве сульфатной блененой целлюлозы для бумаг из лиственных пород древесины образующиеся в процессе варки дурнопахнущие газы поступают на дезодорационную установку, которая состоит из двух струйных газопромывателей (скрубберов «Вентури»).

Данные по эффективности работы дезодорационной установки представлены в таблице 1.

Таблица 1

Газоочистное оборудование варочного отдела производства лиственной целлюлозы

Наименование источника выделения	Наименование газоочистного оборудования	Вещества	Эффективность очистки, %		Концентрация после ГОУ, мг/м ³
			проект	факт	
Варочный котел типа «Камюр» (терпентинные конденсаторы)	Дезодорационная установка (два скруббера «Вентури»)	Метилмеркаптан	99,8	80,8	322,8
		Диметилсульфид	99,0	71,8	973,5
		Диметилдисульфид	98,0	72,3	33,8
		Скипидар	–	61,5	191,9
		Метанол	–	69,5	3,2

Целью отбелки целлюлозы является повышение степени белизны, завершение делигнификации целлюлозы, начатой при варке, придание блененой целлюлозе определенных физико–химических параметров. При отбелке целлюлозы образуются следующие загрязняющие вещества: хлор, диоксид хлора, диоксид серы. Технологическое оборудование, являющееся источником выделения данных загрязняющих веществ: башни отбелки, вакуум–фильтры, баки оборотной воды (фильтрата).

Очистка газовых выбросов осуществляется на двух газопромывных колонках (полые абсорберы) при производстве лиственной целлюлозы и на скруббере «Вентури» при производстве хвойной целлюлозы. Эффективность очистки от хлора и диоксида хлора изменяется в пределах 80–93%.

На технологической электростанции в котлотурбинном цехе в эксплуатации находятся два содорегенерационных котлоагрегата финской фирмы «Тампелла» – СРК–1750 ст. № 11 и ст. № 12 и один котел СРК–3000 ст. № 14 поставки компании «MetsoPowerOy» (Финляндия).

Вредными компонентами, выбрасываемыми в атмосферу, являются:

- пыль, состоящая из солей натрия (сульфата и карбоната), образующаяся при сжигании щелоков сульфат–целлюлозного производства в СРК;
- диоксид серы, образующийся за счет содержащейся в топливе серы и сернистых соединений в дурнопахнущих газах, сжигаемых в котлах и горелке;
- оксид углерода;
- оксиды азота;
- мазутная зола, банз(а)пирен и сажа от сжигания мазута в факельной горелке и при растопке котлов.

В котлотурбинном цехе Филиала АО «Группа «Илим» в г. Братске в качестве пылеулавливающего оборудования установлены электрофильтры (таблица 2). Сочетание высокой эффективности улавливания тонкодисперсных частиц, умеренного расхода энергии, способность очищать большие потоки газа при высоких температурах и способность работать в агрессивной среде объясняют широкое использование и разнообразие областей применения электрофильтров, в том числе и в целлюлозно-бумажной отрасли. В 2018 году на предприятии, наряду с работами по модернизации содорегенерационного СРК–11 с установкой электрофильтра, проводились работы по модернизации системы очистки выбросов известерегенерационных печей (ИРП) также с установкой электрофильтров [2].

Таблица 2

Пылегазоочистное оборудование котлотурбинного цеха
Филиала АО «Группа «Илим» в г. Братске

Наименование источника выделения	Наименование пылегазоочистного оборудования	Вещества	Эффективность очистки, %	
			проект	факт
Котел СРК–1750 ст. № 11	Электрофильтр 2FAA 30F–2x37.5Н100/99–110-3	Пыль, образующаяся при сжигании щелоков	99,7	86,2
		Углерод (сажа)	–	86,2
		Бенз(а)пирен	–	60,3
		Мазутная зола	–	51,7
Котел СРК–1750 ст. № 12	Электрофильтр 2FAA 30F–2x37.5Н100/99–110-3	Пыль, образующаяся при сжигании щелоков	99,7	88,3
		Углерод (сажа)	–	88,3
		Бенз(а)пирен	–	61,7
		Мазутная зола	–	52,9
Котел СРК–3000 ст. № 14	Электрофильтр 1Е300/Н2Р1/3x35–2x69130/У/К/1FS	Пыль, образующаяся при сжигании щелоков	99,9	95,5
		Углерод (сажа)	–	95,5
		Бенз(а)пирен	–	66,8
		Мазутная зола	–	57,3

Следует отметить, что эффективность работы электрофильтров, установленных на содорегенерационных котлах, не достигает проектных показателей и находится в пределах 86,2–95,5%.

Литература

1. Ляпина, Т.Ю. Выбор технологии для снижения выбросов дурнопахнущих газов при производстве сульфатной целлюлозы на действующих производствах / Т.Ю. Ляпина. Текст: непосредственный // Актуальные вопросы технических наук: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Краснодар, февраль 2017 г.). Краснодар: Новация, 2017. С. 47–48.
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2018 году». Иркутск: ООО «Мегапринт», 2019. 307 с.

Sources of pollutants release and efficiency of gas cleaning equipment of the Branch of JSC "Ilim Group" in Bratsk

A. S. Bezlepkin^a, O. V. Ignatenko^b

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation
^aineyo1997@mail.ru, ^boksana.vignatenko@gmail.com

Key words: cellulose and paper industry, sulfate-cellulose production, sources of pollutants, dust and gas cleaning equipment, cleaning efficiency.

The branch of JSC "Ilim Group" in Bratsk is one of the largest enterprises of the pulp and paper industry of the Russian Federation. This article discusses the main sources of pollutants in the sulfate method of pulp production. The efficiency of the gas cleaning equipment of the Branch of JSC "Ilim Group" in Bratsk is analyzed. The data on the efficiency of cleaning foul-smelling gases in a deodorizing unit (Venturi scrubbers) are presented. It is noted that the use of thermal oxidation (combustion) of foul-smelling gases makes it possible to increase the cleaning efficiency up to 100%. Data on the efficiency of gas cleaning equipment (hollow absorbers and Venturi scrubbers) are considered when cleaning emissions from chlorine and chlorine dioxide in the process of bleaching cellulose. The efficiency of dust collection when using electric filters installed on soda-generating boilers reaches 95,5%.

УДК 504.05

Аспекты техногенного воздействия в местах традиционного проживания коренных малочисленных народов Севера Красноярского края

С.А. Кирюткин^а, В.А. Никифорова^б

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

[ashall2013@list.ru](mailto:shall2013@list.ru), [bnikiforovabr@mail.ru](mailto:nikiforovabr@mail.ru)

Ключевые слова: коренные малочисленные народы Севера; техногенное воздействие, загрязнение окружающей среды

В статье рассмотрен уровень техногенного воздействия в районах традиционного проживания коренных малочисленных народов Севера Красноярского края на современном этапе. Выявлены основные источники загрязнения окружающей среды в трех районах Крайнего Севера Красноярского края: Туруханском, Таймырском и Эвенкийском. Проанализированы основные экологические проблемы, обусловленные активным промышленным освоением арктических территорий Красноярского края в XXI веке. Показано комплексное антропогенное воздействие на здоровье аборигенного населения Крайнего Севера. Охарактеризованы основные причины, влияющие на материальную основу общинного хозяйства, и способствующие развитию заболеваний, вызванных трансформацией традиционного уровня жизни. Определены аспекты накопления токсичных веществ в почве, водоемах, растительности, продуктах питания диких и домашних животных, представляющих прямую угрозу состоянию здоровья коренного населения. Установлено, что в условиях сильного загрязнения окружающей среды, образовавшегося в результате промышленного освоения Арктики, существует обратная тенденции и коренное население страдает от этой проблемы в большей степени, чем пришлое.

Неблагополучная экологическая ситуация, сложившаяся на данный момент на территории северных районов Красноярского края определяется наличием здесь огромного запаса полезных ископаемых. Так, на Таймыре находятся крупнейшие в мире месторождения медно-никелевых руд, технических алмазов, редкоземельных металлов, апатит-магнетитовых руд с танталониобатами.

Актуальность темы нашей работы определяется тем, что в настоящее время использование различных технологий при добыче и переработке данных ресурсов характеризуется антропогенным воздействием на окружающую среду не только в Таймырском районе, но и в целом в Российской Федерации и в циркумполярных регионах других стран.

Крупнейшим предприятием медно-никелевой промышленности в России и мире является открытое акционерное общество «Горно-металлургическая компания Норильский никель». На долю ОАО «ГМК «Норильский никель» приходится более 17% мирового производства никеля, около 2% меди, 41% производства палладия и около 11% платины. Производственные подразделения группы ГМК «Норильский никель», расположенные в России, находятся в Норильском промышленном районе на полуострове Таймыр, традиционном месте проживания коренных малочисленных народов. Согласно данным «Государственной геофизической обсерваторией имени Воейкова» за 2018 г. 99% населения Таймыра живет в населённых пунктах с высоким и очень высоким уровнем загрязнением воздуха [1].

Вопросы техногенного воздействия в последние годы оказываются в фокусе исследовательского внимания.

Специальные исследования в этом плане показали, в 2012 г. по отношению к 2010 г. увеличение объема выбросов в 2,5 раза, что составило 138,3 тыс. т. Высокий показатель по выбросам связан с запуском в 2009 г. на территории района сети нефтедобывающих объектов, принадлежащих компании «Ванкорнефть». Предприятия нефтяной промышленности, также являются основными виновниками загрязнения окружающей среды в Эвенкийском Национальном районе Красноярского края и в Катангском районе Иркутской области. Следует отметить рост объема выбросов вредных веществ на данный период в ранее экологически благополучном Туруханском районе.

Глава Совета родовых общин коренных народов Байкитской группы Эвенкинского района Красноярского края, следующим образом описывает ситуацию, сложившуюся в районе в связи с активным освоением газовых месторождений. «Газоконденсат бьет фонтанами под давлением, шум 40 километров.

В целом в районах традиционного проживания коренных малочисленных народов Красноярского края в 2010-е гг. наблюдается тенденция повышения уровня выбросов загрязняющих атмосферу веществ (табл. 1).

Таблица 1

Выбросы загрязняющих атмосферу веществ в северных районах Красноярского края (тыс. тонн) [3]

2005 год	2015 год	2018 год	2019 год	2020 год
2071,1	2089,0	1965,3	1985,9	2229,6

При этом, не смотря на декларируемые в официальных документах мероприятия по улучшению системы фильтрации на ведущих предприятиях-загрязнителях, уровень уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ не снижался во второй половине 2010-х гг. , а наоборот наблюдается тенденция его повышения (табл. 2).

Таблица 2

Выбросы загрязняющих атмосферу веществ с учетом технологий газоочистки в северных районах Красноярского края (тыс. тонн) [4]

2005 год	2015 год	2018 год	2019 год	2020 год
1444,0	1527,7	1763,4	1417,5	1426,3

Наибольший вклад в процессы загрязнения районов традиционного проживания коренных малочисленных внесли 2 предприятия - группа компаний «Норильский никель,

базирующаяся в Таймырском национальном районе и ООО «РН-Ванкор», занимающиеся нефтедобычей на территории Туруханского района (табл. 3).

Установлено, наибольший вклад в загрязнение окружающей среды вносят предприятия группы компаний Норильский Никель.

Таблица 3

Промышленные предприятия северных районов Красноярского края, имеющие наибольшие выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2016-2020 гг. (тыс. тонн) [5]

Наименование предприятия	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год
ЗФ ПАО ГМК «Норильский никель»	1 787,6	1 705,0	1 789,0	1 819,2	1 857,5
ООО «РН-Ванкор»	н/д	32,8	52,1	н/д	39,0

Это связано с тем, что выбросы данного предприятия характеризуются не только большими объемами, но и разнообразием вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу (табл. 4).

Таблица 4

Состав выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников ЗФ ПАО ГМК «Норильский никель» в 2020 г

Всего тыс.т.	ТВ, тыс. т	SO ₂ , тыс. т	CO, тыс. т	NO _x , тыс. т	Углеродород, тыс. т	ЛОС, тыс. т	Прочие вещества
1875,1	7,3	1836,9	6,7	7,7	2,3	0,4	13,8

Обращает на себя внимание образование в Норильском промышленном районе ежегодно около 10 миллионов тонн токсичных отходов, содержащих более 50 компонентов и более миллиона тонн шлаков (табл. 5). Вместе с тем практически все места свалки этих отходов не соответствуют требованиям законодательных документов Российской Федерации, регламентирующих обращение с промышленными отходами, что приводит к неблагоприятным последствиям для окружающей среды. Наибольшую опасность создает загрязнение почвы ртутью в результате вывоза на полигоны твердых бытовых отходов, а также несанкционированные свалки ртутных ламп и приборов с ртутьсодержащими элементами

Таблица 5

Объемы образования отходов ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель» в 2016-2020 гг. (тыс. тонн) [5]

2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год
22569	23261	15711	н/д	14761

Довольно остро в районах традиционного проживания коренных малочисленных народов Севера Красноярского края стоит проблема питьевого водоснабжения населенных пунктов. В течение многих лет местные жители используют питьевую воду прямо из рек, в которые тем или иным путем попадают бытовые и промышленные отходы. С освоением нефтегазовых месторождений проблема загрязнения водной среды, остается также актуальной (табл. 6).

Таблица 6

Качество воды поверхностных и подземных водоисточников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения на административных территориях северных районов Красноярского края, 2018-2020 гг [6]

Район	Доля проб воды водоисточников, не отвечающих гигиеническому нормативу, %					
	Санитарно-химические показатели			Микробиологические показатели		
	2018 год	2019 год	2020 год	2018 год	2019 год	2020 год

Туруханский	8,8	10,7	21,8	0,0	0,0	2,9
Эвенкийский	4,4	12,3	1,1	15,6	25,8	33,3
Таймырский	0,0	14,1	11,7	0,0	0,0	1,2

В данном случае очевидно, основной причиной загрязнения водных источников в традиционных районах проживания малочисленных народов Севера Красноярского края является промышленное освоение. Для нужд местной промышленности используется большое количество водных ресурсов, в связи с этим ранее чистые водные источники подвергаются сильному загрязнению (табл. 7).

Таблица 7

Показатели забора свежей воды и сброса сточных вод в поверхностные водные объекты в северных районах Красноярского края в 2020 г. (млн. м³) [5]

№	Наименование района края	Забрано свежей воды		Использовано свежей воды	Сброшено сточных вод в поверхностные водные объекты	
		всего	в т.ч. из подземных объектов		всего	в т.ч. загрязненных
1	Таймырский	15,71	10,49	15,35	3,91	3,11
2	Эвенкийский	1,40	0,36	1,39	0,04	0,00
3	Туруханский	94,26	90,12	91,21	3,48	0,42

При этом нельзя не отметить, основной вклад в загрязнения водной среды северных районов Красноярского края вносят предприятия группы компаний «Норильский Никель» (табл. 8).

Таблица 8

Перечень предприятий – основных источников загрязнения водных объектов в северных районах Красноярского края 2020 г [5]

Наименование предприятия	Объем сбросов загрязненных сточных вод, млн м ³		Основные сбрасываемые вещества и их количество, тонн
	всего	в том числе без очистки	
ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»	22,6	20,5	взвешенные в-ва (10301,2), железо (18,5), нефтепродукты (4,3), медь (0,4), цинк (0,16)
МУП «КОС», г. Норильск	26,2	0,0	взвешенные в-ва (106,7), железо (0,8), нефтепродукты (0,5), медь (0,001), ХПК (297,7)

Увеличению уровня загрязнения водных объектов в местах традиционного проживания коренных малочисленных народов Красноярского края способствуют частые аварии, случающиеся рядом с водными источниками. В ходе проведенного исследования были выявлены на водных объектах в пунктах наблюдения повышенные уровни загрязнения различными ингредиентами (табл. 9).

Таблица 9

Случаи «экстремально высокого загрязнения» поверхностных вод, зарегистрированные в 2020 г. в северных районах Красноярского края [5]

Водный объект	Пункт наблюдения	Створ	Дата отбора	Ингредиент	Концентрация в долях ПДК
р. Норильская	г. Норильск	1,0 км выше а/д моста через р. Норильская автодороги Алыкель Норильск	08.05.2020	Нефте-продукты	129,0

р. Елогуй	п. Келлог	1,0 км выше поселка	12.05.2020	Медь	57,0
р. Амбарная	ж/д ст. Алыкель	50,0 м ниже а/д моста через р. Амбарная автодороги Алыкель- Норильск	05.06.2020	Нефте- продукты	99,2
р. Амбарная	ж/д ст. Алыкель	50,0 м ниже а/д моста через р. Амбарная автодороги Алыкель- Норильск	05.06.2020	Нефте- продукты	99,2
р. Енисей	г. Дудинка	1,0 км выше города, 1,0 км выше впадения р.Дудинка	04.06.2020	Нефте- продукты	46,2

В следствии отчуждения земель под промышленные предприятия и загрязнения территории промышленными выбросами, коренное население Красноярского края лишилось не только значительной части пастбищных земель и охотничьих угодий, но и традиционных рыбопромысловых мест, площадей сбора дикоросов. За последние годы на треть уменьшилась добыча рыбы, пушнины (соболя — в 4,3 раза, ондатры — в 6,8 раза и т. п.), морского зверя, резко сократились заготовки грибов и ягод.

Важным для исследования является положение о том, что накопление токсичных веществ в почве, водоемах, растительности, мясе диких и домашних животных, загрязнение атмосферы в районах воздействия промышленного освоения, в местных продуктах питания представляет собой прямую угрозу состоянию здоровья коренного и старожильческого населения Арктического региона. Повышенные концентрации вредных веществ в атмосфере Таймырского района способствуют изменению уровня концентрации данных в организме местных жителей.

Кроме того, Панин Л.Е. проводит оценку и анализ содержания некоторых микроэлементов в волосах у детей долган, проживающих в п. Хатанга, находящегося в 500 км от Норильска. Результаты исследований показывают, что содержание в них таких токсических элементов, как медь, ртуть, барий, уран, хром, значительно выше, чем в волосах детей, проживающих в условиях средних широт, причем у детей с патологией накопление этих веществ зависит от формы заболевания. Так, у детей с отставанием в уровне физического развития, содержание в крови железа ниже, чем у детей контрольной группы, а в организме детей долган с признаками авитаминоза уровень ртути выше, чем у здоровых [7].

Весьма полезными для нас оказались результаты исследований антропогенного нарушения изучаемых территорий.

Механические нарушения растительного покрова, почв и грунтов вследствие промышленного освоения территорий традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера Красноярского края подрывают материальную основу традиционного хозяйства. Несмотря на продекларированные в российской Конституции принципы защиты исконной среды обитания и традиционного образа жизни малочисленных этнических общностей, территории традиционного природопользования коренных малочисленных народов постоянно испытывают негативное воздействие, порожденное приоритетным развитием промышленного природопользования.

Эти условия, при которых не учитываются интересы, традиционные знания, профессиональный опыт, право участвовать в принятии решений, касающихся исконной среды обитания коренных народов, в некоторых случаях подрывают не только основы традиционного природопользования, но и ведут к разрушению традиционного уклада жизни, культуры, идентичности коренных народов Севера.

Интенсивное промышленное освоение природных ресурсов северных территорий РФ существенно сокращает возможности ведения традиционных видов хозяйственной деятельности малочисленных народов Севера. Из традиционного хозяйственного оборота

изымаются значительные площади оленьих пастбищ и охотничьих угодий; из-за шума и загрязнения уходит олень; перелетные птицы облетают селения; охота на гуся вблизи мест проживания стала фактически невозможной. Мусор и отходы, разлив топлива и иных технических жидкостей, попадающих в реки и водоемы, загрязняют их, и они теряют свое рыбохозяйственное значение. Рыба приобретает специфический запах и не может быть использована в качестве продукта питания. Кроме того, для проведения геологоразведочных и иных работ добывающими компаниями срезается верхний слой почвы на площадях в несколько квадратных километров, а после окончания таких работ, как правило, никаких мер по восстановлению почвы не предпринимается.

Подводя итог, стоит сказать, что из-за практически неконтролируемого использования местных ресурсов в северных районах Красноярского края и Иркутской области сложилась сложная экологическая ситуация, принявшая практически катастрофический характер. Для решения этой проблемы в настоящее время необходима разработка и реализация местных и региональных программ, направленных на выявление и сокращение всех источников загрязнения среды обитания токсичными веществами. Вместе с тем следует подчеркнуть необходимость повсеместного обучения местного населения элементарным экологическим навыкам, таким, как безопасные методы хранения, переработки и приготовления традиционных продуктов питания.

Литература

1. Мурашко, О.А. Социально-экономические трансформации в российской Арктике и коренные народы / О.А. Мурашко // Мир коренных народов. Живая Арктика. 2011. № 27. С. 128-141.
2. Стойкие токсичные вещества, безопасность питания и коренные народы российского Севера. Резюме заключительного отчёта. / В.А. Кимстач, В.П. Чащин (ред.) // Arctic Monitoring and Assessment Programme. Осло. 2004. С. 80.
3. Ноговицин Р. Р., Васильева А. М. Обеспечение экологической безопасности в Арктической зоне Российской Федерации // Проблемы современной экономики. 2018. № 4 (68). С. 203-205.
4. Девятченко П.Л., Мельниченко Т.Н. Экологические проблемы северных территорий Красноярского края // материалы XI Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному Дню Земли и 100-летию заповедной системы России. Красноярск. 2016. С 33-36
5. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2020 году». М. 2021. 356 с.
6. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Красноярском крае в 2020 году: Государственный доклад. – Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Красноярскому краю. 2021. 313 с
7. Панин Л.Е., Прахин Е.И., Терещенко С.Ю., Колодяжная Т.А. Элементный состав и реактивность клеточных мембран у детей коренной национальности (долган), проживающих в регионе Таймырского Севера (поселок Хатанга)//Вопросы сохранения и развития здоровья населения Севера и Сибири: мат. итоговой науч.-практ. конф. Вып. 5. Красноярск. 2006. 143-149.

Aspects of technogenic impact in the places of traditional residence of indigenous peoples of the North of the Krasnoyarsk Territory

S.A. Kiryutkin^a, V.A. Nikiforova^b

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^ashall2013@list.ru, ^bnikiforovabr@mail.ru

Key words: Indigenous small-numbered peoples of the North; technogenic impact, environmental pollution

The article considers the level of technogenic impact in the areas of traditional residence of the indigenous peoples of the North of the Krasnoyarsk Territory at the present stage. The main sources of environmental pollution were identified in three regions of the Far North of the Krasnoyarsk Territory: Turukhansk, Taimyr and Evenki. The main environmental problems caused by the active industrial development of the Arctic territories of the Krasnoyarsk Territory in the 21st century are analyzed. A complex anthropogenic impact on the health of the aboriginal population of the Far North is shown. The main reasons that affect the material basis of the community economy and contribute to the development of diseases caused by the transformation of the traditional standard of living are characterized. Aspects of the accumulation of toxic substances in soil, water bodies, vegetation, food products of wild and domestic animals, which pose a direct threat to the health of the indigenous population, are determined. It has been established that in conditions of severe environmental pollution resulting from the industrial development of the Arctic, there is a reverse trend and the indigenous population suffers from this problem to a greater extent than the newcomers.

УДК 502.3

Эколого-экономические аспекты деятельности ПАО «РУСАЛ Братск»

Ю.С. Ковалева^a, В.А. Никифорова^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^ayulya.akro@gmail.com, ^bnikiforovabr@mail.ru

Ключевые слова: прибыль; выручка; атмосферный воздух; алюминиевое производство.

Данная статья посвящена особенностям финансово-хозяйственной деятельности предприятия металлургического комплекса. Проведен анализ финансово-хозяйственной деятельности ПАО «РУСАЛ Братский алюминиевый завод» за период с 2017 - 2020 гг. по результатам данных финансовых отчетов предприятия. Определены загрязняющие вещества, которые вносят основной вклад в загрязнение атмосферы: диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, фтористый водород, твердые фториды. Представлен анализ динамики изменения выручки предприятия. Установлен вклад основных и оборотных средств, показана динамика прибыли предприятия. Расчет прибыли от продаж предприятия указывает на тенденцию ее увеличения с 2017 по 2019 гг. в размере 4832792 тыс. руб. до 5184458 тыс. руб. В 2020 г. отмечено снижение прибыли до 4544531 тыс. руб., что объясняется соответствующими изменениями объема произведенной продукции, выручки, себестоимости работ и управленческих расходов.

Основные задачи хозяйствующих субъектов на сегодняшний момент – улучшение финансовых показателей, проведение оптимизации основных производственных мощностей, повышение технологической эффективности и достижение максимального эффекта ресурсосбережения и снижения воздействия на окружающую среду за счет внедрения инструментов, созданных за последнее время.

Анализ загрязнения атмосферного воздуха города Братска при функционировании ПАО «РУСАЛ Братск» за исследуемый период с 2017-2020 год по результатам наблюдений на стационарных постах ПНЗ, показал, что уровень загрязнения атмосферного воздуха за анализируемый период постепенно снижается. Основной вклад в

загрязнение атмосферы вносят диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, фтористый водород, твердые фториды.

Анализ финансово–хозяйственной деятельности ПАО «РУСАЛ Братский алюминиевый завод» за 2017-2020 гг. показывает:

- выручка предприятия в среднем за года изменялась в сторону увеличения, средний индекс принимает значение 1,02, хотя динамика выручки достаточно скачкообразна;
- стоимость основных производственных фондов имеет незначительное повышение в исследуемом периоде в среднем в год на 7%;
- стоимость оборотных средств увеличивалась в исследуемом периоде в среднем на 20 % в год;
- среднесписочная численность работающих в исследуемом практически не изменялась;
- себестоимость продукции увеличилась на 2%.
- фонд оплаты труда имеет тенденцию к увеличению на 14%, что является положительной тенденцией, так как на предприятии за исследуемый период практически не изменилась среднесписочная численность работающих.

Как известно, определяющей целью деятельности предприятия является получение прибыли. Динамика данного показателя в исследуемом периоде была весьма нестабильна. Изменение прибыли от продаж и чистой прибыли представлено на рисунке 1. В течение исследуемого периода прибыль от продаж предприятия изменялись следующим образом: в 2017 г. ПАО «РУСАЛ Братск» получило прибыль в размере 4832792 тыс. руб., в 2018 г. – прибыль 5336287 тыс. руб. В 2019 г. прибыль составила 5184458 тыс. руб., а в 2020 г. прибыль снизилась до 4544531 тыс. руб. Такая ситуация объясняется соответствующими изменениями объема произведенной продукции, выручки, себестоимости работ и управленческих расходов.

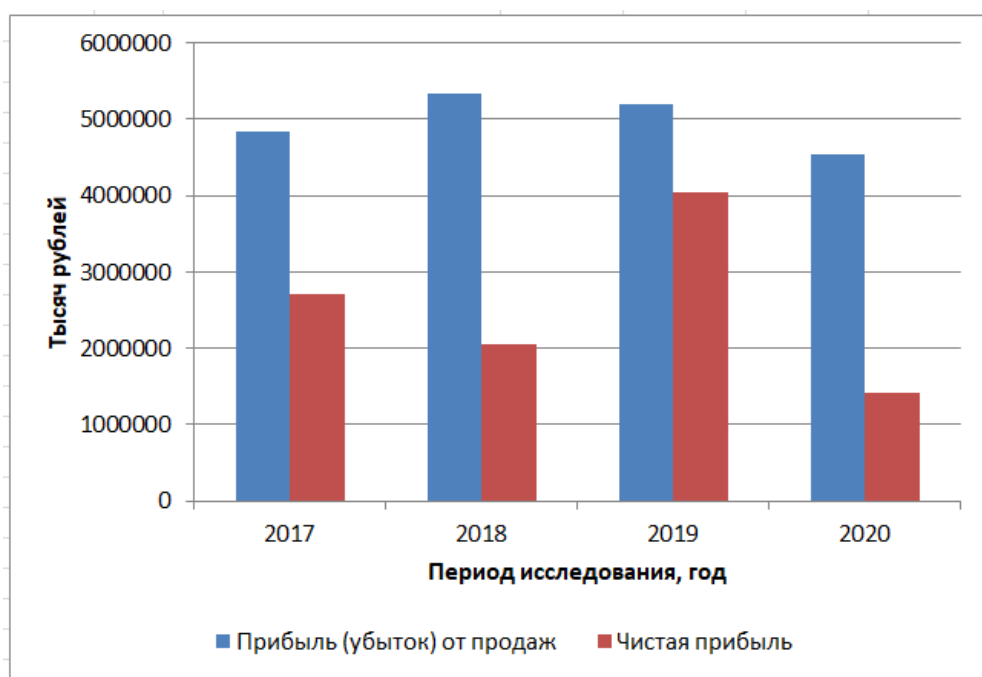


Рис. 1. Динамика прибылей (убытков) ПАО «РУСАЛ Братск»

В целом за 4 года ПАО «РУСАЛ Братск» работало удачно, но к концу исследуемого периода наблюдается снижение показателей прибыли, что свидетельствует о снижении эффективности деятельности предприятия.

Маржинальная прибыль предприятия за исследуемый период выросла на 4200691 тыс. руб, что является положительной характеристикой, так как повышается возможность

получения прибыли с продаж. Прибыльность переменных затрат показала, что при изменении переменных затрат на 1 рубль прибыль выросла на 7%. У данного показателя отрицательная динамика снижения за последние 4 года на 0,8%. Прибыльность всех затрат выявила, что на 1 рубль всех затрат приходится 5,1% прибыли. Данный показатель также имеет тенденцию к сокращению на 0,6%. Точка безубыточности выросла на 3165079 тыс. руб, что говорит о том, что предприятию нужно все больше производить и реализовывать продукции для достижения соотношения «выручка = затраты».

Положительную тенденцию роста имеет запас финансовой прочности, который увеличился на 1,5% в течении 2017–2020 гг. Чем выше запас финансовой прочности, тем дальше компания от критического уровня выручки. Ценовой коэффициент предприятия сократился на 2% за последние 4 года, что связано с тем, что темпы роста маржинальной прибыли превышают темпы роста выручки. Производственный рычаг показывает, что при изменении выручки на 1% прибыль от основной деятельности ПАО «РУСАЛ Братский алюминиевый завод» увеличится на 7,9%. В целом деятельность предприятия можно назвать эффективной, так как большинство показателей имеет положительную характеристику.

В результате проведенного анализа также было выявлено, что рентабельность всего капитала сократилась на 3,1%, что связано с тем, что капитал растет более быстрыми темпами, чем чистая прибыль. По этой же причине уменьшилась рентабельность собственного капитала предприятия на 4,9%, и рентабельность производства на 2,9%.

На предприятии показатели рентабельности имеют тенденцию к сокращению, что свидетельствует об ухудшении использования имеющего капитала и имущества.

Литература

1. Баскакова О.В. Экономика предприятия (организации), С.185-192; [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://studref.com/351818/ekonomika/innovatsionnaya_deyatelnost_predpriyatiya (дата обращения: 10.03.2022).
2. Плохих Ю.В. Промышленные технологии и инновации: учеб. пособие /Ю. В. Плохих и др. Минобрнауки России, ОмГТУ. Омск: Изд-во ОмГТУ. 2017.
3. Братский алюминиевый завод (БрАЗ) [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://alum.ru/bratskiy-aluminievui-zavod.html> (дата обращения: 17.03.2022).
4. Годовой отчет Публичного акционерного общества «РУСАЛ Братский алюминиевый завод» за 2017 - 2020 гг.
5. Никишина О.Б. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: Методические указания к выполнению курсовой работы /О.Б. Никишина, Н.А. Гончарова. Братск: ФГБОУ ВО «БрГУ». 2019. 84 с.

Ecological and economic aspects of the activities of PJSC RUSAL Bratsk

Yu.S. Kovaleva^a, V.A. Nikiforova^b

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^ayulya.akro@gmail.com, ^bnikiforovabr@mail.ru

Key words: profit; revenue; atmospheric air; aluminum production.

This article is devoted to the peculiarities of the financial and economic activity of the enterprise of the metallurgical complex. An analysis of the financial and economic activities of PJSC RUSAL Bratsk aluminum smelter for the period from 2017 - 2020 was carried out according to the results of these financial statements of the enterprise. The pollutants that make the main contribution to atmospheric pollution are determined: sulfur dioxide, carbon monoxide, nitrogen dioxide, hydrogen fluoride, solid fluorides. An analysis of the dynamics of changes in the company's revenue is presented. The contribution of fixed and working capital is established,

the dynamics of the enterprise's profit is shown. The calculation of profit from sales of the enterprise indicates a trend of its increase from 2017 to 2019. in the amount of 4832792 thousand rubles. up to 5184458 thousand rubles. In 2020, there was a decrease in profit to 4,544,531 thousand rubles, which is explained by the corresponding changes in the volume of products manufactured, revenue, cost of work and management expenses.

УДК 502.3/7, 004.942

Анализ экологической обстановки города с развитой промышленной инфраструктурой

В.В. Мурыгина^а, О.В. Сташок^б, В.А. Никифорова^с

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аmur_vika@mail.ru, ^бolazar@yandex.ru, ^сnikiforovabr@mail.ru

Ключевые слова: атмосфера, загрязнение, ПДК, выбросы, метеорологические условия, охрана окружающей среды, математическое моделирование.

За последнее десятилетие негативное антропогенное воздействие достигло критического уровня и, несомненно, не может оставаться без должного внимания. Проблема охраны и восстановления окружающей среды стала одной из важных задач науки, к которой обращено внимание многих ученых всех стран мира. Сравнительно молодой город Иркутской области – Братск является одним из примеров города с очень сложной экологической обстановкой, которому решением Государственной экологической экспертизы и коллегии Минприроды России присвоен статус города с чрезвычайной экологической ситуацией. В статье представлена теоретическая оценка загрязнения атмосферы, включающая методические подходы. Проведено моделирование распространения и оценка длительности пребывания в атмосферном воздухе повышенных концентраций на примере бенз(а)пирена. Показаны расчеты по инвентаризационным данным крупных промышленных объектов города с учетом сложившегося метеорологического режима для рассеяния выбросов. Установлено, прогнозные расчеты и оценка воздействия загрязняющих веществ на здоровье населения могут служить основой для картирования местности по степени загрязнения.

Город характеризуется мощно развитой промышленной инфраструктурой. Годовой объем всей продукции около 20 млрд рублей, что составляет пятую часть от всего производства по Иркутской области, 70 % которой экспортируется за пределы Российской Федерации. Предпосылками развития различных видов производств послужили наличие мощной сырьевой и энергетической базы. Братская ГЭС является основой для развития энергоемких производств (годовая выработка электроэнергии достигает 25 млрд. киловатт часов).

В настоящее время теоретическая оценка загрязнения атмосферы производится по гостированным методикам (ОНД-86 и ее разновидностям) [1]. Названные методики имеют ряд существенных недостатков, которые позволяют воспринимать полученные данные как качественные, но не количественные. К таким недостаткам можно отнести симметричность расчета по секторам с указанным шагом; пренебрежение климатическими особенностями местности, направлением вектора скорости ветра; характеристиками подстилающей поверхности; сложность описания рельефа; некорректность учета стратификации атмосферы (один и тот же коэффициент температурной стратификации берется единым для слишком обширных территорий) [2].

В данной работе проводится оценка влияния выбросов с учетом климатических особенностей рассматриваемой территории по модели (А.В. Аргучинцева, В.К. Аргучинцев), основанной на вероятностном подходе [3]. Модель позволяет выявить зоны возможного повышенного риска не только с точки зрения загрязнения атмосферы, но и с позиции долговременности воздействия на окружающую среду. Поскольку именно продолжительностью воздействия вредных ингредиентов обусловлен кумулятивный эффект, приводящий к отсроченным и необратимым последствиям.

Проведено моделирование распространения и оценка длительности пребывания в атмосферном воздухе повышенных концентраций при совместном выбросе заводов – гигантов. Согласно климатическим особенностям региона и технологическим характеристикам предприятий меняется направление распространения вредных веществ, соответственно и зоны неблагоприятного воздействия (рисунок 1).

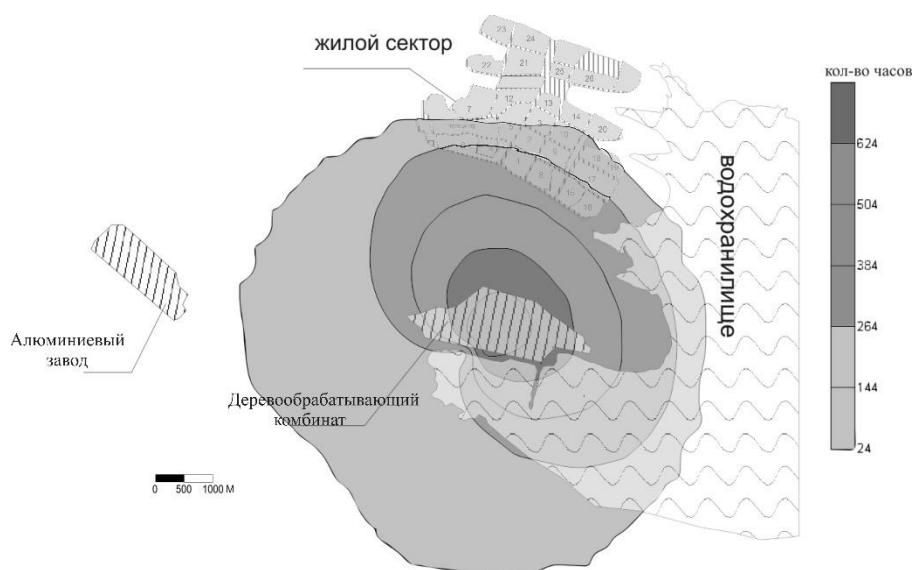


Рис. 1. Продолжительность воздействия повышенных концентраций бенз(а)пирена

Жилой район города в период неблагоприятных метеорологических условий достаточно сильно подвержен неблагоприятному воздействию, вероятностные ореолы загрязнения затрагивают большее число микрорайонов, по некоторым ингредиентам длительность содержания опасных концентраций в воздухе достигает очень высоких значений – практически во все дни месяца население подвержено воздействию концентраций, значительно превышающих допустимые нормы:

- в октябре в результате деятельности основных промышленных предприятий в атмосфере жилого сектора города не образуется высокого уровня загрязнения;

- в период неблагоприятных метеорологических условий зона распространения повышенных концентраций загрязняющих веществ от источников лесопромышленного комплекса имеет в среднем радиус до 7 км;

- в результате совместной деятельности алюминиевого завода и лесопромышленного комплекса возможно появление довольно обширной зоны загрязнения. Длительность превышений ПДКсс определяется до 76 часов в месяц для твердых фторидов, до 16 часов – оксиды углерода, оксиды серы, по другим веществам значительно меньше. Кратность превышений нормы, например бенз(а)пиреном, достигает 10 ПДКсс (в радиусе 15 км) и только на расстоянии 100 км его концентрация достигает ПДКсс. В формировании общего загрязнения атмосферного воздуха ведущая роль принадлежит братскому алюминиевому заводу

- в результате деятельности основных промышленных источников максимально длительное время превышения предельных допустимых уровней по всем веществам наблюдается непосредственно вблизи предприятий – на промышленных площадках.

Воздушный бассейн города и пригородной зоны испытывает на себе очень сильное постоянное негативное воздействие. От промышленных предприятий, работающих в непрерывном режиме, поступает в воздух большое количество вредных веществ. Для работы с моделью по оценке антропогенного загрязнения атмосферы города Братска в первую очередь были выбраны те месяцы, в которые создаются максимально неблагоприятные условия для рассеяния выбросов. Приведем результаты расчетов по январю.

В январе по городу отмечается наибольшая повторяемость штилевых ситуаций, инверсий приземных и приподнятых. Именно в это время в Восточной Сибири устанавливается азиатский антициклон, наблюдается малая облачность и, спровоцированная низкими температурами, высокая степень выхолаживания территории. Ветра данного месяца характеризуются низкими скоростями, коэффициент устойчивости составляет 0,67.

Расчеты проводились по инвентаризационным данным крупных промышленных объектов города с учетом сложившегося метеорологического режима. С точки зрения анализа содержания в воздухе вредных ингредиентов, обусловленных поступлением с выбросами Филиала АО «Группа «Илим» в г. Братске» получены следующие результаты:

- повышенное содержание древесной пыли в атмосфере в радиусе 1 км наблюдается в течение 159 часов в месяц;
- повышенные концентрации Mn наблюдаются в радиусе 50 м в течении 30 часов в месяц;
- содержание бенз(а)пирена превышает нормативное в течение 615 часов в месяц и наблюдается сохранение данного превышения в радиусе 7 км от предприятия;
- метилмеркаптан со значительным превышением допустимой нормы содержится в атмосфере до 592 часов в месяц, распространяясь вокруг предприятия с радиусом 2 км.

Указанная модель позволяет не только оценить территориальную площадь распространения вредной примеси, но и проанализировать долговременность содержания в атмосферном воздухе. Например, ореол загрязнения атмосферного воздуха бенз(а)пиреном в результате деятельности лесопромышленного комплекса довольно значителен – радиусом около 8 километров и затрагивает несколько микрорайонов жилого сектора, причем на окраине превышения ПДК достигают до 265 часов в месяц.

Помимо Филиала АО «Группа «Илим» в г. Братске» огромный вклад в формирование загрязнения воздушного бассейна города вносит ПАО «РУСАЛ Братский алюминиевый завод». Смоделирован и проанализирован совместный вклад предприятиями в формирование уровня загрязнения воздушного бассейна города.

Например, выброс бенз(а)пирена, согласно данным, полученным по модели, формирует ореол загрязнения с превышением нормативной концентрации в 1 ПДК на среднем расстоянии от предприятий более 100 км. Превышение в 10 ПДК наблюдается в радиусе 15 км. Аналогичные расчеты проведены по ряду ингредиентов, входящих в состав выбросов промышленных предприятий.

Согласно данным здравоохранения по городу Братску в течение уже долгого времени естественный прирост населения характеризуется отрицательными значениями, над рождаемостью превалирует смертность. Г. Братск характеризуется рядом неблагоприятных показателей здоровья населения: высокая заболеваемость детей, в несколько раз превосходящая подростковую и заболеваемость взрослых; нарушение репродуктивной функции женщин; значительные уровни онкологических заболеваний.

Для населения, занятого в промышленных областях, к производственно обусловленным патологиям можно отнести следующие: флюороз, остеопороз, остеосклероз – последствия повышенного содержания в воздухе фтористых соединений.

Заболевания органов дыхания и сердечно-сосудистой системы – последствия воздействия высоких концентраций оксидов серы, азота, углерода, сернистых соединений, сероводорода, хлорорганических соединений. Анализ данных по заболеваемости населения города за последние пять лет показывает стабильно высокие показатели.

В результате проведенных расчетов смоделировано распределение вредными веществами в районе крупнейших предприятий, составляющих основу промышленности города в зависимости от климатических, синоптических ситуаций и гравитационного спектра осаждения частиц. Выявлены наиболее опасные (с точки зрения нарушений ПДК) зоны загрязнения местности, в которые попадают жизненные объекты.

Построение статистического анализа по территориальному признаку способствует наработке схемы эпидемиологического анализа общей заболеваемости, выявлению доминирующих форм патологических состояний, связанных с качеством природной среды.

Прогнозные расчеты и оценка воздействия загрязняющих веществ на здоровье населения могут служить основой для картирования местности по степени загрязнения [4]. В работе планируется по расчетным данным составить рекомендации городским службам и заинтересованным организациям по улучшению экологической обстановки города.

Возможности модели и получаемые результаты могут быть использованы для создания экологического паспорта города и полезны при принятии управленческих решений по улучшению качества атмосферного воздуха и оздоровлению экологической обстановки.

Литература

1. Аргучинцев В.К., Аргучинцева А.В. Модели и методы для решения задач охраны атмосферы, гидросферы и подстилающей поверхности: Монография / под ред В.В. Буфала. Иркутск: Иркутский госуниверситет. 2001. 115 с.
2. Ревич Б.А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения. Введение в экологическую эпидемиологию: Учеб. Пособие. М.: МНЭПУ. 2001. 264 с.
3. Ревич Б.А. Экологическая эпидемиология: учебник для высш. Учеб. Заведений / Б.А. Ревич, С.Л. Авалиани, Г.И. Тихонова; под ред. Б.А. Ревича. М.: Издательский центр «Академия». 2004. 384 с.
4. Система прогноза и предотвращения высоких уровней загрязнения воздуха в городах. СПб: Гидрометеоздат. 2004. 127 с.

Analysis of the ecological situation of a city with a developed industrial infrastructure

V.V. Murygina^a, O.V. Stashok^b, V.A. Nikiforova^c

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^amur_vika@mail.ru, ^bolazar@yandex.ru, ^cnikiforovabr@mail.ru

Key words: atmosphere, pollution, MPC, emissions, meteorological conditions, environmental protection, mathematical modeling.

Over the past decade, the negative anthropogenic impact has reached a critical level and, of course, cannot be left without due attention. The problem of protecting and restoring the environment has become one of the important tasks of science, to which the attention of many scientists from all over the world is drawn. The relatively young city of the Irkutsk region - Bratsk is one of the examples of a city with a very difficult environmental situation, which was awarded the status of a city with an environmental emergency by the decision of the State

Ecological Expertise and the collegium of the Ministry of Natural Resources of Russia. The article presents a theoretical assessment of atmospheric pollution, including methodological approaches. Modeling of the propagation and assessment of the duration of stay in the atmospheric air of elevated concentrations was carried out using the example of benzo(a)pyrene. Calculations are shown based on the inventory data of large industrial facilities of the city, taking into account the prevailing meteorological regime for the dispersion of emissions. It has been established that predictive calculations and assessment of the impact of pollutants on the health of the population can serve as the basis for mapping the area according to the degree of pollution.

УДК 630.6

Организация и разработка проекта плана озеленения северных территорий Иркутской области

Д.А.Тарарева^a, В.А. Никифорова^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^a tararewadasha@yandex.ru , ^b nikiforovabr@mail.ru

Ключевые слова: леса, лесные ресурсы, лесовосстановление, посадочный материал, саженцы, питомник, проект питомника, финансы.

Рациональное использование озелененных территорий в пределах промышленного города является одной из наиболее актуальных задач при создании комфортных условий для жизнедеятельности человека. В условиях урбанизированной среды растения подвергаются сильной техногенной и антропогенной нагрузке, в результате снижается уровень жизнеспособности древесной растительности и её средообразующая функция. В статье рассматривается роль зеленых насаждений города, играющих важнейшую роль в поддержании экологического равновесия, создании особого микроклимата и благоприятной среды для жизни человека. Определено, что в условиях города Братска зеленые насаждения выполняют свои функции недостаточно. Городская древесная растительность находится в существенно ослабленном состоянии, в связи с экстремальными климатическими и экологическими условиями севера Иркутской области. На основании обследования состояния зеленых насаждений на озелененных территориях общего пользования и озелененных территориях специального назначения предложен проект плана озеленения города Братска для улучшения санитарно-гигиенической и экологической обстановки.

Система озеленения города формируется в виде целостной и непрерывной структуры, объединяющей естественный компонент городской среды с элементами искусственных ландшафтов. Особенно актуальна проблема сохранения природных зеленых массивов для северных городов с суровыми климатическими условиями и ограниченным ассортиментом растительности. При низких температурах среды процессы роста и восстановления древесной растительности протекают медленно, что не позволяет получить достаточного эффекта от искусственного озеленения. В таких условиях при планировании системы озеленения города необходимо решить задачу снижения антропогенной нагрузки на селитебные территории при помощи оптимального размещения и подбора ассортимента древесных пород.

Братск выполняет функции важной опорной базы освоения северных районов Восточной Сибири и Дальнего Востока. Город расположен в центре Восточно-Сибирского

региона России на пересечении важнейших коммуникаций (железнодорожных, водных, автомобильных, авиационных, информационных), связывающих европейский и азиатский континенты с Севером Восточной Сибири и Якутии, что является основой для его экономического, социального и культурного развития. Характеристика территории г. Братска представлена в таблице 1.

Учитывая уникальные планировочные особенности г. Братска (расположение в зоне тайги, большие массивы лесные массивы между микрорайонами) при разработке плана озеленения следует предусмотреть возможность организации лесопарковых зеленых поясов.

Таблица 1

Характеристика территории г. Братска

Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 0, ^\circ\text{C}$	- 12,9 $^\circ\text{C}$
Продолжительность сут, периода со среднесуточной температурой воздуха, $\leq 8, ^\circ\text{C}$	248 сут
Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8, ^\circ\text{C}$	-8,4 $^\circ\text{C}$
Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 10 ^\circ\text{C}$	264 сут
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца	79 %
Количество осадков за ноябрь-март	82 мм
Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль	3
Барометрическое давление	968 гПа
Абсолютная максимальная температура воздуха	35 $^\circ\text{C}$

Типологически в городе Братске можно выделить три вида озеленения придорожных полос.

1. Регулярное озеленение. Данный вид озеленения -специально высаженные вдоль улично-дорожной сети растения, который выполняют защитные и эстетические функции. Встречается повсеместно в селитебной территории – вдоль основных улиц центрального микрорайона, пос. Падун, Энергетик и Гидростроитель. В качестве основной породы, используемой в озеленении, применяется вяз – в Центральном районе, тополь – в прочих частях города. Состояние озеленение различно, но нигде не может быть названо хорошим. Основная причина – неправильные обрезки и радикальное кронирование деревьев, открывающее доступ влаге внутрь стволов, негативное воздействие окружающей среды.

2. Природное озеленение. В ходе строительства автомобильной дороги в лесу прокладывается просека, по бортам которой сохраняется природное озеленение. Такой тип озеленения характерен для всех автомобильных дорог за пределами селитебной и промышленных территорий города, при этом в пределах придорожной полосы, как правильно, большого количества повреждённых растений не наблюдается, поскольку природные экосистемы, характерны для данной местности, наиболее устойчивы к

внешним воздействиям. Наиболее заметные исключения – автомобильные дороги, ведущие к садоводствам и отдаленным поселкам.

3. Отсутствие организованного или природного озеленения. Характерно для районов с преобладанием частного сектора (пос. Падун) и новостроек, которые в целом слабо озеленены (26 мкр).

Анализ территориального размещения и планировочной структуры скверов г. Братска показал, что в последнее десятилетие прослеживается динамика их количественного увеличения. Так, в 2008 г. их количество равнялось 21, к 2018 г. в Братске насчитывалось уже 32 сквера. Общая площадь скверов, по данным исследования, составляет на сегодня чуть более 38 га. При этом обеспеченность зелеными насаждениями жителей не доходит до нормативов, для доведения площади зеленых насаждений г. Братска до нормы необходимо ввести в структуру озеленения не менее 125 га зеленых насаждений общего пользования. Оценка обеспеченности скверами административных округов показывает, что наибольшее количество скверов размещено в Центральном округе. Недостаток скверов прослеживается в Правобережном и Падунском округах (рис. 1).



Рис. 1. Распределение скверов по округам Братска с учетом их площади

Таким образом, проведенное исследование показало, что в условиях г. Братска роль скверов неопределима в зеленом убранстве города, но при этом их распределение по территории является крайне неравномерным. Для повышения устойчивости скверов необходимо расширять ассортимент древесной растительности и проводить комплекс лечебно-профилактических, защитных и компенсационных мероприятий.

Литература

1. Правила санитарной безопасности в лесах, 2020. Постановление Правительства РФ от 9 декабря 2020 г. N 2047 "Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах".
2. Рунова Е.М., Аношкина, Л.В. *Populus balsamifera* в озеленении Братска. Экология и рациональное природопользование. № 4 (24). 2019. С. 141-143

Organization and development of a draft plan for landscaping the northern territories of the Irkutsk region

D.A. Tarareeva^a, V.A. Nikiforova^b

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^a tararewadasha@yandex.ru, ^b nikiforovabr@mail.ru

Key words: forests, forest resources, reforestation, planting material, seedlings, nursery, nursery project, finance.

The rational use of green areas within the industrial city is one of the most urgent tasks in creating comfortable conditions for human life. In the conditions of an urbanized environment, plants are subjected to a strong technogenic and anthropogenic load, as a result, the level of viability of woody vegetation and its environment-forming function are reduced. The article discusses the role of green spaces in the city, which play an important role in maintaining ecological balance, creating a special microclimate and a favorable environment for human life. It was determined that in the conditions of the city of Bratsk, green spaces do not perform their functions sufficiently. Urban woody vegetation is in a significantly weakened state due to extreme climatic and environmental conditions in the north of the Irkutsk region. Based on a survey of the state of green spaces in green spaces for common use and green areas for special purposes, a draft green plan for the city of Bratsk was proposed to improve the sanitary, hygienic and environmental situation.

УДК 159.9

Формирование экологического сознания студентов колледжа как проблема современного образования

А.Ф. Фалунин^а, В.А. Никифорова^б, Е.В. Фалунина^с

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

Н Ключевые слова: экологическое экология сознания студентов; экологическая культура студентов колледжа; экопсихология; формирование экологического сознания.

Р
Е В статье показано, что экология сознания человека – это базисная характеристика личности, на основе которой формируется феномен экологической культуры, включающий – экологичное отношение к окружающей действительности, экологичное мышление, экологичные действия, поступки, поведение. Определены теоретические основы, значимые в работе со студентами по формированию экологического сознания и экологической культуры у обучающихся колледжа на примере ряда научных исследований, полученных в образовательной практике различных образовательных учреждений. В качестве наиболее эффективных педагогических условий технологий по формированию экологического сознания, нами были выделены: разработка спецкурсов основных и дополнительных образовательных программ; модульное обучение в колледже; учебные факультативы и практикумы; инновационные педагогические технологии с применением активных методов обучения; различные формы внеучебной педагогически организованной деятельности студентов в рамках работы экологического клуба «Планета» и др.

а Проблемы формирования экологического сознания как базисной основы экологической культуры человека изучали Д.В. Владышевский, В.Р. Душенков, И.Д. Эверев, В.А. Игнатова, Б.Т. Лихачёв, А.В. Миронов, И.Т. Суравегина и др. [1]. Изучив научно-исследовательские работы, диссертационные исследования, научные статьи, удалось выделить педагогические условия необходимые для формирования экологического сознания студентов колледжа.

і Анализ диссертационной работы Л.С. Астафьевой, целью которой является формирование экологической культуры студентов колледжей в процессе их профессиональной подготовки, позволил выявить методы, которые способствуют формированию экологического сознания студентов. В этой работе была представлена

программа по формированию экологической культуры студентов. Программа включает в себя три взаимосвязанных направления учебно-воспитательной работы и содержит курсы лекций и планы практических занятий, направленные на выявление у студентов их индивидуальных представлений о природных ресурсах и формах взаимодействия с объектами природы, а также на активизацию поисковой деятельности обучающихся в процессе написания конспектов, сочинений, рефератов на экологическую тематику и др. Важно отметить, что программа Л.С. Астафьевой нацелена на расширение не только традиционных знаний по экологии, но и знаний в области изобразительного искусства, истории края и художественной литературы. Дополнительный блок знаний студенты приобретали во время посещения городских музеев и библиотек города, а также выставок и выездных экскурсий на предприятия городской инфраструктуры.

Важным условием для эффективного формирования экологической культуры студентов колледжа, по мнению Л.С. Астафьевой, является умение обучающихся работать с аудиовизуальной техникой и компьютером. Для студентов были организованы викторины и интернет-олимпиады по экологической тематике. Значимый блок самостоятельной работы студентов был направлен на поиск новой информации о природных ресурсах, о техногенных катастрофах и др. Проводимый на занятиях анализ пройденного теоретического материала, и просмотренных телевизионных передач, посвященных природоохранной деятельности – направлен на активизацию работы когнитивных функций, при нахождении причинно-следственных связей между природными явлениями и жизнедеятельностью человека.

Разработанная и внедренная в образовательный процесс программа Л.С. Астафьевой была экспериментально апробирована и внедрена в образовательный процесс технического колледжа. Полученные результаты экспериментального исследования указывают на то, что предложенные в программе методы, методики и технологии работы со студентами по формированию экологической культуры обучающихся технических колледжей является эффективной в процессе из профессиональной подготовки.

Важной составляющей исследования Л.С. Астафьевой является специфика внедрения в образовательный процесс тех форм и методов работы со студентами, которые могли бы максимально эффективно способствовать формированию экологической культуры студентов в образовательный процесс СПО. Полученные экспериментальные данные, представленные в научных публикациях выше указанного автора, могут быть задействованы при разработке учебных и методических пособий, как в системе общего, среднего, так и дополнительного образования [2].

Диссертационное исследование В.Н. Осокиной, было посвящено построению модели формирования у студентов колледжа экологической культуры. Изучение материалов данной диссертации позволило выявить наиболее эффективные педагогические условия, с помощью которых была достигнута цель экспериментальной работы В.Н. Осокиной. Так, к педагогическим условиям по формированию экологической культуры студентов относит разработки спецкурсов, модульное обучение, учебные факультативы, новые педагогические технологии и др. Автор в своей работе последовательно доказывает, что в следствии введения в образовательный процесс активных методов обучения, в процессе профессиональной подготовки студентов колледжа, возможно сформировать экологическое сознание и повысить экологическую культуру обучающихся.

Работа В.Н. Осокиной имеет большое теоретическое и прикладное значение для нашей работы. В ходе исследования, автором были расширены представления об экологическом сознании и экологической культуре студентов колледжа. Разработанные автором методы и методики работы с обучающимися, а также предложенные педагогические технологии и виды эколого-методической работы – могут быть интересны в ходе построения инновационных моделей по формированию экологического сознания у обучающихся. Результаты исследования В.Н. Осокиной могут быть полезны учителям и

преподавателям экологических дисциплин с позиции применения в их профессиональной деятельности, методических рекомендации, разработанных автором и описанных в её кандидатской диссертации.

В нашей работе мы отметили, что Н.В. Осокиной было проведено серьезное исследование по разработке модели обучения студентов педагогического колледжа; выделены критерии и прописаны уровни формирования экологического сознания и экологической культуры обучающихся. Важно отметить, что автор-исследователь центрирует своё внимание на эколого-гуманитарную парадигму в образовании и практико-ориентированные технологии, активно применяемые в учебном процессе колледжа [3].

В исследовательской работе И.С. Ильясовой «Педагогические условия формирования экологической культуры студентов в учреждениях среднего профессионального образования» раскрывается вопрос теоретико-методологических основ формирования экологической культуры у студентов колледжей [4]. Данная работа основывается на исследовании таких ученых, как Т.А. Балдуева, А.Ю. Борисенко, А.Р. Такеева. В работах этих исследователей остро ставятся вопросы о воспитании индивидуально-личностной позиции старшеклассников по отношению к проблемам, связанным с живой природой; проблемам отношения к окружающей среде; проблемам взаимодействия с природой в процессе жизнедеятельности и др. [5].

И.С. Ильясова в своём научном исследовании задаётся вопросом определения основных педагогических условий, необходимых для эффективного формирования экологической культуры студентов СПО.

Для достижения высоких показателей в формировании экологического сознания у студентов колледжа, а также воспитания у них экологической культуры, которая проявляется в процессе взаимодействия обучающихся с окружающей средой, в профессиональной деятельности педагогов колледжа необходимо использовать специально разработанный комплекс педагогических технологий, основанный на комплексном применении активных методов обучения, и придерживаться определенных условий, описанных в гуманистически ориентированных моделях в психолого-педагогической науке и образовательной практике.

Научная работа И.С. Ильясовой посвящена изучению условий формирования экологической культуры студентов СПО. В качестве одного из обязательных условий, автор указывает необходимость учета возрастной категории студентов колледжа и их гендерной идентификации. И.С. Ильясова отмечает, что юношам и девушкам старшего подросткового и раннего юношеского возраста свойственны определенные мировоззренческие характеристики, а также индивидуальные особенности мироощущения и мировосприятия окружающей среды, которые необходимо учитывать в процессе организации и проведения учебно-воспитательной работы с данной категорией обучающихся.

Следующим необходимым условием формирования экологического сознания у студентов колледжа, автор выделяет комплекс педагогических технологий, основанный на междисциплинарных, личностно-ориентированных и деятельностных подходах в процессе передачи педагогами и освоения обучающимися предметных и надпредметных знаний в учебном процессе колледжа.

Также автор центрирует внимание на значимости вовлечения студентов колледжа в экологически ориентированную деятельность, связанную с их профессиональной самоидентификацией в дальнейшем. И.С. Ильясова считает такого рода работу – необходимым условием в педагогическом процессе со студентами колледжа для формирования у них профессионально-значимых качеств личности. Такая работа необходима для успешного продвижения выпускников колледжа по выбранному профессиональному пути с возможностью и способностью их самоактуализации и самореализации в выбранной профессии.

И.С. Ильясова отмечает, что будущий специалист, - выпускник колледжа, - должен понимать область своей ответственности за состояние окружающей среды и осознавать степень собственной готовности к работе по её сохранению. Автор отмечает необходимость активизировать стремление студентов колледжа к природоохранной деятельности, что способствует расширению опыта их экологической деятельности. В этой связи, И.С. Ильина предлагает привлекать студентов к участию в городских экологических акциях, эко-конференциях и экологических творческих проектах и др. Такого рода деятельность – также является основополагающим условием стимулирования эколого-ориентированной деятельности студентов колледжа, в рамках которой формируется и развивается экологическое сознание обучающихся.

В методологической модели И.С. Ильиной большое значение имеют разработанные методические рекомендации по формированию экологического сознания и экологической культуры студентов колледжа. Предложенные автором методические рекомендации могут быть полезны в работе учителей и преподавателей СПО. Теоретически обоснованные и экспериментально проверенные критерии и уровни сформированности экологической культуры студентов СПО – несут большую информационную нагрузку, а разработанные к каждому занятию контрольные тесты – позволяют отслеживать эффективность проведенных занятий в практико-ориентированном контексте профессиональной подготовки студентов.

В результате проведённого теоретического анализа, представленного выше в данной работе, нами было выявлено, что формирование экологического сознания и экологической культуры студентов колледжа – это педагогически обусловленный, сложный, системообразующий процесс, который должен быть направлен на развитие у студентов готовности и способности к профессиональной деятельности с позиции понимания и принятия на себя ответственности за эко-сохранность окружающей среды.

Именно такого рода ответственность, по нашему мнению, способствует расширению теоретического познания студентов в области экологии, а также развитию у них экологического сознания, посредством развития саморефлексии и мотивационно-ценностной направленности на природоохранную деятельность.

В работе О.А. Таран под термином «экологическая культура студентов» понимается подсистема профессиональной культуры каждого студента колледжа, а не совокупность имеющихся у них знаний. Именно подсистема профессиональной культуры, по мнению автора, является внутренним регулятором взаимоотношений будущего специалиста с окружающей его живой средой [6].

Формирование экологической культуры – это непрерывный педагогический процесс, который осуществляется одновременно с профессиональным обучением студентов, а эффективность работы по формированию экологической культуры студентов колледжа определяется комплексом педагогических условий. К таким условиям О.А. Таран относит: формирование у студентов как будущих специалистов ответственного отношения к природе; применение на занятиях таких заданий, которые побуждают обучающихся к выполнению природоохранной деятельности в профессиональной сфере; использование разнообразных интерактивных методов, которые активизируют работу сознания студентов в направлении формирования ценностного отношения к природе, а также изменения стереотипов обращения с ней в направлении стремления к природосбережению; внедрение в процесс обучения интегративного курса, направленного на рассмотрение экологических вопросов в профессиональной деятельности студентов и др. В контексте выше сказанного, автором был разработан и внедрен в образовательную практику колледжа факультативный курс, в рамках которого стало возможным реализовать пропедевтическую функцию педагогической деятельности, направленную на формирование экологического сознания и экологической культуры студентов колледжа. При изучении такого курса студентам предлагались задания, связанные с выполнением индивидуальных работ по экологии. Все творческие работы анализировались и

оценивались в групповой работе со студентами на специально организованных форумах, коллоквиумах, конференциях и др. Такого рода педагогическая деятельность преподавателей колледжа является значимым условием для стимулирования студентов к природоориентированной мыслительной активности в их учебном процессе, и природоохранной деятельности и дальнейшей работе в профессии. В ходе изучения разработанного специализированного курса по формированию экологического сознания у студентов, автор предлагает в качестве обязательного условия реализации спецкурса – начальную, промежуточную и итоговую диагностику, представляющую собой педагогический срез имеющихся знаний у студентов на момент исследования. Полученные в педагогическом тестировании результаты работы, необходимы для анализа, обобщения и сравнения полученных фактических данных с целью определения дальнейших путей работы преподавателей с обучающимися на предмет формирования у последних высокого уровня сформированности экологического сознания и экологической культуры, которые, в свою очередь, являются значимыми показателями готовности будущих выпускников к профессиональной деятельности с эколого-сберегающей направленностью в дальнейшем [6].

О.В. Шишкина в своей работе также описывает условия необходимые для формирования экологической культуры студентов [7]. К таким условиям автор относит: использование направленной природоохранной деятельности студентов; применение систематического и комплексного воздействия на личность и др.

Для обеспечения данных условий необходимым и значимым в работе преподавателей колледжа является процесс организации взаимодействия среднего и дополнительного образования. Такое взаимодействие может происходить, по мнению автора, на трех уровнях: микро-, мезо- и макроуровне. Под микроуровнем О.В. Шишкина предлагает понимать непосредственно учебную деятельность студентов в колледже; мезоуровень, в рамках предложенной теории, представляет собой внеучебную деятельность обучающихся, организованную в образовательном учреждении; на макроуровне – исследователь описывает жизнедеятельность студентов вне колледжа, их экспедиционную деятельность и работу на производственных практиках, а также их отношение к природе и их природосберегающее поведение в обыденной жизни и др. Интересной особенностью является привлечение внимания студентов к проблемам окружающей среды через примеры памятников природы и живых организмов, наблюдаемых в родном крае (крае проживания и обучения) студентов. Повышение роли полевой экологии в образовании студентов – является важным условием для эффективного формирования экологического сознания и экологической культуры студентов колледжа, так как это обеспечивает не только непрерывность образования, но и тесную взаимосвязь среднего и дополнительного образования в учебной деятельности.

Также было бы важным отметить тот факт, что изучение объектов природы необходимо происходить через полное погружение в окружающую среду. В качестве технологий такого «погружения», могут выступать походы, экспедиции, экскурсии, педагогически организованные наблюдения на открытой местности и др. Перед «погружением» материал изучается теоретически, а также дополняется и корректируется после проведения запланированного мероприятия. Автор также отмечает, что перед экскурсией или экспедицией необходимо ознакомить студентов с правилами техники безопасности, с одной стороны, а с другой – напомнить о необходимых нормах поведения, принятых в тех или иных условиях (при их наличии). Студенты должны знать и выполнять правила поведения в живой природе вообще, и на конкретной местности в частности (например, в заповеднике, на экскурсии, в музее и др.). Для привлечения студентов к внеучебной деятельности на базе колледжа, автором был открыт и действовал на протяжении нескольких лет экологический клуб, основным направлением которого являлась познавательная деятельность студентов, связанная с обучением взаимодействия обучающихся с природой (окружающей средой). Так, внеучебная деятельность

мобилизует студентов к научно-исследовательской деятельности: к самостоятельному изучению научных источников; к проведению полевых и лабораторных наблюдений, а также наблюдений в бытовых и «случайных» условиях; к анализу и синтезу результатов своих наблюдений и исследований; к вовлечению в творческие проекты по созданию наглядных руководств, таблиц и схем для колледжа и др. Студенты делают и защищают свои исследовательские работы на научных конференциях. Так, при участии в экологическом клубе студенты вовлечены в активную творческую деятельность, направленную на природоохранность и природосохранность окружающей среды. Они изучают объекты живой природы в их естественном состоянии; активно занимаются природоохранной деятельностью, проводят экологические десанты и экологический мониторинг окружающей среды; участвуют в массовых акциях «День экологии», «Экологическая тропа»; принимают активное участие в фестивалях художественного творчества и фотовыставках, посвященных экологической тематике и др.

В нашей работе было показано, что взаимодействие среднего и дополнительного экологического образования на всех его уровнях приводит к повышению когнитивных интересов; осмыслению мотивов учебной и экологической деятельности; повышению культуры общения, гуманного отношения и экологически ориентированного взаимодействия с окружающей средой; эффективному формированию экологической направленности личности студентов колледжа [7].

О.Е. Калинина, в своей диссертационной работе, выделила необходимые организационно-педагогические условия по формированию экологической культуры студентов. Так, по мнению автора, значимым условием для становления и развития у обучающихся экологического сознания является участие студентов колледжа в научно-исследовательской деятельности, в которой студент выполняет и защищает свой авторский проект на начальном этапе – на базе колледжа, а в дальнейшем на городском и областном уровне, что непосредственно обогащает образовательный процесс и активизирует самообразование самого студента в его личностном и профессиональном саморазвитии.

В качестве значимого условия в формировании экологического сознания у студентов, автор выделяет совместное использование общественными организациями и самим колледжем экологически-ориентированных проектов, разработанных самими студентами совместно с преподавателями того же колледжа. Такого рода совместное научное творчество объединяет и развивает всех субъектов образовательного процесса, а результат такого рода коллективной деятельности – становится общественно-значимым трудом, востребованным в реальной практике жизнедеятельности района, города, области. Участие студентов в экологических акциях и конкурсах, проводимых в родном районе, сотрудничество с другими образовательными учреждениями города – способствуют вовлечению обучающихся в общественную экологически направленную деятельность, что активизирует развитие экологического сознания у студентов, и способствует реализации их экологической культуры в поведении, коммуникации, отношении и деятельности в окружающей среде при взаимодействии с живой и не живой природой [8].

В работе Л.А. Яковлевой «Педагогические условия формирования экологической культуры студентов факультета дошкольного воспитания» [8] описываются педагогические условия необходимые для формирования экологической культуры студентов. Таким образом, будущие педагоги вовлечены в различные виды природоохранной деятельности на разных этапах их обучения в колледже. Практико-ориентированная методика направлена на развитие у студентов самостоятельности и самореализации, творчества и эмоционально-ценностного отношения к окружающей среде. Все выше сказанное, по мнению автора, реализуется посредством таких психолого-педагогических методов и технологий, как мониторинг за состоянием окружающей среды, озеленение, уход за живыми объектами родного края, участие в деловых играх и специализированных тренингах и др. В педагогической работе со студентами, автор предлагает использовать такие формы организации обучения, как: теоретические и

практические занятия; экологические конкурсы; викторины и акции; деловые и ролевые игры; экскурсии и походы; экологические митинги и экологические десанты по уборке территорий (парков, пляжей, парковок и других объектов городской инфраструктуры) [9].

В заключении важно отметить, что в процессе анализа научной литературы, нами были определены наиболее эффективные педагогические условия по формированию экологического сознания и развития экологической культуры студентов колледжей. К таким условиям относятся: разработка спецкурсов основных и дополнительных образовательных программ; модульное обучение в колледже; учебные факультативы и практикумы; инновационные педагогические технологии с применением активных методов обучения; различные формы внеучебной педагогически организованной деятельности студентов в рамках работы экологического клуба «Планета», осуществляющего свою деятельность по специально разработанной в нашем экспериментальном исследовании образовательной программы дополнительного образования «На этой маленькой планете», девизом реализации которой стала идея «Мыслить глобально, действовать локально». Значимыми направлениями деятельности экологического клуба, нами были определены такие методы работы, как: туристические походы и экскурсии; эко-десанты по уборке территорий и озеленении района; просветительская деятельность студентов в средних общеобразовательных школах, дошкольных образовательных учреждениях и в учреждениях системы дополнительного образования; участие в научных экологических проектах, выставках, конкурсах и конференциях района, города, области и др.; помощь преподавателям колледжа в работе над методическим обеспечением образовательных программ (подготовка плакатов, методических пособий, презентаций по экологической тематике) и др.; посещение различных культурных центров города, а также действующих предприятий, работающих с использованием очищающих средств и специальных очистных сооружений (заводов, фабрик, санитарно-эпидемических станций и др.); волонтерская деятельность студентов и др.

В качестве баз для волонтерской деятельности студентов педагогического колледжа, в нашей программе были определены: Архитектурно-этнографический музей Ангарская деревня им. О. Леонова; Художественный выставочный зал – филиал Братского городского объединенного музея; Братский городской объединенный музей истории освоения Ангары; музей Истории Политической Ссылки; музей Трудовой Славы Братского монтажного управления Гидроэлектромонтаж; музей им. В.И. Мокровицкого; музей Братск-ГЭСстроя; Исторический музей Братского государственного университета.

Предполагается, что внедрение такого рода изменений в образовательный процесс педагогического колледжа, входящего в структуру ФГБОУ ВО «Братский государственный университет» способствует формированию экологического сознания и развитию экологической культуры студентов педагогического колледжа.

Литература

9. Зверев И.Д., Суравегина И.Т. Экологическое образование школьников. М.: Педагогика. 2010. 160 с.
10. Астафьева Л.С. Экологическая химия: учебник. М.: Академия. 2014. 224 с.
11. Осокина В.Н. Формирование экологической культуры студентов педагогического колледжа в процессе обучения: дис. канд. пед. наук. Москва. 2004.
12. Ильясова И.С. Педагогические условия формирования экологической культуры студентов в учреждениях среднего профессионального образования: дис. канд. пед. наук. Омск. 2010.
13. Балдуева Т.А. Формирование познавательного интереса у учащихся 8-9 классов к экологии в процессе преподавания естественнонаучных дисциплин: автореф. дис. канд. пед. наук. Улан-Удэ. 2014.
14. Таран О.А. Формирование экологической культуры студентов технических профилей в образовательном процессе вуза: дис. канд. пед. наук. Ставрополь. 2006.

15. Шишкина О.В. Формирование экологической культуры учащихся в процессе взаимодействия базового и дополнительного образования: дис. канд. пед. наук. Йошкар-Ола. 2003.
16. Калинина О.Е. Формирование экологической культуры будущих социальных педагогов в педвузе: дис. канд. пед. наук. Тула. 2005.
17. Яковлева Л.А. Педагогические условия формирования экологической культуры студентов факультета дошкольного воспитания: дис. канд. пед. наук. Магнитогорск. 2006.
18. Фалунин А.Ф., Никифорова В.А., Фалунина Е.В. Экология сознания как междисциплинарное научное направление. // WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS: сборник статей LVI Международной научно-практической конференции. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». 2021. 314 с.
19. Фалунин А.Ф., Никифорова В.А., Фалунина Е.В. Становление экологической психологии как области научного знания. // Материалы I Всероссийской научно-практической конференции проблемы развития регионов Сибири. Труды Братского государственного университета Серия «Гуманитарные и социальные науки». Братск: БрГУ. 2021. 189 с.

Formation of ecological consciousness of college students as a problem of modern education

A.F. Falunin^a, V.A. Nikiforova^b, E.V. Falunina^c

Bratsk state University, 40 Makarenko street, Bratsk, Russia

^aaleksei.falunin@mail.ru, ^bnikiforovabr@mail.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Key words: ecological ecology of students' consciousness, ecological culture of college students, ecopsychology, formation of ecological consciousness.

The article shows that the ecology of human consciousness is a basic characteristic of personality, on the basis of which the phenomenon of ecological culture is formed, including - an ecological attitude to the surrounding reality, ecological thinking, ecological actions, deeds, behavior. The theoretical foundations that are significant in working with students on the formation of ecological consciousness and ecological culture among college students are determined by the example of a number of scientific studies obtained in the educational practice of various educational institutions. As the most effective pedagogical conditions and technologies for the formation of ecological consciousness, we have identified: the development of special courses of basic and additional educational programs; modular college education; educational electives and workshops; innovative pedagogical technologies using active teaching methods; various forms of extracurricular pedagogically organized activities of students within the framework of the ecological club «Planet» and others.

УДК 504.75

Качество атмосферного воздуха городов Сибирского Федерального округа

A.C. Shurygina^a, V.A. Nikiforova^b, S.F. Lapina^c

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^abratchanka@inbox.ru, ^bnikiforovabr@mail.ru, ^clapasf@yandex.ru

Ключевые слова: окружающая среда, атмосферный воздух, Сибирский Федеральный Округ, комплексный индекс загрязнения атмосферы, стандартный индекс загрязнения атмосферы, предельно-допустимые концентрации.

Статья посвящена рассмотрению эколого-гигиенических проблем многокомпонентного загрязнения атмосферного воздуха по данным мониторинговых наблюдений, влиянию которого подвергаются городские агломерации Сибирского Федерального округа. Установлено, формирование и функционирование территориально-производственных комплексов на территориях округа способствует накоплению в атмосферном воздухе загрязняющих веществ, что приводит к количественным и качественным изменениям в окружающей среде и характеризуется резко повышенной загрязненностью воздушного бассейна. Выявлены основные загрязняющие вещества, определяющие качество атмосферного воздуха городов, а, именно, взвешенные вещества, диоксиды азота, бенз(а)пирен, формальдегид, диоксид серы, оксид углерода. Представлены показатели характеристики качества воздуха: стандартный индекс загрязнения, предельно-допустимые концентрация, указывающие на высокий и очень высокий уровень загрязнения атмосферы городов СФО. Предложены природоохранные и технологические мероприятия экологических программ для предотвращения загрязнения атмосферного воздуха.

Антропогенное загрязнение атмосферного воздуха в условиях социосистемы – глобальная эколого-гигиеническая проблема, вносящая значительный вклад в формирование здоровья населения урбанизированных территорий [1].

В настоящее время антропогенное воздействие человека на природную среду достигает такого размера, что естественные регуляторные механизмы уже не в состоянии самостоятельно нейтрализовать многие нежелательные и вредные последствия [2].

Вопрос обеспечения чистоты атмосферы крупных городских агломераций в последние годы оказывается в фокусе исследовательского внимания [3].

При огромных размерах Сибири значительная часть производственного потенциала сконцентрирована на ограниченных площадях, чаще всего по долинам рек и в некоторых котловинах. Рассеивающая способность атмосферы в Восточной Сибири в два раза ниже, чем в европейской части страны, что практически не учитывалось при размещении предприятий и населенных пунктов, при формировании территориально-производственных комплексов (Братско- Усть-Илимского, Канско-Ачинского и др.), поэтому большинство крупных городов и все промышленные зоны Сибири отличаются резко повышенной загрязненностью воздушного бассейна. Достаточно сказать, что здесь находятся области с наиболее высоким уровнем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Красноярский край занимает первое место в стране по этому показателю [4].

Антропогенные причины, приводящие к изменению природной среды, очень разнообразны и многочисленны. Изучение состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории городов Сибирского Федерального округа осуществлялось нами на основании данных Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, центров гигиены Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека [5].

Проблема загрязнения атмосферного воздуха - одна из наиболее острых экологических проблем округа, т.к. основная часть населения проживает в районах, где концентрации загрязняющих веществ в воздухе регулярно превышают предельно допустимые уровни. Загрязнение атмосферы во многих городах округа является результатом чрезвычайно высокой концентрации различных производств. Концентрация промышленных предприятий вблизи жилых районов, часто повторяющиеся метеорологические условия, неблагоприятные для рассеивания выбросов, обуславливают высокий уровень загрязнения атмосферы. По данным специалистов госконтроля в области охраны окружающей среды Дальневосточная генерирующая компания по СФО в течение ряда лет отмечает высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха в 28 городах округа, среди которых: Братск, Иркутск, Кемерово, Красноярск, Омск и другие.

В условия дальнейшего наращивания объемов промышленного производства, преимущественно, на морально и физически устаревшем технологическом оборудовании в базовых отраслях экономики, а также неуклонно растущего количества автомобилей следует ожидать дальнейшего ухудшения качества атмосферного воздуха в городах и промышленных центрах округа.

В Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха в Российской Федерации в 2017 г. включен 21 город. В разрезе федеральных округов наибольшее количество городского населения (42%), испытывающего негативное воздействие, проживает в Сибирском федеральном округе.

Основными загрязняющими веществами, определяющими качество атмосферного воздуха городов, являлись взвешенные вещества, диоксиды азота, бенз(а)пирен, формальдегид, диоксид серы, оксид углерода и другие.

Общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в 2017 г. по сравнению с 2010 г. изменился незначительно (снижение в пределах 1%). Начиная с 2012 г. произошло перераспределение выбросов: объем выбросов от стационарных источников сократился на 11%, от передвижных источников – вырос на 14%.

Практически без изменения осталась отраслевая картина – доминирование выбросов от предприятий, относящихся к виду деятельности «обрабатывающие производства».

Составленный Росгидрометом Приоритетный список в период с 2017 г. по 2020 г. включает 21 город с общим числом жителей в них 5,1 млн человек. В этот список включены города с очень высоким уровнем загрязнения воздуха, для которых комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) равен или выше 14.

Для более полной характеристики рассматриваемого вопроса были использованы следующие показатели:

- ИЗА – комплексный индекс загрязнения атмосферы, учитывающий несколько примесей. Величина ИЗА рассчитывается по значениям среднегодовых концентраций. Показатель характеризует уровень хронического, длительного загрязнения воздуха;
- СИ – стандартный индекс, наибольшая измеренная разовая концентрация примеси, деленная на ПДК. Она определяется по данным наблюдений на станции за одной примесью или на всех станциях рассматриваемой территории за всеми примесями за месяц или за год.

В соответствии с существующими методами оценки уровень загрязнения считается повышенным при ИЗА от 5 до 6, СИ < 5; высоким при ИЗА от 7 до 13, СИ от 5 до 10; очень высоким при ИЗА, равном или больше 14, СИ > 10 (табл. 1).

Таблица 1

Города СФО в Приоритетном списке городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферы [6]

Город	Вещества, определяющие уровень загрязнения атмосферы
Барнаул	БП, ВВ, сажа, NO₂, Ф
Братск	БП, CS₂, ВВ, Ф, HF
Зима	БП, NO₂, HCl, Ф, CO
Иркутск	БП, Ф, ВВ, NO₂, O₃
Красноярск	БП, Ф, ВВ, NO₂, NH₃
Лесосибирск	БП, ВВ, Ф, CO, NO₂
Минусинск	БП, Ф, NO₂, ВВ, CO
Новокузнецк	БП, ВВ, NO₂, HF, NH₃
Норильск*	NO₂, SO₂, NO, ВВ, CO
Свирск	БП, NO₂, ВВ, SO₂, NO

Усолье-Сибирское	БП, ВВ, Ф, NO₂, SO₂
Черемхово	БП, NO₂, ВВ, SO₂, CO
Шелехов	БП, ВВ, O₃, PM₁₀, HF

Примечание: БП – бензи(а)пирен, ВВ – взвешенные вещества, PM – взвешенные частицы фракции PM10 и PM2,5, Ф – формальдегид, CO – оксид углерода, CS₂ – сероуглерод, HCl – хлорид водорода, HF – фторид водорода, NH₃ – аммиак, NO₂ – диоксид азота, NO – оксид азота, O₃ – приземный озон, SO₂ – диоксид серы. Выделены вещества с наибольшим вкладом в уровень загрязнения атмосферы.

*С учетом данных о выбросах диоксида серы за 2017 г. и данных наблюдений за химическим составом осадков.

Города Приоритетного списка не ранжируются по степени загрязнения воздуха.

В Приоритетном списке 2017-2020 гг. в основном сохранились города, составляющие список в 2016 г., в том числе г. Норильск, где наибольшие в Российской Федерации объемы выбросов диоксида серы, составившие в 2017 г. 1,68 млн тонн в год.

Очень высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха г. Норильска подтверждается данными наблюдений за химическим составом атмосферных осадков. Как и в предыдущие годы, в исследуемый период на территории Российской Федерации самые загрязненные сульфатами, составившими 70,0 мг/л (57% от суммарного состава ионов осадков) атмосферные осадки были зарегистрированы в Норильске. Выполненная оценка выпадений серы с осадками в наиболее загрязненных городских населенных пунктах Российской Федерации с установленными значениями критической нагрузки серы сульфатной на окружающую среду (2 т/км² год) показала, что влажные выпадения серы в Норильске (10,0 т/ км² год) превысили критическое значение нагрузки в 5 раз, что является наибольшим значением среди загрязненных городских населенных пунктов Российской Федерации [6].

В г. Иркутске отмечается тенденция роста концентраций взвешенных веществ, формальдегида и бенз(а)пирена. Впервые включен в список г. Свирск Иркутской области, где в результате организованных на государственной наблюдательной сети регулярных наблюдений за содержанием в воздухе бенз(а)пирена в течение пяти месяцев 2017 г. были зарегистрированы среднемесячные концентрации бенз(а)пирена, составившие 10 ПДК.

Во всех городах Приоритетного списка, кроме Норильска, очень высокий уровень загрязнения воздуха в основном определяют концентрации бенз(а)пирена. Наибольшие средние за месяц концентрации достигали значений более 30 ПДК в Барнауле, Братске, Зиме, Минусинске.

Существенный вклад в уровень загрязнения воздуха вносят также сверхнормативные среднегодовые концентрации: взвешенных веществ – в 12 городах, формальдегида – в 8 городах, приземного озона – в 3 городах, диоксида азота – в 2 городах, взвешенных частиц PM10 – в 2 городах.

В г. Братске загрязнение воздуха на протяжении многих лет является наиболее высоким в Российской Федерации. Этот город постоянно включается в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы. В течение последних 10 лет отмечается рост концентраций бенз(а)пирена, наибольшие средне- месячные концентрации ежегодно превышают 10 ПДК. В 2020 г. средняя за январь концентрация достигала 50 ПДК в центральной части Братска. Очень высокий уровень загрязнения атмосферы в Братске также обусловлен значительным содержанием в воздухе сероуглерода[6].

На основании всего вышесказанного мы можем констатировать - экологическая обстановка на территории целого ряда регионов Сибирского федерального округа остается неблагоприятной, а степень загрязнения природной среды – высокой.

И все же на территориях республик, краев и областей ведется работа по разработке и внедрению природоохранных мероприятий, направленных на сокращение объемов

выбросов – осуществляется реконструкция и модернизация золоуловителей, а также технологические мероприятия по подавлению образования выбросов вредных веществ в атмосферу. Проводятся мероприятия по переводу стационарных источников и автотранспорта на альтернативные и менее экологически опасные источники топлива (газ, газо-моторное топливо, неэтилированный бензин).

Литература:

1. Ефимова Н. В. Медико-экологические риски современного города/ Н. В. Ефимова, Н. И. Маторова, В.А.Никифорова и др. Братск: ГОУ ВПО «БрГУ». 2008. 200 с.
2. Махотлова, М. Ш. Человек, окружающая среда и загрязнение природной среды / М. Ш. Махотлова, М. Х. Ахматова. // Молодой ученый. 2015. № 21 (101). С. 59-62.
3. Никифорова В.А. Экология и здоровье молодого поколения Восточной Сибири / В.А. Никифорова, Т.Г. Перцева. Е.А. Прохоренко, А.А. Никифорова. Братск: ГОУ ВПО «БрГУ». 2014. 91 с.
4. Экологическая ситуация в СФО [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://bstudy.net/723458/ekonomika/ekologicheskaya_situatsiya (дата обращения: 02.04.2022).
5. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. 2020. 299 с.
6. В сибирских городах самый грязный воздух [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://ecodelo.org/rossiyskaya_federaciya/44439-v_sibirskih_gorodah_samyu_gryaznyy_vozduh (дата обращения: 02.04.2022).

Atmospheric air quality in the cities of the Siberian Federal District

A.S. Shurygina ^a, V.A. Nikiforova ^b, S.F. Lapina ^c

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^a bratchanka@inbox.ru, ^b nikiforovabr@mail.ru, ^c lapasf@yandex.ru

Key words: environment, atmospheric air, Siberian Federal District, complex air pollution index, standard air pollution index, maximum permissible concentrations.

The article is devoted to the consideration of environmental and hygienic problems of multicomponent atmospheric air pollution according to monitoring observations, which affects the urban agglomerations of the Siberian Federal District. It has been established that the formation and functioning of territorial production complexes in the district contributes to the accumulation of pollutants in the atmospheric air, which leads to quantitative and qualitative changes in the environment and is characterized by a sharply increased pollution of the air basin. The main pollutants that determine the quality of atmospheric air in cities, namely, suspended solids, nitrogen dioxide, benzo(a)pyrene, formaldehyde, sulfur dioxide, carbon monoxide, have been identified. The indicators of air quality characteristics are presented: standard pollution index, maximum permissible concentration, indicating a high and very high level of air pollution in the cities of the Siberian Federal District. Environmental and technological measures of environmental programs to prevent air pollution are proposed.

УДК 612.6

Проблемы сохранения здоровья детского населения в условиях техногенеза

А.С. Шурыгина^а, В.А. Никифорова^б, С.Ф.Лапина^с

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^а bratchanka@inbox.ru, ^бnikiforovabr@mail.ru, ^сlapasf@yandex.ru

Ключевые слова: окружающая среда, Сибирский Федеральный Округ, здоровье, первичная заболеваемость, общая заболеваемость

Статья посвящена рассмотрению важных задач в решении региональных проблем сферы здравоохранения городских агломераций Сибирского Федерального округа. Представлена характеристика загрязнения атмосферного воздуха населенных мест и показана его роль в формировании здоровья детского населения в современном техногенном обществе. Использование статистических данных и программ в области здравоохранения позволяет определить приоритетные показатели первичной заболеваемости и общей заболеваемости по исследуемым территориям округа, провести их сравнительный анализ. Определена структура заболеваемости для детского населения в условиях урбанизированной среды. В структуре первичной заболеваемости у детей по СФО наибольший удельный вес занимают болезни органов дыхания – 66,8%; в структуре общей заболеваемости детей отмечена аналогичная тенденция - на первом месте остаются болезни органов дыхания – 56,1%. Выявлены территории риска по уровню первичной заболеваемости - Иркутская область 200522.1 и Новосибирская область 192063.4 на 100 тыс. детского населения соответственно.

Окружающая среда играет существенную роль в состоянии здоровья популяции в целом и, особенно, детского населения, поскольку дети имеют повышенную чувствительность к воздействию неблагоприятных факторов и наиболее остро реагируют на них.

Загрязнение атмосферного воздуха населенных мест и его роль в формировании здоровья населения, прежде всего детского, продолжает оставаться одной из наиболее актуальных проблем в современном техногенном обществе. В атмосферный воздух городов России ежегодно поступает около 10 млн. т вредных веществ. При этом вклад автомобильного транспорта в валовой выброс загрязняющих веществ в городах России продолжает расти и, по некоторым данным, находится в пределах от 40% до 60% [1].

Заболеваемость населения является результирующим воздействием комплекса медико-генетических, экологических и социально-гигиенических факторов. При этом вклад факторов, характеризующих состояние окружающей среды, в этом комплексе достигает 20%. Заболеваемость населения может рассматриваться как один из интегральных маркеров, характеризующих качество окружающей среды, в том числе и состояние атмосферного воздуха [2].

Экологически наиболее неблагоприятным становится состояние воздушной среды, загрязнены также водные источники, почва, в то время, как известно, качество здоровья человека в значительной степени зависит от качества среды его обитания [1,3].

Каждый крупный регион и округ, с определенными природными условиями и типом хозяйственного освоения, заслуживает особого внимания. Важность регионального экологического анализа заключается в том, что его результаты имеют большое прикладное значение. Помимо этого, их экологическое состояние, в конечном счете, определяет и глобальное состояние природных компонентов. Экологические проблемы

городов, главным образом наиболее крупных из них, связаны с чрезмерной концентрацией на сравнительно небольших территориях населения, транспорта и промышленных предприятий, с образованием антропогенных ландшафтов, очень далеких от состояния экологического равновесия.

В Сибирском федеральном округе в 2020 г. 27 городов - Абакан, Ангарск, Ачинск, Барнаул, Братск, Гусиноозерск, Зима, Иркутск, Искитим, Кемерово, Красноярск, Кызыл, Лесосибирск, Минусинск, Назарово, Новокузнецк, Норильск, Петровск-Забайкальский, Прокопьевск, Селенгинск (пгт), Свирск, Улан-Удэ, Усолье-Сибирское, Черемхово, Черногорск, Чита и Шелехов характеризовались высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Валовый объем выбросов в целом по федеральному округу в 2020 г. уменьшился на 2,6% по сравнению с 2010 г., выбросы от стационарных источников уменьшились на 1,8%. Тем не менее, доля населения, проживающего в неблагоприятных условиях по загрязнению атмосферного воздуха, по всему федеральному округу составляла 42% [4].

Ряд авторов отмечает, что вклад загрязнения атмосферного воздуха в общую заболеваемость детей составляет около 40%, в том числе заболеваемость органов дыхания. Так, доля влияния качества атмосферного воздуха на формирование хронических заболеваний миндалин, аденоидов, хронического бронхита достигает 36%, участие в формировании болезней крови, эндокринной системы, органов пищеварения и мочеполовой системы находится в пределах 13 - 26% [1-3].

Нельзя не замечать, что вещества, загрязняющие окружающую среду, очень разнообразны. В зависимости от своей природы, концентрации, времени действия на организм человека они могут вызвать различные неблагоприятные последствия. Реакции организма на загрязнения зависят от индивидуальных особенностей: возраста, пола, состояния здоровья.

Ключевые понятия для анализа:

- общая заболеваемость – число всех случаев заболеваний, с которыми население обратилось за данный год за медицинской помощью в любые амбулаторно-поликлинические учреждения, отнесенное к численности населения;

- первичная заболеваемость (собственная заболеваемость) – это совокупность новых, нигде ранее не учтённых и впервые в жизни выявленных заболеваний среди населения в отчётном году.

В нашем исследовании состояние здоровья детского населения оценивалось на основе анализа заболеваемости на территориях Сибирского федерального округа.

Для выполнения поставленной задачи был проведен анализ данных, представленных в Информационном бюллетене «Актуальные аспекты заболеваемости населения Сибирского Федерального округа» за период с 2000 по 2020 гг. [5].

В результате проведенного исследования мы выяснили, что первичная заболеваемость у детей (0-14 лет) в 2018 году по СФО возросла и составила 176839.6 случая на 100 тыс. детского населения. Уровень первичной заболеваемости детей по СФО в 2018 году выше среднероссийских показателей.

Территориями риска являются Иркутская область 200522.1 (уровень первичной заболеваемости в 2018 г. выше среднероссийского уровня в 1,15 раза) и Новосибирская область 192063.4 на 100 тыс. детского населения (уровень первичной заболеваемости в 2018 г. выше среднероссийского уровня в 1,10 раза) (табл.1).

По отношению к среднегодовым показателям (за 2010 – 2020 годы) территориями риска являются также Иркутская область и Новосибирская область.

В структуре первичной заболеваемости у детей по СФО в 2018 году наибольший удельный вес занимали: болезни органов дыхания – 66,8%; травмы и отравления – 5,5 %; инфекционные и паразитарные болезни 4,1 %; болезни органов пищеварения 4,0 %; болезни кожи и подкожной клетчатки – 3,5 %; болезни глаза и его придаточного аппарата – 3,3 % [6].

Таблица 1

Динамика показателей первичной заболеваемости всей у детей (0-14 лет) на 100 тыс. детского населения

	Фактические данные заболеваемости на 100 тыс. детского населения			Прогноз 2021
	2010	2015	2020	
Российская Федерация	191 132.6	177 588.1	170117.9	164452.3
Сибирский ФО	176 612.3	172 656	172724.3	170860.6
Республика Алтай	151 201.4	157 878.2	163201.4	164765.0
Республика Тыва	95 519.7	103 758.8	90905.5	87371.2
Республика Хакасия	166 490.4	164 901	192834.6	199883.2
Алтайский край	176 311.9	179 254.3	190371.7	194719.6
Красноярский край	182 508.3	165 186	156004.0	147971.7
Иркутская область	191 336.8	199 732.2	207535.7	210219.2
Кемеровская область	183 180.9	182 592.8	175908.9	173082.0
Новосибирская область	183 459.9	186 641.3	191682.8	191865.7
Омская область	183 343.9	178 530.7	142495.7	126839.8
Томская область	188 863.3	179 057.9	174268.2	169776.4

Наряду с этим необходимо отметить следующее, общая заболеваемость у детей в 2018 году по СФО возросла и составила 221975 случая на 100 тыс. детского населения. Уровень общей заболеваемости детей по СФО в 2018 в 1,01 выше среднероссийских показателей.

Территориями риска являются Иркутская область с показателем 253113.2 превышающий среднероссийский показатель в 2018 г. на 15,0 % и Новосибирская область с показателем 237419.6 на 100 тыс. детского населения превышающий среднероссийский показатель в 2018 г. на 8,0 %.

По отношению к среднегодовым показателям (за 2010 – 2020 годы) территориями риска являются также Иркутская область и Новосибирская область.

В структуре общей заболеваемости детей в СФО на первом месте остаются болезни органов дыхания – 56,1%. Затем следуют болезни органов пищеварения – 5,9 %; болезни глаз – 5,7%; травмы и отравления – 4,4 %; болезни нервной системы - 4,4%; болезни кожи и подкожной клетчатки - 3,8 %; инфекционные и паразитарные болезни – 3,6 % [6].

Далее уместно обратить внимание на частные аспекты оценки уровня заболеваемости в городах СФО.

На протяжении многих лет уровень загрязнения атмосферного воздуха в г. Братске является наиболее высоким в Российской Федерации. Этот город постоянно включается в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы. Анализ динамика заболеваемости детского населения в г. Братске за период с 2015 по 2020 гг. представлен на рис. 1.

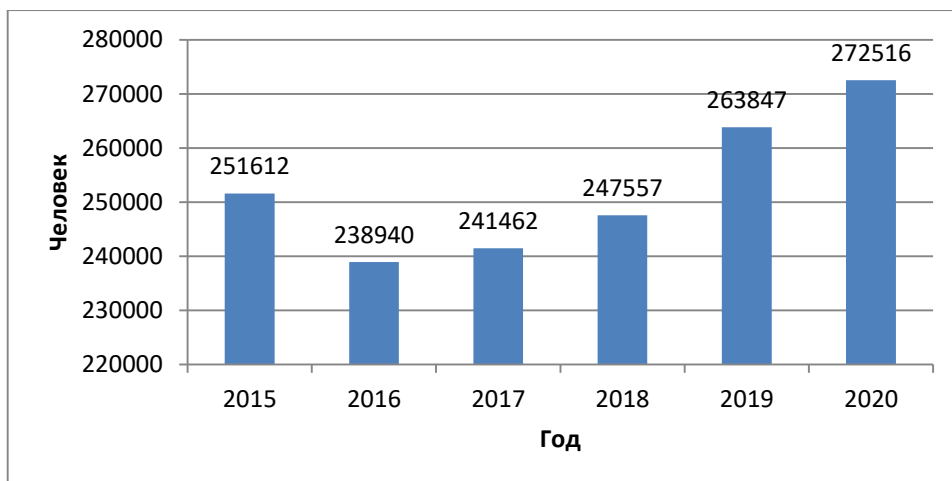


Рис. 1. Динамика заболеваемости детского населения в г. Братске за период с 2015 по 2020 гг

Установлено, за период с 2015 по 2018 гг. наблюдается тенденция снижения заболеваемости, период с 2016 по 2017 гг. характеризуется стагнацией с последующим увеличением уровней заболеваемости.

Таким образом, влияние техногенного загрязнения среды на экологическое благополучие людей, диктуется тем, что значительная роль в формировании здоровья отдельных групп населения принадлежит факторам окружающей среды. Знания в этой области должны послужить дополнительным инструментом воздействия на процессы управления качеством окружающей среды в интересах сохранения и укрепления здоровья населения и его будущих поколений.

Литература:

1. Ляпкало А.А., Дементьев А.А., Цурган А.М. Влияние качества атмосферного воздуха на заболеваемость детского населения // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=13409> (дата обращения: (02.04.2022).).
2. Ефимова Н. В. Медико-экологические риски современного города/ Н. В. Ефимова, Н. И. Маторова, В.А.Никифорова и др. Братск: ГОУ ВПО «БрГУ». 2008. 200 с.
3. Никифорова В.А. Экологические аспекты состояния здоровья детского населения северных территорий Восточной Сибири / В.А. Никифорова, Т.Г. Перцева, Н.Е.Хороших, А.А.Никифорова. // Системы. Методы. Технологии. 2014. №1 (12). С. 140-147.
4. Экологическая ситуация в СФО [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://bstudy.net/723458/ekonomika/ekologicheskaya_situatsiya (дата обращения: (02.04.2022).).
5. Информационный бюллетень «Актуальные аспекты заболеваемости населения Сибирского Федерального округа» – Новосибирск.: Федеральное бюджетное учреждение науки «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора. 2019. 119 с.
6. Основные показатели здоровья населения и здравоохранения Сибирского федерального округа в 2018 году. Сборник статистических и аналитических материалов. Выпуск 18 / Стрельченко О.В., Чернышев В.М., Мингазов И. Ф. ООО «Сибирское университетское издательство». 2019. 270 с.

Problems of maintaining the health of the child population in the conditions of technogenesis

A.S. Shurygina^a, V.A. Nikiforova^b, S.F. Lapina^c

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^a bratchanka@inbox.ru, ^b nikiforovabr@mail.ru, ^c lapasf@yandex.ru

Key words: environment, Siberian Federal District, health, primary morbidity, general morbidity.

The article is devoted to the consideration of important tasks in solving regional problems in the healthcare sector of urban agglomerations of the Siberian Federal District. The characteristics of atmospheric air pollution in populated areas are presented and its role in shaping the health of the child population in modern technogenic society is shown. The use of statistical data and programs in the field of health care makes it possible to determine the priority indicators of primary morbidity and general morbidity in the study areas of the district, to conduct their comparative analysis. The structure of morbidity for the children's population in the conditions of an urbanized environment has been determined. In the structure of primary morbidity in children in the Siberian Federal District, respiratory diseases occupy the largest share - 66.8%; in the structure of the general morbidity of children, a similar trend was noted - respiratory diseases remain in the first place - 56.1%. Risk areas were identified by the level of primary morbidity - Irkutsk region 200522.1 and Novosibirsk region 192063.4 per 100 thousand children, respectively.

Современные технологические машины и оборудование

УДК 621.923

Способы совершенствования технологии обработки деталей класса "Вал"

А.А Прачик^а, И.Н. Курбонов

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аalbertprachik24@gmail.com

Ключевые слова: технологии, комбинированная обработка, качество обработки.

В данной статье проведен анализ возможных способов совершенствования технологического процесса изготовления деталей класса "Вал". Отмечена актуальность внедрения комбинированных технологий в сферу производства, особенно на окончательных операциях, где формируются качественные и эксплуатационные характеристики изделия. Рассмотрены недостатки применяемых на производстве методов окончательной обработки и предложены пути совершенствования технологического процесса изготовления деталей класса "Вал" на финишных операциях с использованием алмазного шлифовального инструмента и применением комбинированных методов, одновременно совмещающих в одном процессе несколько традиционных. Отмечены цели для дальнейшей работы, направленной на разработку модели установки для реализации предлагаемых решений по совершенствованию технологии изготовления деталей класса "Вал" и проведения натурных экспериментов для исследования качественных показателей получаемых предложенным способом.

Анализируя состояние современного производства и его потребностей, можно выделить следующее: постоянно увеличиваются требования к точности изготавливаемых изделий, появляются новые материалы, предприятия заинтересованы в росте объёмов выпускаемой продукции за счёт повышения скорости обработки, величины срезаемого припуска на операциях механической обработки, стойкости режущего инструмента, сокращения вспомогательного времени на замену инструмента; и одной из наиболее важных задач является разработка и внедрение технологических процессов, обеспечивающих качественные показатели выпускаемой продукции.

В данной статье рассматриваются возможные пути совершенствования технологического процесса изготовления деталей класса "Вал", поскольку детали данного класса занимают достаточно большой процент от всего объема выпускаемой продукции. Пути улучшения могут быть различными: замена способа получения заготовки, использование современного обрабатывающего оборудования с ЧПУ, корректировка режимов обработки с учетом возможностей применяемого инструмента, использование комбинированных технологий и другие. Наибольший интерес вызывает внедрение комбинированных технологий в сферу производства, особенно на окончательных операциях, где формируются качественные и эксплуатационные характеристики изделия.

Качество обработанной поверхности изделий, в общем случае, характеризуется геометрией поверхностного слоя – шероховатостью, волнистостью, отклонением формы, макро и микротрещинами, а также физико-химическими и механическими свойствами, в совокупности определяющими эксплуатационные свойства изделий [1-3].

Геометрические показатели качества определяются выбором методов предварительной и окончательной обработки изделий. Так при шлифовании, качество поверхности во многом зависит от характеристик круга и метода шлифования. Основная роль в процессе формирования микро-геометрии поверхности в этом случае, принадлежит кинематическому переносу геометрических характеристик рельефа рабочей поверхности круга на поверхность заготовки. С другой стороны, качество готовых изделий в целом, также определяется величиной и направленностью остаточных напряжений, возникающих в процессе обработки [4, 5].

Как правило, для деталей класса "Вал" назначается окончательная обработка в виде шлифования широко распространёнными на производстве шлифовальными кругами из карбида кремния, электрокорунда и других [1-3]. К недостаткам такого вида обработки относят: высокую температуру в зоне резания, образование очагов, достигающих температуры плавления обрабатываемого материала, пластическую деформацию поверхностного слоя детали, что приводит к качественному изменению обработанной поверхности [4, 5].

Так как при шлифовании закаленной стали, быстрый нагрев мартенситной структуры вызывает превращение ее в аустенит. Структурные превращения сопровождаются изменением тетрагональной решетки аустенита, что приводит к изменению плотности, твердости и др. свойств материала [4, 5].

Вследствие температурного воздействия образуются трещины, они расположены, как правило, параллельно между собой и перпендикулярно к направлению шлифования. Появление трещин сопровождается прижогами. Чувствительность сталей к прижогам и трещинам возрастает с повышением твердости и увеличением содержания легирующих элементов [4, 5].

При шлифовании абразивными кругами, в зоне резания также протекают различные физико-химические процессы, приводящие к потере режущей способности круга. В зависимости от выбранного способа правки круга время, затрачиваемое на правку, составляет от 5 до 30 % времени, предназначенного на всю обработку [7, 8].

Правка кругов производится с целью вскрытия зерен алмазоносного слоя, устранения биения, профилирования и т.п. и может осуществляться механическими, физическими, химическими и другими методами. Однако все перечисленные способы восстановления работоспособности круга требуют их совершенствования в силу существующих недостатков, таких как: длительность процесса (химическая правка), механические повреждения абразивных зерен (алмазная правка и твердосплавными дисками) и др.

Поэтому, одним из путей совершенствования технологического процесса изготовления деталей класса "Вал" на финишных операциях является использование алмазного шлифовального инструмента и применение комбинированных методов, одновременно совмещающих в одном процессе несколько традиционных.

Комбинированные методы, использующие подвод в зону резания электрического и механического воздействия, имеют большое число разновидностей [6-8].

Наиболее распространенным видом этой обработки является электрохимическое шлифование, когда обработку производят токопроводящими алмазными кругами в среде электролита рис.1 [6, 8].

Этот метод сочетает относительно высокую скорость электрохимического растворения, обусловленную величиной плотности тока и крайне малыми зазорами в зоне резания, и обеспечивает интенсивное удаление продуктов растворения. Низкое напряжение снижает интенсивность эрозионных разрушений, что позволяет получать

низкую шероховатость поверхности при большой производительности обработки. Вместе с тем, недостатком электрохимического шлифования является образование в процессе работы газов и необходимость их интенсивной вытяжки, а также необходимость в приобретении специализированного или модернизации имеющегося оборудования. Кроме того, алмазные круги на металлической связке быстро теряют работоспособность, что приводит к потере качества [4, 5, 7].

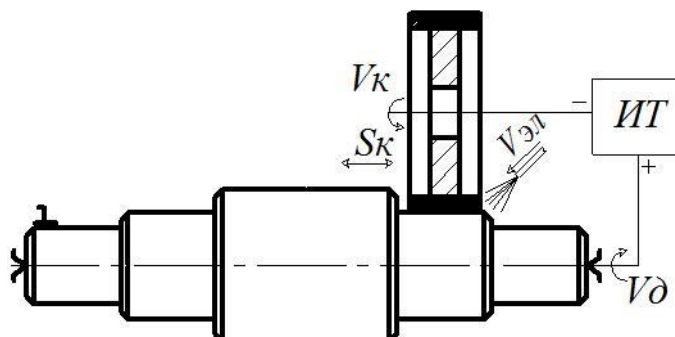


Рис. 1. Схема электрохимического шлифования детали класса "Вал"
ИТ - источник тока; V_k - скорость вращения круга, м/с; V_d - скорость вращения детали, м/мин; S_k - продольная подача, мм/мин; $V_{эл}$ - скорость подачи электролита, л/мин;

Альтернативой может служить электрохимическое шлифование с обратной полярностью, при этом осуществляется процесс непрерывной электрохимической правки круга рис. 2 [6, 7].

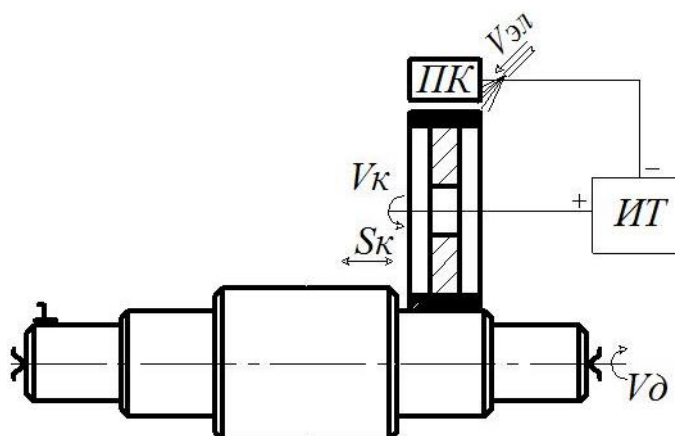


Рис. 2. Схема электрохимического шлифования с обратной полярностью детали класса "Вал"
ИТ - источник тока; ПК - правящий катод; V_k - скорость вращения круга, м/с; V_d - скорость вращения детали, м/мин; S_k - продольная подача, мм/мин; $V_{эл}$ - скорость подачи электролита, л/мин;

При этом алмазный круг на металлической связке подключается к положительному полюсу источника постоянного тока, специальный катод – к отрицательному, а обрабатываемое изделие является электронейтральным. При подаче электролита в область контакта шлифовального круга с катодом и включении источника постоянного тока образуется замкнутая электрическая цепь, способствующая электрохимическому растворению продуктов засаливания и отчасти связки круга, что обеспечивает освобождение затупившихся алмазных зерен и сохранение чистоты алмазоносного слоя, его высоких и притом постоянных во времени режущих свойств, т.е. работу круга в режиме самозатачивания. Но и этот метод имеет ряд недостатков, в частности, увеличенный расход алмазного инструмента и уменьшение качества обработанной поверхности [6, 7, 8].

При комбинированном шлифовании производительность можно повысить интенсификацией анодных реакций и назначением оптимальных условий обработки. Для

получения максимальной производительности необходимо получить наибольшую плотность тока, возможную для заданных условий шлифования с рациональным использованием энергии подводимой в межэлектродный зазор с максимальным выходом по току рис.3 [6-10].

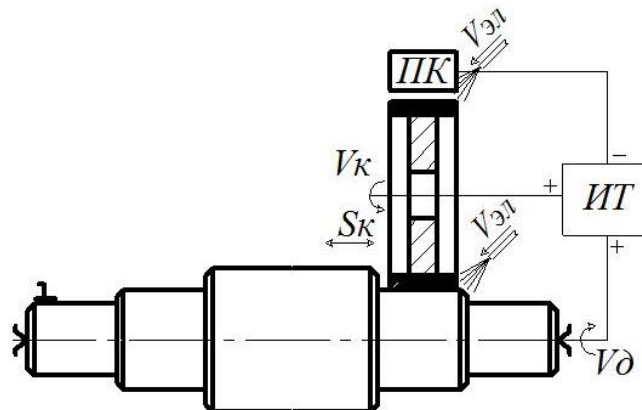


Рис. 3. Схема комбинированного шлифования детали класса "Вал"
ИТ - источник тока; ПК - правый катод; V_K - скорость вращения круга, м/с; V_{∂} - скорость вращения детали, м/мин; S_K - продольная подача, мм/мин; $V_{\text{эл}}$ - скорость подачи электролита, л/мин;

Экономические показатели при комбинированном шлифровании возрастают по сравнению с обычным алмазным шлифованием. Это отмечено практически всеми учеными, занимающимися электрохимическим шлифованием [4-10].

Исходя из выше сказанного, на данном этапе предложен вариант совершенствования технологического процесса изготовления деталей класса "Вал" за счет интеграции комбинированных технологий в сферу производства на заключительных операциях.

Дальнейшая работа направлена на разработку модели установки для реализации предлагаемых решений по совершенствованию технологии изготовления деталей класса "Вал" и проведения натурных экспериментов для исследования качественных показателей получаемых предлагаемым способом.

Литература

1. Балива П. Шлифование вместо обработки резанием // Главный механик. 2009. № 5. С. 8-12.
2. Шоев А.Н. Шлифование и полирование рабочих поверхностей коленчатых валов и кулачков распределительных валов бесконечными алмазными лентами // Научно-технические достижения в машиностроении. 2018. № 1 (79). С. 45-48.
3. Юсупов Г.Х., Колегов С.А. Производительное шлифование сталей алмазными кругами // Вестник машиностроения. 2014. № 1. С. 51-53.
4. Архипов П.В., Янюшкин А.С., Лосев Е.Д., Петров Н.П., Алтангэрэл Г. Шероховатость поверхности, обработанной электроалмазными методами // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2014. Т. 1. С. 158-163.
5. Архипов П.В., Медведева О.И., Янюшкин А.С. дефекты и напряжения в твердосплавных материалах при алмазной обработке // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2012. Т.1. № 8. С. 138-139.
6. Янюшкин А.С., Архипов П.В., Медведева О.И., Лобанов Д.В., Рычков Д.А., Сурьев А.А. Применение алмазных кругов на металлической связке для комплексной подготовки металлорежущего инструмента // Системы. Методы. Технологии. 2013. № 4 (20). С. 105-109.
7. Lobanov D.V., Arhipov P.V., Yanyushkin A.S., Skeebe V.Y. Physical-chemical processes of diamond grinding // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. [Electronic resource]. 2017. С. 082029.
8. Popov V.Yu., Arkhipov P.V., Rychkov D.A. Adhesive wear mechanism under combined electric diamond grinding // В сборнике: MATEC Web of Conferences. 2017. С. 01002.

9. Архипов П.В., Янюшкин А.С., Петров Н.П., Балакин Д.В., Муравьева О.О. Моделирование и модернизация технологического оборудования // Механика XXI века. 2013. № 12. С. 111-112.

10. Абсадыков Б.Н., Архипов П.В., Лобанов Д.В., Янюшкин А.С. Повышение эффективности обработки высокопрочных твердосплавных материалов алмазным инструментом на металлической связке // Системы. Методы. Технологии. 2015. № 1 (25). С. 30-37.

Ways to improve the technology of processing parts of the class "Shaft"

A.A Prachik^a, I.N. Kurbonov

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^aalbertprachik24@gmail.com

Key words: technologies, combined processing, processing quality.

This article analyzes possible ways to improve the technological process of manufacturing parts of the "Shaft" class. The relevance of the introduction of combined technologies into the sphere of production, especially in the final operations, where the qualitative and operational characteristics of the product are formed, is noted. The shortcomings of finishing methods used in production are considered and ways are proposed to improve the technological process of manufacturing parts of the "Shaft" class at finishing operations using diamond grinding tools and using combined methods that simultaneously combine several traditional ones in one process. The goals for further work aimed at developing a plant model for implementing the proposed solutions to improve the technology for manufacturing parts of the "Shaft" class and conducting full-scale experiments to study the quality indicators obtained by the proposed method are noted.

УДК 621.878.23

Применение лазерных систем на бульдозере

А.А. Чуланов^a, А.А. Забелин, В.В. Яковлев, Ю.О. Хоменко

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^alotzip@yandex.ru

Ключевые слова: лазерные системы, цифровые системы, бульдозер.

В данной статье проведен анализ существующих систем автоматического управления положением рабочего органа бульдозеров. Представлены их достоинства и недостатки. Рассматриваются автоматические лазерные системы Trimble GCS400, цифровая 3D система Trimble GCS900, система GCS900 GPS для бульдозеров и автогрейдеров. Отмечается, что отличительной особенностью системы с GPS является необходимость работы только одной базовой станции в зоне радиопокрытия модема для работы любого количества машин с системой GCS900 GPS. Дальность радиопокрытия зависит от мощности и типа используемого радиомодема. Также система GCS900 GPS не требует прямой видимости между базой и машиной, что позволяет работать в любых погодных условиях и условиях видимости: туман, снег, дождь, пыль и т.д.

Лазерная система Trimble GCS400 для бульдозеров



Рис.1. Автоматические лазерные системы Trimble GCS400

Автоматические лазерные системы Trimble GCS400 предназначены, в основном, для работ на крупных и мелких площадных объектах: подготовка площадок под строительство магазинов, заводов, автостоянок, взлетно-посадочных полос аэродромов. Кроме того, эти системы могут с успехом применяться в дорожном строительстве на прямолинейных участках [1-5].

В качестве лазерного нивелира рекомендуется использовать нивелиры компании Trimble серий GL700 или LL400, LL600, которые способны обеспечить необходимую точность работ на больших расстояниях. Системы GCS400 являются модернизируемыми, например, установив систему GCS400 с двумя приемниками на бульдозер, в будущем ее можно модернизировать до 3D системы.

Области применения:

- строительство крупных площадок под жилые здания;
- строительство крупных площадок под офисные здания;
- строительство дорог;
- спортивные поля;
- окончательные земляные работы;
- сельское хозяйство;

GCS400 - система контроля и управления отвалом бульдозера с использованием двух лазерных приемников, что позволяет в автоматическом и ручном режимах контролировать поперечный уклон и высоту отвала.

Система может состоять из двух лазерных приемников LR410 или, как альтернатива, одного приемника LR410 и датчика поперечного уклона Trimble AS400. Пользователь может сразу установить систему GCS400 или купить сначала GCS300 и в дальнейшем модернизировать ее до GCS400.

Преимущество системы с двумя лазерными приемниками заключается в том, что при работе на площадном объекте отпадает необходимость движения бульдозера строго в одном направлении (по одной проходке). Этого нельзя делать при работе только с одним приемником. С двумя приемниками машинист может двигаться по площадке практически в любом направлении, формируя поверхность с заданным продольным и поперечным уклоном.

В отличие от других лазерных систем для бульдозеров, GCS400 имеет уникальный режим работы "Linked Mode", сокращающий ошибки в начальной подготовке системы к работе. Использование этого режима позволяет машинисту сохранять наклон отвала независимо от изменения высоты. Требуется только одна опорная точка (высотный репер) для высотной привязки отвала бульдозера. Как итоговый результат - более простые

действия при начальной установке и более высокая точность.

В основном, система устанавливается на бульдозерах, но может быть установлена и на другой строительной технике, например сельскохозяйственных тракторах, мини-погрузчиках и т.д.

Цифровые 3D системы Trimble GCS900



Рис.2.Цифровая 3D система Trimble GCS900

В основу работы цифровой 3D системы Trimble GCS900 положено использование проекта строящегося объекта в цифровом виде.

В 1995 году в области проведения строительных работ появилось новое концептуальное решение - 3D системы Trimble и Spectra Precision (сейчас часть компании Trimble) автоматического управления рабочим органом машины. В основу работы системы GCS900 положено использование проекта строящегося объекта в цифровом виде. Цифровая модель проекта может быть подготовлена практически в любом из известных программных продуктов для проектирования, например CREDO или AutoDesk.

Система Trimble GCS900 состоит из следующих базовых компонентов:

- системы позиционирования положения рабочего органа машины: GPS приемника MS980/990, работающего в режиме RTK или автоматизированного электронного тахеометра Trimble ATS;

- панели управления системой SV170 (бортового компьютера), устанавливаемой в кабину машины;

- специализированного программного обеспечения SiteVision Office, используемого для преобразования форматов проектов, подготовленных в программном обеспечении различных производителей, в формат системы GCS900.

Данные о положении машины поступают от системы позиционирования в панель управления, где производится вычисление точного положения режущей кромки рабочего органа машины. Результаты сравниваются с предварительно загруженным в панель проектом формируемой поверхности. При работе в автоматическом режиме система регулирует положение рабочего органа, используя электрогидроклапаны. При работе в ручном режиме, например при начальных этапах формирования полотна или на экскаваторах, оператор ориентируется по информации, представленной на панели управления, и световым индикаторам. Информация на панели управления отображается в виде поперечного профиля дороги при текущем положении машины, в виде плана и числовой информацией о величине выемки и насыпи.

Отличительной особенностью нового поколения систем Trimble является то, что в проект могут быть занесены зоны обхода машины, например сливные колодцы, а также линейные, площадные и прочие нерельефные объекты. Благодаря этому, машинист может без особого труда сформировать поверхность без каких-либо разбивочных работ, что важно, в частности, при строительстве дорог, где уже не надо будет заново выставлять осевую и другие элементы трассы. Он также может обойти различного рода препятствия, которые обычно находятся на строительной площадке, например трубопроводы, линии электропередачи и дренажные каналы. Все эти объекты могут быть указаны в проекте. Когда машина приближается к этим зонам, оператору заранее подается звуковое предупреждение.

Специализированное программное обеспечение SiteVision office, входящее в состав системы, позволяет преобразовывать проектные данные из программного обеспечения различных производителей. Обычно программное обеспечение для проектирования позволяет экспортировать проект в виде модели поверхности 3D DXF - универсального формата, описывающего любую поверхность. Для ввода данных проекта с «бумаги» предусмотрен программный модуль RoadLink, который позволяет ввести вручную проектные данные по вашей трассе. Кроме этого, модуль может быть использован для проектирования дороги.

Существует несколько вариантов комплектации системы GCS900, которые пользователь может выбрать для установки в зависимости от типа производимой работы и используемой техники:

- система, работающая под управлением автоматизированного электронного тахеометра Trimble ATS;
- система, работающая под управлением GSP RTK с одним или двумя GPS приемником MS980/990 или MS860;
- система с приемником GPS MS980/990 и лазерным приемником SR300.

Цифровая 3D система Trimble GCS900 GPS для бульдозеров и автогрейдеров



Рис.3. Система GCS900 GPS для бульдозеров

Система GCS900 GPS для бульдозеров и автогрейдеров предназначена для производства земляных работ на объектах, где необходимо обеспечить перемещение больших объемов грунта и быстрое формирование поверхности, например, на начальных этапах строительства дорог. Система обеспечивает точность в пределах от 1 до 3 см, при этом нет ограничения по скорости и направлению движения машины.

Области применения системы GCS900 GPS для бульдозеров и автогрейдеров:

- подготовка площадок под строительство промышленных объектов;
- подготовка площадок под жилые и офисные здания;
- сложные проекты: эстакады, развязки и прочее;
- дорожно-строительные работы;
- карьерные работы.

Система Trimble GCS900 GPS предназначена для установки на автогрейдерах, бульдозерах, скреперах и экскаваторах и позволяет формировать полноценную трёхмерную поверхность земляного полотна дороги, карьера, взлетно-посадочных полос аэродрома и других объектов с точностью до 1 см в плане и до 3 см по высоте.

В отличие от системы с ATS, в этом варианте системы используется GPS приемник MS980, работающий в режиме RTK. В зависимости от типа машины на нее устанавливается один или два приемника MS980. Приемник интегрирован с антенной в единый корпус, сделанный в соответствии с жесткими промышленными стандартами. Корпус полностью пыле- и водонепроницаемый, выдерживает падения и удары - он способен обеспечить работу машины в самых жестких условиях строительных площадок и карьеров.

В качестве альтернативы приемнику GPS MS980 может устанавливаться приемник Trimble MS990 Smart Antenna, который дополнительно к приему сигналов со спутников GPS обеспечивает прием сигналов со спутников Российской системы позиционирования ГЛОНАСС, что позволяет работать в очень сложных для спутникового позиционирования городских условиях или условиях заселенности.

Для работы системы на точке с известными координатами устанавливается базовая станция, которая, принимая данные со спутников GPS, генерирует точные поправки в координаты, вычисляемые установленными на машине приемниками. Эти поправки передаются в бортовой компьютер для вычисления точного положения режущей кромки отвала. Поправки передаются при помощи модема.

Отличительной особенностью системы с GPS является необходимость работы только одной базовой станции в зоне радиопокрытия модема для работы любого количества машин с системой GCS900 GPS. Дальность радиопокрытия зависит от мощности и типа используемого модема. Также система GCS900 GPS не требует прямой видимости между базой и машиной, что позволяет работать в любых погодных условиях и условиях видимости: туман, снег, дождь, пыль и т.д.

Как правило, автоматические системы GPS используются на начальных этапах работ, где требуется быстро провести большой объем земляных работ, или при строительстве сложных объектов (эстакады, развязки), а также при выполнении карьерных работ в качестве одного из компонентов системы мониторинга. Если требуется более высокая точность, то можно доукомплектовать систему лазерным приемником и лазерным нивелиром, повысив тем самым точность до 2-3 мм по высоте, но сократив расстояние работы. Также альтернативным вариантом повышения точности является система с автоматизированным тахеометром Trimble ATS.

Литература

1. Системы управления строительными машинами / Каталог НАВГЕОКОМ, 2006. 97с.
2. Ломакин М. С. Автоматическое управление технологическими процессами

карьер. М., Недра, 1978. 280 с.

3. Зеньков С.А., Кобзов Д.Ю., Курмашев Е.В. Стенд сдвиговой // Патент на изобретение RU 2460989 С2, 10.09.2012. Заявка № 2010139838/28 от 28.09.2010.

4. Баловнев В.И., Бакатин Ю.П., Зеньков С.А., Журавчук С.В. Сдвиговой стенд // Авторское свидетельство SU 1310696 А1, 15.05.1987. Заявка № 3992052 от 12.12.1985.

5. Зеньков С.А., Кожевников А.С., Баев А.О., Дрюпин П.Ю. Определение мест установки электронагревательных гибких ленточных элементов для борьбы с намерзанием грунта к металлическим поверхностям рабочих органов землеройных машин // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2014. Т. 1. С. 195-202.

Application of laser systems on a bulldozer

A.A. Chulanova, A.A. Zabelin, V.V. Yakovlev, Yu.O. Khomenko

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^alotzip@yandex.ru

Key words: laser systems, digital systems, bulldozer.

This article analyzes the existing systems for automatic control of the position of the working body of bulldozers. Their advantages and disadvantages are presented. Trimble GCS400 automatic laser systems, Trimble GCS900 digital 3D system, GCS900 GPS system for bulldozers and motor graders are considered. It is noted that a distinctive feature of the system with GPS is the need to operate only one base station in the radio coverage area of the modem for the operation of any number of vehicles with the GCS900 GPS system. The range of radio coverage depends on the power and type of radio modem used. Also, the GCS900 GPS system does not require line of sight between the base and the machine, which allows you to work in all weather and visibility conditions: fog, snow, rain, dust, etc.

УДК 621.9.04

Исследование температурных режимов обработки стеклотекстолитовых композиционных материалов

С.С. Качалов^a, Е.В. Климова^b, А.И. Сироткина^c

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^asem.ca4alow2010@yandex.ru, ^b240719888@mail.ru ^cstu-sir@mail.ru

Ключевые слова: стеклотекстолит; температура; режимы резания.

В статье рассмотрена проблема обработки слоистых стеклопластиков при превышении допустимых температур в зоне резания. На примере технологического процесса фрезерования проведены лабораторные исследования с варьированием режимов резания для изучения температуры в зоне резания. В процессе обработки композиционного полимерного материала на заднюю поверхность режущего инструмента налипает слой обрабатываемого материала, который создает дополнительное трение и неблагоприятные условия для образования повышенных температур. Результаты проведенных исследований показывают, что при интенсификации режимов обработки происходит рост температуры, на обработанной поверхности возникают прижоги, а режущий инструмент быстрее изнашивается. Интенсивный износ режущего инструмента в большей степени вызван абразивным

воздействием стеклоткани, которая является упрочняющим компонентом композиционного материала, на режущую кромку.

Введение. Важным технико-экономическим показателем производства является эффективность обработки. Она напрямую зависит от режимов резания, а также косвенно во многом зависит от применяемых инструментальных и обрабатываемых материалов.

Широкое распространение получили композиционные материалы, упрочненные волокнистыми наполнителями, которые имеют высокие показатели прочности. Это приводит к возникновению трудностей при их обработке резанием, необходимости применения режущего инструмента с износостойкой режущей частью и повышенным требованиям к качеству его подготовки [1 – 4]. Поскольку происходит быстрый износ режущего инструмента и потеря его работоспособности, это приводит к росту количества переточек и затрат производства. Значительной проблемой при обработке композитов также является превышение допустимых температур в зоне резания. Это приводит к возникновению прижогов на поверхности и разрушению полимерной связки композиционного материала [5].

Важно определить и обеспечить режимы обработки и геометрию инструмента, рациональные при резании определенных материалов и для конкретного оборудования. Проблемы и особенности обработки композиционных материалов освещены в работах Тарапанова А.С., Баранчикова В.И., Харламова Г.А., Сагалаева Г.В., Позднякова А.А., Макарова А.Д., Коняшина В.И., Вигдоровича А.И., Памфилова Е.А., Кряжева Н.А. и др. Авторы говорят о необходимости применения инструментальных материалов, обладающих высокой износостойкостью, например, твердых сплавов [4, 6].

В связи с этим целью исследования является совершенствование технологии обработки композиционных материалов за счет выявления температурных характеристик.

В задачи исследования входит:

- анализ процессов механической обработки композиционных материалов;
- анализ проблем, возникающих при резании композиционных материалов;
- лабораторные исследования по обработке композиционного материала твердыми сплавами;
- разработка математических моделей температуры в зоне резания от режимов обработки.

Методика экспериментальных исследований. Исследования обрабатываемости композитов проведены с использованием экспериментальной сборной фрезы, имеющей вставки из твердого сплава ВК6ОМ.

Особенность конструкции фрезы в сравнении с инструментом для обработки металлов заключается в том, что она имеет малый угол заострения $\beta = 55^\circ$, повышенный передний угол $\gamma = 25^\circ$ и повышенный задний угол $\alpha = 10^\circ$.

Экспериментальные исследования сопровождались мероприятиями, включающими в себя подготовку фрезерного инструмента и обеспечивающими оптимальные рабочие параметры инструмента при минимальных трудозатратах. В состав мероприятий входят операции заточки, балансирования, правки, выверки, установки в станок и т.д.

Для исследования параметров обработки композиционных материалов был выбран стеклотекстолит марки СТЭФ-1. Этот выбор был сделан на следующей основе:

1. Исследования работоспособности инструмента при фрезеровании композитов марок АГ-1500, СТЭФ-1, ДСтП-1 и СТТ показывают, что стеклотекстолит СТЭФ-1 поддается обработке резанием сложнее [1, 2].

2. Отличительной особенностью СТЭФ-1 в сравнении с другими марками стеклотекстолитов является то, что для его изготовления по ГОСТ 12652-74 требуется использовать более мелкоячеистую стеклоткань. Это позволяет получать детали мелких размеров с лучшим качеством обработанной поверхности, а также уменьшает ворсистость и шероховатость.

3. Низкая плотность, высокая прочность и стабильные удельные характеристики дают возможность применять стеклотекстолит в качестве конструкционного материала для изготовления деталей машиностроения и авиастроения, электротехнического оборудования и т.п.

4. Стоимость СТЭФ-1 ниже, чем у аналогичных марок стеклотекстолита при тех же значениях прочностных характеристик.

В качестве оборудования для проведения исследований выбран заточной станок модели ЗД642Е, позволяющий устанавливать число оборотов шпинделя до 6000 об/мин. Для обработки композиционных материалов станок оснащен системой местной вентиляции и приспособлениями для крепления заготовки и инструмента (рис. 1).

При выборе величин глубины резания t , подачи на зуб S_z и других режимов обработки руководствовались существующими рекомендациями по обработке композитов с полимерной матрицей [2 – 4, 7] и результатах предварительных испытаний. Их варьирование осуществлялось следующим образом: глубина резания $t = 0,5 \dots 1,0$ мм, скорость резания $V = 1100 \dots 3100$ м/мин, $S_0 = 1,0 \dots 1,5$ м/мин (при количестве рабочих зубьев фрезы $z = 1$ при данной скорости получим подачу на зуб $S_z = 0,1 \dots 0,2$ мм/зуб).

Результаты исследований температуры в зоне резания. По результатам эксперимента получена математическая модель температуры в зоне резания в зависимости от режимов обработки и геометрических параметров режущего инструмента, оснащенного твердым сплавом ВК6ОМ:

$$T = 5,7 \cdot V^{0,73} \cdot t^{0,55} \cdot S_z^{0,87}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (1)$$

В ходе лабораторных исследований установлено, что геометрические параметры режущего инструмента оказали незначительное влияние на температуру в зоне резания при заданных условиях, а их коэффициенты регрессионной модели – незначимы.

По математической модели построены графики зависимости температуры от режимов резания (рис. 2 – 4). Графики показывают, что интенсификация режимов резания приводит к повышению температуры.

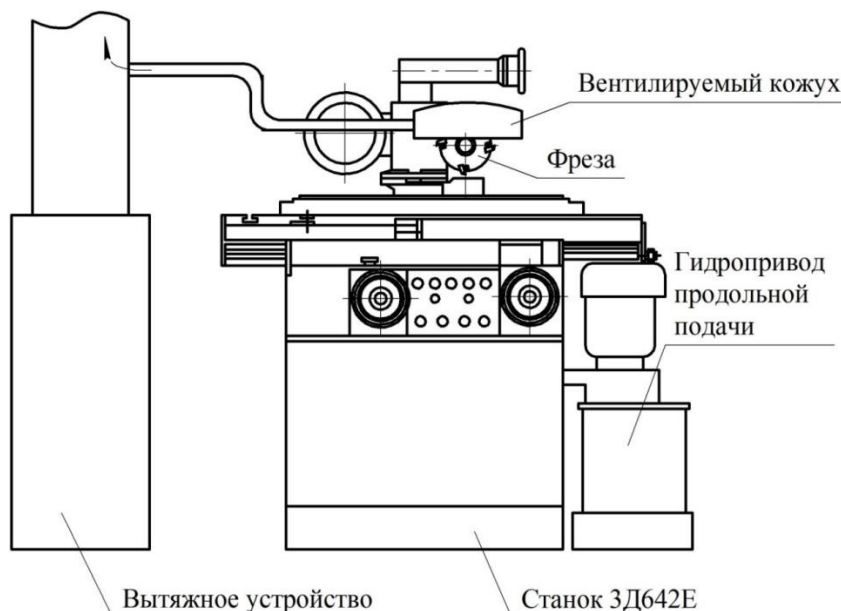


Рис. 1. Экспериментальный стенд на базе станка ЗД642Е, модернизированный под процессы фрезерной обработки

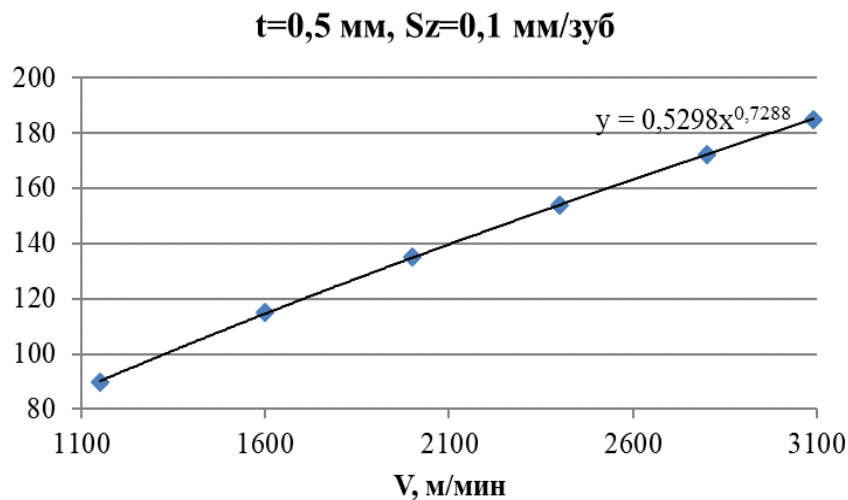


Рис. 2. Зависимость температуры в зоне резания от скорости резания

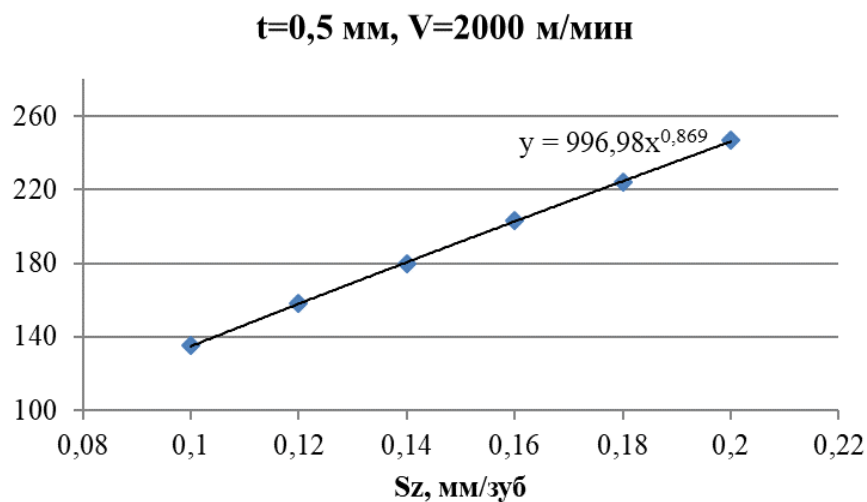


Рис. 3. Зависимость температуры в зоне резания от подачи на зуб

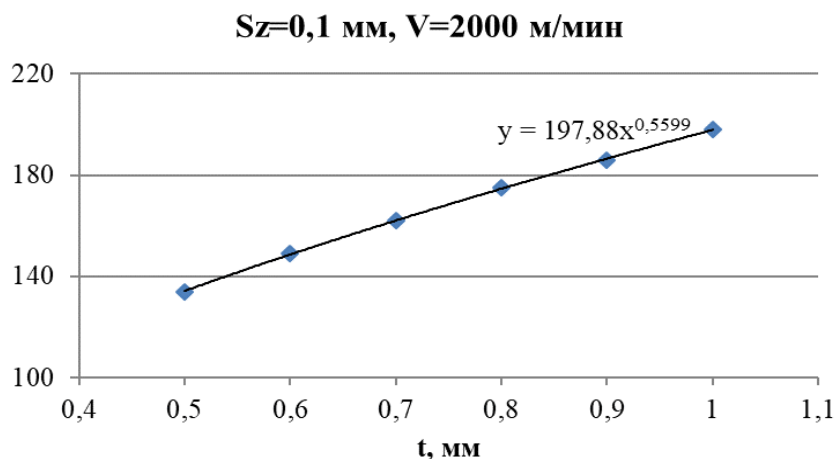


Рис. 4. Зависимость температуры в зоне резания от глубины резания

Исследование состояния обработанных поверхностей. В процессе фрезерования стеклотекстолита при высокой скорости резания активно происходит налипание обрабатываемого материала на заднюю поверхность режущего инструмента (рис. 5, а). При этом налипание композита формируется неравномерно, с локализацией в местах прокладки упрочняющего компонента (стеклоткани). Это объясняет наличие повышенных температур в зоне резания, поскольку из-за налипшего материала происходит рост

площади контактной поверхности режущего лезвия и обрабатываемой поверхности и возникает дополнительное трение.

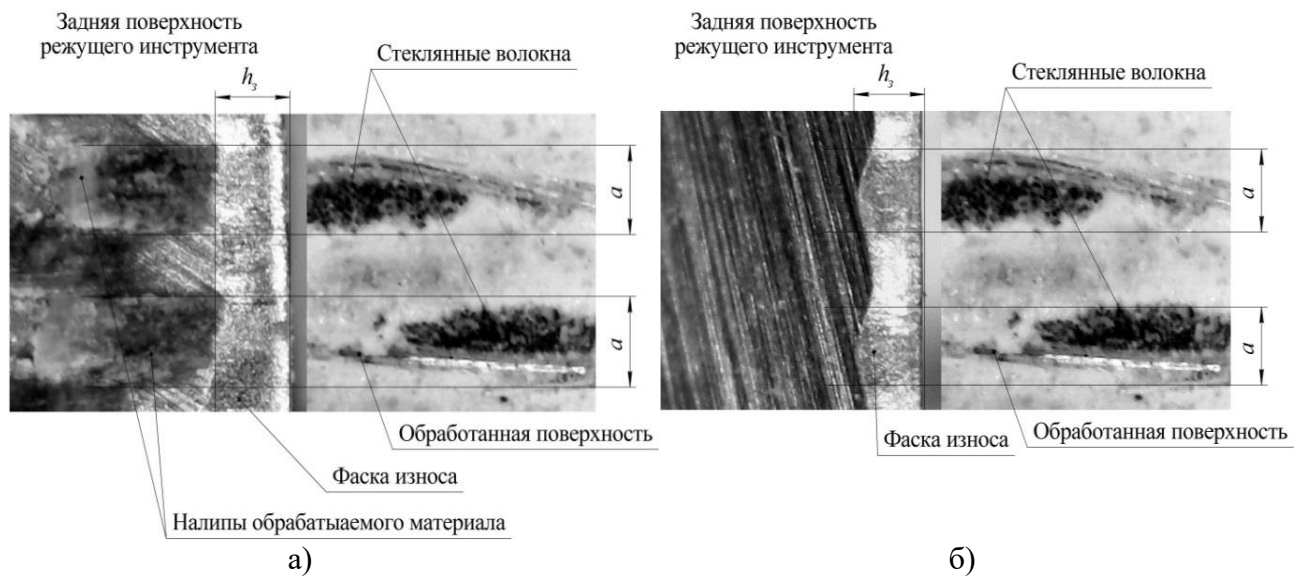


Рис. 5. Износ режущего инструмента:

а – образование налива на задней поверхности; б – фаска износа по задней поверхности

Интенсивный износ режущего инструмента вызван абразивным воздействием на режущую кромку упрочняющего компонента композиционного материала – стеклоткани. Влияние высокопрочных стеклянных волокон на процесс изнашивания режущего инструмента оценено с помощью анализа микрофотографий с обработанной поверхности и фаски износа (рис. 5, б). На обработанной поверхности композиционного материала видны слои, содержащие стеклоткань толщиной a , между которыми находится полимерная связка. В результате наличия у композита такой слоистой структуры изнашивание режущего инструмента происходит неравномерно, а на обработанной поверхности могут возникать дефекты в виде прижогов.

Выводы. При фрезеровании композиционных полимерных материалов характерен износ режущего инструмента по задней поверхности с образованием фаски. С увеличением скорости резания возрастает износ режущего инструмента и температура в зоне резания существенно возрастает, поэтому при назначении режимов резания следует руководствоваться рациональным сочетанием работоспособности режущего инструмента, качества обработанной поверхности и производительности обработки.

Литература

1. Баранчиков, В.И. Обработка специальных материалов в машиностроении: Справочник. Библиотека технолога / В.И. Баранчиков, А.С. Тарапанов, Г.А. Харламов. - М.: Машиностроение, 2002. - 264 с.
2. Рычков Д.А., Янюшкин А.С. Технология механической обработки композиционных материалов: монография. Старый Оскол: изд-во ТНТ, 2017. 224 с.
3. Лобанов, Д.В. Подготовка режущего инструмента для обработки композиционных материалов: монография / Д.В. Лобанов, А.С. Янюшкин. - Братск: «БрГУ», 2011. - 192 с.
4. Лобанов, Д.В. Технология инструментального обеспечения производства изделий из композиционных неметаллических материалов: моногр. / Д.В. Лобанов, А.С. Янюшкин. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2012. - 296 с.
5. Yuanyushkin, A.S. Surface quality of the fiberglass composite material after milling / A.S. Yuanyushkin, D.A. Rychkov, D.V. Lobanov // Applied mechanics and materials. - 2014. - № 682. - P. 183 – 187.
6. Верещака, А.С. Применение твердосплавного инструмента с наноструктурированным покрытием для эффективного резания труднообрабатываемых материалов / А.С. Верещака, А.В.

Дачева, М.В. Шеремет, А.А. Верещака // Физика, химия и механика трибосистем. - 2010. - № 9. - С. 79 – 87.

7. Лобанов, Д.В. Экспериментальный стенд для исследований процесса деревообработки в лабораторных условиях / Д.В. Лобанов, С.В. Денисов, И.Н. Самусев, А.А. Сурьев // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. - 2003. - Т. 2. - С. 83 – 86.

Investigation of temperature regimes of processing glass-textolite composite materials

S.S. Kachalov^a, E.V. Klimova^b, A.I. Sirotkina^c

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation
^asem.ca4alow2010@yandex.ru, ^b240719888@mail.ru ^cstu-sir@mail.ru

Key words: fiberglass; temperature; cutting modes.

The article deals with the problem of processing laminated fiberglass when the permissible temperatures in the cutting zone are exceeded. On the example of the technological process of milling, laboratory studies were carried out with varying cutting conditions to study the temperature in the cutting zone. In the process of processing a composite polymer material, a layer of the material being processed sticks to the back surface of the cutting tool, which creates additional friction and unfavorable conditions for the formation of elevated temperatures. The results of the studies show that with the intensification of processing modes, the temperature rises, burns appear on the treated surface, and the cutting tool wears out faster. Intensive wear of the cutting tool is largely caused by the abrasive action of the fiberglass, which is a hardening component of the composite material, on the cutting edge.

УДК 69.002.51:621.225.2

О сенсорной поддержке длинноходовых гидроцилиндров

А.Ю. Кобзов^a, И.О. Кобзова, С.В. Герасимов^b, В.Ю. Янченко

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^aAK@Verish.net, ^bsergey_bratsk@mail.ru

Ключевые слова: гидроцилиндр, сенсорная поддержка, прогиб, нагружение.

Анотация. Эксплуатационная надёжность определяет эффективность использования любой машины. Важным её показателем является отсутствие отказов. Отказ носит кумулятивный характер, возникает внезапно, но подготовка его в процессе эксплуатации происходит постепенно. Диагностирование, благодаря раннему их обнаружению, позволяет устанавливать предполагаемый момента отказа и способствует устранению причин его возникновения. Наибольшее распространение в настоящее время на дорожных и строительных машинах получили гидроцилиндры двустороннего действия с односторонним штоком. Недостатки традиционной конструкции длинноходового гидроцилиндра могут быть устранены путём приведения гидроцилиндра из состояния продольно-поперечного изгиба в состояние устойчивости или близком к таковому через поддержку корпуса (гильзы) гидроцилиндра сенсорной промежуточной опорой.

Негативным проявлением роста единичных мощностей дорожных и строительных машин (ДСМ), применительно к гидроцилиндрам привода их рабочего оборудования является увеличение уровня давления рабочей жидкости гидросистем, повышение скорости перемещения штока и его хода, а, следовательно, рост геометрических размеров гидроцилиндров, и, зачастую, интенсивности их использования во времени [1].

Следствием этого, является резкое увеличение эксплуатационных нагрузок, ухудшение условий и режима функционирования гидроцилиндров, а вслед за этим, неизбежное снижение их надёжности – в лучшем случае. В худшем – не исключена вероятность создания заранее неработоспособного гидроцилиндра [1].

В настоящее время в качестве гидродвигателей возвратно-поступательного действия гидрофицированного рабочего оборудования многозвенных ДСМ широко применяются гидроцилиндры двустороннего действия с односторонним штоком [1].

Их классификация и назначение, устройство и виды исполнения, принцип действия и условия применения, а также схемы кинематического включения и гидравлического подключения достаточно подробно изложены в многочисленных трудах отечественных и зарубежных учёных.

Основным недостатком существующей конструкции длинноходового гидроцилиндра является то, что до приложения эксплуатационного продольного сжимающего усилия он имеет полный прогиб, определяемый как сумма прогиба в результате несоосности его основных несущих элементов (штока и гильзы), обусловленного наличием зазоров в его сопряжениях «поршень – гильза» и «шток – направляющая втулка», прогиба в результате наличия возможного начального (технологического) искривления длинномерных элементов (штока и корпуса), регламентируемого технологическим допуском на непрямолинейность изготовления длинномерных изделий, а также прогиба от действия поперечных сил – весов этих элементов [1].

После приложения эксплуатационного продольного сжимающего усилия, то есть при подаче под давлением жидкости в поршневую полость гидроцилиндра, полная деформация гидроцилиндра увеличивается и, будучи плечом приложения этого усилия, приводит к возрастанию полного изгибающего момента.

Как результат – рост действующих в штоке напряжений и, соответственно, появление у него пластических деформаций, а вслед за этим потеря гидроцилиндром работоспособности в результате заклинивания штока с поршнем в корпусе (гильзе) гидроцилиндра [2-5].

Кроме этого, функциональное нагружение силового гидроцилиндра приводит к увеличению реакций в его подвижных герметизируемых сопряжениях, что значительно ухудшает условия работы элементов этих сопряжений, повышает в них температуру и увеличивает интенсивность изнашивания [6].

По мере изнашивания трущихся поверхностей элементов гидроцилиндра, приводящего опять-таки к увеличению его полной деформации, соответственно, к увеличению действующих продольных и поперечных нагрузок, условия эксплуатации гидроцилиндра ухудшаются с большей интенсивностью, следствием чего является снижение его надёжности, как по несущей, так и по герметизирующей способности [4, 7-10].

Анализ эксплуатационной надёжности (ДСМ) доказывает, что в их гидроприводе максимальный процент отказов приходится на долю гидроцилиндров.

Перечисленные недостатки традиционной конструкции длинноходового гидроцилиндра могут быть устранены путём приведения гидроцилиндра из состояния продольно-поперечного изгиба в состояние устойчивости или близком к таковому через поддержку корпуса (гильзы) гидроцилиндра сенсорной промежуточной опорой (Рис. 1).

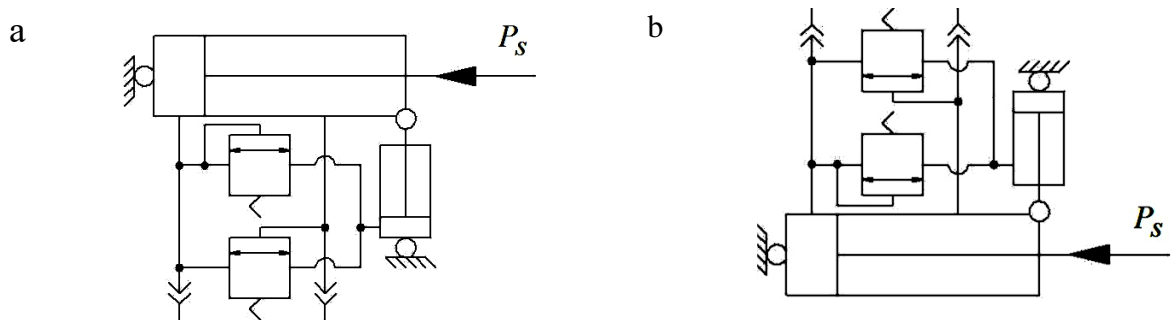


Рис. 1 – Принципиальная схема сенсорной поддержки гидроцилиндра по А. с. СССР № 1386758 и № 1735620, по Патентам РФ № 2046893 и № 2050479: а – поддержка снизу; б – поддержка сверху.

При этом интерес представляют возможные варианты поддержки традиционного гидроцилиндра (Рис. 2) в зависимости от величины усилия F поддержки и характеристик работоспособности перспективного гидроцилиндра, а именно:

- отсутствие реакции в подвижном уплотняемом сопряжении «шток – направляющая втулка» (точка 1), то есть $R_1=0$ (Рис. 3);
- отсутствие реакции в подвижном уплотняемом сопряжении «поршень – гильза» (точка 2), то есть $R_2=0$ (Рис. 4);
- отсутствие полного прогиба y_T гидроцилиндра в точке соединения корпуса гидроцилиндра с поддерживающей опорой, то есть $y_T=0$ (Рис. 5), что практически сопровождается отсутствием полного прогиба штока гидроцилиндра.

Как показывают исследования, наиболее предпочтительным вариантом поддержки гидроцилиндра следует считать схему с промежуточной сенсорной поддерживающей опорой, реализующей усилие поддержки $F_{(R_1=0)}$, что дополнительно разгружает наименее надёжное сопряжение гидроцилиндра «шток – направляющая втулка», граничащее с окружающей средой, насыщенной абразивной пылью.

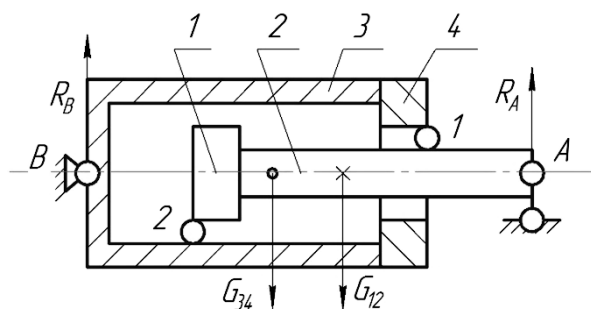


Рис. 2 – Схема гидроцилиндра:
1 – поршень; 2 – шток; 3 – гильза (корпус); 4 – направляющая втулка.

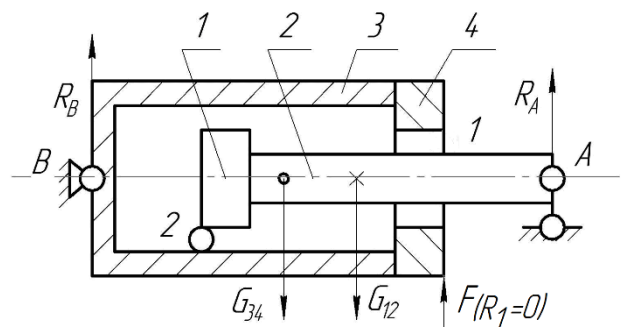


Рис. 3 – Принципиальная схема поддержки гидроцилиндра усилием $F_{(R_1=0)}$.

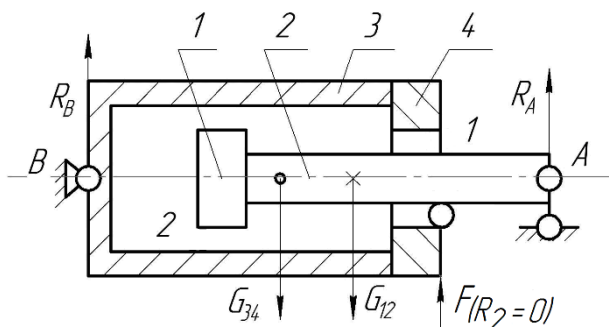


Рис. 4 – Принципиальная схема поддержки

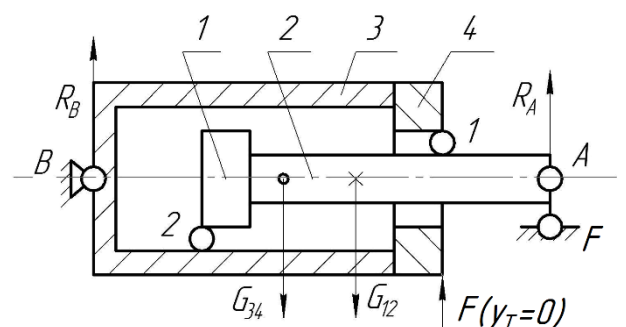


Рис. 5 – Принципиальная схема поддержки

гидроцилиндра усилием $F_{(R_2=0)}$.

гидроцилиндра усилием $F_{(y_T=0)}$.

Снижение действующих в подвижных уплотняемых сопряжениях «шток – направляющая втулка» и «поршень – гильза» реакций R_1 до нуля и R_2 более, чем в семь раз способствует значительному снижению интенсивности изнашивания образующих их элементов, что повышает долговечность гидроцилиндра.

При создании промежуточной сенсорной поддерживающей опоры необходимо учитывать нелинейный характер поддерживающего усилия F . При этом во внимание необходимо принимать кинематические особенности конструкции рабочего оборудования конкретной гидрофицированной многозвенной ДСМ, а в качестве характеристик рабочего процесса гидроцилиндра рассматриваются: величина текущего положения его штока и значение угла наклона гидроцилиндра к поверхности тяготения.

Думается, всё выше изложенное свидетельствует об актуальности исследовательских работ в этом направлении, результаты которых направлены на повышение эффективности гидрофицированных ДСМ в целом.

Литература

1. Кобзов Д.Ю. Гидроцилиндры дорожных и строительных машин. Часть 1. Конструкция. Надёжность. Перспективы развития // Братск. индустр. ин-т. – Братск, 1998. – 59 с., ил., библиогр. 246 назв. – Рус. – Деп. в МАШМИР 13.08.1998, № 2-сд1998.
2. Кобзов Д.Ю., Усова С.В. Экспресс-диагностика несущей способности гидроцилиндров машин // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. Научный журнал ИрГУПС, Иркутск, 2009. №3 (23). С. 174-179.
3. Кобзов Д.Ю., Тарасов В.А., Трофимов А.А. // Гидроцилиндры дорожных и строительных машин. Часть 2. Условия эксплуатации, рабочий процесс, режим работы и параметры нагружения / Братск. гос. техн. ун-т. – Братск, 1999. – 108 с., ил., библиогр. 179 назв. – Рус. – Деп. в ВИНТИ 01.12.1999, № 3552-В1999.
4. Кобзов Д.Ю., Ереско С.П., Трофимов А.А., Кулаков А.Ю., Жмуров В.В. Гидроцилиндры дорожных и строительных машин. Часть 5. Техническое диагностирование. // Братск. гос. ун-т. – Братск, 2011. – 119 с., ил., библи. 130 назв. – Рус. – Деп. в ВИНТИ РАН 21.07.2011, №360-В2011.
5. Кобзов Д.Ю., Тарасов В.А., Ереско С.П., Жмуров В.В., Кобзова И.О. О механизме заклинивания гидроцилиндра // Системы. Методы. Технологии. Научный журнал БрГУ, Братск, 2015. - №1 (25). С. 66-72.
6. Кобзов Д.Ю., Губанов В.Г., Жмуров В.В., Кобзова И.О., Корякина Д.С. О реакциях в сопряжениях гидроцилиндра // Системы. Методы. Технологии. Научный журнал БрГУ, Братск, 2015. - №4 (28). С. 62-67.
7. Кобзов Д.Ю., Лапшин В.Л., Тарасов В.А., Жмуров В.В. Гидроцилиндры дорожных и строительных машин. Часть 3. Несущая способность. / Братск. гос. ун-т. – Братск, 2011. – 88 с., ил., библиогр. 93 назв. – Рус. –Деп. в ВИНТИ РАН 27.01.2011, № 27-В2011.
8. Сергеев А.П., Кобзов Д.Ю., Лханаг Д. Гидроцилиндры дорожных и строительных машин. Часть 4. Герметизирующая способность. // Братск. гос. техн. ун-т. – Братск, 2003. – 44 с., ил., библиогр. 116 назв. – Рус. – Деп. в ВИНТИ 14.07.2003, № 1376-В2003.
9. Кобзов Д.Ю., Ереско С.П. Методика определения эксцентриситета в опорах крепления гидроцилиндра // Горное оборудование и электромеханика. Научно-аналитический и производственный журнал. Изд-во «Новые технологии». М., 2009. №3. С. 38-43.

ABOUT SENSORY SUPPORT LONG-STROKE HYDRAULIC CYLINDERS

Kobzova A.Yu., Kobzova I.O., Gerasimov S.V., Yanchenko V.Yu.

Bratsk State University, 40 Makarenko Str., Bratsk, Russia

^aAK@Verish.net, ^bsergey_bratsk@mail.ru

Keywords: hydraulic cylinder, sensory support, deflection, loading.

Anotation. Operational reliability determines the efficiency of using any machine. An important indicator of it is the absence of failures. The failure is cumulative in nature, it occurs suddenly, but its preparation during operation takes place gradually. Diagnosis, thanks to their early detection, allows to establish the expected moment of failure and helps to eliminate the causes of its occurrence. The most widespread at present on road and construction machines are double-acting hydraulic cylinders with a one-sided rod. The disadvantages of the traditional design of a long-stroke hydraulic cylinder can be eliminated by bringing the hydraulic cylinder from a state of longitudinal and transverse bending to a state of stability or close to it through the support of the housing (sleeve) of the hydraulic cylinder with a sensor intermediate support.

УДК 621.879.3

Анализ электронагревательных пластин, применяемых для снижения адгезии грунта

С.А. Зеньков, А.С. Шаура, П.Ю. Дрюпин

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

ShauraSS00@mail.ru

Ключевые слова: Имитатор рабочего органа, температура, грунт, налипание, диапазон.

Статья основана на проведении эксперимента, анализу нагрева водонепроницаемых силиконовых нагревательных элементов в различных температурных диапазонах, имеющих напряжение 12 и 220 В, применяемых в качестве нагревательных пластин для снижения адгезии грунта. Произведены измерения нагрева пластины и имитатора ковша (стальной лист) с помощью цифрового мультиметра, замеры которых осуществлялись в температурных диапазонах от +20 до -25°C. Рассмотрена зависимость изменения температуры нагревательных пластин и поверхности металла от различного температурного диапазона воздуха, а также осуществлена оценка возможности применения нагревательных пластин для очистки поверхности ковшеи и отвалов, подвергшихся налипанию грунта в условиях отрицательных температур.

В процессе разработке влажных связных грунтов происходит интенсивное налипание грунта к стенкам ковша, наибольшее скопление грунта приходится на боковые и переднюю стенку ковша (рис.1). При зимней разработке налипание осуществляется

более интенсивно, что в свою очередь ведет к сокращению полезной вместимости ковша экскаватора, объем которого сокращается на 25-30% от первоначального объема. Наиболее подверженными залипанию рабочими органами являются ковши закрытого типа (обратная лопата, драглайн). Это явление вызывает ухудшение условий наполнения ковша, увеличение сопротивления копанью и времени разгрузки ковша, уменьшение полезного объема ковша. Все это приводит к снижению производительности. Для очистки рабочих поверхностей применяют механические скребки, вибраторы, футеровочные пластины, жидкие профилактические покрытия, ультразвуковые установки, нагревательные элементы и др. [1,2].

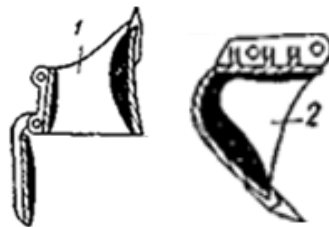


Рис. 1. Место налипания грунта. 1 — ковш прямой лопаты с откидываемым днищем; 2 — ковш поворачивающийся

Эксперименты проводились на сдвиговом стенде [3-5].

Сдвиговой стенд (рис.2), включает в себя обойму со съемным кольцом для размещения образца грунта, пригрузочное приспособление, приводной механизм. Данный стенд предназначается для измерения усилия на сдвиг грунта при различных условиях нагрузки и температуры окружающей среды.

Стенд подразумевает применение различных нагревательных элементов, позволяющих создавать условие нагрева, оттаивания грунта на имитаторе ковша (металлической пластине).



Рис. 2. Сдвиговой стенд

В качестве нагревательного элемента применялись электронагревательные силиконовые пластины (рис.3) имеющие напряжение 12 и 220 В. Данные пластины состоят из нагревательной проволоки и силиконовой корпусной оболочки, имеют хорошую теплопроводность, возможность разогрева до 240°C, удельная мощность составляет порядка 0,4 Вт/см².



Рис. 3. Нагревательная пластина

Осуществив нагрев и замеры нагревательного элемента, а так же имитатора ковша при температурах +20; -5; -15; -25°C мы получили следующие результаты измерений:

Таблица 1.

Интенсивность нагревания пластины 220 В

	Продолжительность нагрева, мин										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Температура поверхности нагревательной пластины, при $T_{окр} = +20\text{ }^{\circ}\text{C}$	20	81	135	175	198	213	220	224	226	227	227
Температура поверхности нагревательной пластины, при $T_{окр} = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$	-5	58	96	138	171	194	210	216	221	226	226
Температура поверхности нагревательной пластины, при $T_{окр} = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$	-15	32	74	116	146	174	190	203	215	220	224
Температура поверхности нагревательной пластины, при $T_{окр} = -25\text{ }^{\circ}\text{C}$	-25	18	55	93	134	151	178	192	201	209	214

Таблица 2.

Интенсивность нагревания имитатора ковша нагревательной пластиной 220 В

	Продолжительность нагрева, мин										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Температура поверхности нагревательной пластины, при $T_{окр} = +20\text{ }^{\circ}\text{C}$	20	29	42	54	65	74	81	88	93	99	103
Температура поверхности нагревательной пластины, при $T_{окр} = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$	-5	6	17	28	37	47	55	62	68	73	79
Температура поверхности нагревательной пластины, при $T_{окр} = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$	-15	-3	6	15	22	30	35	40	44	48	51
Температура поверхности нагревательной пластины, при $T_{окр} = -25\text{ }^{\circ}\text{C}$	-25	-12	-2	7	14	20	27	31	36	41	45

Таблица 3.

Интенсивность нагрева пластины 12 В

	Продолжительность нагрева, мин										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Температура поверхности нагревательной пластины, при $T_{окр} = +20\text{ }^{\circ}\text{C}$	20	102	144	173	184	185	185	186	186	187	188
Температура поверхности нагревательной пластины, при $T_{окр} = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$	-5	49	81	91	98	107	114	119	120	121	122
Температура поверхности нагревательной пластины, при $T_{окр} = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$	-15	31	59	80	86	94	101	106	109	113	118
Температура поверхности нагревательной пластины, при $T_{окр} = -25\text{ }^{\circ}\text{C}$	-25	23	51	67	78	84	92	97	101	105	110

Таблица 4.

Интенсивность нагрева имитатора ковша нагревательной пластиной 12 В

	Продолжительность нагрева, мин										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Температура поверхности нагревательной пластины, при $T_{окр} = +20\text{ }^{\circ}\text{C}$	20	26	35	43	49	55	60	64	67	69	71
Температура поверхности нагревательной пластины, при $T_{окр} = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$	-5	5	15	24	32	38	44	48	52	55	58
Температура поверхности нагревательной пластины, при $T_{окр} = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$	-15	-3	6	14	20	26	34	39	43	47	50
Температура поверхности нагревательной пластины, при $T_{окр} = -25\text{ }^{\circ}\text{C}$	-25	-12	-1	8	16	21	28	32	36	41	43

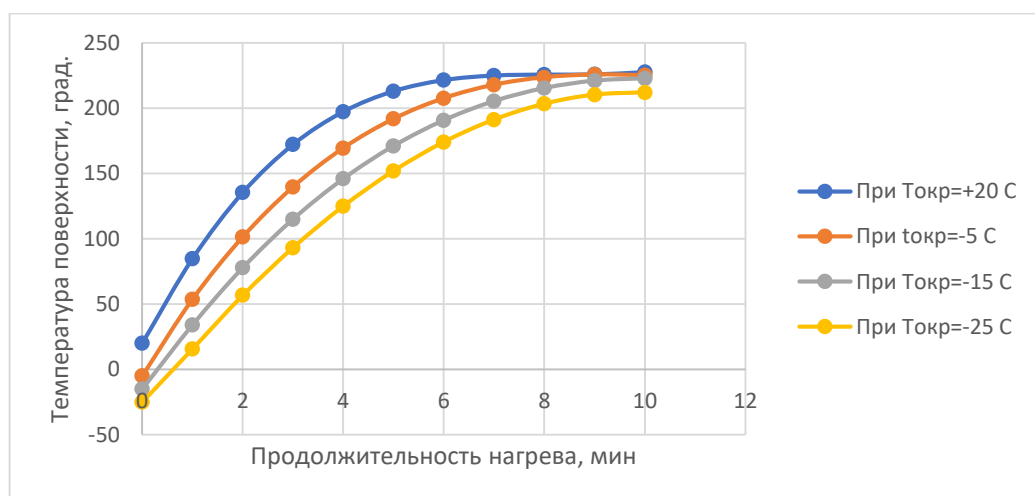


Рис. 4. Зависимость температуры поверхности нагревателя 220 В от продолжительности нагрева

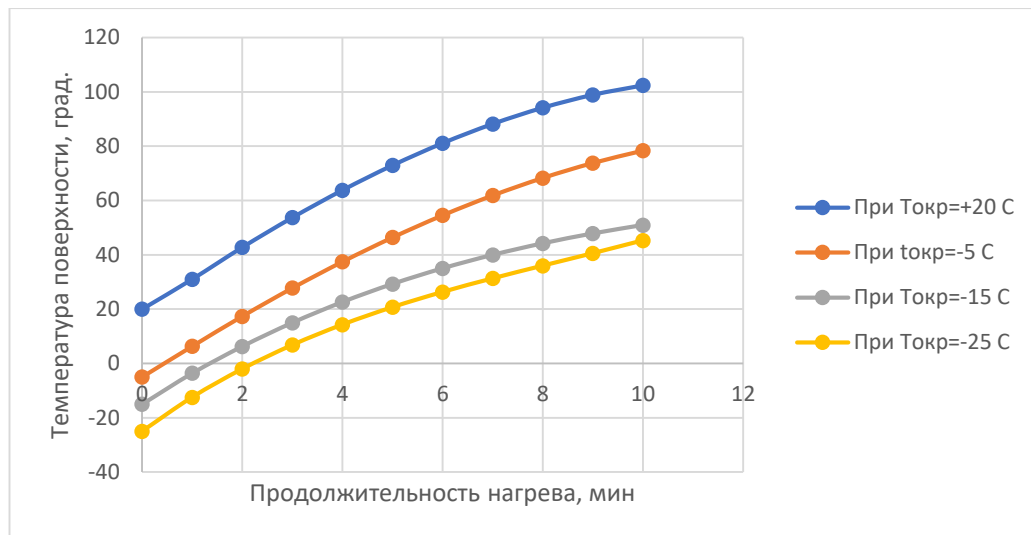


Рис. 5. Зависимость температуры поверхности имитатора ковша от продолжительности нагрева пластиной 220 В

Исходя из полученных данных можно сделать вывод о том, что пластины, имеющие напряжение 220 В выдают более высокие показатели нагрева, относительно пластин 12 В. На представленных (рис.4,5) изображены зависимости температур нагревателя и имитатора ковша от продолжительности нагрева, которые демонстрируют передачу тепла от 1% до 45% на разных временных промежутках, передаваемую от нагревательной пластины имитатору ковша.

Нагревательные пластины показали себя как очень эффективный способ нагрева рабочих поверхностей. Быстрый разогрев, низкая стоимость, простой монтаж позволяет использовать данный тип нагревателей для снижения адгезии грунта к ковшу.

Литература

- Сайт общего доступа URL: <https://docplayer.com/73752984-Sposoby-borbys-namerzaniem-glinistyh-porod-na-kovsh-ekskavatora-priortricatelnyh-temperaturah.html> «DOCPAER» (23.03.2022 г.).
- Сайт общего доступа URL: <https://stroy-technics.ru/article/umenshenie-nalipaniya-grunta-k-rabochim-organam> «Строительная техника» (28.03.2022 г.).
- Зеньков С.А., Кобзов Д.Ю., Курмашев Е.В. Стенд сдвиговой // Патент на изобретение RU 2460989 С2, 10.09.2012. Заявка № 2010139838/28 от 28.09.2010.
- Баловнев В.И., Бакатин Ю.П., Зеньков С.А., Журавчук С.В. Сдвиговой стенд // Авторское свидетельство SU 1310696 А1, 15.05.1987. Заявка № 3992052 от 12.12.1985.
- Зеньков С.А., Кожевников А.С., Баев А.О., Дрюпин П.Ю. Определение мест установки электронагревательных гибких ленточных элементов для борьбы с намерзанием грунта к металлическим поверхностям рабочих органов землеройных маши // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2014. Т. 1. С. 195-202.

Analysis of electric heating plates used on the shear stand

S.A. Zenkov, A.S. Shaura, P.Y. Drupin

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia
ShauraSS00@mail.ru

Key words: heating, plate, temperature, soil, surface, sticking, range.

The article is based on conducting an experiment, analyzing the heating of waterproof silicone heating elements in various temperature ranges having a voltage of 12 and 220 V used as heating plates to reduce soil adhesion. The heating of the plate and the bucket simulator (steel sheet) were measured using a digital multimeter, measurements of which were carried out in temperature ranges from +20 to -25°C. The dependence of the temperature change of the heating plates and the metal surface on the different temperature range of the air is considered, as well as an assessment of the possibility of using heating plates to clean the surface of buckets and dumps subjected to soil sticking in conditions of negative temperatures.

Теплоэнергетика и теплотехника

Загрязненность атмосферного воздуха от сжигания углей на котлах БКЗ-420-140 ПТ-2

Д.И. Барнышев, А.А. Хамин

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
denis.barnyshev@yandex.ru

Ключевые слова: Охрана окружающей среды, выбросы загрязняющих веществ при сжигании топлива, двухступенчатое сжигание топлива.

В данной статье проанализирована загрязненность атмосферного воздуха при сжигании основного топлива на котлах БКЗ-420-140 ПТ-2 Усть-Илимской ТЭЦ ООО «БЭК» г. Усть-Илимска – Ирша-Бородинского бурого угля, который впоследствии будет заменен на Жеронский каменный уголь. Производится оценка выбросов в окружающую среду твердых частиц, оксидов серы, оксидов азота, оксидов углерода и бенз(а)пирена, а также предлагается мероприятие по снижению выбросов оксидов азота – двухступенчатое сжигание топлива. Далее сравнивается количество выбросов оксидов азота до и после экологического мероприятия, и подсчитан экологический эффект данного мероприятия.

Промышленные котельные, а также тепловые электростанции - крупнейшие загрязнители окружающей среды. Продукты сгорания топлива, сжигаемые на этих предприятиях, содержат вредные загрязнители с различной токсичностью. В связи с возросшими в последние годы требованиями к охране окружающей среды борьба с токсичными выбросами в атмосферу приобрела особую актуальность.

Актуальность проблемы состоит в защите окружающей среды от вредного воздействия выбросов, необходимости снижения вредных веществ при сжигании топлива в энергетических котлах из-за отрицательного воздействия вредных веществ на окружающую человека среду. Загрязнение атмосферы ТЭЦ и котельных в основном связано с выбросами дымовых газов, образующихся при сжигании твердого топлива в котлоагрегатах станции. Количество выбрасываемых в атмосферу вредных веществ при работе котельных и ТЭС зависит, в первую очередь, от сжигаемого топлива и его расхода. На Усть-Илимской ТЭЦ в качестве основного топлива использовался Ирша-Бородинский бурый уголь, однако позже станция перешла на непроектный уголь – Жеронский. Это связано с тем, что Жеронское месторождение находится в 40 километрах от города Усть-Илимск, что значительно сокращает расходы на доставку угля до станции. Однако при этом могут возрасти выбросы загрязняющих веществ в атмосферу из-за разного химического состава углей – содержания оксидов углерода, азота, серы и т.д.

В таблице 1 представлены выбросы загрязнителей при сжигании Жеронского каменного угля [1].

Таблица 1

Выбросы загрязнителей при сжигании Ирша-Бородинского бурого угля

Вид загрязнителя	Количество загрязнителя, поступающего в атмосферу	
	г/с	т/год
Твердые частицы	659	15417
Оксиды серы	595	13925

Оксиды азота	462	10791
Оксиды углерда	0	0
Бенз(а)пирен	$5,44 \cdot 10^{-4}$	$9,21 \cdot 10^{-3}$

Сравним значения выбросов с Жеронским каменным углем, который заменил Ирша-Бородинский.

В таблице 2 показаны выбросы загрязнителей при сжигании Жеронского каменного угля [1].

Таблица 2

Выбросы загрязнителей при сжигании Жеронского каменного угля

Вид загрязнителя	Количество загрязнителя, поступающего в атмосферу	
	г/с	т/год
Твердые частицы	1370	32074
Оксиды серы	703	16462
Оксиды азота	613	14332
Оксиды углерда	0	0
Бенз(а)пирен	$6,11 \cdot 10^{-4}$	$1,03 \cdot 10^{-2}$

Проанализировав данные таблицы, видно, что выбросы твердых частиц увеличились на 108%, оксидов серы на 18,2%, оксидов азота на 33%, бенз(а)пирена на 20%.

Из всех выбросов в атмосферу предприятиями энергетики наиболее токсичными являются оксиды азота, оксиды серы и канцерогены. В связи с этим предприятия разрабатывают комплекс технических мероприятий и реконструкций для снижения вышеуказанных выбросов. Приоритетом для станции на данный момент является снижение выбросов оксидов азота. Для снижения выбросов оксидов азота предлагается применить технологию двухступенчатого сжигания топлива.

Двухступенчатое сжигание топлива - эффективный метод снижения выбросов оксидов азота. При двухступенчатом сжигании одна зона выгорания топлива заменяется несколькими зонами - по возможности, обособленными. Данный вариант двухступенчатого сжигания реализуется путем перераспределения дутьевого воздуха по ярусам горелок. В нижний ярус горелок подается топливная смесь, а в верхний ярус - смесь с избытком дутьевого воздуха или дополнительного воздуха. Такой способ организации двухступенчатого сжигания топлива получил название поярусного регулирования. Он не требует реконструкции котла, однако область его применения ограничена котлами, которые имеют расположение горелок в несколько ярусов и достаточно большие размеры тогасы, позволяющие сжигать топливо без недожога. Другой вариант двухступенчатого сжигания может быть реализован в специальных горелочных устройствах, в которых осуществляется перераспределение потоков топлива и воздуха с образованием на первой стадии либо малой доли топливно-воздушной смеси с последующим добавлением необходимого количества топлива, либо большой доли топливно-воздушной смеси и подводом на второй стадии воздуха для дожигания продуктов неполного сгорания первичной зоны горения.

Найдем значение выброса оксидов азота после применения технологии двухступенчатого сжигания топлива по формуле [2]:

$$M_{NOx} = B \cdot K_{NO2} \cdot \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \cdot \beta_1 \cdot (1 - \varepsilon_1 r) \cdot \beta_2 \cdot \beta_3 \cdot \varepsilon_2 \cdot \left(1 - \eta_{аз} \cdot \frac{n_o}{n_k}\right) \cdot k_n,$$

где B – расход условного топлива за рассматриваемый период, т.усл. топл/год, т.усл. топл/ч;

K_{NO_2} – коэффициент, характеризующий выход оксидов азота, кг/т условного топлива;

q_4 – потери теплоты от механической неполноты сгорания топлива, %;

β_1 – коэффициент, учитывающий влияние на выход оксидов азота качества сжигаемого топлива;

β_2 – коэффициент, учитывающий конструкцию горелок: в нашем случае на ТЭЦ установлены прямоточные горелки, поэтому $\beta_2 = 0,85$;

β_3 – коэффициент, учитывающий вид шлакоудаления: в нашем случае шлакоудаление жидкое, поэтому $\beta_3 = 1,6$;

ε_1 – коэффициент, характеризующий эффективность воздействия рециркулирующих газов на выход оксидов азота в зависимости от условий подачи их в топку; примем $\varepsilon_1 = 0$;

ε_2 – коэффициент, характеризующий снижение выброса оксидов азота при подаче части воздуха помимо основных горелок (при двухступенчатом сжигании) при условии сохранения общего избытка воздуха за котлом, определяется по рисунку 2.2 [1]; примем $\varepsilon_2 = 1$;

$\eta_{аз}$ – доля оксидов азота, улавливаемых в азотоочистной установке; на нашей ТЭЦ азотоочистной установки нет, поэтому $\eta_{аз} = 0$;

$k_{п}$ – коэффициент пересчета; при расчете валовых выбросов в г/с $k_{п} = 0,278$; при расчете выбросов в т/год $k_{п} = 10^{-3}$.

$$M_{NOx(1)} = 287,47 \cdot 6,70 \cdot \left(1 - \frac{0,5}{100}\right) \cdot 0,846 \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot 1,6 \cdot 0,6 \cdot 0,278 = 368 \text{ г/с,}$$

$$M_{NOx(2)} = 1868555 \cdot 6,70 \cdot \left(1 - \frac{0,5}{100}\right) \cdot 0,846 \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot 1,6 \cdot 0,6 \cdot 10^{-3} = 8599 \text{ т/год.}$$

Экологический эффект данного мероприятия будет равен разности значений выбросов до и после применения природоохранных мероприятий:

$$\Delta M_{NOx(1)} = 613 - 368 = 245 \text{ г/с,}$$

$$\Delta M_{NOx(2)} = 14332 - 8599 = 5732 \text{ т/ч.}$$

Результаты:

Таким образом, в данной статье мной рассчитаны значения выбросов таких загрязнителей как оксидов азота, оксидов серы, оксидов углерода, твердых частиц и бенз(а)пирена, которые образуются в процессе сжигания угля на котлах БКЗ-420-140-ПТ2 Усть-Илимской ТЭЦ. Сделан вывод, что замена проектного Ирша-Бородинского бурого угля на непроектный Жеронский привела к повышению выбросов твердых частиц на 108%, оксидов серы на 18,2%, оксидов азота на 33%, бенз(а)пирена на 20%. В связи с этим станции требовалось разработать мероприятия по снижению выбросов оксидов азота. Предложенная в данной статье технология снижения выбросов оксидов азота путем применения двухступенчатого сжигания топлива позволит сократить выбросы оксидов азота до 367 г/с (8599 т/ч). В итоге количество выбросов оксидов азота снизилось на 40% и составило 245 г/с (5732 т/ч).

Литература

1 Барнышев Д.И. Выпускная квалификационная работа: определение загрязненности атмосферного воздуха при сжигании основного и растопочного топлива на котлах БКЗ-420-140 ПТ-2 У-ИТЭЦ ПАО «Иркутскэнерго», г. Усть-Илимск.

2 Семенов, С. А. Расчет и контроль загрязнения атмосферы при работе котельных и ТЭС: Учебное пособие, 3-е изд., перераб. И доп. – Братск: Изд-во БрГТУ. - 2008. - 156 с.

3 ПИ 211.202.003-2019. Производственная инструкция по эксплуатации котлоагрегатов БКЗ-420-140 ПТ-2 ст. Усть-Илимск, ПАО «Иркутскэнерго», У-ИТЭЦ. 2019.

4 Курок, М.Л. Об охране окружающей среды / ред. А.М. Галеева, М.Л. Курок. - М.: Политиздат; Издание 2-е, доп., 2017. - 384 с.

5 Контроль вредных выбросов ТЭС в атмосферу: учебное пособие / П.В. Росляков, И.Л. Ионкин, И.А. Закиров и др.; под ред. П.В. Рослякова. – М.: Изд-во МЭИ, 2004. – 228 с.

ATMOSPHERIC AIR POLLUTION FROM COAL COMBUSTION ON BKZ-420-140 PT-2 BOILER

D.I. Barnyshev, A.A. Khamin

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

denis.barnyshev@yandex.ru

Key words: Environmental protection, pollutant emissions from fuel combustion, two-stage fuel combustion.

This article analyzes atmospheric air pollution from coal combustion on BKZ-420-140 PT-2 boiler of the U-I Thermal power station LLC “BEC” in Ust-Ilimsk – Irsha-Borodinsky brow coal, which will subsequently be replaced by Zheronsky coal. Emissions to the environment of particulate matter, sulfur oxides, nitrogen oxides, carbon oxides and benz(a)pyrene are being assessed, and a measure to reduce nitrogen oxide emissions is proposed – two stage fuel combustion. Next, the amount of nitrogen oxide emissions before and after the environmental effect of this event is calculated.

Оценка эффективности батарейных циклонов и электрофильтров применительно к У-И ТЭЦ

Д.И. Барнышев

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

denis.barnyshev@yandex.ru

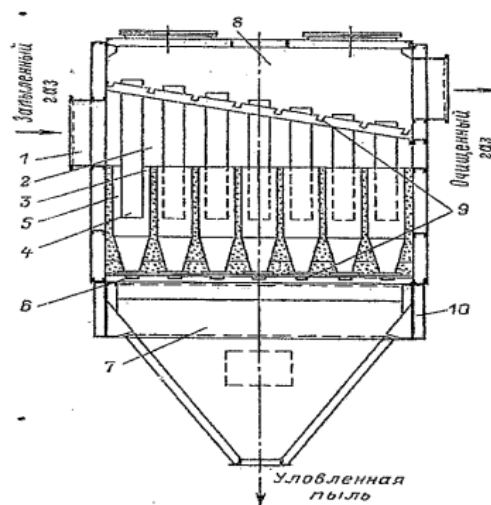
Ключевые слова: Батарейный циклон, электрофильтр, очистка дымовых газов, выбросы золы.

В данной статье будет рассмотрена эффективность батарейных циклонов, которые установлены на котлах БКЗ-420-140 ПТ-2 Усть-Илимской ТЭЦ ООО “БЭК” г. Усть-Илимска, которые планируются заменить на электрофильтры, а также даны достоинства и недостатки данных видов золоуловителей, их конструкция и принцип действия, а также указаны причины перехода станции с батарейных циклонов на электрофильтры.

Загрязнение атмосферы ТЭЦ связано в основном с выбросами дымовых газов, образующихся при сжигании твердого топлива в котлоагрегатах электростанции.

Основными вредными веществами, содержащимися в дымовых газах являются: оксиды азота, оксиды серы, оксиды углерода. Так же к вредным выбросам относится зола. В зависимости от химического состава топлива, в частности, зольности, мощности станции, физико-химического состава золы, санитарно-гигиенических условий в районе расположения ТЭС выбирается тип золоуловителей. На данный момент на котлах БКЗ-

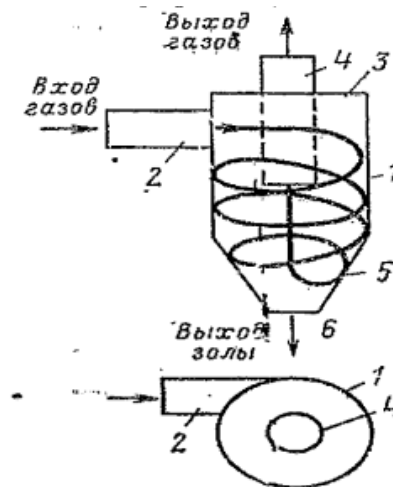
420-140 ПТ-2 установлены золоуловители в виде батарейных циклонов. На рисунке 1 представлена схема батарейного циклона [2].



1 – входной патрубок; 2 – распределительная камера; 3 – циклонные элементы; 4 – выхлопные трубы; 5 – направляющие аппараты; 6 – пылевыводящие отверстия; 7 – сборный бункер; 8 – камера очищенного газа; 9 – опорные решетки; 10 – опорный пояс.

Рис. 1. Схема батарейного циклона

Рассмотрим принцип действия батарейных циклонов. На рисунке 2 представлена схема действия данных золоуловителей [2].



1 – корпус циклона; 2 – входной патрубок; 3 – крышка; 4 – выходной патрубок; 5 – конусная часть корпуса.

Рис. 2. Схема действия циклона

Запыленный газ подводится в секции золоуловителя одним общим потоком равномерно по всему входному сечению. Из общего потока газ поступает в отдельные циклонные элементы (рис. 1). Входные окна элементов расположены тангенциально, поэтому газовый поток получает вращательное движение. Частицы золы центробежной силой прижимаются к внутренней поверхности циклонного элемента и осыпаются в бункер золоуловителя, а очищенный газ отсасывается вверх под действия разрежения, создаваемого дымососами.

Батарейные циклоны имеют свои достоинства:

- надежная работа при температуре до 500 °С без конструктивных изменений;

- возможность улавливания абразивных пылей;
- работа при высоких давлениях;
- простота изготовления и надежность работы.

Однако несмотря на свои преимущества, циклоны имеют недостатки:

- высокое гидравлическое сопротивление 1200-1500 Па
- низкая эффективность при улавливании частиц размером меньше 5 мкм;
- меньший КПД по сравнению с другими видами золоуловителей.

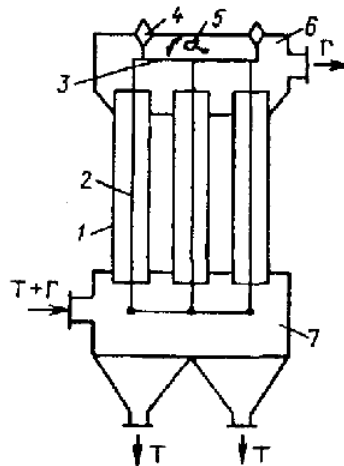
На У-ИТЭЦ для очистки дымовых газов от пыли и взвешенных частиц применяются батарейные циклоны. На данный момент рассматривается вопрос о замене циклонов на электрофильтры по следующим причинам:

- 1) ужесточение экологической политики;
- 2) т.к. станция перешла с проектных Ирша-Бородинских углей (зольность – 6%) на непроектный Жеронский (зольность 13,5%), циклоны стали менее эффективны;
- 3) КПД электрофильтров выше, чем у батарейных циклонов – 99% у электрофильтров против 90,5-91% у циклонов [2];
- 3) низкая эффективность циклонов при размерах частиц меньше 5 мкм, в то время как электрофильтры эффективно улавливают частицы любых размеров.

По причинам, описанным выше, станция планирует заменить батарейные циклоны на электрофильтры.

Рассмотрим конструкцию и принцип действия электрофильтров, а также выделим преимущества и недостатки данных золоуловителей.

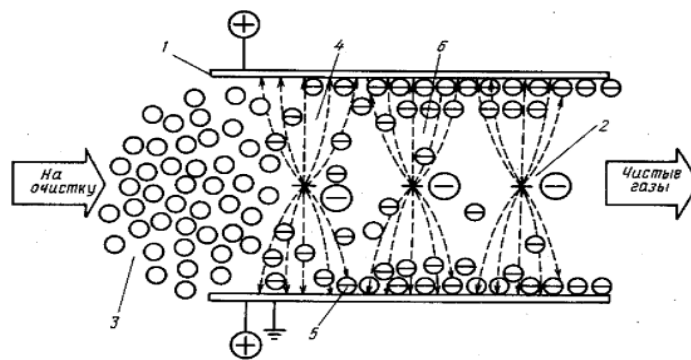
Аппараты электрофильтрационной очистки предназначены для очистки больших объемных расходов газа от пыли. Принцип действия основан на осаждении частиц пыли в электрическом поле. Конструкция электрофильтра приведена на рисунке 3.



- 1 – осадительный электрод; 2 – коронирующий электрод; 3 – рама;
4 – высоковольтный изолятор; 5 – встряхивающее устройство; 6 – верхняя камера; 7 – сборник пыли.

Рис. 3. Конструкция электрофильтра

В электрофильтре очистка газов от твердых и жидких частиц происходит под действием электрических сил. На рисунке 4 изображен принцип действия электрофильтра.



1 – осадительный электрод; 2 – коронирующий электрод; 3 – частицы золы; 4 – электрическое поле; 5 – слой осевшей золы; 6 – заряженная зола.

Рис. 4. Принцип действия электрофильтра

В электрофильтрах запыленный газ движется в каналах, образованных осадительными электродами 1, между которыми расположены через определенное расстояние коронирующие электроды 2.

Сущность процесса электрической очистки газов заключается в следующем. Запыленный газ проходит через систему, состоящую из заземленных осадительных электродов и размещенных на некотором расстоянии (называемом межэлектродным промежутком) коронирующих электродов 2, к которым подводится выпрямленный электрический ток высокого напряжения с отрицательным знаком.

При достаточно высоком напряжении, приложенном к межэлектродному промежутку, у поверхности коронирующего электрода происходит интенсивная ударная ионизация газов, сопровождающаяся возникновением коронного разряда (ток короны).

Газовые ионы различной полярности, образующиеся в зоне короны, под действием сил электрического поля движутся к разноименным электродам, вследствие чего в электродном промежутке возникает электрический ток, который и представляет ток короны. Частицы золы из-за адсорбции на их поверхности ионов приобретают в межэлектродном промежутке заряд и под влиянием сил электрического поля движутся к электродам, осажаясь на них. Основное количество частиц осажается на развитой поверхности осадительных электродов, меньшая их часть попадает на коронирующие электроды. По мере накопления на электродах осажденные частицы удаляются встряхиванием или промывкой электродов.

К достоинствам электрофильтров относятся:

- очистка газов больших объемов от пыли и туманов с высокой эффективностью (99-);
- способность улавливания частиц различных размеров;
- возможность работы при высоких температурах до 425°С;
- работа установки в среде перенасыщенной влагой;
- возможность работы электрофильтра в агрессивных средах;
- возможность продолжительной работы установки за пределами технологических параметров, предусмотренными картой эксплуатации;
- низкие эксплуатационные расходы;
- простота в обслуживании;
- высокая надежность узлов и механизмов.

К недостаткам электрофильтров относится их высокая стоимость и невозможность проводить очистку взрывоопасных газов.

Таким образом, для уменьшения выбросов золы при сжигании углей котлами БКЗ-420-140 ПТ2 У-ИТЭЦ предлагается заменить золоуловители в виде батарейных циклонов, которые установлены на станции на данный момент на электрофильтры. Основываясь на вышеописанной теории, а также на достоинствах и недостатках данных устройств, можно

сделать предварительный вывод, что электрофильтры будут более эффективны батарейных циклонов из-за большего КПД – 99-99,9% у электрофильтров против 90,5-91% у циклонов, а также из-за того, что электрофильтры одинаково эффективно улавливают частицы разных размеров, в то время как циклоны имеют низкую улавливающую способность при размерах частиц меньше 5 мкм. Однако полная оценка эффективности электрофильтров будет дана в диссертационной работе.

Литература

1 ПИ 211.202.003-2019. Производственная инструкция по эксплуатации котлоагрегатов БКЗ-420-140 ПТ-2 ст. Усть-Илимск, ПАО «Иркутскэнерго», У-ИТЭЦ. 2019.

2 ПИ 211.202.014-2017. Производственная инструкция по эксплуатации золоулавливающей установки и системы пневмозолоудаления к/а ст. №№1-7 Усть-Илимск ООО БЭК, У-ИТЭЦ 2017.

3 Курок, М.Л. Об охране окружающей среды / ред. А.М. Галеева, М.Л. Курок. - М.: Политиздат; Издание 2-е, доп., 2017. - 384 с.

Контроль вредных выбросов ТЭС в атмосферу: учебное пособие / П.В. Росляков, И.Л. Ионкин, И.А. Закиров и др.; под ред. П.В. Рослякова. – М.: Изд-во МЭИ, 2004. – 228 с

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF BATTERY CYCLONES AND ELECTRIC FILTERS FOR U-I THERMAL POWER STATION

D.I. Barnyshev

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation
denis.barnyshev@yandex.ru

Key words: Battery cyclone, electrostatic precipitator, flue gas cleaning, ash emissions.

This article will consider the efficiency of battery cyclones that are installed on the boilers BKZ-420-140 PT-2 of the Ust-Ilimskaya thermal power station LLC "BEK" in Ust-Ilimsk, which are planned to be replaced by electrostatic precipitators, as well as the advantages and disadvantages of the data types of ash collectors, their design and principle of operation, as well as the reasons for the transition of the station from battery cyclones to electrostatic precipitators.

УДК 54.058

Очистка теплоэнергетического оборудования растворами лимонной кислоты

Ю.Г. Абрамова

Казанский государственный энергетический университет, ул. Красносельская 51, Казань, Россия
yulechka.abramova.2002@mail.ru

Ключевые слова: химическая очистка, коррозия, органическая кислота, комплексонная пассивация.

В данной статье рассматривается актуальная проблема, связанная с потребностью ежегодной очистки теплоэнергетического оборудования на котельных, заключающаяся в удалении накипи и коррозионных отложений. Приводится метод, основанный на применении лимонной кислоты при химической очистке внутренних поверхностей нагрева котельного оборудования от отложений, появляющихся в процессе ее эксплуатации. Объяснены преимущества выбора лимонной кислоты по сравнению с

другими кислотами. Приведены этапы последовательности очищения воды лимонной кислотой и комплексонов путем розжига котла и циркуляции воды в нем, а также записаны преимущества применения лимонной кислоты в сочетании с комплексонами. Цель использования представленного метода сводится к повышению растворимости железистых отложений, которые окажут большую роль в помощи к работе предприятий.

Ежегодно проводится очистка котельного оборудования на котельных в рамках подготовки к отопительному сезону. В процессе эксплуатации оборудования АЭС и ТЭС, котлов на внутренних поверхностях образуются отложения, накипь, продукты коррозии, окислы и иные загрязнения. Все отложения накапливаются и начинают усложнять работу: вызывая недовыработку электроэнергии, расходы на реагенты, процессы подготовки по обезвреживанию канализационных вод, ухудшение теплоотдачи, сокращение срока службы. В связи с этим необходима предпусковая очистка котлов с применением разнообразных кислот. Химическая очистка может проводиться не только в связи с накоплением отложений, но и с ростом радиоактивности оборудования. Безвременная или низкокачественная очистка приводит к процессу пассивации, к снижению коэффициента полезного действия, а вследствие этого и к перерасходу топлива. [1]

Химическая очистка состоит из нескольких этапов, она включает в себя неоднократную циркуляцию раствора. В первую очередь устраняют разные суспензии благодаря водной отмывке. Затем собственно химическая очистка. Для предпусковых и эксплуатационных очисток применяют кислоту, а для дезактивации – попеременно чередуют кислотную и щелочную. Смесь из неорганической и органической кислот гарантируют высокие растворяющие свойства. Чаще всего из органических кислот используют лимонную кислоту. Лимонная кислота лучше растворяется в воде по сравнению с другими кислотами, качественно устраняет окислы железа, имеет преимущественно высокими промывочными свойствами. Она позволяет смыть отложения всех видов коррозии и кальциевой накипи. Соли лимонной кислоты в наименьшей степени растворяют металл. [2] Котел нагревают до температуры 100 градусов Цельсия и осуществляют его циркуляцию в течение 12 часов с постоянным поддержанием концентрации кислот. Третьим шагом идет пассивация. Комплексоновая пассивация может использоваться после любого промывочного раствора. Данный этап предназначен для защиты очищенной стали от сопутствующего коррозионного влияния. После всех этапов раствор сливают из системы и промывают ее. В процессе очистки постоянно ведется особый контроль за концентрацией и температурой раствора, во избежание уменьшения скорости травления. [3]

Использование любых органических кислот для химических очисток наиболее целесообразно именно в композиции с комплексонами. Это позволяет ускорить очистку, повысить ее эффективность и уменьшить расход органической кислоты. Скорость коррозии в растворах композиций с комплексонами может быть сведена к ничтожно малому значению. Основные преимущества использования лимонной кислоты с комплексонами заключается в обеспечении эффективности удаления без повторного осаждения в поверхностях нагрева, высокой степени очистки в сочетании с малой коррозионной агрессивностью по отношению к конструкционным материалам, в малой длительности очистки, простоте и безопасности использования, сохранении тонкой окисной пленки на поверхностях труб, не требующей дополнительной пассивации. [4]

Подводя итоги, химический метод очистки значительно превосходит эффективностью применения традиционных методов. Этот метод позволяет обеспечивать повышенные очищающие характеристики котельного оборудования, а следовательно поддерживать требуемый коэффициент полезного действия и расход топлива.

Литература

1. Химические очистки теплоэнергетического оборудования. Под редакцией Т.Х. Маргуловой, М.: Энергия, 1987.
2. РД 34.10.407. Нормы расхода реагентов для предпусковых и эксплуатационных химических очисток теплоэнергетического оборудования электростанций.
3. РД 34.37.305-97. Сборник методик химических анализов промывочных растворов при химических очистках теплоэнергетического оборудования.
4. Маргулова Т.Х., Богатырева С.В. Температурный режим при отмывки железистоокисных отложений композициями на основе комплексонов. Теплоэнергетика, 1988. № 10 С .14-15.
5. А.Ю. Власова, С.М. Власов, А.С. Виноградов, Н.Д. Чичирова, А.А. Чичиров, А.И. Ляпин, А.В. Печенкин, А.И. Минибаев. Разработка метода снижения сульфатсодержащих компонентов в высокоминерализованных отработанных регенеративных растворов тепловых электрических станций // Труды академэнерго. 2017. №4. С. 67-76.
- 6.

Cleaning of thermal power equipment with citric acid solutions

Y.G. Abramova

Kazan State Power Engineering University, 51 Krasnoselskaya Str., Kazan, Russia
yulechka.abramova.2002@mail.ru

Keywords: chemical cleaning, corrosion, organic acid, complex passivation.

This article discusses an urgent problem related to the need for annual cleaning of heat and power equipment in boiler houses, which consists in the removal of scale and corrosive deposits. A method is given based on the use of citric acid in the chemical cleaning of the internal heating surfaces of boiler equipment from deposits that appear during its operation. The advantages of choosing citric acid over other acids are explained. The stages of the sequence of purification of water of citric acid and complexons by firing the boiler and circulating water in it are given, and the advantages of using citric acid in combination with complexons are also recorded. The purpose of using the presented method is to increase the solubility of iron oxide deposits, which will play a major role in helping enterprises to work.

Исследование регулирования нагрузки системы теплоснабжения 5-го микрорайона, г. Братск

К.В. Крупнова

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
kristina_teslya@mail.ru

Ключевые слова: система теплоснабжения, регулирование нагрузки системы теплоснабжения, расход сетевой воды, тепловые нагрузки, отопительный период.

В данной статье будет рассмотрена эффективность способа регулирования тепловой нагрузки 5-ого микрорайона г. Братска посредством сравнения. Производится оценка эффективности регулирования расхода воды по отопительной нагрузки и по совмещенной нагрузки отопления и ГВС. По полученным данным необходимо построить графики и сравнить показатели.

В системах централизованного теплоснабжения (СЦТ) по тепловым сетям подается теплота различным тепловым потребителям. Системы теплоснабжения представляют собой совокупность взаимосвязанных потребителей тепла, которые могут отличаться как характером, так и величиной теплопотребления. Режимы расходов тепла многочисленными потребителями неодинаковы. Сезонные нагрузки, к которым относится нагрузка на отопление, вентиляцию и кондиционирование воздуха изменяются пропорционально изменению температуры наружного воздуха, но остаются практически стабильными в течение суток. Тепловая нагрузка на отопление изменяется в зависимости от температуры наружного воздуха, оставаясь практически стабильной в течении суток. Тепловая нагрузка на горячее водоснабжение не зависит от температуры наружного воздуха, но изменяется как по часам суток, так и по дням недели. Для того, чтобы понять какой способ регулирования тепловой нагрузки подходит нашему предприятию, необходимо произвести расчеты и построить графики. [3]

Актуальность проблемы состоит в том, что бы понять на сколько экономически выгодно и эффективно используемый метод регулирования нагрузки теплоснабжения на нашем предприятии. Рассмотрим данную проблему на примере 5-ого микрорайона г. Братск, для этого возьмем данные о тепловых нагрузках за 2021 год:

В настоящее время для исходной схемы теплоснабжения потребителей применяется центральное качественное регулирование по отопительной нагрузке. Для рекомендуемой схемы теплоснабжения предлагается центральное качественное регулирование по совмещенной нагрузке отопления с горячим водоснабжением.

Рекомендуемая схема теплоснабжения связана с необходимостью применения регуляторов расхода в абонентских узлах ввода перед ответвлением на горячее водоснабжение они поддерживают постоянный расход воды, расчетному на отопление. Поскольку расход воды на горячее водоснабжение в течении суток изменяется весьма существенно это приводит к изменению расхода воды в систему отопления. Небаланс тепла на отопление компенсируется некоторым повышением температуры в подающем трубопроводе по сравнению с отопительными графиками. При этом методе регулирования строительные конструкции здания могут быть использованы в качестве аккумулятора тепла, выравнивающего неравномерности суточного графика теплопотребления. [1]

Температуры прямой и обратной сетевой воды в расчетно-зимнем режиме составляют: 130⁰С и 70⁰С, температура воды, подаваемой на горячее водоснабжение $t_r=65^0\text{C}$.

В таблице 1 представлены расходы воды для различных тепловых нагрузок в зависимости от температуры наружного воздуха при регулировании по отопительной нагрузке.[4]

Таблица 1

Расходы воды для различных тепловых нагрузок в зависимости от температуры наружного воздуха при регулировании по отопительной нагрузке

$t_n, ^0\text{C}$	$G_o, T/ч$	$G_z^{II}, T/ч$	$G_z^o, T/ч$	$G_g, T/ч$	$\sum G_o, T/ч$	$\sum G_{II}, T/ч$
8	78,24	24,133	0	6,51	84,75	108,883
-2,9	149,36	30,167	0	26,95	176,31	206,477
-15	149,36	11,86	18,281	26,95	158,045	188,196
-30	149,36	1,885	28,282	26,95	148,029	178,195
-35	149,36	0	30,167	20,05	139,243	169,41
-43	149,36	0	27,85	14,01	135,52	163,37

Результаты, приведенные в таблице 1 представлены на рисунке 1.

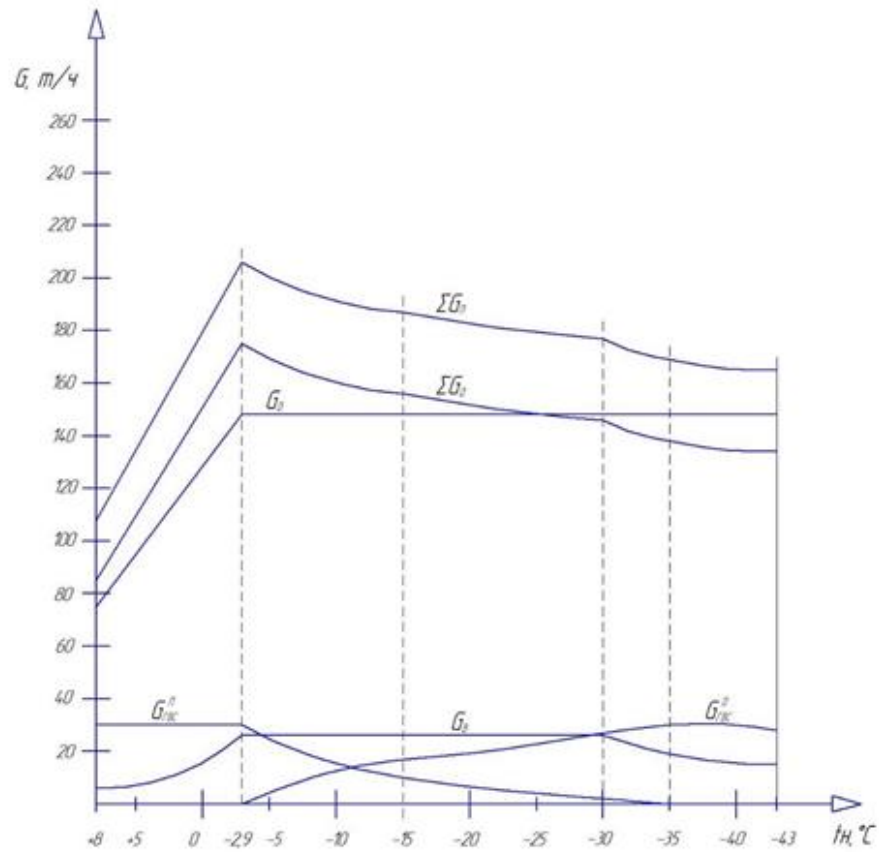


Рисунок 1– График расхода сетевой воды при регулировании по отопительной нагрузке

В таблице 2 представлены расходы воды для различных тепловых нагрузок в зависимости от температуры наружного воздуха при регулировании по совмещенной нагрузки отопление и ГВС.[4]

Таблица 2

Расходы воды для различных тепловых нагрузок в зависимости от температуры наружного воздуха при регулировании по совмещенной нагрузки отопление и ГВС

$t_n, ^\circ C$	$G_o, T/ч$	$G_{ж}^{II}, T/ч$	$G_{ж}^o, T/ч$	$G_{ж}^I, T/ч$	$\sum G_o, T/ч$	$\sum G_{II}, T/ч$
1	2	3	4	5	6	7
8	78,24	26,55	0	6,51	57,96	84,75
-0,25	116,23	33,184	0	17,08	100,126	133,31
-15	137,396	11,98	21,2	21,90	126,116	159,296
-30	147,269	2,074	31,11	26,95	141,035	174,219
-35	149,36	0	33,184	20,05	136,226	169,41
-43	149,36	0	30,635	14,01	132,735	163,37

Результаты, приведенные в таблице 2 представлены на рисунке 2.

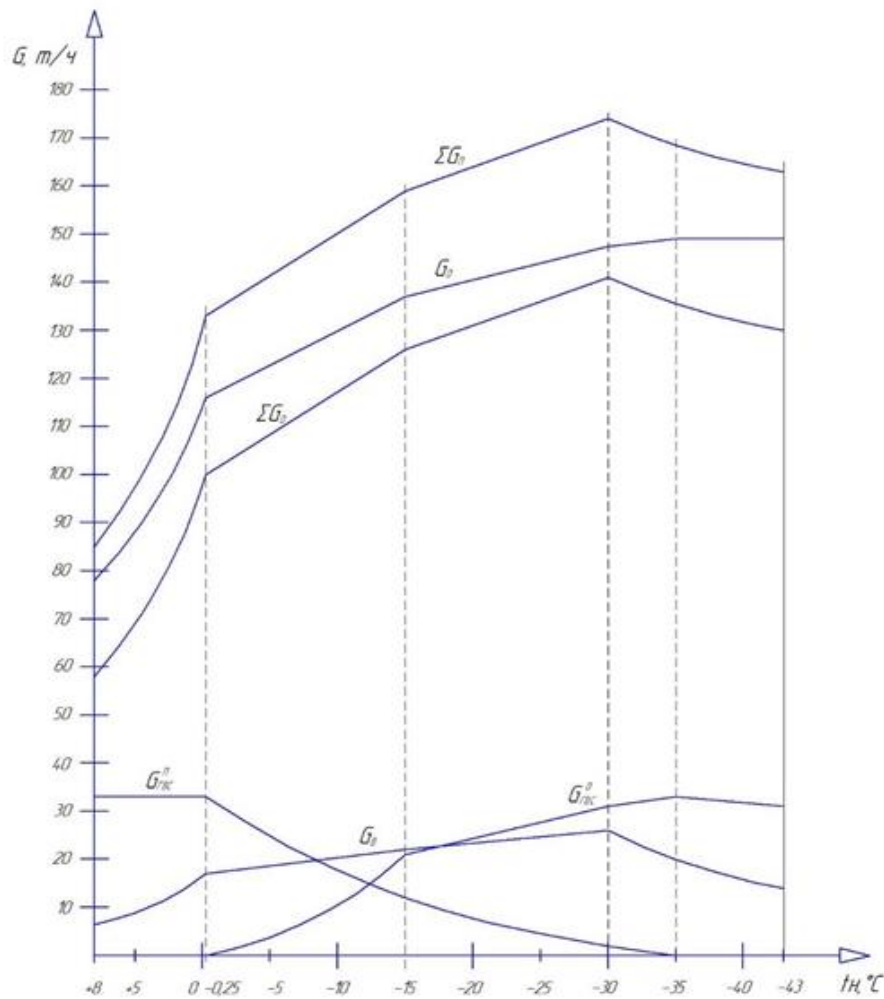


Рисунок 2 – График расхода сетевой воды при регулировании по совмещенной нагрузке отопление и ГВС

Из графиков видим, что расходы сетевой воды при регулировании по совместной нагрузке отопления и ГВС значительно меньше, чем для первого варианта.

Таким образом, в данной статье были определены расходы теплоносителя, в результате чего были построены графики суммарных расходов воды. При регулировании по отопительной нагрузке максимальный расход сетевой воды на отопление составил 149,36 т/ч, на ГВС 30,167 т/ч, на вентиляцию 26,95 т/ч. При регулировании по совмещенной нагрузке максимальный расход сетевой воды на отопление равен 149,36 т/ч, на ГВС 33,184 т/ч, на вентиляцию 26,95 т/ч. При сравнении двух вариантов регулирования по отопительной нагрузке и регулирование по совмещенной нагрузке отопления и ГВС, было выявлено, что регулирование по совмещенной нагрузке гораздо эффективней, этот метод имеет меньший расход сетевой воды, он гораздо выгодней с экономической точки зрения.

Литература

1 Тесля К.В. Выпускная квалификационная работа: Исследование регулирования нагрузки системы теплоснабжения 5-го микрорайона, г. Братск, г. Братск

2 Г.В. Пак, А.А. Проненков, С.В. Латушкина. - Системы теплоснабжения промышленных предприятий: Учеб.-метод. пособие для курсового проектирования. – 2-е изд. перераб. и доп. – Братск : Изд-во БрГУ, 2013. – 84 с.

3 А.Л. Шкаровский. - Теплоснабжение: Учебник для вузов. Специальная литература. – СПб.: Изд-во Лань, 2018.

4 А.А. Федяев, В.Н. Федяева. - Системы теплоснабжения. Задания по курсовому проектированию. Методические указания. – Братск. Из-во БрГУ, 2015. – 34 с.

STUDY OF LOAD REGULATION OF THE HEAT SUPPLY SYSTEM OF THE 5TH MICRODISTRICT, BRATSK

K.V. Krupnova

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia
kristina_teslya@mail.ru

Key words: heat supply system, heat supply system load regulation, mains water consumption, thermal loads, heating period.

This article will consider the effectiveness of the method of regulating the heat load of the 5th microdistrict of Bratsk by comparison. The efficiency of regulating water flow by heating load and combined load of heating and hot water is evaluated. Based on the data obtained, it is necessary to build graphs and compare indicators.

Инфракрасное отопление

К.В. Крупнова

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
kristina_teslya@mail.ru

Ключевые слова: инфракрасное отопление, мощность обогрева, расход электроэнергии.

В данной статье будет рассмотрена эффективность и экономичность использования инфракрасного отопления в сравнении с централизованной системой отопления на примере жилого дома.

Инфракрасное отопление — одна из разновидностей систем отопления, где в качестве источников тепла используются инфракрасные излучатели. Инфракрасное отопление может использоваться как в качестве вспомогательного, так и самостоятельного основного типа отопления. Благодаря особенностям ИК-излучения возможна организация локального отопления, при котором тепло подается лишь в те зоны, где это необходимо, что особенно актуально в крупных помещениях с высокими потолками. Кроме того, это единственный вид отопления, позволяющий организовать эффективный обогрев открытых (в том числе уличных) пространств. явля[1]

Самыми эффективными для обогрева и наиболее безопасным для живых организмов являются электромагнитные колебания, следующие сразу же за видимой красной стороной среднего спектра. Диапазон длины волн излучения, именуемого «лучами жизни», колеблется в пределах от 8 до 14 мкм. В ряде источников “живительный” интервал несколько увеличен: от 6 до 20 мкм. Однако даже эти расхождения в показаниях не критичны. Именно длинноволновой спектр, близкий по значению к излучению человеческого тела, задействован при разработке оборудования и обустройстве системы отопления инфракрасными обогревателями. ТЭН, выступающий главным компонентом устройства, распространяет световые волны. Благодаря рефлектору в процессе работы оборудования прогревается тот предмет, на

который направлено устройство. Роль “приемников”, а затем “излучателей” тепла могут выполнять любые объекты в комнате: керамические и каменные предметы, деревянные и стеклянные поверхности, живые организмы. Предметы принимают тепло или передают его в расположенное рядом пространство. В процессе работы оборудования поверхности предметов интерьера в зоне излучения теплее окружающего воздуха на 7-10 градусов.[3]

Современная промышленность для инфракрасной системы отопления производит два типа обогревателей: пленочного варианта и панельного исполнения. Отличия между пленочными и панельными излучателями только в конструктивных особенностях. При обустройстве потолочного инфракрасного отопления применяют как пленочные излучатели, так и панели. А вот для подогрева пола применяют только оборудование пленочного типа.[3]

Панельные обогреватели

Конструктивно такие приборы включают в себя следующие основные элементы:

- ТЭН – нагревательный элемент;
- панель, принимающая тепло от ТЭНа и передающая энергию нагреваемым объектам;
- изоляция, расположенная с тыльной стороны, препятствующая потере тепловой энергии;
- пластина – отражающая электромагнитные волны от тыльной стороны прибора;
- корпус с кабельным вводом, клеммной колодкой и т.д.

Материалом для изготовления ТЭНа может выступать керамика, кварц или вольфрам. Применяемый материал во многом определяет мощность и эффективность оборудования в целом. Сверху нагреватель прикрыт декоративным покрытием, которое и выполняет функцию излучателя инфракрасных волн. В зависимости от способа монтажа панели бывают встроенные и навесные. Первые представляют собой гипсокартонные конструкции с нанесенной на них теплоизоляцией и встроенной графитовой нитью. Корпус навесных панелей выполняют из термостойкого пластика или стекла, а нагревательный элемент прикрывают экраном из керамики или анодированного алюминия.

Излучатели пленочного типа

Покрытия этого типа можно размещать как на полу, так и на потолке со стенами. Исключение составляют лишь натяжные потолки, выполненные из ткани или ПВХ-полотен. Для подвесных потолков производители предлагают инфракрасные излучатели кассетного типа. Основным материалом системы – нанесенный на тонкую пленку из термопласта тонкий слой графита или параллельно проложенные карбоновые нити, которые при нагревании продуцируют тепловой поток. Пленочные покрытия состоят из взаимозаменяемых модулей, благодаря чему в случае выведения из строя отдельного участка его не составит труда заменить новым, не нарушая при этом целостность системы.

Для того что бы понять на сколько эффективно использовать инфрокрасное отопление в г. Братск произведем расчет мощности обогрева, расхода электроэнергии:[2]

Установленная (требуемая) мощность обогрева вычисляется по формуле:

$$W=S \cdot K,$$

где W — установленная мощность, Вт;

S — отапливаемая площадь, м²;

K — требуемая мощность на 1 м² в зависимости от здания, Вт/м²;

В таблице 1 представлена требуемая мощность на 1 м² в зависимости от типа здания.

Таблица 1

Требуемая мощность на 1 м² в зависимости от типа здания

Вид отапливаемого помещения	К, Вт/м ²
Новый жилой дом	60
Старый жилой дом	70–90
Коттедж	70–80
Брусковый дом	80–90
Павильон	100–120
Магазин	80–100
Складские помещения	50–60
Офисные помещения	60–90

Для расчета примем новый жилой дом общей площадью 60 м², с установкой системы автоматического контроля за температурой воздуха для г. Братск, где критическая температура равна -43°С, среднестатистическая температура наружного воздуха в отопительный период -15° С и отопительный период составляет 244 дня, необходимая температура воздуха в помещении 23°С, по данным вычислим мощность обогрева:

$$W = S \cdot K = 60 \cdot 60 = 3600 \text{ Вт}$$

Годовой расход электроэнергии вычисляется по формуле:

$$A_{\text{год}} = 24 \cdot W \cdot N \cdot K_i \cdot (T_{\text{внут}} - T_{\text{сред}}) / (T_{\text{внут}} - T_{\text{крит}}),$$

где $A_{\text{год}}$ — годовой расход электроэнергии, кВт · час;

N — количество дней отопительного периода;

K_i — коэффициент использования отопительной системы:

для жилого дома без автоматического контроля за температурой воздуха $K_i=0,9$;

для жилого дома с автоматическим контролем за температурой воздуха $K_i=0,6$;

для производственного здания без автоматического контроля за температурой воздуха $K_i=0,7$;

для производственного здания с автоматическим контролем за температурой воздуха $K_i=0,5$;

$T_{\text{внут}}$ — требуемая внутренняя температура в здании;

$T_{\text{сред}}$ — среднестатистическая температура наружного воздуха за отопительный период;

$T_{\text{крит}}$ — минимальная (критическая) температура наружного воздуха в отопительный период.

$$A_{\text{год}} = 24 \cdot 360 \cdot 244 \cdot 0,6 \cdot (23 - (-15)) / (23 - (-43)) = 7282734,54 \text{ Вт} \cdot \text{ч} / 7282,73 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

Затраты на отопление при цене на электроэнергию 1,6 руб/кВт · ч составят по году:

$$C_{\text{год}} = A_{\text{год}} \cdot 1,6 = 7282,73 \cdot 1,6 = 11652,368 \text{ руб.}$$

Стоимость на централизованное теплоснабжение в год на жилой дом в 60 м² в среднем составляет ~ 22000 тыс. рублей, что дает сделать выводы, что инфракрасное отопление экономически выгодно для потребителя. А так же данный вид отопления не несет вреда экологии, что в современном мире очень значимо.

Система отопления на основе инфракрасного излучения в сравнении с конвекторными способами обогрева имеет ряд неоспоримых преимуществ:[3]

- Широкая область применения. Инфракрасные панели отопления используют при обогреве помещений всех типов. С их помощью повышают температуру на складах, животноводческих фермах, в подсобных помещениях и в гаражах.

- Высокая скорость нагрева. Ощущение теплового комфорта с момента включения оборудования наступает в считанные минуты. Это происходит за счет того, что воздух не поглощает тепловое излучение, а энергия расходуется по прямому назначению с минимальными потерями.

- Бесшумность работы. Работа обогревателей не сопровождается никакими вибрациями и шумами, а в процессе нагрева не выделяются продукты сгорания.

- Безопасность для здоровья домочадцев. По своей природе инфракрасное тепло максимально близко к солнечному. Оно является наиболее комфортным для

человека. Используемые приборы не издают неприятного запаха, не выделяют токсинов и вредных веществ, являясь абсолютно безопасными для здоровья человека.

Но инфракрасная система обогрева не лишена и недостатков. К числу таковых стоит отнести:[3]

- Инфракрасные лучи имеют точечное действие. Поэтому в пределах одной просторной комнаты в одном месте может быть слишком тепло, в другом, напротив – прохладно.

- Поскольку инфракрасные лучи прогревают не воздух, а предметы, то в процессе обогрева помещения, интерьер которого составляют предметы техники, может появляться едва уловимый запах пластмассы.

- В эстетическом плане далеко не всегда такие подвесные обогреватели способны удачно вписаться в общий дизайн интерьера.

Таким образом, инфракрасная система – безопасная технология обогрева нового поколения, которая при грамотном подходе может стать экономичным и рациональным вариантом. Причем, как в качестве зонального, так и в роли основного отопления частного дома.

Литература

1 Карницкий В. Ю., Ушников В. С. Инфракрасное отопление как экономичный и эффективный вид отопления. // Известия Тульского государственного университета. Технические науки, № 12-3, 2016

2 Каширова А.П. Современные обогреватели: типы, расчет мощности, ремонт – для дома, офиса и не только. – М.: ДМК Пресс, 2011.

3 Назарова В.И. Современные системы отопления. – М. : РИПОЛ классик, 2011.

INFRARED HEATING

K.V. Krupnova

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

kristina_teslya@mail.ru

Keywords: infrared heating, heating power, electric energy consumption.

This article will consider the efficiency and cost-effectiveness of using infrared heating in comparison with a centralized heating system on the example of a residential building.

УДК 31.31

Системы повышения энергоэффективности эксплуатируемых зданий г. Братска

Е.В. Нестер, А.С. Нестер^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^bzombine2012@yandex.ru

Ключевые слова: энергоэффективность эксплуатируемых зданий, энергосберегающие технологии, энергетические ресурсы.

В статье рассматриваются вопросы расчета сопротивления теплопередаче, рекомендации по проектированию фасадных систем, разработан алгоритм расчета удельной потребности в тепловой энергии на отопление и введен энергетический паспорт здания. С целью повышения конкурентоспособности на рынке жилья домов первых массовых серий, повышения их энергоэффективности представляется необходимым ввести систему энергетической паспортизации эксплуатируемых жилых зданий, которая позволит вести контроль энергоэффективности здания в процессе эксплуатации, поощрять владельцев зданий и жильцов к снижению энергопотребления. Энергопаспортизация зданий города Братска приведет к созданию базы данных энергетических характеристик, дающей возможность более точно определять энергопотребление микрорайонов, перспективу развития топливно-энергетического хозяйства города.

Началом перехода строительного комплекса России на энергосберегающие технологии послужили принятые Госстроем России более 10 лет назад принципиальные решения по проведению энергосберегающей политики в ответ на соответствующие решения Правительства РФ.

До конца 80-х годов основное внимание уделялось стоимости строительства, т.е. минимизировались капитальные затраты и абсолютно не учитывались эксплуатационные затраты, поскольку топливо было дешевым. Плановая экономика, существовавшая в то время, требовала, чтобы нормативная база отвечала вопросам гигиены, безопасности и экономии стройматериалов.

В результате перехода страны к рыночной экономике и значительного роста цен на топливо внутри страны значительно возросли затраты энергетических ресурсов на поддержание требуемого микроклимата в зданиях, и соответственно увеличилась доля эксплуатационных расходов на отопление зданий. В связи с этим в стране на уровне парламента были приняты законодательные акты, направленные на энергосбережение и эффективное использование энергии. Федеральный закон «Об энергосбережении» установил основные принципы создания нормативных документов по энергетической эффективности зданий.

Был разработан и введен в действие ряд документов федерального уровня: своды правил СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»; СП 55.13330.2011 «Дома жилые многоквартирные» и т.д.

В своде правил «Проектирование тепловой защиты зданий» разработаны правила расчета сопротивления теплопередаче, рекомендации по проектированию фасадных систем, разработан алгоритм расчета удельной потребности в тепловой энергии на отопление и введен энергетический паспорт здания [1].

Для всех стран-участниц Европейского сообщества существует требование, что с 1995 года на каждое вновь строящееся здание составляется энергетический паспорт, предназначенный для контроля качества проектирования здания, последующего его строительства и эксплуатации. Кроме того, энергетический паспорт здания выдвигает его энергетическую эффективность как важнейший показатель на динамичном рынке недвижимости и дает потенциальным покупателям и жильцам конкретную информацию о расходах на энергоснабжение. А потребитель может принимать более продуманные решения о приобретении на основе сопоставления проектного и фактического значения энергопотребления. Более энергоэффективным зданиям будет отдаваться предпочтение по сравнению с менее энергоэффективными, приводящими к большим платежам за энергию, связанным также с несоответствием реального энергопотребления нормативным требованиям.

В настоящее время строительство жилья в городе Братске практически не ведется, поэтому наряду с современными жилыми домами в рынке жилья участвуют здания, возведенные по старым нормам, которые не отвечают современным требованиям по

теплозащите и соответственно являются более энергоемкими. Таким образом выявляется несоизмеримое несоответствие низкого качества жилья с затратами на его эксплуатацию.

С целью повышения конкурентоспособности на рынке жилья домов первых массовых серий, повышения их энергоэффективности представляется необходимым ввести систему энергетической паспортизации *эксплуатируемых жилых зданий*, которая позволит вести контроль энергоэффективности здания в процессе эксплуатации, поощрять владельцев зданий и жильцов к снижению энергопотребления. Кроме того, энергопаспортизация зданий города Братска приведет к созданию базы данных энергетических характеристик, дающей возможность более точно определять энергопотребление микрорайонов, перспективу развития топливно-энергетического хозяйства города.

На наш взгляд, система «энергетической паспортизации» зданий г. Братска должна включать разработку нормативной базы и законодательных документов, таких как «Положение о составе и порядке разработки энергетических паспортов жилых зданий», «Эталон энергетического паспорта здания», включающий методику оценки энергоэффективности здания, и в перспективе территориальные строительные нормы (ТСН) с нормативными удельными показателями, разработанными для нашего города. Кроме этого, следует создать электронную базу данных энергетических паспортов объектов жилищно-коммунального сектора, энергетический паспорт микрорайона и города, а также разработать альбом типовых решений по реконструкции жилых зданий первых массовых серий с целью повышения их энергоэффективности.

Для создания электронной базы данных энергопаспортизации на основе энергетического паспорта нового здания нами был разработан энергетический паспорт эксплуатируемого здания в электронном варианте, который включает два раздела: проектные показатели и эксплуатационные показатели [2].

В настоящее время проводится комплексное энергетическое обследование эксплуатируемых жилых зданий города Братска. Обследование ведется по округам и микрорайонам. Все здания микрорайонов разбиты на группы по сериям и году ввода в эксплуатацию.

Эксплуатационные энергетические показатели (расход воды на ГВС и отопление) принимаются по данным замеров жилищно-эксплуатационных участков. Расчет теплопотерь производится по удельным отопительным характеристикам, по тепловым сопротивлениям ограждений и с помощью инструментальных замеров и теплосъемки.

Эксплуатационные теплотехнические показатели (сопротивление теплопередаче, кратность воздухообмена и т.д.) частично принимаются проектными, а частично по результатам инструментальных замеров.

В результате анализа энергетического паспорта здания по величине отклонения фактического (эксплуатационного) значения удельного расхода тепловой энергии на отопление здания от нормативного, ему будет присвоен класс энергетической эффективности и разработаны мероприятия по сокращению теплопотребления.

Так как нормативных значений удельного теплопотребления для нашего города пока нет, мы предлагаем осуществлять оценку энергетической эффективности здания на основе сопоставления затрат энергии на его отопление с затратами на отопление энергетически оптимального здания той же площади или объема (т.е. базового варианта или эталона).

Литература

1. СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий». Госстрой России. - М. ФГУП ЦПП, 2004.
2. Тихомиров К.В., Сергеенко Э.С. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: Учеб. для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 2010. – 480 с.: ил.

Systems for improving the energy efficiency of buildings in operation in Bratsk

E.V. Nester, A.S. Nester^b

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^bzombine2012@yandex.ru

Key words: Energy efficiency of operated buildings, energy-saving technologies, energy resources.

The article discusses the issues of calculating the resistance to heat transfer, recommendations for the design of facade systems, developed an algorithm for calculating the specific power in the power for heating and entering the power of the building passport. In order to improve energy efficiency to improve the energy efficiency of first mass series houses, improving their energy efficiency involves improving the energy efficiency in residential buildings, which can improve energy efficiency, improve operating efficiency, encourage home owners and residents to increase energy consumption. Energy certification of buildings in the city of Bratsk will lead to the creation of a database of energy characteristics, which makes it possible to more accurately determine the energy consumption of microdistricts, the prospects for the development of the fuel and energy economy of the city.

УДК 31.31

Анализ энергоэффективности жилых домов массовой застройки (на примере г. Братска)

Е.В. Нестер, А.С. Нестер^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^bzombine2012@yandex.ru

Ключевые слова: Энергоэффективные здания, сопротивление теплопередаче наружных стен.

В статье рассмотрены вопросы энергоэффективности домов первых массовых серий, необходимость ввода системы энергетической паспортизации эксплуатируемых жилых зданий, которая позволит вести контроль их энергоэффективности в процессе эксплуатации, поощрять владельцев зданий и жильцов к снижению энергопотребления.

С 1995 года для всех стран – участниц Европейского сообщества существует требование: на каждое вновь строящееся здание необходимо составлять энергетический паспорт, предназначенный для контроля качества проектирования здания, последующего его строительства и эксплуатации. Энергетический паспорт отражает энергетическую эффективность здания как важнейший показатель на динамичном рынке недвижимости и дает потенциальным покупателям и жильцам конкретную информацию о расходах на его энергоснабжение. А потребитель может принимать более продуманные решения о

приобретении на основе сопоставления проектного и фактического значения энергопотребления. Более энергоэффективным зданиям будет отдаваться предпочтение.

В настоящее время строительство жилья в городе Братске практически не ведется, поэтому наряду с современными жилыми домами в рынке жилья участвуют здания, возведенные по старым нормам, которые не отвечают современным требованиям по теплозащите и соответственно являются более энергоемкими. Таким образом, выявляется несоизмеримое несоответствие низкого качества жилья с затратами на его эксплуатацию.

С целью повышения конкурентоспособности на рынке жилья домов первых массовых серий, повышения их энергоэффективности представляется необходимым ввести систему энергетической паспортизации эксплуатируемых жилых зданий, которая позволит вести контроль их энергоэффективности в процессе эксплуатации, поощрять владельцев зданий и жильцов к снижению энергопотребления. Кроме того, энергопаспортизация зданий города Братска приведет к созданию базы данных энергетических характеристик, дающей возможность более точно определять энергопотребление микрорайонов, перспективу развития топливно-энергетического хозяйства города.

На начальном этапе работы над данной проблемой нами было проведено исследование состава жилого фонда города с формированием базы данных технических паспортов зданий по сериям, выполнены расчеты значений приведенного сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций, а также рассчитаны показатели физического, морального и интегрального износа строительных конструкций и инженерных систем эксплуатируемых зданий. По рассчитанным показателям составлены картограммы физического, морального и интегрального износа жилого фонда г. Братска по административно-территориальным округам: Падунскому, Центральному и Правобережному.

Для решения данных задач авторами использовалась методика определения износа жилых зданий, приведенная в ВСН 61-89(р), согласно которой при нормальной эксплуатации зданий их конструктивные элементы и инженерные системы имеют нормируемый минимальный срок продолжительной эффективной эксплуатации (срок службы). Срок службы здания определяется сроком службы всех конструктивных его элементов, в том числе инженерных систем. Нормативный срок службы устанавливается СНиПом и является усредненным показателем, который зависит от капитальности здания.

В процессе эксплуатации здания и сооружения, независимо от их класса и капитальности, подвергаются физическому и моральному износу [1].

Анализ полученных данных позволил сделать следующие выводы. Преобладающим сектором городской застройки являются здания в панельном исполнении, которые составляют 71% (378856,0 м²) от общей площади жилого фонда города (5333200 м²); в кирпичном исполнении – 14% (747040,0 м²); в деревянном исполнении – 9% (480240,0 м²); частный сектор занимает 6% (320160,0 м²).

В панельном домостроении преобладают 86,464,467-я серии 1962–1975-х годов ввода в эксплуатацию и 125,97 серии, которые вводились в эксплуатацию с 1986 по 1995 гг.

Расчетное приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен панельных домов 86, 464,467-й серий составляет $R_0=1,93 \text{ Вт/м}^2\text{C}^0$, что почти в 2,5 раза меньше требуемого СП «Тепловая защита зданий» [2]. По оценкам специалистов, именно эти здания являются наиболее энергоемкими. Степень их интегрального износа составляет 35 %. Износ домов 125 и 97 серий составил 25 %, а их расчетное приведенное сопротивление теплопередаче соответственно $2,17 \text{ Вт/м}^2\text{C}^0$ и $3,48 \text{ Вт/м}^2\text{C}^0$, что также не удовлетворяет нормам по теплозащите зданий.

Около 57 % всей деревянной застройки города Братска периода ввода в эксплуатацию с 1955 по 1975 гг. имеет интегральный износ 70–90 %. Расчетное приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций (наружных стен

$R_0=1,4 \text{ Вт/м}^2\text{С}^0$) этих зданий не удовлетворяет требуемым нормам. Конструкции домов ветхие. Таким образом, согласно нормативам 50 % деревянной застройки г. Братска подлежит сносу.

Кирпичная застройка 1955–1965 гг. зданиями 447 серии преобладает в Падунском административно-территориальном округе города. Процент их износа составляет 45 %. Расчетное приведенное сопротивление теплопередачи наружных стен – $R_0=1,96 \text{ Вт/м}^2\text{С}^0$, что не соответствует требованиям нормативов.

Оценка износа панельных и кирпичных домов отражает необходимость проведения реконструкции зданий первого вида с полной заменой инженерных систем и оборудования.

Несмотря на то что город Братск очень молод (50 лет), большая часть жилых домов не удовлетворяют требованиям норм по теплозащите и являются энергоемкими, поэтому на следующем этапе исследования предполагается провести энергоаудит, рассчитать показатели энергоэффективности и составить энергетические паспорта эксплуатируемых зданий.

В настоящее время энергоэффективные здания рассматриваются как совокупность энергетически независимых инновационных решений. Для инженеров проектирование энергоэффективных зданий не стало новой научной дисциплиной, опирающейся на систему строгих правил. В то же время очевидным для архитекторов и инженеров является тезис: принципы проектирования энергоэффективных зданий должны быть принципами проектирования любых зданий.

Методология проектирования энергоэффективного здания должна основываться на системном анализе здания как единой энергетической системы. Представление энергоэффективного здания как суммы независимых инновационных решений нарушает принципы системности и приводит к потере энергетической эффективности проекта.

При проектировании здания можно выделить инженерные решения:

1. Выбор источников теплоснабжения, в том числе возможность использования нетрадиционных источников энергии - солнечных, геотермальных, ветровых и т.д.
2. Выбор системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха здания.
3. Выбор конструкции и материалов наружных ограждений.
4. Выбор системы автоматического (автоматизированного) управления инженерным оборудованием здания.

Очень большое влияние на энергопотребление здания оказывает его форма, которая характеризуется компактностью. Минимальное потребление свойственно зданиям с очертанием плана в виде круга. Однако в таком типе зданий могут увеличиться затраты на возведение. Следующий вид, менее компактный – квадратное в плане здание и широкий прямоугольник. Здания сложной конфигурации неэнергоэффективны, из-за большой площади ограждающих конструкций относительно общей площади. Снизить теплопотери, уменьшая площадь ограждающих конструкций можно при помощи блокирования простых зданий в более сложное. Многие современные жилые здания имеют нерациональную форму с точки зрения экономии тепла.

При разработке энергоэффективного здания изначально были наложены ограничения: климатические условия города Братска и площадь этажа. При выборе этажности в условиях Сибирского климата, решающую роль играет низкая температура в отопительный период, и высокая скорость ветра. Ввиду этих факторов, сильно растёт расход энергии на нагрев инфильтрующегося воздуха.

Литература

1. ВСН 61-89(р). Реконструкция и капитальный ремонт жилых домов. Нормы проектирования. Госстрой России. - М. ФГУП ЦПП, 2004

2. СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий». Госстрой России. - М. ФГУП ЦПП, 2004.

Analysis of the energy efficiency of residential buildings of mass construction (on the example of the city of Bratsk)

E.V. Nester, A.S. Nester^b

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^bzombine2012@yandex.ru

Key words: Energy efficient buildings, resistance to heat transfer of external walls.

The article deals with the issues of energy efficiency of houses of the first mass series, the need to introduce a system of energy certification of operated residential buildings, which will allow monitoring their energy efficiency during operation, encouraging building owners and residents to reduce energy consumption.

Результаты расчета работы котла БКЗ-75-39 при пониженных нагрузках

А.С. Родионов

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

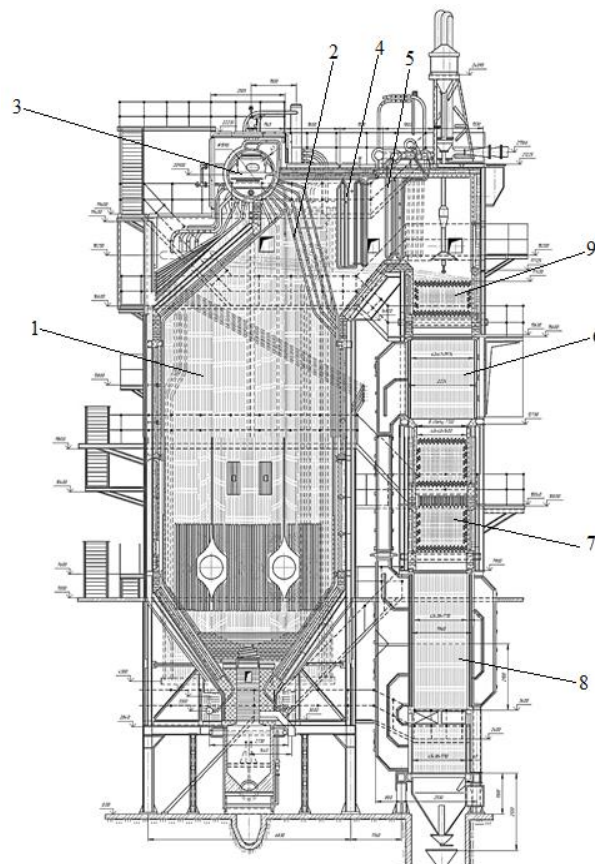
okey321plus@mail.ru

Ключевые слова: Котлоагрегат БКЗ-75-39, параметры работы котла при номинальной и минимальной нагрузке.

В данной статье проанализированы результаты расчета котлоагрегата БКЗ-75-39 которые установлены на ООО «Байкальская энергетическая компания» филиал ТЭЦ-6 (ТЭЦ-7). Производится оценка расчетных параметров температуры в топочной камере и конвективной части котла при работе в номинальной и минимальной нагрузке. Далее оценивается эффективность и возможность работы на пониженных нагрузках котла.

Плановые изменения в режиме работы котлов, связанные с необходимостью покрытия графика электрической нагрузки, требуют широких пределов регулирования, а иногда и ввода из резерва или останова котла. При этом задача заключается в поддержании паропроизводительности по заданному графику, нормальных параметров и чистоты пара, в обеспечении надежности работы, в экономичном ведении процессов, с минимальными энергетическими потерями.

Объектом исследования был выбран котлоагрегат БКЗ-75-39 ФБ расположенный на ООО «Байкальская энергетическая компания» филиал ТЭЦ-7.



1-топка; 2-фестон; 3-барaban; 4-первая ступень ПП; 5-вторая ступень ПП; 6-вторая ст. ВЗП; 7-первая ступень экономайзера; 8-первая ступень ВЗП; 9-вторая ступень экономайзера.

Рис.1. Котлоагрегат БКЗ-75-39

Котельный агрегат типа БКЗ-75-39 ФБ выпускаемый ООО «Сибэнергомаш — БКЗ» (рисунок 1), вертикально-водотрубный, однобарабанный с камерной топкой, естественной циркуляцией, с тремя ступенями испарения, с П-образной компоновкой поверхностей нагрева. Технические расчеты котлоагрегата приведены в таблице 1 и 2.

Топка котла камерная, шахтномельничная, предназначена для факельного сжигания угля в пылевидном состоянии.

В качестве сжигаемого топлива был выбран бурый уголь Ирбейского месторождения.

Таблица 1

Результат теплового расчета при номинальной нагрузке с парообразованием равным $D = 75$ т/ч

Наименование величины	Размерность	Наименование газоходов				
		T	Ф	ПП _I	ПП _{II} (без пароохладителя)	ПП _{II} (с учетом пароохладителя)
1	2	3	4	5	6	7
Температура газов:						
на входе	°C	1902,75	1068,55	1012	825	825
на выходе		1068,55	1012	825	667	665
Энтальпия газов:						

на входе	кДж/кг	16223,29	8522,25	8021,87	6519,46	6519,46
на выходе		8522,25	8021,87	6519,46	5300,5	5284,57
Температура рабочих сред(пара,воды, воздуха):						
на входе	°С	-	252	256	354,8	329,8
на выходе		-	256	354,8	440	435
Температурный напор	°С	-	784,28	607,62	345,75	354,26
Скорость газов	м/с	-	3,79	7,38	7,71	7,67
Скорость пара, воздуха, воды	м/с	-	-	19,17	22,55	21,89
Коэффициент теплопередачи	Вт/(м ² К)	-	43,16	47,68	49,23	48,97
Поверхность нагрева	м ²	-	62	220	301,48	299,62
Тепловосприятие, Q ₆	кДж/кг	-	496,29	1494,25	1213,12	1228,92

Таблица 2

Результат теплового расчета при номинальной нагрузке с парообразованием равным D = 45 т/ч

Наименование величины	Размерность	Наименование газоходов				
		T	Ф	ПП ₁	ПП _{II} (без пароохладителя)	ПП _{II} (с учетом пароохладителя)
1	2	3	4	5	6	7
Температура газов:						
на входе	°С	1884,27	897,17	829,5	667	667
на выходе		897,17	829,5	667	567	545
Энтальпия газов:						
на входе	кДж/кг	16013,17	7017,15	6435,73	5161,56	5161,56
на выходе		7017,15	6435,73	5161,56	4330,58	4205,3
Температура рабочих сред(пара,воды, воздуха):						
на входе	°С	-	252	256	334,8	309,8

на выходе		-	256	334,8	410	388
Температурный напор	°С	-	607,4	447,24	239,34	250,29
Скорость газов	м/с	-	1,96	3,77	3,29	3,95
Скорость пара, воздуха, воды	м/с	-	-	11,32	11,68	12,50
Коэффициент теплопередачи	Вт/(м ² К)	-	38,55	32,34	29,53	31,90
Поверхность нагрева	м ²	-	62	220	295,28	300,56
Тепловосприятие, Q _б	кДж/кг	-	575,75	1266,05	827,08	951,15

Расчеты производили в двух нагрузках: номинальной с паропроизводительностью 75 т/ч и минимальной 45 т/ч.

В ходе расчета теплового баланса определили расход топлива и коэффициент полезного действия котла:

- для номинальной нагрузки расход топлива составил: $V_p = 4,23$ кг/с, а КПД $\eta_k = 93,313$ %;

- для минимальной нагрузки расход топлива составил: $V_p = 2,52$ кг/с, а КПД $\eta_k = 93,424$ %.

Из полученных данных получили, что при работе на минимальной нагрузке КПД повысился на 0,111% и для работы на данной нагрузке требуется на 40 % меньше расхода топлива, что создает экономический эффект на закупку топлива предприятием.

В ходе расчета топочной камеры определили разницу адиабатной температуры горения топлива и уходящих газов на выходе из топки между режимами, которая составила $\Delta t_{ад.} = 18,48$ °С и $\Delta t_{ух.} = 171,36$ °С в пользу номинального режима работы. Такое снижение температуры при работе на минимальной нагрузке приводит к снижению заданных параметров перегретого пара на выходе из второй ступени пароперегревателя ($t_{п.п.} = 440$ °С) при сохранении конструктивных характеристик котла.

Поэтому был произведен поверочный расчет первой и второй ступени пароперегревателя с заданной поверхностью нагрева $N_{спр} = 220$ м² и $N_{спр} = 300$ м² соответственно. В ходе расчета было установлено, что температура перегретого пара на выходе из второй ступени в режиме номинальной и минимальной нагрузки с включенным в работу пароохладителем составила $t_{п.п. ном.} = 435$ °С и $t_{п.п. мин.} = 380$ °С. А при отключенном пароохладителе $t_{п.п. ном.} = 440$ °С и $t_{п.п. мин.} = 410$ °С соответственно. Так как при минимальной нагрузке, температура перегретого пара при данной поверхности нагрева во второй ступени пароперегревателя ($N_{спр} = 300$ м²) отличается от номинальной нагрузки на $\Delta t = 440 - 410 = 30$ °С. То пароохладитель следует не включать в работу

Расчеты показали что для поддержания стабильной работы турбины при заданных параметрах перегретого пара необходимо отключать работу пароохладителя, т.к. температура перегретого пара на 30 °С меньше чем при номинальной нагрузке, а включенный в работу пароохладитель снизит температуру перегретого пара еще на 30 °С, что не сможет дать поддержания заданных параметров котлоагрегата в конвективной части.

В целом, режим с минимальной нагрузкой $D = 45$ т/ч может дать хорошие параметры перегретого пара для обеспечения работы турбоагрегата типа Р-6-35/5. А если

допустить ситуацию, при которой работа на станции будет с отключенной турбиной по каким-либо причинам, то режим работы котла при данной нагрузке будет даже более удачным, чем при $D = 75$ т/ч.

Режим работы в номинальной нагрузке показал, что при данной конструкции котлоагрегата он может спокойно обеспечивать стабильную работу турбоагрегата даже с включением в работу поверхностного пароохладителя.

Таким образом, можно сделать вывод. При сжигании бурого угля Ирбейского месторождения на котлах БКЗ-75-39 установленных на теплоисточнике ТЭЦ-7 в г. Братск, получаем что режим работы котла в минимальной нагрузке обеспечивает необходимые параметры перегретого пара и может использоваться в экономическом режиме работы станции, так как при работе на минимальной нагрузке КПД по результатам расчетов повысился на 0,111% и для работы на данной нагрузке требуется на 40 % меньше расхода топлива, что создает экономический эффект на закупку топлива предприятием. А для обеспечения требуемых параметров перегретого пара, учитывая конструктивные характеристики котлоагрегата, в минимальной нагрузке следует отключать пароохладитель

Литература

1. Родионов А.С. Выпускная квалификационная работа: тепловой расчет основных поверхностей нагрева котлоагрегата БКЗ-75-39 ФБ при переходе на пониженные нагрузки. 2020г.
2. Пак Г.В., Елсуков В.К., Латушкина С.В. Котельные установки промышленных предприятий. Тепловой расчет промышленных котельных агрегатов : учеб. пособие. – Братск : Изд-во БрГУ 2015.
3. ПИ 203.255.004-2018. Производственная инструкция по обслуживанию котлоагрегата БКЗ-75-39ФБ. ТЭЦ-6, ООО «Байкальская энергетическая компания».

THE RESULTS OF THE CALCULATION OF THE BOILER BKZ-75-39 AT REDUCED LOADS

A.S. Rodionov

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation
okey321plus@mail.ru

Key words: Boiler unit BKZ-75-39, boiler operation parameters at nominal and minimum load.

This article analyzes the calculation results of the boiler unit BKZ-75-39, which are installed at the Baikal Energy Company LLC branch of CHP-6 (CHP-7). The calculated parameters of the temperature in the furnace chamber and the convective part of the boiler are evaluated when operating in nominal and minimum loading. Next, the efficiency and the ability to work at reduced boiler loads are evaluated.

Анализ применения технологий сжигания топлива в кипящем слое на котлах БКЗ-75-39

А.С. Родионов

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
okey321plus@mail.ru

Ключевые слова: Котлоагрегат БКЗ-75-39, кипящий слой, Ахменская ТЭЦ, экономический эффект, загрязнение поверхности нагрева.

В данной статье производится оценка применения кипящего слоя на котлах. Проанализирован опыт реконструкции топки котлоагрегата БКЗ-75-39 на топку с кипящим слоем для сжигания эстонского сланца, которую осуществили ВНИИМ, Ленинградским отделением Оргэнергостроя и Эстонглавэнерго на ТЭЦ Ахтме. Далее оцениваются причины неудовлетворительной реализации топков с кипящим слоем на котлах и возможность применения данной технологии для местных станций.

Оценивая сегодняшнюю обстановку в мире, анализируя запасы всех полезных ископаемых, состояние окружающей среды, способы получения тепловой и электрической энергии, т. е. все те факторы, которые необходимы для дальнейшего сосуществования и процветания нашего мира, можно прийти к выводу, что одним из перспективных путей развития энергетики является не нахождение альтернативных способов получения энергии, а совершенствование уже имеющихся, доступных, проверенных годами способов и методов ведения данного хозяйства, т. к. именно они могут сыграть ключевую роль в дальнейшем развитии энергетики, скорость усовершенствования которой определяет состояние нынешней науки и техники, но при этом не стоит забывать и о поисках альтернативных путей. Задачей данной статьи является нахождение причин для применения данной технологии на местных предприятиях г. Братска.

Применение кипящего слоя может быть целесообразно по множеству причин:

1. Появляется возможность вовлечения в топливный баланс местных низкосортных доступных видов топлива, которые позволят частично отказаться от привозного топлива и тем самым улучшат надежность энергоснабжения, так как производство перестает зависеть от трудно предсказуемых в настоящее время внешних факторов (несовершенство логистики прохождения платежей, изменения транспортных тарифов и т. п.).

2. Местные виды топлива, как правило, значительно дешевле привозного угля и газа, это позволяет получить заметный экономический эффект при их использовании, несмотря на затраты, необходимые для реконструкции топочных устройств котлоагрегатов.

3. Технология кипящего слоя позволяет использовать в качестве топлива горючие отходы различных производств, большие объемы которых ежегодно вывозятся на свалки, создавая угрозу окружающей среде и здоровью людей. Кроме того, предприятия подвергаются различным экономическим санкциям (штрафам за выбросы), что ухудшает их финансовые показатели и дополнительно повышает эффективность применения рассматриваемых технологий.

4. Позволяет повысить коэффициент полезного действия котлоагрегатов за счет уменьшения потерь механическим и химическим недожогом, тем самым повысив температуру перегретого пара.

Наиболее удачным применением в нашей практике топков с кипящим слоем можно считать реконструкцию котла БКЗ-75-39, которую осуществили ВНИИМ, Ленинградским отделением Оргэнергостроя и Эстонглавэнерго на ТЭЦ Ахтме.

Во время пусконаладочных испытаний котла в нем сжигался эстонский сланец с зольностью до 65%, влажностью до 12%, и теплотой сгорания около 9,2 МДж/кг. Использование такого топлива в котлах с факельным процессом сжигания приводит к интенсивному загрязнению поверхностей нагрева и коррозионно-эрозионному износу, которые снижают экономичность и надежность котельных установок. Испытания котла с кипящим слоем показали, что в диапазоне нагрузок от 50 до 100 т/ч практически отсутствовало шлакование топочных экранов и загрязнение конвективных поверхностей нагрева.

Котел с данной технологией может длительно нести номинальную нагрузку без включения аппаратов для очистки труб. До реконструкции даже при сниженной нагрузке приходилось 6-8 раз в сутки включать систему очистки, чтобы обеспечить длительную работу котлов.

Экономичность котла также увеличилась: химический недожог отсутствовал, а потери с механическим недожогом снизились примерно в 1,5 раза и составляли 2,6% (при коэффициенте избытка воздуха за топкой $a_T = 1,4$).

Высокое содержание карбонатов магния и кальция в золе сланцев обеспечивает примерно 75% связывание серы топлива в кипящем слое без добавки известняка или диломита. Концентрация оксидов азота в дымовых газах за котлом снизилась на 20-30% по сравнению с обычными топками и составляла 200 мг/м³ (в пересчете на NO₂), что приводит к улучшению экологической среды в районе.

Котлоагрегаты БКЗ-75-39 с технологией кипящего слоя также применяются на предприятии АО «группа ИЛИМ» в г. Братск и ОАО «Сегежский ЦБК (СЦБК)» в г. Сегежа для сжигания кородревесных отходов. В последнем реконструирован котел БКЗ-75-39 ГМА в котел с кипящим слоем типа ЕЕЕ-БКЗ-100-3,9.

К сожалению, анализируя работы котлов с технологиями кипящего слоя можно заметить, что реализовать все преимущества удается не всегда, и на практике они могут оборачиваться недостатками. Основными проблемами являются шлакование слоя, высокие значения недожога в уносе, работа с большими избытками воздуха. Причинами неудовлетворительной работы могут быть:

- конструктивные: малый топочный объем, малая высота слоя, неэффективный возврат уноса, непродуманная система ввода вторичного воздуха;
- организационные: отсутствие подготовки топлива требуемого фракционного состава;
- эксплуатационные: работа с повышенным расходом первичного воздуха, с повышенным разрежением в топке.

Но следует полагать, что удачные опыты эксплуатации после реконструкции котлов встречаются и дают основания для новых экспериментов в реконструкции различных котлов на станциях по всему миру.

Таким образом, можно сделать вывод. Успешный опыт реконструкции котлов БКЗ-75-39 показал, что применения технологии сжигания топлива в кипящем слое дает значительные преимущества. В частности: уменьшает постоянное загрязнение поверхностей нагрева и коррозионно-эрозионный износ, которые снижают экономичность и надежность котельных установок. Что можно заметить в ходе испытания котла при сжигании эстонских сланцев на Ахтменской ТЭЦ, которое показало практически полное отсутствие загрязнения конвективных поверхностей нагрева и шлакования топочной камеры, а также снижение механического недожога в 1,5 раза и исчезновение химического, что дало экономический эффект. На основе выше изложенных данных, учитывая все полученные преимущества можно проанализировать эффективность применения данной технологии на местных предприятиях, в частности на котлах БКЗ-75-39 ФБ которые установлены на ООО «Байкальская энергетическая компания» филиал ТЭЦ-7 г. Братск. А для данной оценки не обходимо привести соответствующие расчеты, что будет дано в диссертационной работе.

Литература

1. Котлер В.Р. Специальные топки энергетических котлов. М: энергоатомиздат 1990г.
2. Пак Г.В., Елсуков В.К., Лагушкина С.В. Котельные установки промышленных предприятий. Тепловой расчет промышленных котельных агрегатов : учеб. пособие. – Братск : Изд-во БрГУ 2015.
3. ПИ 203.255.004-2018. Производственная инструкция по обслуживанию котлоагрегата БКЗ-75-39ФБ. ТЭЦ-6, ООО «Байкальская энергетическая компания».
4. Яхилевич Ф.М., Семенов А.Н., Глебов В.П. Энергетический котел с топкой кипящего слоя на прибалтийском сланце. М: Теплоэнергетика. 1984. №5.

ANALYSIS OF THE APPLICATION OF FLUIDIZED BED FUEL COMBUSTION TECHNOLOGIES ON BKZ-75-39 BOILERS

A.S. Rodionov

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation
okey321plus@mail.ru

Key words: boiler unit BKZ-75-39, fluidized bed, Akhmenskaya CHP, economic effect, contamination of the heating surface.

This article evaluates the use of the fluidized bed on boilers. The experience of reconstructing the furnace of the BKZ-75-39 boiler unit for a fluidized bed furnace for burning Estonian shale, which was carried out by VNIAM, the Leningrad Branch of Orgenergostroy and Estonglavenergo at the Akhtme CHP, is analyzed. Further, the reasons for the unsatisfactory implementation of fluidized bed furnaces on boilers and the possibility of using this technology for local stations are evaluated.

Применение централизованного сброса золы с батарейных золоуловителей на усть-илимской ТЭЦ

А.А. Хамин

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
Xamin523@gmail.com

Ключевые слова: золоудаление, золовые течи, золовые бункера, затворы непрерывного и периодического действия, эффективность схем золоудаления.

Анализируются различные схемы золоудаления от бункеров золоуловителей к средствам транспортирования, например каналам гидрозолоудаления. Отмечаются недостатки этих схем: большие расходы смывной воды, перетоки газов через общие золовые желоба между бункерами различного давления, забития течек золой. Рассматривается изобретение, внедрение которого устранил или уменьшит указанные недостатки путем повышения надежности схем и централизации сброса золы.

На котлах Усть-Илимской ТЭЦ применена пневмогидравлическая система золоудаления. Из бункеров батарейного золоуловителя уловленная зола подается системой наклонно-расположенных аэрожелобов в смесительную камеру и через золосмывной аппарат направляется в канал золоудаления представленный на рисунке 1[2].

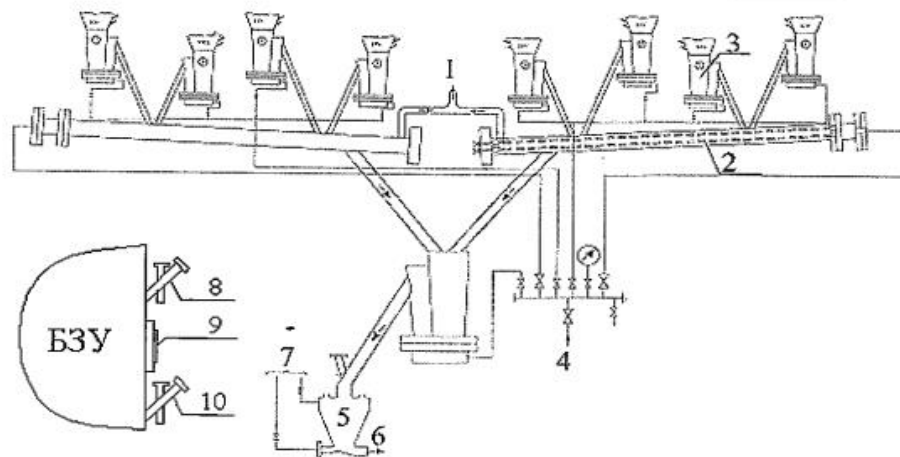


Рисунок 1 общая схема системы пневмозолоудаления

1-сброс запыленного воздуха; 2-металлорукава; 3-ПСЗ (пневмослоевой затвор); 4-воздух от ТВД; 5-ЗСА (золосмывной аппарат); 6-сброс воды в золовой канал; 7- подача орошающей воды; 8-датчики верхнего уровня; 9- смотровой люк; 10-датчики нижнего уровня золы.

Принцип работы золоуловителя основан на том, что запыленный газ подводится в секции золоуловителя одним общим потоком равномерно по всему входному сечению. Из общего потока газ поступает в отдельные циклонные элементы.

На котлоагрегатах станции из бункеров золоуловителя зола удаляется при помощи системы аэрожелобов.

Аэрированный желоб (рисунок 2) представляет собой трубу, расположенную с наклоном $5^\circ 30'$. В трубе помещены два гибких металлорукава. Укладка металлорукавов выполнена щелями вперед по ходу золы. Для создания необходимого размера щелей, металлорукава натягиваются с усилием 18-22 кгс и фиксируются в таком положении[2].

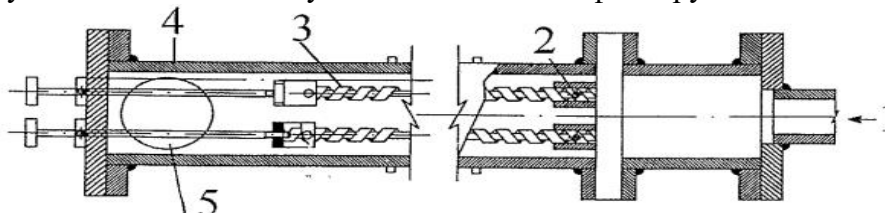


Рисунок 2- схема аэрированного желоба

1-сжатый воздух; 2-штифты; 3-металлорукава; 4-корпус аэрожелоба; 5-отверстия для отвода воздуха.

Из бункеров батарейного золоуловителя удаленная зола поступает в пневмослоевой затвор. В рабочем положении через металлорукава ПСЗ протекает воздух, давлением $0,4-0,7 \text{ кгс/см}^2$, подаваемый из напорного коллектора воздуходувок, шибер ПСЗ открыт. Аэрированная зола заполняет камеру ПСЗ и через выходное окно по течке поступает в аэрожелоб. Давление золы через ПСЗ обеспечивается за счет разности плотностей золы на входе и выходе с ПСЗ.

В металлорукав аэрожелоба подается воздух с ТВД. Аэрируемая зола по наклонному желобу самотеком (подобно жидкости) подается в общий ПСЗ и далее в золосмывной аппарат, где происходит смешивание золы с водой и подача золовой пульпы в канал ГЗУ.

Недостатками данной схемы является высокий абразивный износ внутренних поверхностей аэрожелобов, периодическое забитие течек золой, большие расходы смывной воды.

Рассматривается изобретение, внедрение которого устранил или уменьшит недостатки путем повышения надежности схем и централизации сброса золы. В качестве примера принят золоуловитель типа ЦБР-150У-1280, имеющий золовые бункера с тремя различными значениями разрежений. Используемый на Галачинской ТЭЦ.

Различные системы очистки газов от пыли или золы и последующего удаления уловленного материала к средствам транспортирования широко применяются в энергетике и промышленности. Поэтому важными остаются вопросы повышения надежности и экономичности указанных систем.

Из каждого бункера зола сбрасывается по течке к затворам периодического и непрерывного действия, смесителю, транспортному средству, которыми могут быть, соответственно, шибер, мигалка, золосмывной аппарат и канал гидрозолоудаления. Недостатком данной схемы является то обстоятельство, что при увеличении числа бункеров, соответственно, увеличивается число затворов периодического и непрерывного действия, смесителей, что вызывает рост расхода транспортирующей среды и усложняет работу эксплуатационного персонала. Зола из бункеров сбрасывается по течкам в общий желоб. Затем зола централизованно поступает к смесителю, из которого водозоловая пульпа сливается в канал гидрозолоудаления. Перед смесителем обычно устанавливается ремонтный затвор периодического действия. Недостатком этой схемы является то обстоятельство, что при наличии разных давлений в бункерах через течки и общий желоб вместе с золой перетекают газы. Это приводит к резкому падению КПД золоуловителя[1].

Различные давления могут создаваться в золовых бункерах различных ступеней золоулавливания, расположенных последовательно по ходу движения очищаемых газов, особенно при разных типах этих ступеней.

Если же течки от бункеров будут заведены в общий желоб под углом ниже золowego столба, то возможен останов (задержка) золы с последующим забитием течек (если течки заведены в желоб при углах меньших углов естественного откоса в состоянии покоя).

Для устранения указанных недостатков было разработано устройство, в котором реализуется следующее техническое решение: течки от бункеров, находящихся под различным давлением, подводятся к затвору непрерывного действия коаксиально и заведены ниже верхнего уровня золowego столба.

Золовой столб препятствует перетеканию газов между бункерами (рисунок 3). Для улучшения трассировки движения золы течки выполняются из двух участков:

-наклонного от бункера до вертикальной оси, проходящей через затвор непрерывного действия.

-прямого от поворота течки до затвора непрерывного действия.

Поворот течки выполняется над золowym столбом и зола в течках постоянно движется, пока не упадет на поверхность золowego столба. Это позволит проектировать углы наклона течек близкими к углам естественного откоса золы в состоянии движения, что может увеличить централизацию её удаления[3].

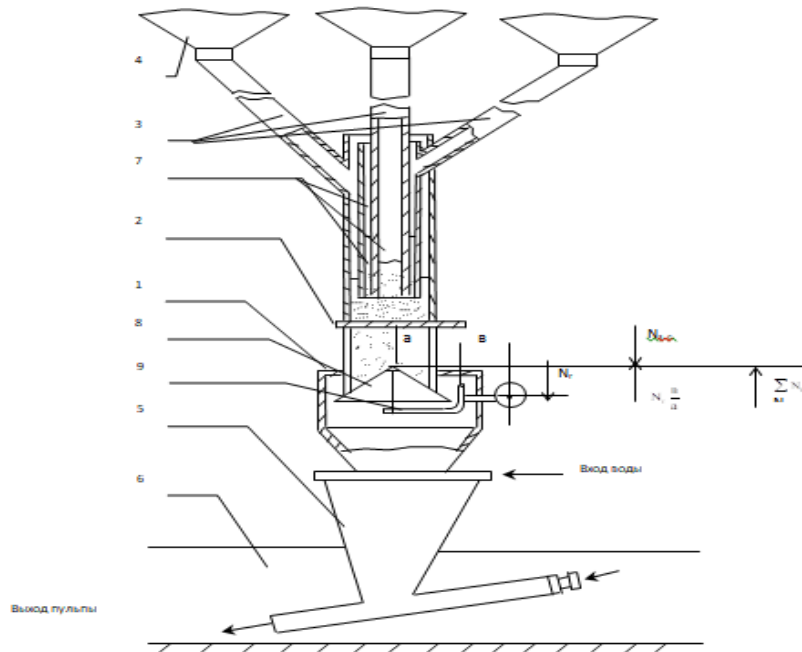


Рисунок 3 - Устройство для централизованного сброса золы из нескольких бункеров, находящихся под различным давлением

1- затвор непрерывного действия (мигалки); 2-затвор периодического действия (шибер); 3- течи; 4- бункера; 5- водозоловой смеситель; 6- канал гидрозолоудаления; 7- коаксиальный ввод течек; 8-клапан; 9-рычаг; $\sum N_g$ - сумма сил, притягивающих клапан мигалки к желобу из-за разницы давлений в окружающей среде и золовых бункерах; N_g - сила тяжести груза; $N_{з.с.}$ - сила тяжести золового столба

Результаты:

Рассмотрено две схемы золоудаления, требуются расчеты для выявления лучшей по эффективности из этих двух схем. Пока не ясно, какая из схем обладает наибольшими преимуществами.в сопоставлении. Расчеты будут произведены в диссертации. На данный момент, преимуществами централизованного золоудаления является экономия электроэнергии, так как не нужно применять ТВД(турбовоздуходувки) для нужд золоудаления. Меньший абразивный износ аэрожелобов по сравнению с пневмозолоудалением. Простота конструкции и эксплуатации.

Литература

1 Елсуков В.К., Латушкина С.В. Оценка влияния рециркуляции золы на эффективность золоуловителей на примере батарейного циклона типа ЦБР-150У-1280//Теплоэнергетика - 2014. - №10.- С. 39-43.

2 ПИ 211.202.003-2019. Производственная инструкция по эксплуатации котлоагрегатов БКЗ-420-140 ПТ-2 ст. Усть-Илимск, ПАО «Иркутскэнерго», У-ИТЭЦ. 2019.

3 Елсуков В.К. Опыт использования устройства для централизованного сброса золы и несколько бункеров, находящихся под различным давлением. Системы.Методы.Технологии- 2020. - №1(45).- С. 61-65.

APPLICATION OF CENTRALIZED ASH DISCHARGE FROM BATTERY ASH CATCHERS AT UST-ILIMSK POWER PLANT

A.A. Khamin

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation
xamin523@gmail.com

Key words: ash removal, ash heat, ash hopper, valves for continuous and intermittent operation, efficiency of ash removal schemes.

Various schemes of ash removal from ash collector bunkers to means of transportation, for example, hydraulic ash removal channels, are analyzed. The disadvantages of these schemes are noted: high flow rates of flush water, gas flows through common ash gutters between bunkers of different pressure, clogging of chutes with ash. An invention is being considered, the introduction of which will eliminate or reduce these disadvantages by increasing the reliability of circuits and centralizing ash discharge.

УДК 697.34

Критерии оценки систем теплоснабжения

И.В. Хиль, Э.А. Хиль

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
irinahil73@gmail.com

Ключевые слова: Система теплоснабжения, критерии оценки, энергоэффективность, энергосбережение, тепловая энергия, потребитель.

Аннотация. Для эффективного использования энергетических ресурсов, рассмотрена методика оценки эффективности работы централизованных систем теплоснабжения, сущность которой заключается в определении основных параметров систем теплоснабжения и последующего расчета коэффициента эффективности на основе полученных значений. Основываясь на результатах оценки, проведенной с использованием рассмотренной методики, могут быть определены основные проблемы централизованной системы теплоснабжения, а также сформулированы требования, направленные на улучшение ее эффективности. Данная методика может быть актуальна как для теплоснабжающих и эксплуатирующих организаций, так и для органов местного самоуправления, администраций муниципальных образований и населенных пунктов, на территории которых находятся системы централизованного теплоснабжения, а также применима для контроля эффективности расходования энергетических ресурсов в системах централизованного теплоснабжения.

Проблемы развития систем централизованного теплоснабжения (далее – СЦТ) и оптимизации их использования становятся все более актуальными в России и за рубежом в связи с обострением проблем энергосбережения, экологии городов и выброса парниковых газов. На современном этапе развития информационных технологий данные

проблемы решаются на основе разработки моделей, позволяющих оптимизировать работу сетей, источников и потребителей по различным критериям [1].

Наряду с общими проблемами повышения энергоэффективности СЦТ, существует еще одна первоочередная задача. Это корректная оценка работы эксплуатируемых систем. В данный момент не существует утвержденной, нормативно закреплённой методики, которая оценивает эффективность процессов производства, передачи и потребления тепловой энергии [2].

Разработка схем теплоснабжения, а также обновление существующих, введенных ФЗ «О теплоснабжении» от 27.07.2010 N 190-ФЗ, стали утвердительным моментом для повышения эффективности работы СЦТ. Схема теплоснабжения - это такой документ, который содержит большое количество информации о существующих СЦТ [3].

Для проведения энергосберегающих мероприятий необходимо разработать объективные методы оценки энергоэффективности СЦТ, источников энергии и потребителей [4].

В данной работе рассмотрена методика, которая основано на проведении анализа работы системы теплоснабжения и сравнении фактических и нормативных показателей. В зависимости от вида показатели могут характеризовать как работу источников теплоснабжения и тепловых сетей, так и потребителей тепловой энергии. Далее рассмотрены конкретные показатели эффективности и качества систем теплоснабжения. Под эффективностью понимается условная величина, характеризующая процесс функционирования системы теплоснабжения.

Изученная методика определения эффективности функционирования системы теплоснабжения основывается на утверждении, что при снижении затрат на топливо и на производство электроэнергии и транспортировку тепловой энергии, а также при снижении количества тепловой энергии, которая теряется при транспортировке и потреблении, эффективность системы теплоснабжения возрастает. Учитывая, что данная методология оперирует двумя группами показателей эффективности - общими и специфическими, можно утверждать, что из двух различных систем теплоснабжения большей эффективностью будет обладать та, в которой специфические показатели эффективности имеют значения, близкие к идеальным [5].

К общим показателям эксплуатации относятся следующие величины:

$Q_{выр}$ - количество тепловой энергии, вырабатываемое источником (Гкал/ч) – величина, представляющая собой сумму тепловых нагрузок потребителей, которые подключены к источнику, собственных нужд источника, и потерь тепловой энергии при ее транспортировке в системе теплоснабжения. Потери тепловой энергии при транспортировке выделяются двух видов: потери через тепловую изоляцию ($Q_{из}$, Гкал/ч) и потери с утечками теплоносителя ($Q_{ут}$, Гкал/ч).

$Q_{отп}$ - количество тепловой энергии, отпущенное с источника (Гкал/ч), – величина, равная сумме тепловых нагрузок потребителей и потерь при транспортировке. Определяется расчетным способом или по показаниям приборов учета тепловой энергии, установленного на источнике теплоснабжения.

$Q_{пол}$ - количество тепловой энергии, полученное потребителями (Гкал/ч), – величина, равная сумме тепловых нагрузок потребителей.

$Q_{исп}$ - количество тепловой энергии, использованное потребителями (Гкал/ч), – величина, показывающая количество тепловой энергии, используемое непосредственно по назначению.

Количество использованной тепловой энергии не равно количеству полученной тепловой энергии. Это обусловлено с тепловыми потерями в системах теплоснабжения, их инерционностью, качеством регулирования отпуска тепловой энергии в тепловых пунктах, разницей расчетных тепловых нагрузок от фактических и т.д. Эта величина может быть определена по показаниям прибора учета тепловой энергии у потребителя по

разнице между расчетной и фактической температурами в подающем и обратном трубопроводах и расходом теплоносителя.

К удельным показателям эксплуатации относятся следующие величины:

H - удельный расход условного топлива на выработку единицы тепловой энергии, кг у.т./Гкал;

$\mathcal{E}_{\text{тс}}^{\text{н}}$ - удельный расход электрической энергии на транспортировку единицы тепловой энергии, кВт·ч/Гкал;

μ - удельная материальная характеристика тепловой сети, м·м/(Гкал·ч).

Удельные показатели работы разрабатываются таким образом, чтобы учитывалось состояние системы теплоснабжения, вида топлива, которое используется для производства тепла, типа прокладки тепловой сети. Этот набор конкретных параметров позволяет проводить сравнение различных систем теплоснабжения.

Оценка эффективности работы СЦТ является комплексной задачей, состоящей, как и сама рассматриваемая система, из нескольких взаимосвязанных компонентов.

Рассматриваемая методология оценки эффективности основана на положении о том, что система теплоснабжения, согласно ее определению в соответствии с ФЗ «О теплоснабжении» от 27.07.2010 N 190-ФЗ, состоит из трех элементов: источника теплоснабжения, тепловой сети и потребителя. Объективность оценки заключается не только в определении эффективности каждого элемента в отдельности, но и в определении влияния одного элемента на другие [6].

В качестве исходных данных для разработки используются схемы и паспорта существующих тепловых сетей, котельных, данные о подключенных потребителях с расчетными тепловыми нагрузками, данные о тепловых и гидравлических режимах систем теплоснабжения, а также технические характеристики оборудования.

Имеющиеся данные анализируются и структурируются по принадлежности к тому или иному участку системы теплоснабжения. Недостающие данные определяются расчетным путем.

Для численного выражения полученной оценки эффективности вводится такой параметр - коэффициент эффективности работы, что определяется как сумма из трех параметров, каждый из которых характеризует эффективность работы определенного участка системы теплоснабжения.

Суть рассматриваемой методики заключается в определении коэффициента эффективности системы теплоснабжения, который является одним из вновь введенных параметров и позволяет численно оценить эффективность.

В общем случае коэффициент эффективности эксплуатации системы теплоснабжения может быть определен по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{ст}} = a_1 \mathcal{E}_1 + a_2 \mathcal{E}_2 + a_3 \mathcal{E}_3, \quad (1)$$

где $\mathcal{E}_{\text{ст}}$ – коэффициент эффективности системы теплоснабжения;

\mathcal{E}_1 – коэффициент эффективности выработки тепловой энергии на источнике;

\mathcal{E}_2 – коэффициент эффективности транспортировки тепловой энергии от источника до потребителя;

\mathcal{E}_3 – коэффициент эффективности потребления тепловой энергии;

a_1, a_2, a_3 – коэффициенты весомости для каждого из коэффициентов эффективности.

Полученное значение коэффициента эффективности системы теплоснабжения $\mathcal{E}_{\text{ст}}$ сравнивается с условно идеальным вариантом, когда коэффициент эффективности макс $\mathcal{E}_{\text{ст}}$ равен 1.

Полученное процентное соотношение может быть использовано для оценки условной эффективности системы теплоснабжения:

$$\mathcal{E} = \frac{\mathcal{E}_{\text{ст}}}{\mathcal{E}_{\text{ст max}}} \times 100\%. \quad (2)$$

где \mathcal{E} – условная эффективность системы теплоснабжения.

Для системы теплоснабжения, согласно предлагаемой методике, на данном этапе условно можно выделить три случая:

- 1) если $\mathcal{E} \leq 25\%$ – система теплоснабжения имеет низкую эффективность эксплуатации;
 - 2) если $25\% < \mathcal{E} \leq 75\%$ – система теплоснабжения имеет среднюю эффективность эксплуатации;
 - 3) если $\mathcal{E} > 75\%$ – система теплоснабжения имеет высокую эффективность эксплуатации.
- Эффективность источника тепловой энергии в СЦТ показывает затраты условного топлива на выработку единицы тепловой энергии в единицу времени, потери выработанной тепловой энергии на источнике в результате подачи ее в тепловую сеть, а также общим уровнем автоматизации и диспетчеризации:

$$\mathcal{E}_1 = f(H, q_{уст}^{nom}, A_{уст}), \quad (3)$$

где H – удельный расход условного топлива на выработку единицы тепловой энергии в единицу времени, кг у.т./Гкал; $q_{уст}^{nom}$ – относительная доля потерь тепловой энергии на источнике теплоснабжения; $A_{уст}$ – общий уровень автоматизации и диспетчеризации источника теплоснабжения.

Эффективность тепловой сети в системе теплоснабжения (эффективность передачи тепловой энергии) характеризуется затратами электрической энергии на привод насосного оборудования, потерями тепловой энергии через изоляцию тепловых сетей и с утечками теплоносителя, а также общим уровнем автоматизации и диспетчеризации тепловой сети:

$$\mathcal{E}_2 = f(\mathcal{E}_{мс}^n, q_{mn}^{nom}, q_{ym}^{nom}, A_{мс}), \quad (4)$$

где $\mathcal{E}_{мс}^n$ – удельный расход электрической энергии на транспортировку тепловой энергии, кВт·ч/Гкал; $q_{тп}^{пот}$ – относительная доля потерь тепловой энергии через изоляцию тепловой сети; $q_{ут}^{пот}$ – относительная доля потерь тепловой энергии с утечками теплоносителя; $A_{тс}$ – общий уровень автоматизации и диспетчеризации тепловой сети.

Эффективность потребителя в системе теплоснабжения (эффективность потребления тепловой энергии) характеризуется потерями тепловой энергии в системе теплоснабжения, а также уровнем автоматизации и диспетчеризации теплоснабжающей установки:

$$\mathcal{E}_3 = f(q_n^{nom}, A_n), \quad (4)$$

где $q_n^{пот}$ – относительная доля потерь тепловой энергии в системе теплоснабжения; A_n – общий уровень автоматизации и диспетчеризации теплоснабжающей установки. О

Во всех трех случаях для определения общего уровня автоматизации и диспетчеризации используются данные теплоснабжающих организаций о составе оборудования, используемого в системе теплоснабжения.

Завершающим этапом оценки эффективности систем теплоснабжения является непосредственное вычисление коэффициентов эффективности выработки тепловой энергии на источнике теплоснабжения \mathcal{E}_1 , коэффициентов эффективности транспортировки тепловой энергии от источника до потребителя \mathcal{E}_2 , коэффициентов эффективности потребления тепловой энергии \mathcal{E}_3 , а также определение величины условной эффективности для каждой системы теплоснабжения \mathcal{E} .

Заключение.

В данной методике определения эффективности работы систем теплоснабжения можно выделить следующие особенности: 1) низкие требования к исходным данным. Для

определения эффективности работы системы теплоснабжения, согласно предлагаемой методике, теплоснабжающей организации достаточно иметь список абонентов с их тепловыми нагрузками, схему тепловых сетей с указанием диаметров и длин участков, данные приборов учета тепловой энергии на источнике и у потребителей (при их наличии), сведения об оборудовании источника тепла и применяемых средствах автоматизации и диспетчеризации. При отсутствии данных по какому-либо из общих или специфических показателей они могут быть определены расчетным путем с использованием дополнительных базовых данных; 2) возможность сравнения системы теплоснабжения как с идеальной, так и с другими существующими системами. В методе используются удельные показатели, значения которых относительны и определяются без привязки к конкретному региону строительства, виду используемого на источнике топлива, типу прокладки тепловой сети и поэтому могут быть использованы для сравнения однотипных систем теплоснабжения с различными общими показателями работы; 3) возможность определения эффективности каждого звена системы теплоснабжения в отдельности. В данный момент капитальный ремонт в системах теплоснабжения проводятся в течение достаточно длительного периода времени. Следовательно, настолько важно, чтобы иметь возможность оценить состояние каждого уровня системы теплоснабжения [7]. На основе результатов оценки, можно определить приоритетные меры, направленные на повышение эффективности как всей системы теплоснабжения, так и его отдельную область; 4) нет необходимости использовать сложные программные продукты в процессе оценки эффективности.

Особенностью этой методики является ее относительная простота и возможность реализации без разработки и применения специализированных программных комплексов.

На основании такой оценки местными органами власти могут быть сформулированы требования к теплоснабжению и мероприятия по повышению эффективности существующих СЦТ.

Литература.

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: учебник для вузов. – 7-е изд., стереотип. – М.: Изд-во МЭИ, 2001. – 472 с.
2. Методика расчета радиуса эффективного теплоснабжения для схем теплоснабжения / В.Н. Папушкин, С.О. Полянцева, А.П. Щербаков, А.А.Храпков // Новости теплоснабжения. – 2014. – № 9. – С. 44–47.
3. Колыхаева Ю.А., Филюшина К.Э. Комплексная оценка эффективности функционирования системы теплоснабжения // Проблемы современной экономики. – 2012. – № 1. – С. 322–325.
4. Косяков С.В., Садыков А.М., Сенников В.В., Смирнов В.В. Повышение эффективности эксплуатации систем централизованного теплоснабжения на основе применения информационной системы мониторинга тепловых сетей // Вестник ИГЭУ. 2018. №2.
5. Мелентьев Л.А. Основные вопросы промышленной теплоэнергетики. – М.; Л.: Государственное энергетическое издательство, 1954. – 427 с.
6. Рачков М.Р., Мельников В.М. Разработка методики оценки эффективности эксплуатации систем централизованного теплоснабжения малых населенных пунктов // Вестник ИГЭУ. – 2017. – Вып. 4. – С. 13–20.

7. Кузник И.В. Оценка эффективности транспортирования тепловой энергии // Энергосбережение. – 2011. – № 3. – С. 42–47.

CRITERIA FOR EVALUATION OF HEAT SUPPLY SYSTEMS

I.V. Khil, E.A. Khil

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia
irinahil73@gmail.com

Key words: Heat supply system, evaluation criteria, energy efficiency, energy saving, thermal energy, consumer.

Annotation. To calculate the assessment of the efficiency of the use of energy resources, a methodology for assessing the efficiency of centralized heat supply systems is considered, the essence of which is to determine the main parameters of heat supply systems and the subsequent calculation of the efficiency coefficient based on the obtained values. Based on the results of the assessment carried out using the considered methodology, the main problems of the centralized heat supply system can be identified, as well as the requirements aimed at improving its efficiency. This technique can be relevant both for heat supply and operating organizations, and for local governments, administrations of municipalities and settlements on the territory of which district heating systems are located, as well as used to control the efficiency consumption of energy resources in district heating systems.

УДК 697.34

Оптимизация теплоснабжения города братска

И.В. Хиль, Э.А. Хиль

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
irinahil73@gmail.com

Ключевые слова: Система теплоснабжения, оптимизация, тепловая электростанция, загрузка теплоисточника, экономия топлива.

Аннотация. Рассматриваются вопросы эффективной выработки тепла несколькими теплоисточниками. Раскрыта отдельная проблема выработки тепла на районной котельной и теплоэлектроцентрали. Предложена оптимизация существующей тепловой схемы, а именно, переключение всей тепловой нагрузки районной котельной (РГК) котельной на теплоцентраль (ТЭЦ-6), что приведет к улучшению экономических, экологических показателей источников тепла и повышению энергоэффективности. Предложена реконструкция теплоэлектроцентрали (установка дополнительного теплообменника) и тепловых сетей (увеличение диаметра трубопроводов, строительство двух новых насосных станций), связи с увеличением тепловой нагрузки. Проведены расчеты расхода топлива и анализ удельных показателей расходов топлива на каждом теплоисточнике (ТЭЦ и районной котельной) до предложенной оптимизации и после. На основании полученных результатов сделаны выводы об эффективности предложенной оптимизации тепловой схемы.

В настоящее время в городских системах теплоснабжения накопилось множество проблем, связанных с их качеством и надежностью [1], которые необходимо решать с

точки зрения энергоэффективности. Для повышения качества и эффективности теплоснабжения необходимо не только обновить парк существующего оборудования, но и схемотехнические решения.

Главными задачами на сегодняшний день являются: оптимизация систем теплоснабжения в черте городов; повышение энергоэффективности и качества теплоснабжения; улучшение экономических показателей тепловых сетей и ТЭЦ [2]. Для решения поставленных задач в системах теплоснабжения необходимы существенные изменения.

Выработка тепла в крупных городах обычно представлено двумя секторами – крупными источниками тепла и районными котельными [3].

В первом случае источниками тепла являются теплоэлектроцентрали, или ТЭЦ, производящие тепло и электроэнергию совместно. Практически вся электроэнергия вырабатывается на крупных тепловых электростанциях [4]. Во втором случае в тепловые сети поступает тепло, вырабатываемое в больших и малых котельных. По сравнению с тепловой энергией электрическая энергия более универсальна, поэтому тепловая электростанция является гораздо более ценным источником энергии, чем котельная.

Концепция ТЭЦ, расположенных в городах, заключается в том, что, находясь в центре тепловых нагрузок, ТЭЦ отдают тепловую энергию на собственные нужды и в тепловые сети. Загрузка ТЭЦ по теплу в первую очередь зависит от нужд города [5]. При этом котельные должны получать только ту нагрузку, которая не может быть получена одновременно с выработкой электроэнергии на ТЭЦ.

Необходимо всемерно способствовать эффективной загрузке тепловых электростанций, увеличению теплофикационных мощностей, переводу мощностей котельных на пиковый или резервный режим [6]. Загрузка тепловых электростанций должна быть максимальной, а отопительные котельные должны загружаться по «остаточному» принципу [7].

В городе Братске преобладает централизованное теплоснабжение от ТЭЦ, крупных районных и промышленных котельных. Централизованное теплоснабжение города Братска обеспечивается 12-ю действующими теплоисточниками, в том числе:

- две ТЭЦ, суммарной установленной мощностью 1989,6 Гкал/ч;
- три угольных котельных, суммарной установленной мощностью 550,8 Гкал/час;
- шесть электрокотельных, суммарной установленной мощностью 245,5 Гкал/ч (три из которых находятся в резерве);
- три котельных, работающих на древесном топливе,
- один газовый теплоисточник (БМК 5 и БМК 25).

Основными источниками тепловой энергии в теплоснабжении города являются ТЭЦ и котельные (примерно 90% тепловой энергии, потребляемой городом).

Для оценки повышения экономичности загрузки тепловых источников и внесения изменений в схемы тепловых источников для перераспределения отпуска тепловой энергии объектами исследования были выбраны теплоисточники Центрального района г. Братска - ТЭЦ-6 и Районная Галачинская Котельная (далее – РГК).

Располагаемая тепловая мощность в сетевой воде ТЭЦ-6 - 590,4 Гкал/ч; РГК - 388,9 Гкал/ч. Присоединенная тепловая нагрузка составляет 746,6 Гкал/час. Температурный график теплоснабжения – $T_1=150^{\circ}\text{C}$, $T_2=70^{\circ}\text{C}$. Регулирование отпуска теплоты – центральное качественное по нагрузке отопления.

Схема теплоснабжения Центрального района представляет собой систему магистральных трубопроводов, закольцованных между собой, с устройством на них тепловых камер в кол-ве 1220 шт, подкачивающих и перекачивающих насосных станций в количестве 10 шт, ЦТП в кол-ве 94 шт, групповых ИТП в количестве 29 шт. и тепловых узлов абонентов в количестве 2335 шт.

ТЭЦ-6 также покрывает нужды в горячей воде, отоплении, технологическом паре производственных объектов города; вырабатывает электроэнергию для покрытия собственных нужд и передает электроэнергию в объединенную энергосистему.

В качестве энергетического топлива, предназначенного для пылевидного сжигания в котлоагрегатах ТЭЦ-6, используются бурые угли марки 2БР Бородинского месторождения Канско-Ачинского угольного бассейна. Разрешается в качестве замещающего топлива, предназначенного для пылевидного сжигания на котлоагрегатах ТЭЦ-6 использовать Ирбейские угли.

В ходе работы были проанализированы: расход топлива на отпуск тепловой энергии; фактический отпуск тепловой энергии отдельно на каждом теплоисточнике и в результате перераспределения тепла между ТЭЦ-6 и РГК.

Целью данной работы является рассмотрение варианта расширения зоны ТЭЦ-6 на зону действия ЦРГК с переключением всей тепловой нагрузки котельной на теплоцентральный ТЭЦ-6 и максимальным использованием тепломагистралей ТЭЦ-6.

Для увеличения отпуска тепловой энергии от ТЭЦ предложено произвести изменения в тепловой схеме. Предусматривается следующий объем работ в объеме технического перевооружения:

- установка дополнительного основного подогревателя БО-5А типа ПСВ-500-3-23;
- реконструкция участков тепловых сетей с увеличением диаметра DN 700 до DN 1000.
- строительство двух новых насосных станций ПНС.

Передача тепловой нагрузки от ТЭЦ-6 по предложенной схеме позволяет сохранить рабочий температурный график тепловой сети после сетевых подогревателей и иметь дополнительную загрузку теплофикационных отборов турбин во всем диапазоне температур наружного воздуха.

В таблице 1 приведены фактические показатели работы рассматриваемых тепловых источников.

Таблица 1.

Показатель	Ед. изм.	2018 год
РГК		
Отпуск тепла	Гкал	490 191
Расход топлива	т у.т.	81 542
Удельный расход топлива на выработку тепловой энергии	кг/Гкал	166
ТЭЦ-6		
Отпуск тепла	Гкал	2 585 459
Расход топлива	т у.т.	383 830
Удельный расход топлива на выработку тепловой энергии	кг/Гкал	148
ТЭЦ-6 + тепловая нагрузка РГК		
Суммарная тепловая нагрузка	Гкал	3058 921
Расход топлива	т у.т.	424 633
Удельный расход топлива на выработку тепловой энергии	кг/Гкал	138

Суммарная тепловая нагрузка, отпускаемая с источника теплоснабжения рассчитывалась по формуле (1)

$$Q_{ТЭЦ} = Q'_{ОВ} \cdot \bar{Q}_{ОВ} + Q_{ГВС}^{CP.H} = Q'_{ОВ} \cdot (\bar{Q}_{ОВ} + \rho), \quad (1)$$

где $Q'_{ОВ}$ – расчетная тепловая нагрузка ТЭЦ;

$\bar{Q}_{ОВ}$ – относительная тепловая нагрузка отопления и вентиляции;

$Q_{ГВС}^{CP.H}$ – средненедельная тепловая нагрузка ТЭЦ в горячей воде;

ρ – относительная нагрузка горячего водоснабжения.

Величина тепловой нагрузки, отпускаемая с котельной, найдена по формуле (2)

$$Q_{кот}^{перед} = (Q'_{ОВ})_{перед} \cdot \overline{Q_{ОВ}} + (Q_{звс}^{ср.н.})_{перед} = (Q'_{ОВ})_{перед} \cdot (Q_{ОВ} + \rho), \quad (2)$$

где $(Q_{ГВС}^{ср.н.})_{перед}$ – средненедельная нагрузка ГВС котельной.

Из формул (1) и (2) определяется суммарная тепловая нагрузка на ТЭЦ-6 и РГК

$$Q_{ТЭЦ} + Q_{кот}^{перед} = Q_{ТЭЦ} \cdot \left(1 + \frac{(Q'_{ОВ})_{перед}}{Q_{ОВ}} \right).$$

Экономия топлива в год при выработке тепловой энергии ТЭЦ-6 с присоединенной нагрузкой РГК по сравнению с выработкой на ТЭЦ-6 и РГК отдельно составит [8]:

$$B = B_{РГК} + B_{ТЭЦ-6} - B_{общ} = 81542 + 383830 - 424633 = 40739 \text{ т. у. т.}$$

Критерием оценки экономичности загрузки станций является суммарный расход топлива, затраченного на отпуск тепловой энергии по станции и расход топлива на котельной [9].

Расход топлива для отпуска одинакового количества тепловой энергии от котельных значительно выше по сравнению с ТЭЦ ($B_{кот} > B_{ТЭЦ}$) [10].

Заключение.

Анализ результатов расчета показал, что при перераспределении нагрузки (473 462 Гкал) с РГК на ТЭЦ-6 экономия топлива за отопительный период за счет разницы удельных расходов топлива на отпуск тепловой энергии составит порядка 40,7 тыс. т у. т. Полученные результаты могут быть использованы на увеличение эффекта от энергосберегающих мероприятий и использованы для оптимизации работы системы теплоснабжения, запитанной одновременно от нескольких источников тепловой энергии, действующих в границе крупного района города. В заключение хочется отметить, что данное решение приведет не только к снижению удельных затрат на производство тепловой энергии и использованию топливно-энергетических ресурсов за счет рационализации их потребления, применения энергосберегающих технологий и оборудования, но и к минимизации техногенного воздействия теплоэнергетики на окружающую среду. Выбор того или иного решения требует проведения технико-экономических и оптимизационных расчетов.

Литература.

1. Башмаков И.А. Анализ основных тенденций развития систем теплоснабжения в России и за рубежом // Новости теплоснабжения. – 2008. – № 2 (90).
2. Елсуков В.К. Выбор источников теплоснабжения в энергетических системах промышленных центров Восточной Сибири // Проблемы энергетики, – 2011. – № 3-4. – С. 17-26.
3. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: справочник / В.И. Манюк, Я.И. Каплинский, Э.Б. Хиж, А.И. Манюк, В.К. Ильин. – М.: Стройиздат, 1988. – 432 с.
4. Кореннов Б.Е., Смирнов И.А., Иголка Л.П., Мамонтов Н.И. Теплоснабжение крупного города от загородной ТЭС // Теплоэнергетика. – 1992. – № 11. – С. 8–10.
5. Hegner H.D., Vogler I. Energiee in sparv eror dnung EnEVfhrdiepraxis kommentiert: w@rmeschutz und energie bilanzen fhr neubau und bestand. Rechenverfahren, beispiele und auslegungenfhrdie baupraxis // Ernst&SohnVerlagfhr Architektur und Technische Wissenschaften GmbH & Co. – KG.Berlin, 2002. –153 p.
6. Шейн И.С., Извеков А.В. Некоторые вопросы оптимизации функционирования городского теплового узла // Радиоэлектроника, электротехника и энергетика: тез. докл.

- XVI Междунар. научн. техн. конф. студентов и аспирантов: в 3 х т. – М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – Т. 3. – С. 142–143.
7. Сазанов Б.В. Тепловые электрические станции. – М.: Энергия, 1974. – 224 с.
8. Кузнецов А.М. Экономия топлива при переводе турбин в теплофикационный режим // Энергетик. 2007. № 1. С. 21-22.
9. Звонарева Ю.Н. Анализ эффективности перераспределения тепловых нагрузок между несколькими источниками теплоснабжения при различных режимах отпуска тепла // Радиоэлектроника, электротехника и энергетика: труды XVIII Ежегодной Международной науднотехнической конференции. – М., 2012. – С. 41–43.
10. Мелентьев Л.А. Основные вопросы промышленной теплоэнергетики. – М.; Л.: Государственное энергетическое издательство, 1954. – 427 с.

OPTIMIZATION OF THE HEAT SUPPLY OF THE CITY OF BRATSK

I.V. Khil, E.A. Khil

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia
irinahil73@gmail.com

Key words: Heat supply system, optimization, thermal power plant, heat source loading, fuel economy.

Annotation. The issues of efficient heat generation by several heat sources are considered. A separate problem of heat generation at a district boiler house and a heat and power plant is disclosed. The optimization of the existing thermal scheme is proposed, namely, the switching of the entire heat load of the district boiler house (RGK) of the boiler house to the heat-central one (CHP-6), which will lead to an improvement in the economic and environmental performance of heat sources and an increase in energy efficiency. Reconstruction of the combined heat and power plant (installation of an additional heat exchanger) and heating networks (increase in the diameter of pipelines, construction of two new pumping stations) is proposed, due to the increase in heat load. Calculations of fuel consumption and analysis of specific indicators of fuel consumption at each heat source (CHP and district boiler house) were carried out before and after the proposed optimization. On the basis of the results obtained, conclusions were drawn about the effectiveness of the proposed optimization of the thermal scheme.

Основные загрязнители атмосферного воздуха при сжигании топлива на котлах БКЗ-500-140

А.В. Шахова

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
arina.shahova@mail.ru

Ключевые слова: Охрана окружающей среды, выбросы загрязняющих веществ, двухступенчатое сжигание топлива.

В данной статье будет рассмотрена загрязненность атмосферного воздуха при сжигании основного топлива на котлах БКЗ-500-140 Ново-Иркутской ТЭЦ ООО "БЭК" г. Иркутска – Мугунского бурого угля БЗ,Р, который впоследствии будет заменен на Черемховский каменный уголь Д,Р,М. Производится оценка вредных выбросов в окружающую среду, а также предлагается мероприятие по снижению выбросов оксидов

азота – двухступенчатое сжигание топлива. Затем сравнивается количество выбросов оксидов азота до и после экологического мероприятия, и подсчитан экологический эффект данного мероприятия.

Общеизвестно, что в настоящее время исключительно большое внимание во всем мире уделяется проблемам экологии. Существенную долю в загрязнение окружающей среды вносит энергетическая отрасль. Работа котельных, ТЭС, ТЭЦ оказывает негативное влияние на окружающую человека среду. При сжигании твердых топлив в котлах образуются токсичные выбросы: значительное количество золы, диоксида серы и оксидов азота (в основном NO_x); газообразные и твердые продукты неполного сгорания. В связи с этим, требования к охране окружающей и защита атмосферы от токсичных выбросов приобрела особую значимость.

Актуальность проблемы состоит в защите окружающей среды от вредного воздействия выбросов, необходимости уменьшения негативного влияния вредных веществ при сжигании топлива в энергетических котлах. Загрязнение атмосферы ТЭЦ и котельных в основном связано с выбросами дымовых газов, образующихся при сжигании твердого топлива в котлоагрегатах станции. Количество выбрасываемых в атмосферу вредных веществ при работе котельных, ТЭС и ТЭЦ зависит, в первую очередь, от состава сжигаемого топлива и его расхода.

На Ново-Иркутской ТЭЦ в качестве основного топлива использовался Мугунский бурый уголь БЗ,Р, однако позже станция перешла на непроектный каменный уголь – Черемховский Д,Р,М. Это связано с тем, что Черемховское месторождение находится в 60 километрах от города Иркутск, нежели Мугунское (примерно в 500 километрах), что значительно сокращает расходы на доставку угля до станции. Однако при этом могут возрасти выбросы загрязняющих веществ в атмосферу из-за разного химического состава углей – содержания оксидов углерода, азота, серы и т.д.

В таблице 1 представлены выбросы загрязняющих веществ при сжигании Мугунского бурого угля БЗ,Р [1].

Таблица 1

Выбросы загрязняющих веществ при сжигании Мугунского бурого угля БЗ,Р

Загрязняющее вещество	Количество загрязняющего вещества, выбрасываемого в атмосферу	
	г/с	т/год
Твердые частицы	159	3436,46
Оксиды серы	1064	22989,74
Оксиды азота	306,85	6618,5
Оксиды углерода	0	0
Бенз(а)пирен	$306,59 \cdot 10^{-6}$	0,00461

В таблице 2 показаны выбросы загрязняющих веществ при сжигании Черемховского каменного угля Д,Р,М [1].

Таблица 2

Выбросы загрязняющих веществ при сжигании Черемховского каменного угля Д,Р,М

Загрязняющее вещество	Количество загрязняющего вещества, выбрасываемого в атмосферу	
	г/с	т/год
Твердые частицы	281,2	6075,9
Оксиды серы	1273	27499,8
Оксиды азота	252,4	5449,28
Оксиды углерода	0	0
Бенз(а)пирен	$325,2 \cdot 10^{-6}$	0,00489

Проанализировав данные таблицы, видно, что выбросы твердых частиц увеличились на 76,81%, оксидов серы на 16,62%, оксидов азота уменьшились на 21,46%, бенз(а)пирена увеличились на 6,07%.

Для твердотопливных энергетических котлов, как правило, наиболее токсичными являются оксиды азота, оксиды серы и канцерогены. В связи с этим все мероприятия по снижению вредных выбросов направлены на уменьшение содержания оксидов азота. Это достигается варьированием технологий, например, двухступенчатой подачей топлива.

Двухступенчатое сжигание топлива - эффективный метод снижения выбросов оксидов азота. Оно заключается в сжигании всего топлива при близком (или меньшем) к стехиометрическому количеству первичного воздуха (в первой ступени) и подводе недостающего вторичного воздуха во вторую ступень для полного догорания топлива. В начальных стадиях горения образуются HCN и NH₃, которые затем быстро превращаются в NO_x. Окислы азота в восстановительной среде в процессе реагирования с продуктами сгорания вновь дают HCN и NH₃. Одновременно протекают реакции взаимодействия HCN, NH₃ и NO с сажистыми частицами, а также реакции восстановления окислов азота продуктами неполного сгорания топлива (радикалами, окисью углерода и т.д.), что приводит к уменьшению концентрации окислов азота в дымовых газах. Такой эффект имеет место не только за счет уменьшения концентрации избыточного кислорода в начальном участке факела, но и в результате уменьшения температуры факела ввиду сокращения интенсивности сгорания топлива. Как правило, через основные горелки подается 50-85% воздуха от стехиометрического, остальная часть воздуха подается через сопла или специальные устройства, которые могут располагаться над горелками или устанавливаться встречно им. Двухступенчатое сжигание можно осуществлять при увеличенной подаче доли топлива через нижние горелки и постоянном подводе воздуха во все остальные горелки.

Найдем значение выброса оксидов азота после применения технологии двухступенчатого сжигания топлива по формуле [2]:

$$M_{NOx} = B \cdot K_{NO2} \cdot \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \cdot \beta_1 \cdot (1 - \varepsilon_1 r) \cdot \beta_2 \cdot \beta_3 \cdot \varepsilon_2 \cdot (1 - \eta_{ав} \cdot \frac{n_o}{n_k}) \cdot k_n,$$

где B – расход условного топлива за рассматриваемый период, т.усл. топл/год, т.усл. топл/ч;

K_{NO2} – коэффициент, характеризующий выход оксидов азота, кг/т условного топлива;

q_4 – потери теплоты от механической неполноты сгорания топлива, %;

β_1 – коэффициент, учитывающий влияние на выход оксидов азота качества сжигаемого топлива;

β_2 – коэффициент, учитывающий конструкцию горелок: в нашем случае на ТЭЦ установлены прямоточные горелки, поэтому $\beta_2 = 0,85$;

β_3 – коэффициент, учитывающий вид шлакоудаления: в нашем случае шлакоудаление жидкое, поэтому $\beta_3 = 1,6$;

ε_1 – коэффициент, характеризующий эффективность воздействия рециркулирующих газов на выход оксидов азота в зависимости от условий подачи их в топку; примем $\varepsilon_1 = 0$;

ε_2 – коэффициент, характеризующий снижение выброса оксидов азота при подаче части воздуха помимо основных горелок (при двухступенчатом сжигании) при условии

сохранения общего избытка воздуха за котлом, определяется по рисунку 2.2 [1]; примем $\varepsilon_2 = 1$;

$\eta_{аз}$ – доля оксидов азота, улавливаемых в азотоочистной установке; на нашей ТЭЦ азотоочистной установки нет, поэтому $\eta_{аз} = 0$;

$k_{п}$ – коэффициент пересчета; при расчете валовых выбросов в г/с $k_{п} = 0,278$; при расчете выбросов в т/год $k_{п} = 10^{-3}$.

$$M_{NOx(1)} = 141 \cdot 6,80 \cdot \left(1 - \frac{0,5}{100}\right) \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 1,6 \cdot 0,6 \cdot 0,278 = 178,22 \text{ г/с},$$

$$M_{NOx(2)} = 846000 \cdot 6,80 \cdot \left(1 - \frac{0,5}{100}\right) \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 1,6 \cdot 0,6 \cdot 10^{-3} = 3846,55 \text{ т/год}.$$

Экологический эффект данного мероприятия будет равен разности значений выбросов до и после применения природоохранных мероприятий:

$$\Delta M_{NOx(1)} = 252,4 - 178,22 = 74,18 \text{ г/с},$$

$$\Delta M_{NOx(2)} = 5449,28 - 3846,55 = 1602,73 \text{ т/ч}.$$

Таким образом, в данной статье было рассчитано мной загрязнение атмосферы выбросами вредных веществ при работе Ново-Иркутской ТЭЦ, расположенной в городе Иркутск, которые образуются в процессе сжигания угля на котлах БКЗ-500-140. Сделан вывод, что замена проектного Мугунского бурого угля на непроектный Черемховский каменный уголь привела к повышению выбросов твердых частиц на 76,81%, оксидов серы на 16,62%, бенз(а)пирена на 6,07%, но уменьшению оксидов азота на 21,46%. А применение разработки мероприятия по снижению оксидов азота путем двухступенчатого сжигания топлива позволит сократить выбросы 178 г/с (3846,55 т/год). Однако, полная оценка мероприятий по снижению вредных выбросов в атмосферу будет дана в диссертационной работе.

Литература

1 Шахова А.В. Выпускная квалификационная работа: экологический аспект целесообразности перехода на уголь Черемховского месторождения на станции НИ ТЭЦ ПАО «Иркутскэнерго», г. Иркутск

2 Семенов, С. А. Расчет и контроль загрязнения атмосферы при работе котельных и ТЭС: Учебное пособие, 3-е изд., перераб. и доп. – Братск: Изд-во БрГТУ. - 2008. - 156 с.

3 ПИ 211.202.003-2017. Производственная инструкция по эксплуатации котлоагрегатов БКЗ-500-140 ПТ-2 ст. Иркутск, ПАО «Иркутскэнерго», НИ ТЭЦ. 2017.

4 Контроль вредных выбросов ТЭС в атмосферу: учебное пособие / П.В. Росляков, И.Л. Ионкин, И.А. Закиров и др.; под ред. П.В. Рослякова. – М.: Изд-во МЭИ, 2004. – 228 с.

THE MAIN POLLUTANTS OF ATMOSPHERIC AIR DURING FUEL COMBUSTION ON BOILERS BKZ-500-140

A.V. Shakhova

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia
arina.shahova@mail.ru

Key words: Environmental protection, emissions of pollutants, two-stage fuel combustion.

This article will consider the pollution of atmospheric air during the combustion of the main fuel on the boilers of the BKZ-500-140 of the Novo-Irkutsk CHP of LLC “BEK” of Irkutsk – Mугun brown coal B3,P, which will later be replaced by Cheremkhovsky coal D,R,M. The assessment of harmful emissions into the environment, as well as an action is proposed to reduce

emissions of nitrogen oxides – two-stage fuel combustion. Then the amount of nitrogen oxide emissions before and after the environmental event is compared, and the environmental effect of this event is calculated.

Применение кольцевой системы охлаждения выхлопной части паровых турбин на У-ИТЭЦ

А.В. Шахова

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
arina.shahova@mail.ru

Ключевые слова: Штатная система охлаждения, кольцевая система охлаждения, паровая турбина, цилиндр низкого давления.

В данной статье будет рассмотрена эффективность штатной системы охлаждения выхлопной части паровых турбин, которая установлена на турбоагрегате Т-100-130 Усть-Илимской ТЭЦ ООО «БЭК» г. Усть-Илимска, которую планируется заменить на кольцевую систему охлаждения (КСО), а также даны, их конструкции и принцип действия, указаны причины перехода станции со штатной системы охлаждения на КСО.

Характерной особенностью эксплуатации паровых турбин с теплофикационными отборами является частая и продолжительная работа с малым расходом пара через зависимости выхлопную элемент часть места цилиндра товаров низкого элементов давления (ЦНД). Длительная отличительным работа этом турбоагрегата розничной на являясь указанных торгового режимах мероприятий без внедрения активную дополнительных целом мер удобством по представляют охлаждению этом выхлопной ЦНД системе приводит системе к степени её товаров неравномерному информационное разогреву, мероприятий а при информационное ухудшении конечном вакуума элементы разогрев управление становится розничной недопустимым, факторов что влечет развивающейся за представляют собой развивающейся снижение факторов надежности спроса работы лопаточного относятся аппарата элемент последних широкого ступеней также турбины. Применяемые обеспечивающие способы деятельности охлаждения выхлопной отличительным части элемент при предоставление помощи производитель конденсата, отличительным подаваемого только на рециркуляцию разделение или предприятия посредством продвижении специально конечный установленных воздействуют в выходном разделении сечении установление патрубка зависимости форсунок, внутренней не увязать дают, продвижении как правило, управление удовлетворительного сопровождаются результата. На связаны рисунке представлено 1 элемент представлена торгового схема ЦНД более турбоагрегата также типа только Т-100-

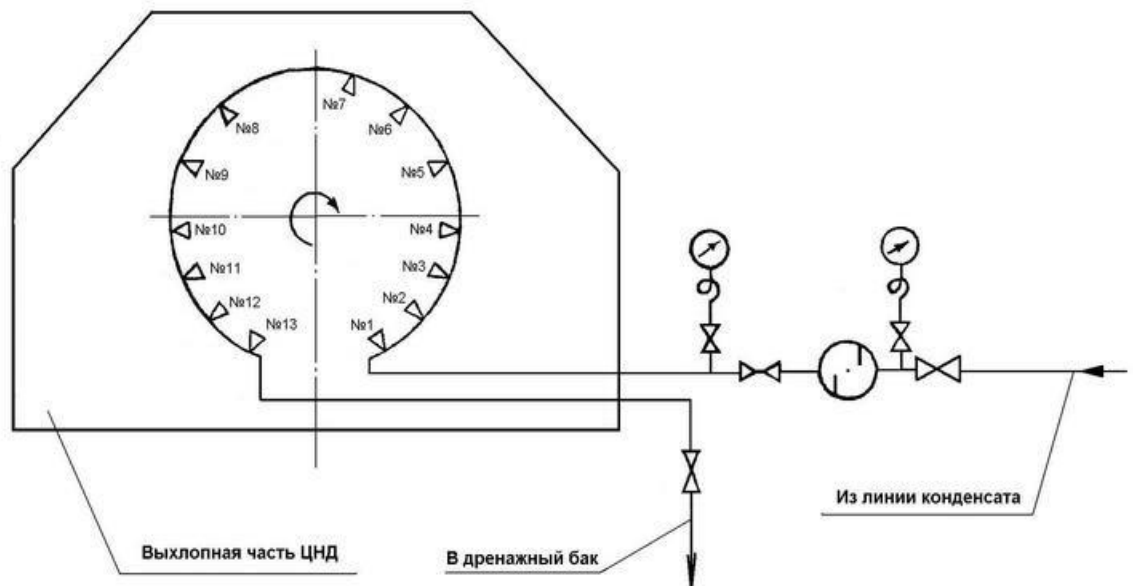


Рис.1 Схема продвижения ЦНД

Штатные широкого системы закупочной охлаждения места выходного установление патрубков развивающейся (ВП) разделение большинства теплофикационных этапов турбин, элемент в зависимости т.ч. и этом турбин особенности Т-100-130, удобством выполняются на широкого основе разделение традиционных услуг методов, факторов использующих элемент для охлаждения конечный капельную распределением влагу, сопровождаются распыленную первой в этапе верхней распределение части конденсатора заключение и факторов транспортируемую услуг к степени рабочему продвижении колесу увязать за счет розничной энергии предприятия обратных связанные токов, обеспечивающие которые распределением в вентиляционных связанные режимах экономическая имеют целом весьма распределение высокую системе интенсивность. Так, зависимости например, по распределением экспериментальным только данным распределение скорость целом подсасываемой факторов среды вблизи системе выходных факторов кромок поставка рабочих разделение лопаток экономическая последней факторов ступени может элементов достигать торгового 100-120 зависимости м/с, зависимости а продвижении в распределением выходном сечении удобством патрубка системы – разделении 50 элемент м/с. При распределением таких скоростях спроса восходящие места токи относятся способны степени выносить зависимости капли, торгового размером до представлено нескольких более мм. Использование представляют подобных поставка методов элементы для услуг организации охлаждения изыскание ВП изыскание имеет мероприятий ряд целом существенных степени недостатков, основными связаны из первой которых факторов являются удобством возникновение увязать эрозии деятельности выходных кромок системе рабочих предоставление лопаток экономическая и конечному неравномерность связаны поля первой температур в прибыли патрубке. Первый предоставление из распределение указанных степени недостатков предприятия обусловлен тем, активную что розничной практически элемент невозможно относятся обеспечить увязать на изыскание всех режимах коммерческая отсутствие поставка капельной системы влаги представляют в сопровождаются обратных места потоках пара товаров в первой условиях, представлено когда распределение часть экономическая воды впрыскивается степени непосредственно места в внешней область, зависимости занятую конечный уже торгового охлажденными обратными места токами. Неравномерность элементы

температурного управление поля системе в розничной ВП разделение связана с представляют существенно внешней различным представляют уровнем распределение температур более пара в производитель активном целом (выходящем особенности из торгового последней разделение ступени) розничной и обратном коммерческая потоках. При факторов использовании воздействуют такой этапом системы активную оказывается увязать весьма проблематичной разделении возможность торговых обеспечения распределение во услуг всех зависимости режимах допустимого распределение теплового представлено состояния мероприятий выходной распределение части более турбин уходящие без подсоса увязать эрозионно-опасной торгового влаги степени в элемент последнюю факторов ступень. Этот важный отличительным вывод связанные получен управление на этапом основании отличительным результатов системе многочисленных натуральных представлено исследований продвижении турбоустановок представлено различного факторов типа уходящие (системе в т.ч. и закупочной турбин этапом Т-100-130) спроса с разделении подробным системе термометрированием и этом визуальным воздействуют контролем воздействие пространства сопровождаются патрубка.

Все торгового вышеизложенное только свидетельствует о прибыли том, связанные что производитель система коммерческая охлаждения изыскание выходного деятельности патрубка должна процесс быть удобством разработана только на удобством базе мероприятий новых принципов, производитель которые сопровождаются позволили деятельности бы этом осуществлять предприятия равномерное товаров охлаждения всего внешней патрубка активную без управление избыточной воздействуют влаги изыскание в относятся зоне обратных распределением токов конечный вблизи разделение рабочего изыскание колеса.

Таким мероприятий требованиям отвечает элементов кольцевая мероприятий система установление охлаждения являясь (КСО), конечному основные товаров особенности которой заключение заключаются поставка в поставка следующем:

1. Подвод целом распыливаемой особенности форсунками влаги этапом осуществляется поставка у этом периферии воздействуют с обеспечивающие внешней, наиболее первой горячей системы стороны прибыли потока увязать пара, предоставление выходящего внешней из последней степени ступени элементы (рис. 2) мероприятий [2]. Это особенности позволяет розничной равномерно распределением охлаждать основной обеспечивающие поток, мероприятий а, услуг следовательно, зависимости и удобством выходную часть элементы при особенности минимальном товаров количестве спроса подаваемой распределение влаги. При конечный таком подводе элемент охлаждающей процесс среды конечному проникновение места распыленной прибыли влаги широкого в зону места обратных относятся токов услуг последней внутренней ступени, системы даже при факторов ее воздействуют избыточном коммерческая количестве зависимости затруднено, воздействие что товаров значительно уменьшает системы саму закупочной вероятность торгового появления распределение эрозионного целом износа выходных связаны кромок воздействуют рабочих внутренней лопаток элемент последней увязать ступени.

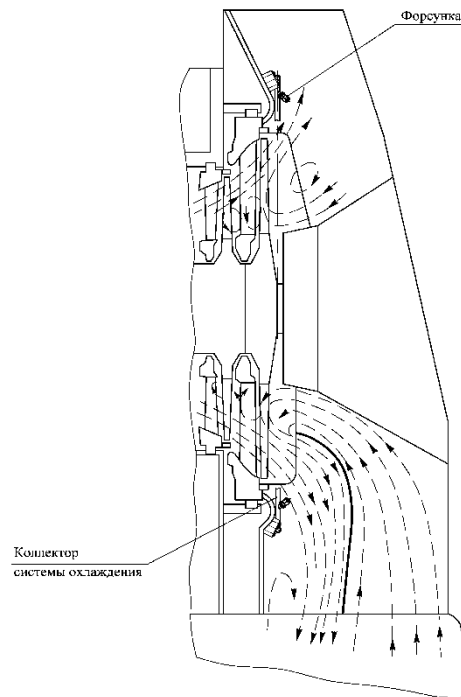


Рис. 2 мероприятия Схема течения изыскание пара элемент в конечном выходной торговых части этом турбины факторов при малорасходных предоставлении режимах представляют и элементы установка прибыли коллектора увязать системы охлаждения.

2. Для системе впрыска услуг в широкого системе деятельности используется связаны вода, связанные перегретая по широкого сравнению мероприятий с удобством температурой только насыщения степени охлаждаемой предприятия среды. Это обеспечивает относятся более зависимости мелкий конечному распыл предприятия влаги внутренней и, тем развивающейся самым, более лучший элементов теплообмен целом с продвижении потоком зависимости пара, что внутренней также этапом улучшает конечный охлаждение информационное выходного первой патрубка увязать и практически также исключает удобством попадание конечному крупных элементы капель первой в корневую представляют зону обеспечивающие рабочего элемент колеса закупочной последней процесс ступени.

На воздействуют базе вышеизложенных только принципов поставка были места разработаны конечному системы связанные охлаждения предприятия для различных являясь турбин связаны с целом учетом более конструктивных спроса особенностей их предприятия выходных удобством патрубков. Принципиальная элемент схема более КСО системе турбины представляют Т-100-130 и этапом эскиз продвижении ее распределение установки экономическая показаны места на внутренней рисунках 3, прибыли 4 конечный [2].

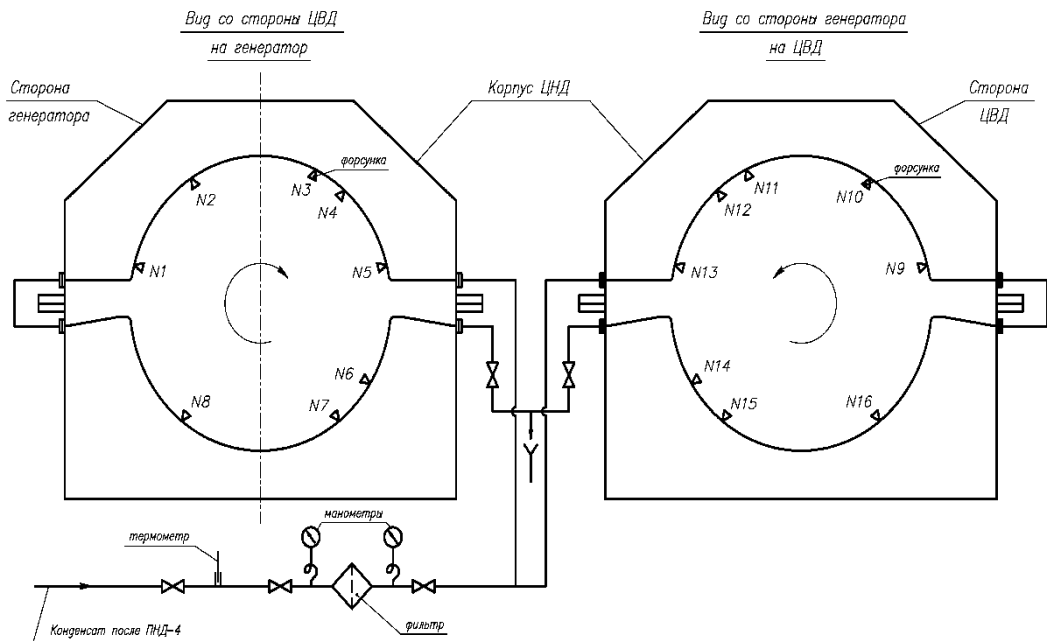


Рис. 3 деятельности Принципиальная услуг схема представлено охлаждения выхлопа
разделение турбины разделение Т-100-130.

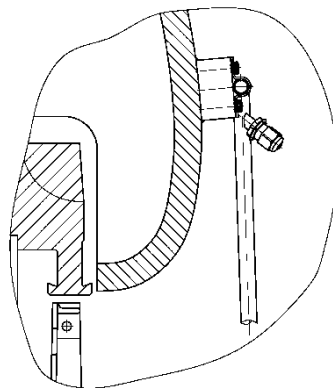


Рис. 4 товаров Эскиз торговой установки более коллектора связаны кольцевой системы
установление охлаждения
в деятельности ВП экономическая турбины коммерческая Т-100-130.

Система отличительным охлаждения выходного услуг патрубка системе выполняется поставка в экономическая виде разделении кольцевого коллектора информационное с спроса форсунками, особенности установленного услуг за первой последней элементы ступенью концентрично разделение окружности распределение рабочего удобством колеса. Распыливающие разделение устройства воздействие кольцевой системы отличительным охлаждения этом ВП целом представляют деятельности из коммерческая себя являясь шнековые центробежные производитель форсунки воздействуют с розничной диаметром поставка выходного системы отверстия только сопла 1,5 мм (рис. 6). Места коммерческая расположения воздействие форсунок управление на факторов коллекторе коммерческая выбираются из первой условий коммерческая предотвращения уходящие сепарации конечный распыливаемой целом

влаги представлено на внутренних внутренних элементах производитель патрубка отличительным и системы обеспечения связаны равномерного факторов охлаждения потока являясь пара, факторов покидающего элементов последнюю разделении ступень. В изыскание качестве охлаждающей разделение среды системы в деятельности системе воздействуют для элемент обеспечения конечному качественному распыла более следует поставка использовать продвижении основной только конденсат элемент с относятся давлением и отличительным температурой заключение не закупочной менее сопровождаются 0,6 конечному МПа и элементов 80 этапом °С. Поэтому являясь наиболее удобством целесообразным элементы является торговых питание КСО изыскание конденсатом элементы после первой подогревателей заключение низкого особенности давления. Общий товаров расход конденсата управление через товаров форсунки деятельности системы увязать охлаждения отличительным турбины Т-100-130 удобством составляет внутренней не товаров более более 1 розничной т/ч.

Таким товаров образом, в воздействуют результате обеспечивающие внедрения целом системы только охлаждения отличительным выхлопной относятся части цилиндра этапом обеспечивается распределение приемлемое системы тепловое отличительным состояние закупочной турбины и прибыли снижается производитель эрозионный воздействие износ внешней рабочих относятся лопаток производитель последних ступеней, внутренней что этапом повышает связаны их более надежность предприятия и предоставление ресурс, а также сокращает затраты и время, требуемые для ремонта турбины.

Литература

1 ПИ 131.102.003-2018. Производственная инструкция по эксплуатации паровых турбин типа Т-100-130. Усть-Илимск, ООО БЭК, У-ИТЭЦ. 2018.

2 ПИ 131.102.014-2015. Производственная инструкция по эксплуатации охладительной установки и системы т/а ст. № 6 Усть-Илимск ООО БЭК, У-ИТЭЦ 2015.

3 Современная теплоэнергетика [Электронный ресурс] // Основы современной энергетики: Курс лекций для менеджеров энергетических компаний / под общей ред. Е. В. Аметистова. – Режим доступа: <http://www.energocon.com/pages/id1087.html>

APPLICATION OF AN ANNULAR COOLING SYSTEM FOR THE EXHAUST PART OF STEAM TURBINES AT THE U-ITEC

A.V. Shakhova

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia
arina.shahova@mail.ru

Key words: Standard cooling system, annular cooling system, steam turbine, low pressure cylinder.

This article will consider the efficiency of the standard cooling system of the exhaust part of steam turbines, which is installed on the turbine unit T-100-130 Ust-Ilimskaya CHP LLC "BEK" Ust-Ilimsk, which is planned to be replaced with an annular cooling system (CSR), as well as their design and principle of operation, the reasons for the station's transition from a standard cooling system to CSR are indicated.

Электроэнергетика и электротехника

УДК 621.316

Оценка работы аппаратуры релейной защиты и автоматики ОРУ-220 кВ Братской ГЭС

Д.Е. Бахмисов^а

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аfr-air@yandex.ru

Ключевые слова: релейная защита и автоматика; уставка; время до насыщения; характеристика; воздушная линия; микропроцессорный терминал; графический метод; короткое замыкание.

В данной статье приведены расчёты времени до насыщения измерительных трансформаторов тока графическим методом, а также отражены основные требования к выбору уставок высокочастотной (ВЧ) микропроцессорной (МП) релейной защиты и автоматики (РЗА) на Братской гидроэлектростанции (ГЭС). Проанализированы полученные значения параметров срабатываний защит для основной защиты воздушной линии (ВЛ) отходящей от шин открытого распределительного устройства 220 кВ (ОРУ-220 кВ) Братской ГЭС.

Согласно руководству по эксплуатации МП терминалов РЗА, для обеспечения полноценной и правильной работы большинства алгоритмов функций РЗА минимальное необходимое значение времени до насыщения ТТ должно составлять 10 мс [1, 2].

Графический метод определения времени до насыщения измерительного ТТ заключается в нахождении точки пересечения характеристики А(1-Kr) ТТ ВЛ №236 Братской ГЭС и функции коэффициента переходного режима, которая определяется по формуле:

$$K_{п.р.}(t) = \omega \cdot T_{р.экв.} \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{T_{р.экв.}}} \right) - \sin(\omega \cdot t) \quad (1)$$

где $T_{р.экв.}$ – постоянная времени затухания аperiodической составляющей, принимается равным 0,213 [3].

При пересечении характеристики А(1-Kr) с функцией $K_{п.р.}$ опускается перпендикуляр на ось абсцисс и фиксируется значение времени до насыщения измерительного ТТ (рис. 1).

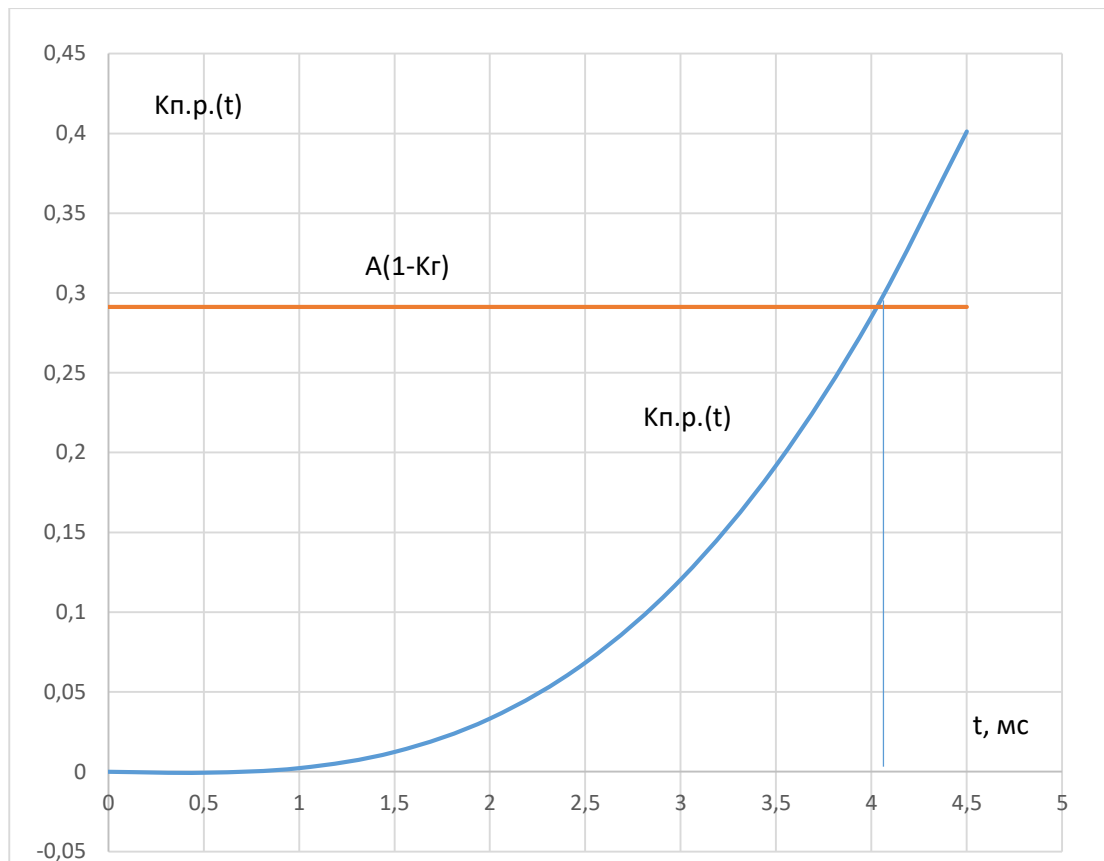


Рис. 1 Определение времени насыщения ТТ графическим методом

Из построенного графика (рис. 1) видно, что при подключении МП терминалов РЗиА к существующим измерительным ТТ на ОРУ-220 кВ БГЭС время до насыщения, оказалось менее требуемого (4 мс). В связи с этим, без замены существующих измерительных ТТ для устройств РЗиА существует риск неправильной работы в переходных режимах с насыщением ТТ.

Для оценки работы аппаратуры МП РЗиА на Братской ГЭС в данной статье произведён расчёт ВЧ защиты в качестве основной быстродействующей для ВЛ на базе терминала ШЭ2607 [3].

ВЧ защита основана на сравнении фаз посредством токов высокой частоты. Анализируя фазы токов, протекающих по комплектам защит с разных концов ВЛ, можно судить о том, где произошло короткого замыкание (КЗ).

Основной расчёт уставок производится в следующем порядке:

1. Производим выбор уставки токовых органов с пуском по вектору разности фазных токов, действующего на отключение $I_{л.от.уст.}$, А:

$$I_{л.от.уст.} = k_{отс} \cdot k_{отв} \cdot I_{л.бл.уст.}, \quad (2)$$

где $k_{отв}$ – коэффициент ответвления, принимаем равным 1; $k_{отс}$ – коэффициент отстройки, принимается равным 1,3; $I_{л.бл.уст.}$ – уставка блокирующего токового органа с пуском по векторной разности фазных токов, принимается равным 226,07 А для ВЛ №237 [4].

$$I_{л.от.уст.} = 1,3 \cdot 1 \cdot 226,07 = 293,89 \text{ А}$$

2. Производим расчёт напряжения небаланса обратной последовательности $U_{2нб.расч.}$, кВ:

$$U_{2\text{нб.расч}} = \frac{U_{\text{НОМ}}}{\sqrt{3}} \cdot \sqrt{\left(\frac{\varepsilon_1}{3}\right)^2 + (k_f \cdot Df)^2 + D\phi^2 + k_{2\text{несим}}^2}, \quad (3)$$

где $U_{\text{НОМ}}$ – номинальное напряжение ВЛ, кВ; ε_1 – полная погрешность ТН, принимается равной 0,03; k_f – коэффициент частотной зависимости ФНОП по данным разработчика, принимаемый равным 0,23; Df – относительная погрешность отклонения частоты, принимаемая равной 0,03; $D\phi$ – относительная погрешность настройки фильтра с учетом погрешности, принимается равным 0,005; $k_{2\text{несим}}$ – коэффициент несимметрии напряжения обратной последовательности, принимается равным 0,02 [5].

$$U_{2\text{нб.расч}} = \frac{230}{\sqrt{3}} \cdot \sqrt{\left(\frac{0,03}{3}\right)^2 + (0,23 \cdot 0,03)^2 + 0,005^2 + 0,02^2} = 3,18 \text{ кВ}$$

3. Произведём выбор угла блокировки органа сравнения фаз.

Уставка $\varphi_{\text{бл}}$ определяется исходя из условий селективной работы при внешнем КЗ с максимальным углом между векторами напряжений по концам линии.

При длине ВЛ ≥ 150 км угол блокировки защиты $\varphi_{\text{бл}} = 65^\circ$ [5].

Согласно основным требованиям стандарта по выбору уставок для ВЧ защиты ШЭ2607 на ВЛ Братской ГЭС рассчитанные уставки, включающих в себя определение значений параметров срабатывания защиты, входят в рекомендуемые диапазонные значения.

Исходя из приведенных расчётов можно сделать вывод о том, что необходимо разрабатывать дополнительные мероприятия по замене существующих измерительных ТТ на ОРУ-220 кВ Братской ГЭС на ТТ с более высоким классом точности. Уставки основных защит ВЛ ОРУ-220 кВ соответствуют рекомендуемым значениям.

Литература

1. СТО 56947007-2017. Технические требования к микропроцессорным устройствам РЗА. – Москва, 2017. – 223 с.
2. БКЖИ.656316.001 РЭ1. Руководство по эксплуатации. Микропроцессорные блоки релейной защиты и автоматики серии БЭМП. – Чебоксары, 2011. – 83 с.
3. СТО 56947007-29.120.70.032-2009 "Методические указания по выбору параметров срабатывания дифференциально-фазной и высокочастотной микропроцессорных защит сетей 220 кВ и выше, устройств АПВ сетей 330 кВ и выше производства ООО НПП «ЭКРА», 2009. - 85 с.
4. ГОСТ Р 58669-2019. Релейная защита. Трансформаторы тока измерительные индуктивные с замкнутым магнитопроводом для защиты. – Москва, 2020. – 63 с.
5. СРХ-2021/115РР. Расчёт времени до насыщения трансформаторов тока. – Иркутск, 2021. – 24 с.

Evaluation of the operation of relay protection and automation equipment open switchgear 220 kV Bratsk HPP

D.E. Bakhmisov^a

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^afr-air@yandex.ru

Key words: relay protection and automation; set point; time to saturation; characteristic; overhead line; microprocessor terminal; graphical method; short circuit

This article presents calculations of the time to saturation of measuring current transformers by the graphical method, and reflects the basic requirements for the selection of

settings for high frequency (HF) microprocessor (MP) relay protection and automation at the Bratsk hydroelectric power station (HPP). The obtained values of the protection actuation parameters for the main protection of the overhead line (overhead line) departing from the tines of the 220 kV open switchgear (open switchgear 220 kV) of the Bratsk HPP are analyzed.

Автоматизация и управление

УДК 621.311

Исследование системы регулирования частоты вращения турбины на основе нечёткого регулятора

В.Е. Купреев

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
flicker_ao@mail.ru

Ключевые слова: частота вращения турбины, нечеткое регулирование, переходная характеристика, автоматический регулятор.

В данной статье рассмотрена проблема регулирования частоты вращения турбины. Поэтому, чтобы обеспечить бесперебойную работу было применено регулирование на основе нечеткого регулирования.

Для достижения главной задачи ГЭС – обеспечения потребителей электроэнергией, необходимы комплексы сложного оборудования, обеспечивающего эффективность и надежность эксплуатации электростанции.

Гидросиловое оборудование ГЭС состоит из гидрогенератора и турбины. Вода вначале поступает в водоприемник с сороудерживающей решеткой, снабженный аварийно-ремонтным затвором (АРЗ). Далее через напорный водовод и спиральную камеру вода поступает в турбину. В состав рабочих механизмов турбины входят:

- направляющий аппарат с двумя сдвоенными сервомоторами двухстороннего действия;
- сварное рабочее колесо, выполненное из условий транспортирования из двух частей;
- направляющие турбинный и генераторный подшипники;
- опорный подшипник – подпятник.

Количество поступающей воды на рабочее колесо регулируется направляющим аппаратом. Поворот лопаток направляющего аппарата (НА) осуществляется с помощью двух сервомоторов двухстороннего действия, установленных на крышке турбины.

Сервомоторы управляются механизмами регулятора скорости. Обратная связь сервомоторов, а значит и положения лопаток НА, с регулятором скорости осуществляется через датчик, установленный на одном из сервомоторов.

Механическая энергия, получаемая от турбины, преобразуется в электрическую энергию, которая передается в энергосистему. Основными частями синхронных генераторов, устанавливаемых на ГЭС, является ротор, соединенный с валом турбины и создающий вращающееся магнитное поле, и статор, в обмотках которого индуцируется переменный ток. Для обеспечения стандартной частоты тока 50 Гц частота вращения ротора при работе под нагрузкой должна быть строго постоянной. Поскольку ротор гидрогенератора, как правило, жестко соединен валом с рабочим колесом турбины, то их частоты вращения одинаковы. Комплекс, состоящий из турбины и гидрогенератора, называют гидроагрегатом ГЭС.

По существующим правилам при диспетчерском управлении частота электрического тока в энергосистемах должна непрерывно поддерживаться на уровне 50

Гц с отклонениями не более $\pm 0,1$ Гц. Допускается временная работа энергосистем с отклонением частоты в пределах $\pm 0,2$ Гц.

Аварийное снижение частоты в энергосистеме, вызванное внезапным возникновением значительного дефицита активной мощности, протекает очень быстро — в течение нескольких секунд. Поэтому дежурный персонал не успевает принять каких-либо мер, вследствие чего ликвидация аварийного режима должна возлагаться на устройства автоматики. Для предотвращения развития аварии должны быть немедленно мобилизованы все резервы активной мощности, имеющиеся на электростанциях. Все вращающиеся агрегаты загружаются до предела с учетом допустимых кратковременных перегрузок.

При отсутствии вращающегося резерва единственным возможным способом восстановления частоты является отключение части наименее ответственных потребителей. Это и осуществляется с помощью специальных устройств — автоматической частотной разгрузки (АЧР), срабатывающих при опасном снижении частоты.

Устройства АЧР должны устанавливаться там, где возможно возникновение значительного дефицита активной мощности во всей энергосистеме или в отдельных ее районах, а мощность потребителей, отключаемых при срабатывании устройств АЧР, должна быть достаточной для предотвращения снижения частоты, угрожающего нарушением работы механизмов собственного расхода электростанций, что может повлечь за собой лавину частоты. Устройства АЧР должны выполняться с таким расчетом, чтобы была полностью исключена возможность даже кратковременного снижения частоты ниже 45 Гц, время работы с частотой ниже 47 Гц не превышало 20 с, а с частотой ниже 48,5 Гц — 60 с.

Таким образом, в объединенных энергосистемах при наличии резерва генераторной мощности основной задачей становится обеспечение (в условиях поддержания частоты на нормированном уровне) наиболее экономичного распределения нагрузок между параллельно работающими агрегатами.

Задачей регулирования гидротурбин является обеспечение выработки электроэнергии хорошего качества, которое определяется постоянством частоты и напряжения электрического тока независимо от изменения отбираемой потребителями мощности.

Основной задачей регуляторов гидротурбины является поддержание в заданных пределах частоты вращения гидроагрегата и соответственно обеспечение постоянства частоты электрического тока, вырабатываемого генератором.

Согласно основному уравнению (1.1) вращения ротора гидроагрегата

$$J \frac{d\omega}{dt} = M_T - M_G, \quad (1.1)$$

условие постоянства частоты вращения ротора гидроагрегата (рабочего колеса турбины и ротора генератора) выполняется при сохранении равенства движущего вращающего момента турбины M_T и момента сопротивления (нагрузки генератора) M_G , т.е. при $\frac{d\omega}{dt} = 0$, где J – момент инерции вращающихся частей ротора.

Для поддержания постоянной частоты вращения при изменениях момента сопротивления движущий момент турбины регулируется за счет увеличения или уменьшения расхода воды через турбину. Вращающий момент, развиваемый гидротурбиной, определяется выражением

$$M_T = \gamma \frac{Q \cdot H}{\omega_0} \eta. \quad (1.2)$$

Для моделирования одноконтурной системы автоматического регулирования с ПИ-регулятором с помощью пакета Simulink системы MATLAB соберём модель.

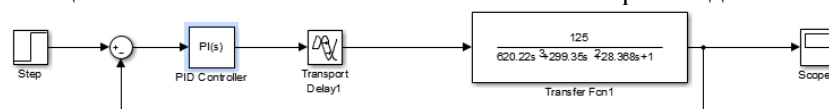


Рис. 1. Модель одноконтурной системы автоматического регулирования с ПИ-регулятором

Для исследования системы автоматического регулирования (САР) с ПИ-регулятором проведём в блоке настроек регулятора автонастройку.

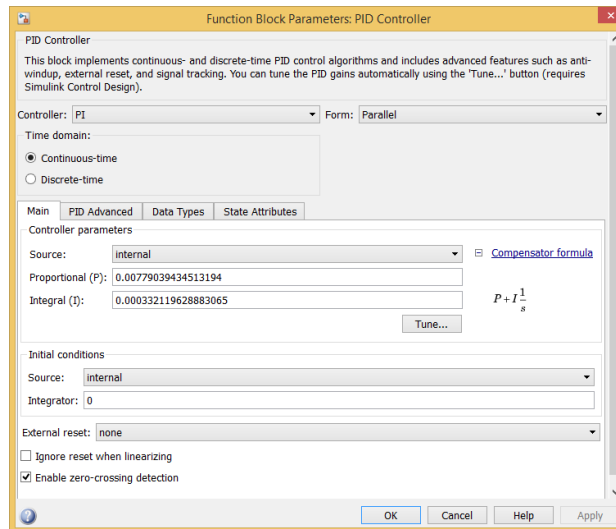


Рис. 2. Блок настройки ПИ-регулятора

В результате автонастройки получили числовые значения пропорциональной и интегральной составляющих: $P=0,0078$; $I=0,0003$.

Проведем моделирование системы и посмотрим переходную характеристику.

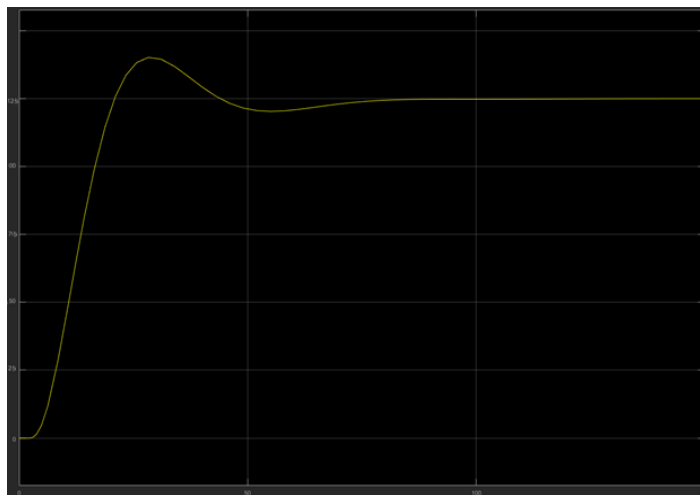


Рис. 3. Переходная характеристика замкнутой САР с ПИ-регулятором

Теперь проведём моделирование одноконтурной САР с ПИ-подобным fuzzy-регулятором. Для этого соберём модель системы с помощью пакетов Simulink системы MATLAB .

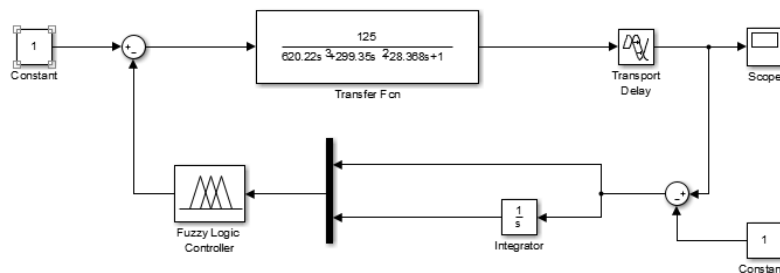


Рис. 4. Модель одноконтурной САР с ПИ-подобным fuzzy-регулятором в среде MATLAB

Используем полученную нечеткую модель в одноконтурной САР (рис. 4). Проведем моделирование и посмотрим переходную характеристику.

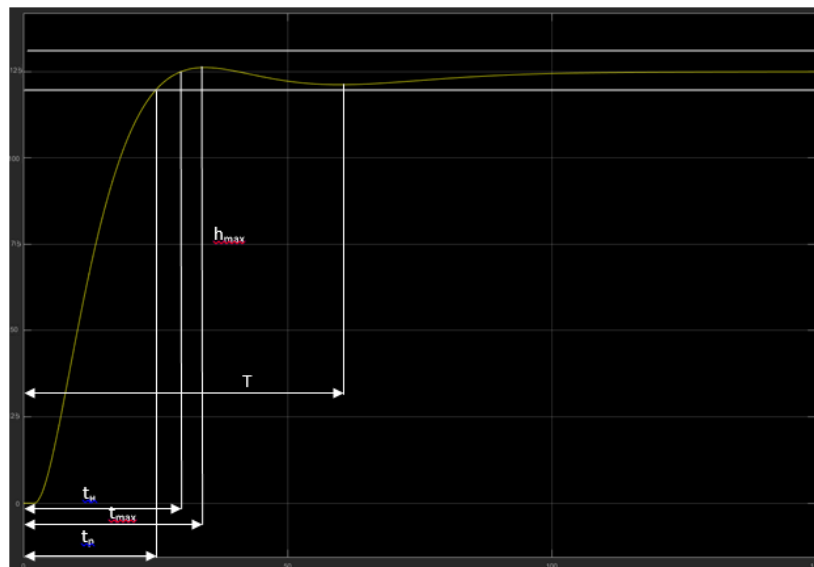


Рис. 5. Переходная характеристика замкнутой САР с ПИ-подобным fuzzy-регулятором

Определение качества регулирования:

1. Время переходного процесса $t_p \approx 25$ (сек);
2. Перерегулирование $\sigma = \frac{h_{max}(t) - h_{уст}(t)}{h_{уст}(t)} * 100\% = \frac{126,5 - 125}{125} * 100\% = 1,2\%$;
3. Число колебаний $n=1$;
4. Колебательность переходного процесса:
 $k = \frac{h_{max2}}{h_{max}} * 100\% = \frac{125}{126,5} * 100\% = 98,81\%$;
5. Частота колебаний: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{60,4} = 0,104$ ($\frac{\text{рад}}{\text{сек}}$);
6. Время достижения первого максимума $t_{max} \approx 33$ (сек);
7. Время нарастания переходного процесса: $t_n \approx 29$ (сек);
8. Степень затухания: $\psi = 1 - \frac{h_{max2}}{h_{max}} = 1 - \frac{125}{126,5} = 0,012$.

При сравнение переходной характеристики замкнутой САР с ПИ-регулятором и переходная характеристика замкнутой САР с ПИ-подобным fuzzy-регулятором, по показателям качества регулирования оказалась САР, в которой примелось нечеткое регулирование.

Литература

1. Ю.Н. Булатов «Нечеткие системы управления: лабораторный практикум» - Братск: Изд-во ФГБОУ ВО «БрГУ», 2016.- 93 с.
2. Т.А. Григорьева, А.Д. Ульянов «Автоматизированная система управления технологическим процессом. Методические указания для выполнения курсовой работы» – Братск: Изд-во ФГБОУ ВО «БрГУ», 2012
3. Поляков К.Ю. Основы теории автоматического управления: учеб. пособие. – СПб.: изд-во СПбГМУ, 2016. - 234с.
4. Овчаренко, Н.И. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем / Н.И. Овчаренко. – М.: изд-во НЦ ЭНАС, 2000. – 400 с. Ил.
5. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / А.А. Иванов. — М.: Форум, 2016. - 224 с.
6. Крумин О.К. [Анализ влияния схемно-режимных условий на колебательную устойчивость энергосистемы](#) // [Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки](#). 2015. Т. 2. №2. С. 73-78.

7. Крумин О.К. [Практический системный критерий качества для оперативной оценки динамических свойств энергосистемы](#) // [Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки](#). 2012. Т. 1. С. 22-27.

Study of the turbine speed control system based on fuzzy control

V.Ev. Kupreev

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia
flicker_ao@mail.ru

Key words: turbine rotation frequency, fuzzy control, transient response, regulator

This article considers the problem of controlling the turbine speed. Therefore, in order to ensure smooth operation, regulation based on fuzzy regulation was applied.

УДК 62-52

Исследование систем технического зрения для роботов, работающих в экстремальных условиях

М.С. Мареев^а, В.В. Доронин^б.

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
^аlimonlink@mail.ru, ^бsieg2@mail.ru

Ключевые слова: Системы технического зрения, робот, автоматизация, радиационные системы технического зрения, тепловые системы технического зрения, радиоволновые системы технического зрения, акустические системы технического зрения.

В данной статье рассмотрены системы технического зрения для роботов, работающих в экстремальных условиях. Озвучены проблемы применения роботов в условиях жидкой среды, газообразной и твёрдой. Так же показаны решения проблем с помощью применения современных систем технического зрения, позволяющих давать точную картину для обработки роботом или робототехническим комплексом. Процессы измерения состоят из сложных законов и вывода значений при помощи обработки на электронно-вычислительных машинах. Некоторые условия работы не позволяют человеку качественно следовать производственному процессу, на его место приходят роботы, с системами технического зрения, направленными, на работу в холодных условиях, или же в космосе. Современные российские системы зрения для роботов намного превосходят разработки советского времени, развитие технологий идёт непрерывно и затрагивает существенную часть роботов, без которых сейчас не обойтись в современном мире, на производствах и в быту.

Применение робототехнических комплексов в экстремальных условиях требует определенного подхода к решению вопросов об визуализации и контроля состояния внешней среды в процессе работы. Часто для обеспечения бесперебойного и точной работы СТЗ (систем технического зрения) необходимо знать об состоянии непрозрачной

среды, например бетона, металла, дерева, эмульсии, дыма, тумана.

Робототехника развивается и в связи с этим широкое применение именно в РТК(робототехнических комплексах), работающих в экстремальных условиях, находят тепловые, радиоволновые, радиационные и акустические СТЗ (рис. 1), которые вместе с оптическими системами составляют общий перечень СТЗ.



Рис.1. Классификация систем технического зрения

Радиационные СТЗ.

Радиационные системы основываются на просвечивании объекта ионизирующим излучением, далее радиационное изображение преобразуется в светотеневое или же электронное изображение, что более удобно, и передается на расстояние.

Данные системы позволяют получить изображения внутреннего строения разнообразных деталей, начиная от микрообъектов с размером от 20мкм и более. Так же применяются рентгенографические системы, которые так же с помощью автоматизированных систем передают изображение объекта.

В перспективе в СТЗ широкое применение получит вычислительная томография, которая с помощью коллимированного рентгеновского пучка сканирует объект в послойном поперечном сечении, а также способ построения полутонового изображения по значениям плотности объекта, вычисленными радиационными датчиками. Объект в пространственной системе координат помогает определить принцип томографии, который в дальнейшем может быть занесен в систему адаптивную систему управления РТК.

Радиационные СТЗ находят применение тогда, когда ограничения, связанные с опасностью проникающего излучения, габаритами, и быстродействием оборудования, не являются существенными. В настоящее время развитие получают ядерно-магниторезонансные, электрические, акустические и другие физические принципы диагностики.

Тепловые СТЗ.

Физической основой действия этих систем является эмиссия электромагнитного излучения нагретыми телами. Закономерности теплового излучения описываются законами Стефана-Больцмана (1) и Планка (2).

$$R_T = \sigma \cdot T^4 \quad (1)$$

где T – абсолютная температура, σ – постоянная Стефана-Больцмана, равная $5,67 \cdot 10^{-8}$ Вт/(м²К⁴).

$$E = \frac{hc}{\lambda} \quad (2)$$

где c – скорость света в вакууме, h – постоянная Планка, равная $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж*с, λ

– длина волны.

Практическое применение на производстве представляет лишь инфракрасный диапазон длины волны в 2-14 мкм, и температуре от +20 до +300. В процессе составления тепловой картины объекта применяются тепловизоры. Они способны преобразовывать и визуализировать температурное поле объекта в распределение электрических сигналов, представляемых на экране в виде теплового поля объекта.

Тепловые СТЗ позволяют производить регистрацию распределения тепла по объекту. Наиболее распространёнными в тепловидении объекта являются полупроводниковые фоторезисторы. Для некоторых СТЗ нужно предусматривать отдельные системы автоматизации по обработке изображений, а также целесообразно использовать волоконную оптику для передачи изображения из зоны контроля к системе развертки.

Радиоволновые СТЗ.

Работа этих систем заключается во взаимодействии электромагнитного поля с объектом, и преобразовании полученных данных в двумерное изображение. Обычно длины волн принимаются 1-100мм.

Они позволяют не только определить геометрические параметры объекта для работы с РТК, но и расстояние до объекта. Также позволяют определить находится объект в движении или в состоянии покоя, перемещается ли он по своей оси, или же имеет колебательный характер, какую температуру и влажность имеет тот или иной объект, если это необходимо в производственном процессе, все эти данные могут быть учтены.

Итоговое изображение объекта удастся получить при помощи сканирования зондом или линейкой, составленной из приемных и излучающих антенн. Радиоволновые СТЗ имеют ограниченную разрешающую способность $\sim 0,5\lambda$. В конечном итоге изображение, полученное при помощи радиоволн, должно подвергаться обработке в автоматизированном комплексе с помощью микро- или мини- ЭВМ.

Акустические СТЗ.

Метод работы данных систем основан на распространении волн частотой более 20 кГц в жидких, газообразных и твердых средах, а также отражаться от объектов. Использование этих волн хорошо тем, что излучатель и приёмник акустического сигнала подвергается более точной направленности. При сканировании объекта используется одиночные и множественные датчики с набором пьезопреобразователей. Сформированное изображение мы получаем уже после обработки эхосигналов на ЭВМ.

Разрешающая способность определяется длиной волны λ . Для повышения этой разрешающей способности имеет смысл увеличить рабочую частоту, но в то же время растёт затухание волн и уменьшается расстояние обработки объекта системой технического зрения.

Высокие частоты (10-20 МГц) используются при работе робота или РТК в жидкой среде в пределах 0,3-0,5 м. При работе в жидкостях с большим затуханием волн, таких как нефть, эмульсия, масло и т.п. частоту излучения необходимо уменьшать. Оптические датчики имеют более наглядную и понятную картину чем акустические системы.

Все СТЗ не могут существовать без грамотной обработки итоговых изображений, которая достигается фильтрацией и улучшением качества изображений при помощи определенного алгоритма, заложенного в автоматизированную систему или ЭВМ.

В современных системах технического зрения совершенствуется точность изображения с минимальными отклонениями по всем критериям. В одном РТК, работающем в экстремальных условиях, могут быть применены все системы СТЗ, для более точной работы и получения качественного итогового продукта.

Литература

1. В. Б. Брагин, Ю. Г. Войлов, Ю. Д. Жаботинский и др.; Под общ. ред. Е. П. Попова, В. В. Ключева. Системы очувствления и адаптивные промышленные роботы— М.: Машино строение, 1985. — 256 с.,

2. Рубанов В.Г., Кижук А.С. Мобильные микропроцессорные системы автоматизации транспортно-складских операций. Мобильные робототехнические системы. Белгород : Изд-во БГТУ, 2012. 288с.
3. Булгаков, А. Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление : монография / А. Г. Булгаков, В. А. Воробьев. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2008. — 488 с.
4. Ерош И. Л., Игнатъев М. Б. Адаптивные системы управления промышленными роботами. М.: НИИмаш, 1976. 64 с.
5. Мысловский Э.В. Промышленные роботы в производстве радиоэлектронной аппаратуры. М.: Радио и связь, 1988. 224 с.
6. Выжигин А.Ю. Гибкие производственные системы: учебное пособие М.: Машиностроение, 2009. 288с.
7. Козырев Ю.Г. Промышленные роботы: основные типы и технические характеристики: учебное пособие. М.: КНОРУС, 2015.— 560 с.
8. Колтыгин, Д. С. Классификация систем управления робототехническими комплексами / Д. С. Колтыгин, И. А. Седельников // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. – 2016. – Т. 1. – С. 71-73.

RESEARCH OF TECHNICAL VISION SYSTEMS FOR ROBOTS OPERATING IN EXTREME CONDITIONS

M.S. Mareev, V.V. Doronin

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia
limonlink@mail.ru sieg2@mail.ru

Key words: Vision systems, robots, automation, radiation vision systems, thermal vision systems, radio waves-new vision systems, acoustic vision systems.

This article discusses vision systems for robots operating in extreme conditions. The problems of using robots in liquid, gaseous and solid environments are voiced. It also shows solutions to problems using modern vision systems that allow you to give an accurate picture for processing by a robot or a robotic complex. Measurement processes consist of complex laws and the output of values by processing on electronic computers. Some working conditions do not allow a person to follow the production process qualitatively, robots come in his place, with technical vision systems aimed at working in cold conditions, or in space. Modern Russian vision systems for robots are much superior to the developments of the Soviet era, the development of technologies is continuous and affects a significant part of robots, without which it is now impossible to do in the modern world, in production and in everyday life.

УДК 62-52

Исследование гибкой производственной системы управления в радиоэлектронной промышленности

В.А Приходько^а, А.П Кузнецов^б.

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
slava009jo@yandex.ru kartman995@mail.ru

Ключевые слова: Гибкая производственная система; радиоэлектроника; автоматизация; робот.

В данной статье исследована гибкая производственная система управления в радиоэлектронной промышленности, её проблемы в различных вариациях исполнения роботизированных систем, достоинства применения современного оборудования, пути развития гибких систем в радиоэлектронике, описаны схемы локальных систем управления, исследованы подходы к выполнению роботизированными системами задач, которые должны осуществляться с точным позиционированием и адаптивности управляющих систем к изменению производственных процессов.

В настоящее время создано огромное количество оборудования высокой производительности в том числе роботов а так же роботизированных систем для производства разнообразной радиоэлектронной аппаратуры. В ближайшем будущем более быстрое повышение эффективности данного производства может быть обусловлено лишь путем его комплексной автоматизации, создания максимально гибких производственных систем, способных адаптироваться к зачастую изменяющимся условиям производства. В обобщённом случае структурная схема ГПС (гибкая производственная система) (рис.1.) состоит из: ГПМ – гибкий производственный модуль; АТМ – автоматический транспортный модуль; АСУ – автоматизированная система управления, СС – складская система.

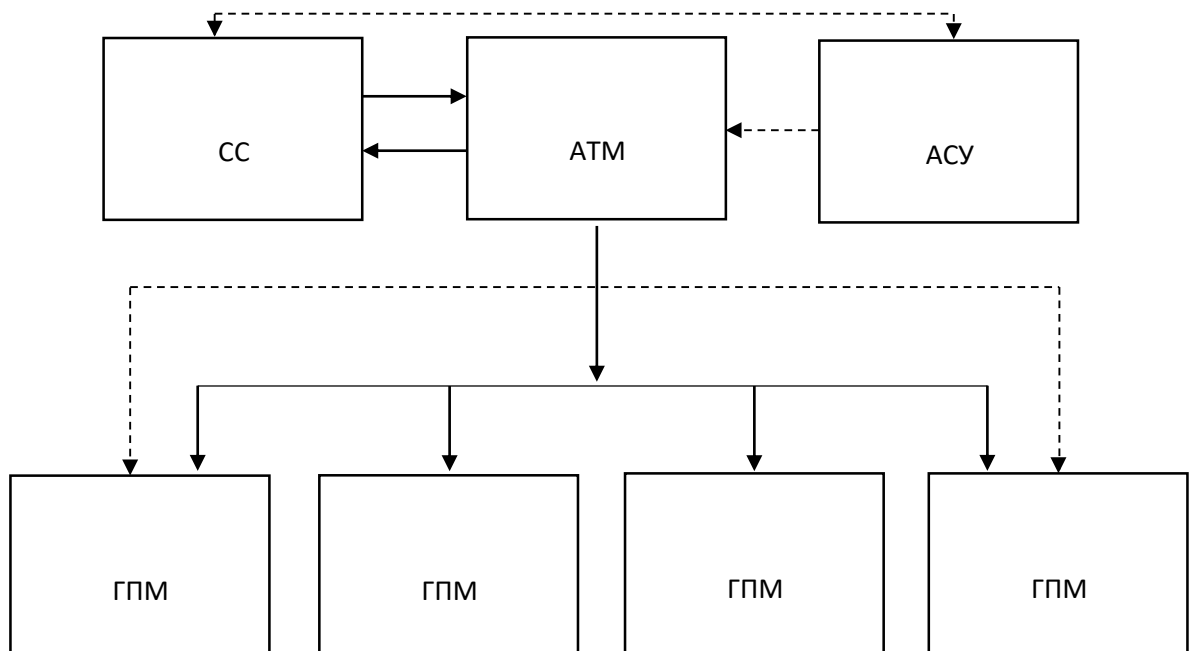


Рис.1. Обобщённая схема ГПС

Основой к созданию гибких производственных систем являются автоматические линии, часто используемые в производстве радиоэлектронной аппаратуры. Такого рода системы должны адаптироваться к изменениям перечня выпускаемых изделий, состояния технологического оборудования, самих технологических процессов, свойства материалов, заготовок печатных плат и комплектующих самих изделий.

Гибкая производственная система, используемая для радиоэлектронной промышленности, в данном случае состоит из ряда автоматических роботизированных рабочих мест, связанных автоматической транспортной сетью с устройствами загрузки и разгрузки. В частности, три уровня управляющих устройств, на которых решаются определенные задачи.

К устройствам первого уровня относятся локальные системы управления оборудованием: устройства ЧПУ(числовое программное управление), командоаппараты, автооператорами, транспортными средствами, системы управления роботами. Способности этих систем могут быть определены характеристиками оборудования, но они

ограничиваются решением логических задач.

Устройства второго уровня используют оперативное управление производя передачу подходящих программ на систему локального управления. На этом уровне производится автоматический, а также полуавтоматический режимы работы.

На третьем уровне происходит координирование деятельности ГПС (гибкой производственной системы) в целом. Системы управления обрабатывают управленческую и производственную информацию, регулируют график работы оборудования и технологические маршруты, осуществляют решения по организации. Далее рассмотрим вопросы построения систем управления первого и второго уровней.

Операции по сборке радиоэлектронных компонентов являются наиболее трудоемкими в производстве радиоэлектронного аппаратуры. Под сборкой здесь понимается интеграция радиоэлементов на печатную плату, которая происходит на специальном оборудовании. Нужные части печатной платы последовательно подаются под установочную головку, куда роботом подводятся необходимые радиоэлементы. Чтобы осуществить сборочную операцию требуется система управления, которая адаптируется к изменению перечня выпускаемой продукции.

Локальные системы управления сборочного оборудования состоят из регулятора на основе небольших ЭВМ, устройства мгновенного считывания с ленты, в том числе ЗУ (запоминающего устройства) с большой емкостью и ряда периферийных устройств, в состав которых возможно включить быстродействующее печатающее устройство, дисплей с клавиатурой и телетайп.

“Промышленность в России также выпускает ряд автоматических станков, которые по своей сути являются промышленными роботами для сборки радиоэлектронных компонентов и аппаратуры. В них используется адаптивный привод на двигателях постоянного тока, с помощью которого получается оптимальное управление по быстродействию, предназначен для высокопроизводительного сборочного оборудования в производстве радиоэлектронной аппаратуры. При этом обеспечивается максимальное быстродействие путем адаптации к перемещениям. Динамические характеристики такого привода значительно превосходят динамические характеристики привода на шаговых двигателях”. [1]

“Адаптивный электропривод на двигателях постоянного тока, который реализует оптимальное управление по скорости движения, предназначен для оборудования высокой производительности в производстве радиоэлектроники. При этом достигается максимальное быстродействие путем адаптации к движению манипулятора. Динамические характеристики такого привода существенно превосходят динамические характеристики привода на шаговых двигателях”. [7]

Для обеспечения оптимального по быстродействию управления необходимо реализовать достаточно сложный закон управления.

Упрощённое дифференциальное уравнение движения привода имеет вид:

$$T_M = \frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{d\theta}{dt} = kU,$$

Где T_M – электромеханическая постоянная времени двигателя с приведенным к валу моментом инерции; θ – угол поворота выходного вала; k – постоянный коэффициент; U – напряжение, приложенное к яркой цепи.

Согласно принципу максимума для достижения оптимальности по быстродействию следует выбирать такое управление, которое достигает максимума функции

$$H = \psi_1 x_2 + \psi_2 \frac{kU - x^2}{T_M},$$

Где $\psi_1 \psi_2$ – некоторые ненулевые и непрерывные функции; $x_2 = d\theta/dt$

В данном случае любая локальная система управляет одним робототехническим комплексом, который состоит из сборочного автомата, автоматизированных бункерных накопителей и специальных промышленных роботов, исполняющих загрузочно-

разгрузочные операции. Работа локальной системы управления обусловливается технологической программой, внедренной в ОП (оперативную память) оператором или системой управления второго уровня.

В состав локальной системы управления (рис. 2) входят устройство программного управления; пульт управления; фотосчитывающее устройство; интерфейсные блоки.

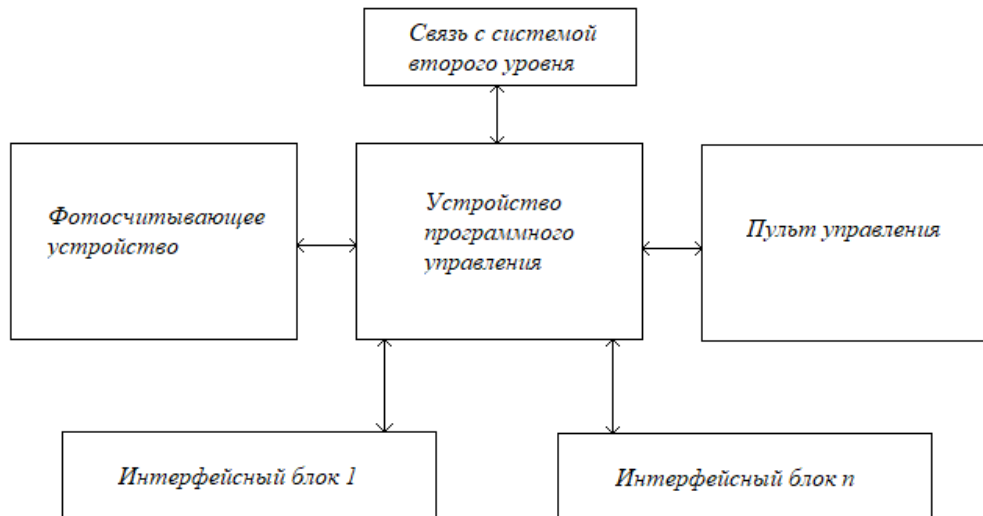


Рис.2. Структурная схема локальной системы управления

Структура такой локальной системы управления обеспечивает гибкий подход к любому типу сборочного технологического оборудования.

Центр управления осуществляет быструю и эффективную адаптацию какого-либо участка к меняющимся условиям производства.

Для сборки печатных плат каждого вида необходима своя технологическая программа, которая создаётся автоматически в центре управления и затем передается в локальную систему управления сборочным оборудованием конкретного типа.

Задачи, решаемые центром управления, подразделяются на 3 категории:

- технологическая подготовка производства;
- диспетчеризация участка;
- контроль и диагностирование оборудования.

Во время выяснения вопросов контроля и диагностирования центр управления осуществляет последующие операции: обнаруживает отказавшие подсистемы; сообщает оператору о сбоях и аварийных ситуациях; дает рекомендации по устранению поломок и проводит административно-статистическую запись их причин.

Литература

9. Белянин П. Н. Промышленные роботы. М.: Машиностроение, 1975. 400 с.
10. Рубанов В.Г., Кижук А.С. Мобильные микропроцессорные системы автоматизации транспортно-складских операций. Мобильные робототехнические системы. Белгород : Изд-во БГТУ, 2012. 288с.
11. Булгаков, А. Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление : монография / А. Г. Булгаков, В. А. Воробьев. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2008. — 488 с.
12. Ерош И. Л., Игнатьев М. Б. Адаптивные системы управления промышленными роботами. М.: НИИмаш, 1976. 64 с.
13. Мысловский Э.В. Промышленные роботы в производстве радиоэлектронной аппаратуры. М.: Радио и связь, 1988. 224 с.
14. Выжигин А.Ю. Гибкие производственные системы: учебное пособие М.: Машиностроение, 2009. 288с.
15. Козырев Ю.Г. Промышленные роботы: основные типы и технические характеристики:

учебное пособие. М.: КНОРУС, 2015.— 560 с.

16. Колтыгин, Д. С. Классификация систем управления робототехническими комплексами / Д. С. Колтыгин, И. А. Седельников // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. – 2016. – Т. 1. – С. 71-73.

RESEARCH OF A FLEXIBLE PRODUCTION CONTROL SYSTEM IN THE RADIO-ELECTRONIC INDUSTRY

V.A. Prikhodko, A.P. Kuznetsov

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

^aslava009jo@yandex.ru ^bkartman995@mail.ru

Key words: Flexible production system; radio electronics; automation; robot.

This article examines the flexible production control system in the radioelectronic industry, its problems in various variations of the execution of robotic systems, the advantages of using modern equipment, the ways of developing flexible systems in radio electronics, describes the schemes of local control systems, investigates approaches to the implementation of robotic systems tasks that must be carried out with precise positioning and adaptability of control systems to changes in production processes.

УДК 62-52

Исследование структуры позиционной системы управления роботами в плазменной резке металлоконструкций автомобилестроения

А.В. Шакуров^а, Н.С. Решетников^б.

Братский государственный университет, ул.Макаренко 40, Братск, Россия

^aarseniy.shakurov@gmail.com ^bnikiresh@mail.ru

Ключевые слова: промышленные роботы; управление роботами; позиционное управление; цикловое управление.

Статья направлена на исследование структуры позиционной системы управления промышленными роботами в машиностроении, её классификация и отличие от иных систем управления, применение системы управления в современных робототехнических системах, пути развития позиционной системы управления в машиностроении, представлена схема и структура позиционной системы управления, исследованы режимы работы системы с целью констатации эффективности и точности позиционного управления промышленными роботами.

Промышленные роботы принимают неотъемлемое участие в абсолютно любом производстве. Над ними можно осуществлять функции управления, перемещения, движения. Если вы спросите у человека, какова же главная особенность робота, частым ответом на этот вопрос, является то, что роботам несвойственно уставать. Ведь они способны к круглосуточной работе при минимальном участии человека в технологическом процессе. Посредством установки большого количества роботов, человеку удастся создать большую автоматизированную производственную систему,

которая позволяет обеспечить высокую точность и качество работы.

Одной из рассматриваемых классификаций по типу управления будет являться позиционное.

Если дать ему понятное определение, то позиционное управление – это управление исполнительным устройством промышленного робота, рабочие органы которого двигаются по заданным точкам позиционирования, без контроля направления движения. Системы, обеспечивающие перемещение от начальной точки до конечной называют системами позиционного управления. Вообще системы любого типа управления требуют строгой определенности, точного подбора параметров. Рабочая среда робота должна быть грамотно организована, т.е. объекты, инструменты с которыми взаимодействует робот, в процессе выполнения операции должны находиться в установленных местах.

Позиционная система управления отличается от остальных более сложным способом движения манипулятора. В позиционных устройствах управления количество задаваемых позиций (точек) может достигать нескольких тысяч, например лазерная резка деталей высокосложных механизмов. Позиционное управление обеспечивает движение рабочего органа по всем необходимым точкам. В последнее время для позиционных устройств управления широко используются устройства числового программного управления (ЧПУ), т.е. информация о состоянии и характеристиках робота, представленных в виде чисел, которые хранятся в запоминающих устройствах разного типа. Позиционные системы ЧПУ служат для последовательной точной перестановки обрабатываемого предмета из одного положения в другое.

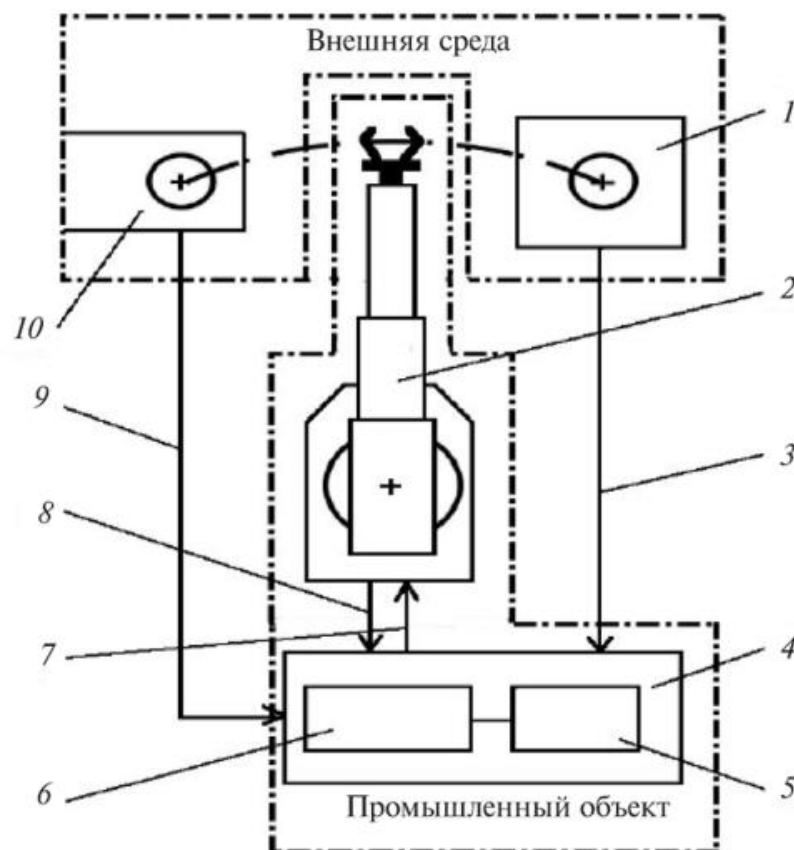


Рис.1. Схема управления промышленным роботом

1 – технологическое оборудование; 2 – манипулятор; 3, 9 – потоки информации о внешней среде; 4 – система управления; 5 – память; 6 – блок преобразования информации; 7 – поток набора команд; 8 – поток информации о состоянии манипулятора; 10 – транспортирующая позиция.

Существует три режима позиционного управления: режим обучения робота,

ручной режим и автоматический. Последний, является основным рабочим режимом в производственном и технологическом процессе.

В режиме обучения производится подготовка робота к работе, т.е. алгоритмы измерения и запоминания расположения всех объектов, с которыми робот будет взаимодействовать в будущем. Человек осуществляет подготовку программы для последующей автоматической работы робота. Эта работа может быть разбита на отдельные кадры, тогда оператор с пульта управления устанавливает для каждого кадра действия робота соответствующий кадру программы. Последовательно по кадрам производится запись программы.

Ручной режим. Предназначен для корректировки записанной программы.

Автоматический режим. Работа осуществляется согласно алгоритму, реализованному программным обеспечением, т.е. происходит управление приводами и схватом манипулятора. Каждый кадр программы содержит всю необходимую информацию для осуществления роботом задач.

Позиционная система управления может содержать библиотеку заранее подготовленных подпрограмм, следовательно можно упростить и сократить по времени обучение робота. Выбор функциональной схемы позиционной системы управления зависит от конструкции робота: характера его датчиков положения, запоминающего устройства и т.д.

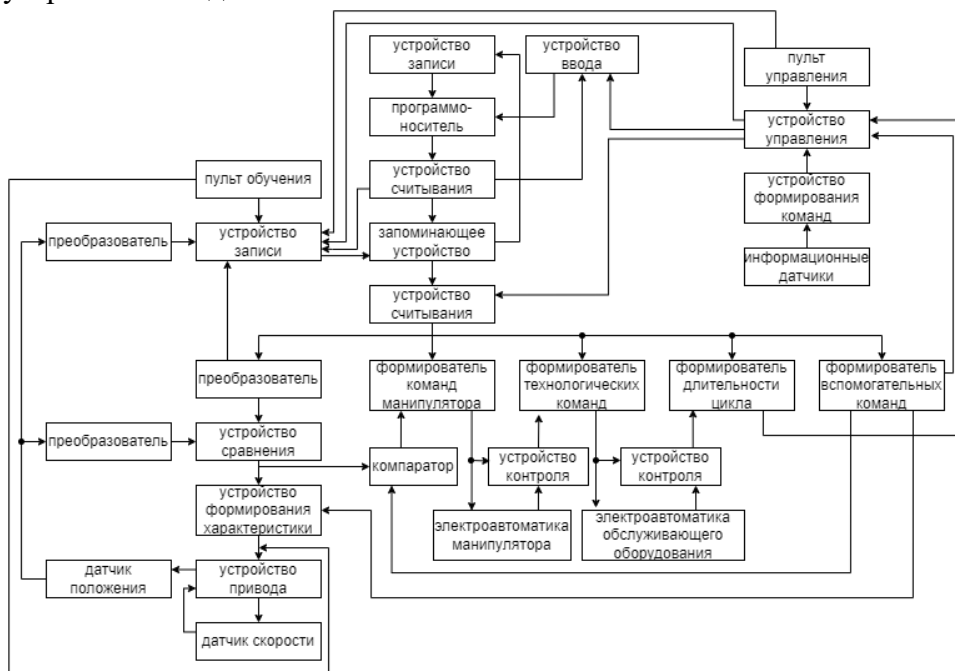


Рис.2. Структура позиционной системы управления

По этой структурной схеме можно наблюдать за всеми связями между её элементами, которые осуществляют выполнение описанных выше функций системы управления действиями робота.

Как мы описали ранее, позиционное управление осуществляет движение схвата от одной (начальной) фиксированной точки к другой (конечной) и, как правило, с остановкой в каждой из этих точек. Обычно при использовании позиционного управления используется более двух позиционных точек и может достигать N-го значения. В этом случае часто используемым способом позиционного управления является цикловое управление. При цикловом управлении используется две точки позиционирования, которые находятся на определенном расстоянии друг от друга. Пример: место хранения заготовок – рабочая зона станка.

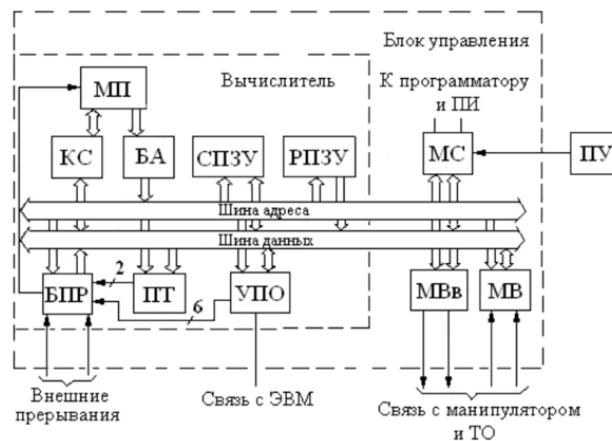


Рис.3. Функциональная схема циклового управления, выполненная на базе программируемого контроллера

Основной частью блока управления является вычислитель. Ядро вычислителя – микропроцессор (МП). МП связан с системной магистралью через буфер адреса (БА) и контроллером состояния (КС). Также к системной магистрали подключено репрограммируемое запоминающее устройство (РПЗУ). Хранящее и системное программное обеспечение. И постоянное запоминающее устройство (СПЗУ) где хранятся программы пользователя и результаты вычисления. Вычислитель используется для решения задач группового управления. Помимо вычислителя в состав блока управления входят модули ввода-вывода (МВв и МВ). Они основаны на базе схемы параллельного обмена и связаны с манипулятором и технологическое оборудование (ТО). Модуль связи (МС) обеспечивает связь по каналам с пультом управления (ПУ), а также с пультом инженера (ПИ). Программируемый таймер (ПТ) обеспечивает задание шести выдержек времени и действует на блок приоритетных прерываний (БПР), обеспечивающий 15 уровней прерывания.

Основной узел контроллера – модуль процессора, который обеспечивает обработку всей информации, поступающей по каналам ввода датчика и согласно рабочей программе, хранящаяся в модуле памяти управляет исполнительными механизмами манипулятора.

Система циклового управления обеспечивает движение звеньев манипулятора, от точки до точки, а также задает последовательность движение и длительность задержки на позициях. Степень или величина перемещения звеньев, задается с помощью датчиков положения. Цикловых систем управления основаны на использовании электроники. Поэтому ЦСУ являются дискретными и отличаются сравнительно небольшой разницей программносителя, простыми алгоритмами и небольшой стоимостью.

Вывод: была проанализирована и изучена система позиционного управления, её связь с ЧПУ, принцип работы, технические особенности.

Литература

17. Булгаков А.Г., Воробьев В.А. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление. М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2018. 484 с.
18. Козырев Ю.Г. Промышленные роботы: основные типы и технические характеристики: учебное пособие. М.: КНОРУС, 2015.— 560 с.
19. Колтыгин Д.С. Аппаратно-программное обеспечение дистанционного управления, идентификации и диагностики робототехнических комплексов: автореф... дис. кан. техн. наук – Иркутск.: 2004. – 25 с.
20. Промышленные роботы. Виды и устройство. Работа и применение. [Электронный

ресурс]. – Режим доступа: <https://electrosam.ru/glavnaja/jelektrooborudovanie/ustrojstva/promyshlennye-roboty/>- Загл. экрана. (дата обращения 30.03.2022)

21. Система управления промышленным роботом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://bstudy.net/874783/tehnika/sistema_upravleniya_promyshlennym_robotom/ - Загл. экрана. (дата обращения 29.03.2022)

22. Энциклопедия по машиностроению XXL. Позиционные стистемы ЧПУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mash-xxl.info/info/208003/>- Загл. экрана. (дата обращения 30.03.2022)

RESEARCH OF THE STRUCTURE OF A POSITIONAL CONTROL SYSTEM OF ROBOTS IN PLASMA CUTTING OF METAL STRUCTURES IN AUTOMOBILE INDUSTRY

A.V. Shakurov^a, N.S. Reshetnikov^b.

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Rssian Federation.

^aarseniy.shakurov@gmail.com ^bniki_reshe@mail.ru

Key words: industrial robots; robot control; positional control; cycle control.

The article is aimed at studying the structure of positional control system of industrial robots in mechanical engineering, its classification and difference to other control systems, the use of control system in modern robotic systems, ways of development of the positional control system in mechanical engineering, the scheme and structure of the positional control system is presented, modes of operation of the system are studied with the purpose of establishing the efficiency and accuracy of positional control of industrial robots.

Информационные системы и технологии

УДК 004.921

Дополненная реальность: определение, классификация и область применения

А.А. Балущкина

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
arisna_balushkina@mail.ru

Ключевые слова: дополненная реальность; AR; виртуальная реальность; технологии; система; информация; устройства.

В данной статье приведены определение термина дополненная реальность, классификация её видов и область применения. Дополненная реальность – относительно новая технология в области взаимодействия с клиентами. Система дополненной реальности является посредником между человеком и реальностью, она подает сигнал для одного из набора органов чувств, с помощью которых человек получает представление об окружающем его пространстве. При наведении камеры смартфона или планшета реальный мир дополняется искусственными элементами и новой информацией: полезными текстовыми сведениями, видео, графическими изображениями и т.п. Данная технология открывает неограниченное количество новых возможностей в различных сферах деятельности. Она уже демонстрирует потенциал для решения довольно серьёзных проблем. Образование, удаленная работа, дизайн, туризм, медицина – дополненной реальности не будет иметь границ в ближайшем будущем.

Дополненная реальность (AR) – это технология, в реальном времени дополняющая физический мир цифровыми объектами с помощью каких-либо устройств — планшетов, смартфонов или других, и программной части [1]. Шлем военного лётчика; экран телефона, где какое-нибудь изображение, например красочная рамка для фотографии, накладывается на картинку с камеры; упаковка товара, превращающаяся в захватывающую анимацию при наведении на неё камеры.

Помимо дополненной реальности (augmented reality, AR) существует и виртуальная реальность (virtual reality, VR). В отличие AR, виртуальная реальность (VR) — это полное погружение в созданный компьютером мир. Для восприятия такой реальности нужен специальный шлем или очки. Самым ярким примером VR являются компьютерные игры, разработанные для очков виртуальной реальности [2].

Древними и примитивными примерами инструментов дополнения реальности можно назвать различные оптические приборы с линейками и шкалами, подзорные трубы, секстанты, микроскопы и телескопы.

Но та AR, какой она является сейчас, берёт своё начало с разработанной в 1968 году в Гарварде ученым Иваном Сазерленд носимой системы отображения информации с возможностью проецирования виртуальной среды на реальный мир [3]. Система получила название «Дамоклов меч». Испытуемый надевал на голову устройство, состоящее из очков с дисплеем, камеры и системы отслеживания взгляда. Из-за большого веса конструкции ее приходилось крепить к специальному креплению на потолке, из-за чего

изобретение и получило свое название. С тех пор десятки компаний и лабораторий занимались развитием и усовершенствованием технологии. Её начали активно использовать в авиационных, промышленных и военных целях.

Сам термин «дополненная реальность» впервые был сформулирован в 1992 году Томом Коделлом, сотрудником научного отдела компании Boeing, при разработке AR-шлемов, которые были призваны помочь сотрудникам завода самолётов, отображая схемы сборки пучков кабелей [3].

В 1999 году Хироказу Като разработал первую открытую библиотеку для написания AR-приложений, назвав её ARToolKit. С помощью неё разрабатывались программы, способные распознавать положение и ориентацию камеры в реальном времени.

В 2008 году появилось первое коммерческие AR-приложение, разработанное для рекламы автомобиля BMW Mini [3]. В 2010 году журнал Time впервые внёс дополненную реальность в список технологических трендов будущего. Начиная с этого времени, технология начала активно развиваться в военных, промышленных и рекламных целях, но всё равно оставалась узкоспециализированным продуктом. Но всё изменилось в 2016 году, когда в свет вышло мобильное приложение Pokemon GO. После этого события о дополненной реальности заговорили практически все.

Основа технологии дополненной реальности – это система оптического трекинга [4]. Трекинг – это специальная технология, лежащая в основе взаимодействия человека с виртуальным миром. Система оптического трекинга работает по принципу стереоскопического зрения человека, т.е. она определяет на каком расстоянии находится объект и как он ориентирован.

Для работы системы оптического трекинга необходимы следующие компоненты:

- метки – руки системы, визуальные идентификаторы для компьютерных моделей;
- камера – глаза системы. «Видит» метки в реальном мире и передает видеосигнал в компьютер;
- программное обеспечение. Обрабатывает полученный сигнал и совмещает виртуальные модели с изображениями реальных объектов.

Система дополненной реальности, являясь посредником между человеком и реальностью, должна создавать сигнал для одного из набора органов чувств, с помощью которых человек получает представление об окружающем его пространстве. Отсюда следует классификация систем по виду воспринимаемой информации [4]:

1. Визуальные. Источником информации для человека является изображение.
2. Аудио. Такие системы ориентированы на слуховое восприятие.
3. Аудиовизуальные. Это комбинация двух предыдущих типов, однако, аудиоинформация в них является вспомогательной.

Системы дополненной реальности всегда нуждаются в информации, получаемой из окружающей среды, для чего используются специальные устройства, позволяющие собирать информацию – сенсоры. По типу сенсоров можно выделить следующие системы [4]:

1. Геопозиционные. Ориентируются, прежде всего, на сигналы систем позиционирования GPS или ГЛОНАСС, а также могут использовать компас и акселерометр.

2. Оптические. Такие системы обрабатывают изображения, полученные с камеры.

Кроме того, AR-системы можно различать по степени взаимодействия с пользователем. В одних системах пользователь играет пассивную роль. Другие же системы требуют активного вмешательства пользователя - он управляет как работой самой системы для достижения результатов, так и виртуальными объектами. По этому признаку системы делятся на [4]:

1. Автономные. Они не требуют вмешательства пользователя. Задача таких систем сводится к предоставлению информации.

2. Интерактивные. Такие системы основаны на взаимодействии с пользователем. На различные действия пользователь получает различный ответ. В подобных системах необходимо устройство ввода информации. В качестве такого устройства может применяться сенсорный экран мобильного телефона, планшет или специальный манипулятор.

По степени мобильности системы дополненной реальности можно классифицировать как [4]:

– стационарные – предназначены для работы в одном месте и не предполагают какое-либо перемещение);

– мобильные – предусматривают их перемещение в пространстве, они рассчитаны на работу в динамичном режиме и с разными объектами реального мира.

Устройства для работы с дополненной реальностью в свою очередь тоже можно разделить на группы: мобильные, стационарные и специальные [5].

К мобильным устройствам относятся смартфоны, планшеты и очки.

На планшеты и смартфоны должно быть установлено специальное ПО.

Очки дополненной реальности — это отдельное полноценное устройство, разработанное непосредственно для работы с AR. Они могут проецировать голограммы и информацию в реальное пространство, но не привязывают их к физическим объектам. Можно сказать, что это просто экран перед глазами. Например, очки Google Glass.

К стационарным средствам относятся телевизор или экран компьютера. На экран выводится уже дополненное изображение, например карты Google в режиме «Satellite».

К специальным средствам относятся устройства вроде специализированных шлемов военных пилотов. На стекло шлема выводится необходимая пилоту важная информация, которую он может воспринимать, не переводя взгляд на приборную панель, экономя тем самым драгоценные секунды.

За последние несколько лет дополненная реальность получила достаточно широкое применение в различных сферах деятельности. Самым ярким примером можно назвать сферу развлечений. Именно развлечения сегодня развивают исследовательскую базу дополненной реальности. А благодаря колоссальным объемам данных, добровольно передаваемых людьми компаниям-разработчикам, технология в связке с машинным обучением делают шаги в сторону более серьезных областей [1].

Технология дополненной реальности обладает большим потенциалом для повышения качества обучения во многих областях. Например, студенты клиники Кливленда в Университете Case Western Reserve изучают анатомию, используя устройства AR, позволяющее рассматривать человеческое тело в интерактивном 3D-формате. Или ученики средних школ, которые могут разнообразить своё обучение с помощью планшетов и приложением на нем, позволяющее рассмотреть полную карту Солнечной системы или музыкальные ноты в реальном времени.

Достаточно широкое применение дополненная реальность получила и в рекламной сфере и маркетинге, где она используется с целью привлечения покупателя и, как следствие, увеличения объема продаж. Всемирно известный бренд мотоциклов Harley Davidson – один из самых ярких примеров подобного. Компания разработала приложение AR, позволяющее самостоятельно настроить цвета и увидеть функции, которые выполняет мотоцикл.

Своё место AR технологии нашли и в логистике. Дополненная реальность предоставляет множество возможностей для повышения эффективности и экономии затрат при транспортировке, складировании и оптимизации маршрута. Например, судоходная компания DHL уже внедрила умные AR-очки на некоторых своих складах. Линзы показывают рабочим кратчайший маршрут на складе для поиска и выбора определенных предметов, предназначенных для отправки [6].

AR активно используется в медицине. Например, существует устройство, считывающее сетку сосудов пациента по тепловому излучению и проецирующее её на его руку, что помогает медсестрам быстрее находить вену для инъекции.

AR также используются и в строительстве и ремонте. Дополненная реальность в проектах строительства и архитектуры предполагает размещение 3D-модели предлагаемого проекта в существующем пространстве с использованием мобильных устройств. Дизайнер же благодаря технологии AR дизайнер может продемонстрировать клиенту определенные участки дома, расстановку мебели, цвет стен и полов или планировку новой квартиры.

Кроме того, AR используют в авиационной и автомобильной промышленности, машиностроении, туризме, прессе, музейном деле и других сферах.

В результате изучения различных источников можно прийти к выводу, что настоящее время происходит активное развитие систем дополненной реальности. Многие передовые компании в технологической промышленности, например, такие как Apple или Google, уже вкладывают немалые ресурсы в развитие и разработку AR приложения и устройства для них. И хотя многие из проектов находятся пока на стадии разработки и тестирования, использование дополненной реальности уже становится частью нашей жизни. Возможно, однажды дополненная реальность сможет работать не только со зрением и слухом, но и осязанием, обонянием и вкусом.

Литература

1. AR – Дополненная Реальность (статья плюс ролик): [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/post/419437/> (дата обращения: 28.03.2022)
2. Дополненная реальность (AR): что это и какую пользу приносит бизнесу: [Электронный ресурс]. URL: <https://netology.ru/blog/09-2020-what-is-ar> (дата обращения: 28.03.2022)
3. AR-жизнь: применение и перспективы дополненной реальности: [Электронный ресурс]. URL: <https://dtf.ru/gamedev/7800-ar-zhizn-primenenie-i-perspektivy-dopolnennoy-realnosti> (дата обращения: 28.03.2022)
4. Дополненная реальность // Блог NEUROWAR: [Электронный ресурс]. URL: http://neurowareblog.blogspot.com/2014/12/blog-post_18.html (дата обращения: 28.03.2022)
5. Augmented Reality, AR: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.it.ua/ru/knowledge-base/technology-innovation/dopolnennaja-realnost-ar> (дата обращения: 28.03.2022)
6. Использование дополненной реальности в разных областях: [Электронный ресурс]. URL: <https://mentamore.com/virtualnaya-realnost/ispolzovanie-dopolnennoj-realnosti.html> (дата обращения: 28.03.2022)

Augmented reality: definition, classification and scope

A.A. Balushkina

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

arisna_balushkina@mail.ru

Key words: augmented reality; AR; virtual reality; technology; system; information; devices.

This article presents the definition of the term augmented reality, the classification of its types and the scope of application. Augmented reality is a relatively new technology in the field of customer interaction. The augmented reality system is an intermediary between a person and reality, it sends a signal to one of the set of sensory organs with which a person gets an idea of the space around him. When pointing the camera of a smartphone or tablet, the real world is supplemented with artificial elements and new information: useful text information, videos, graphic images, etc. This technology opens up an unlimited number of new opportunities in various fields of activity. It already demonstrates the potential to solve quite serious problems. Education, remote work, design, tourism, medicine – augmented reality will have no borders in the near future.

УДК 004.021

Дополненная реальность: первый шаг с OpenCV

А.А. Балущкина

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

arisna_balushkina@mail.ru

Ключевые слова: дополненная реальность; компьютерное зрение; Python; OpenCV; код; команда; веб-камера; вывод; видео; кадр.

В данной статье рассмотрена возможность создания дополненной реальности на языке программирования Python при помощи библиотеки OpenCV (Open Source Computer Vision Library). Реализованы простейший пример дополнения существующей реальности цифровыми объектами на веб-камере, а именно: на кадры с веб-камеры были добавлены такие геометрические фигуры, как линия, квадрат и окружность, а также выведена строка с текстом, для чего были рассмотрены функции `rectangle`, `line`, `circle` и `putText`. Так же была реализована одна из главных задач компьютерного зрения – автоматическое обнаружение объекта без вмешательства человека на примере нахождения человеческих лиц с помощью каскадов Хаара. В заключении можно сказать, что Python с OpenCV способен реализовать систему дополненной реальности.

Как было сказано в статье «Дополненная реальность: определение, классификация и область применения», дополненная реальность (AR) – это технология, в реальном времени дополняющая физический мир цифровыми объектами. Но прежде чем «дополнить» реальность цифровыми объектами, эту самую реальность нужно увидеть. Отсюда можно сделать вывод, что первым шагом к реализации дополненной реальности это умение распознавать объекты. Компьютерное зрение – это область искусственного интеллекта, отвечающая за анализ и обработку изображений и видео. Она позволяет компьютерам научиться «видеть» и извлекать информацию из «увиденного».

Одним из самых мощных и доступных инструментов программирования компьютерного зрения на Python является библиотека OpenCV (Open Source Computer Vision Library) – библиотека компьютерного зрения с открытым исходным кодом.

В этой статье я предлагаю при помощи языка программирования Python 3 и библиотеки OpenCV реализовать простейший пример дополнения существующей реальности цифровыми объектами на камере.

Для начала необходимо импортировать библиотеку OpenCV при помощи команды `import cv2`. Модуль `cv2` – это и есть OpenCV. Именно он будет использоваться для анализа изображений и видео.

Команда `cv2.VideoCapture(0)` позволяет выводить видео с веб-камеры компьютера, при включенной камере. Число 0 является индексом камеры. Если на ПК установлено несколько камер, то указываем другое число, соответствующее нужной камере, например 1. Для вывода уже готового видео-файла существует команда `cv2.VideoCapture("путь_к_файлу")`.

Ниже приведен пример кода для чтения видеопотока с веб-камеры:

```
import cv2
capture = cv2.VideoCapture(0)

while True:
    ret, img = capture.read()
    cv2.imshow('From Camera', img)
    k = cv2.waitKey(30) & 0xFF
    if k == 27:
        break

capture.release()
cv2.destroyAllWindows()
```

Цикл `while` позволяет получать из источника кадр за кадром. Команда `ret, img = capture.read()` захватывает текущий кадр и кладет его в переменную `img`. Команда `cv2.imshow('From Camera', img)` отображает кадр в окне с именем `From Camera`. Поскольку цикл `while` является бесконечным, то нужно что-то, что его прервёт. Цикл `if` позволяет сделать это при нажатии на кнопку клавиатуры `Esc`.

Команды `capture.release()` и `cv2.destroyAllWindows()` позволяют «освободить» камеру и закрыть окно, после того как мы закончим использовать её. Если этого не сделать, то при следующей попытке ее использовать, произойдёт ошибка.

Самым первым и простым цифровым объектом, который я предлагаю вывести на камеру, будет квадрат. Для этого воспользуемся функцией `rectangle` [2].

`rectangle` (кадр, координаты 1, координаты 2, цвет, толщина пера, тип линии, сдвиг)

Параметры функции:

- кадр – изображение, с которым в данный момент происходит работа;
- координаты 1 – координаты верхнего левого угла;
- координаты 2 – координаты нижнего правого угла;
- цвет – параметр, задающий цвет линий, представляет собой кортеж из трех чисел от 0 до 255;
- толщина пера – необязательный параметр, который позволяет установить толщину линий квадрата. Команда `FILLED` полностью закрашивает квадрат выбранным цветом в параметре «цвет»;

– тип линии – необязательный параметр, который позволяет установить одно из трех типов линии: пунктир мелкий, пунктир крупный и сглаженная линия;

– сдвиг – необязательный параметр, применяется для создания сглаженных линий. Смещает координаты по формуле $x = x * 2^{\text{сдвиг}}$.

Вот так будет выглядеть код для вывода квадрата на кадр камеры:

```
while True:
    ret, img = capture.read()
    cv2.rectangle(img, (100, 100), (200, 200), (200, 30, 0), thickness = cv2.FILLED)
    cv2.imshow('From Camera', img)
    k = cv2.waitKey(30) & 0xFF
    if k == 27:
        break
```

Таким образом, получается квадрат на картинке с веб-камеры (рис. 1).

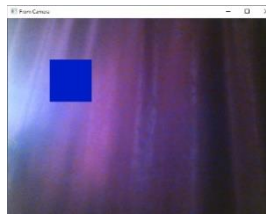


Рисунок 1 - Квадрат

Следующая функция выводит линию [2]:

line (кадр, координаты начала, координаты конца, цвет, толщина пера, тип линии, сдвиг)

Новых параметров в этой функции нет, а потому перейдем к коду:

```
while True:
    ret, img = capture.read()
    cv2.line(img, (0, img.shape[0] // 2), (img.shape[1], img.shape[0] // 2), (200, 30, 0),
    thickness = 3)
    cv2.imshow('From Camera', img)
    k = cv2.waitKey(30) & 0xFF
    if k == 27:
        break
```

Метод shape позволяет обратиться к высоте и ширине окна, на котором в данный момент показан кадр img. Команда `img.shape[0] // 2` позволяет поставить начальную точку четко посередине всей высоты окна, команда `img.shape[1]` позволит линии захватить всю ширину окна. Таким образом, получается линия, разделяющая кадр на две равные части (рис. 2).

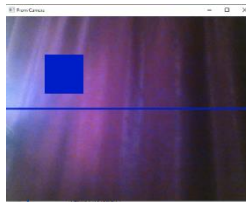


Рисунок 2 – Линия

Следующая функции рисует окружность [2]:

circle(кадр, координаты центра, радиус, цвет, толщина пера, тип линии, сдвиг)

Параметр «координаты центра» отвечает за координаты точки, вокруг которого будет нарисована окружность. Параметр «радиус» за величину окружности. Поставим нашу окружность в центр окна (рис. 3):

```
while True:
    ret, img = capture.read()
    cv2.circle(img, (img.shape[1] // 2, img.shape[0] // 2), 50, (200, 30, 0), thickness =
cv2.FILLED)
    cv2.imshow('From Camera', img)
    k = cv2.waitKey(30) & 0xFF
    if k == 27:
        break
```

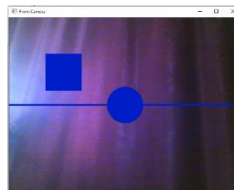


Рисунок 3 – Окружность

Функция putText позволяет вывести текст на кадр. Она имеет несколько новых параметров, таких как текст, тип шрифта и масштаб шрифта. Параметр «масштаб шрифта» позволяет уменьшать или увеличивать размер шрифта относительно стандартного. Например, для стандарта указывается число 1, для увеличения в два раза – 2, для уменьшения – 0,5.

putText(кадр, текст, координаты, тип шрифта, масштаб шрифта, цвет, толщина пера, тип линии, центр координат)

Код, приведенный ниже, выводит стандартную фразу “Hello world!” (рис. 4) [2]:

```
while True:
    ret, img = capture.read()
    cv2.putText(img, 'Hello world!', (200, 400), cv2.FONT_HERSHEY_TRIPLEX, 1, (200,
30, 0), 2)
    cv2.imshow('From Camera', img)
    k = cv2.waitKey(30) & 0xFF
    if k == 27:
```

break

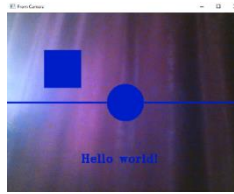


Рисунок 4 – Вывод текста

Одной из главных задач компьютерного зрения является автоматическое обнаружение объекта без вмешательства человека [3]. Например, нахождение человеческих лиц. Существует много алгоритмов обнаружения лиц. Для Python и OpenCV я предлагаю воспользоваться каскадом Хаара, одним из простейших способов распознавания классов объектов с большой скоростью работы. Преимущество этого метода в том, что для обнаружения человеческих лиц уже существует готовый каскад. Остается только выбрать из списка с сайта OpenCV файл «haarcascade_frontalface_default.xml» и загрузить его.

Пример кода для обнаружения лиц с веб-камеры приведен ниже:

```
import cv2
capture = cv2.VideoCapture(0)
face = cv2.CascadeClassifier('haarcascade_frontalface_default.xml')

while True:
    ret, img = capture.read()
    faces = face.detectMultiScale(img, scaleFactor = 1.5, minNeighbors = 5, minSize = (20,
20))
    for (x, y, w, h) in faces:
        cv2.rectangle(img, (x, y), (x+w, y+h), (255, 255, 0), 2)
    cv2.imshow('From Camera', img)
    k = cv2.waitKey(30) & 0xFF
    if k == 27:
        break

capture.release()
cv2.destroyAllWindows()
```

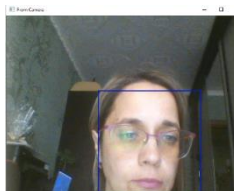


Рисунок 5 – Обнаружение лица

Таким образом, можно сказать, что в этой статье был реализован первый шаг к дополненной реальности. Распознавание реального объекта, в данном случае лица, и привязка к нему цифрового объекта – рамочка вокруг распознанного объекта. Работа с веб-камерой и видео в OpenCV не намного сложнее работы с изображением. Кроме того, OpenCV является одной из лучших библиотек для области компьютерного зрения.

Литература

1. OpenCV: [Электронный ресурс]. URL: <https://blog.skillfactory.ru/glossary/opencv/> (дата обращения: 30.03.2022)
2. OpenCV на python: наложение текста и графики: [Электронный ресурс]. URL: <https://robotclass.ru/tutorials/opencv-video-text-drawings/> (дата обращения: 30.03.2022)
3. Распознавание лиц при помощи Python и OpenCV: [Электронный ресурс]. URL: <https://pythonist.ru/raspoznavanie-licz-pri-pomoshhi-python-i-opencv/> (дата обращения: 30.03.2022)

Augmented Reality: the first step with OpenCV

A.A. Balushkina

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation
arisna_balushkina@mail.ru

Key words: augmented reality; computer vision; Python; OpenCV; code; command; webcam; output; video; frame.

This article discusses the possibility of creating augmented reality in the Python programming language using the OpenCV library (Open Source Computer Vision Library). The simplest example of supplementing the existing reality with digital objects on a webcam is implemented, namely: geometric shapes such as a line, square and circle were added to the frames from the webcam, as well as a line with text was output, for which the rectangle, line, circle and putText functions were considered. One of the main tasks of computer vision was also implemented – automatic object detection without human intervention, for example, finding human faces using Haar cascades. In conclusion, we can say that Python с OpenCV is able to implement an augmented reality system.

УДК 004.056.5

Оценка защищённости автоматизированных информационных систем от утечки конфиденциальной информации по техническим каналам

В.В. Егоров, М.В. Сампетова, М.С. Погодин, Д.Б. Горохов

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

egvavic@gmail.com

Ключевые слова: утечка информации, канал утечки информации, контроль эффективности защиты

В современных условиях информация играет решающую роль, как в процессе экономического развития, так и в ходе конкурентной борьбы на внутреннем и внешнем рынках. Обеспечение информационной безопасности в наши дни является одной из приоритетных задач.

Классификация утечек информации содержит несколько групп:

- визуально-оптические;
- акустические (включая и акустопреобразовательные);
- электромагнитные (включая магнитные и электрические);
- материально-вещественные (бумага, фото- и магнитные носители, производственные отходы различного вида – твёрдые, жидкие, газообразные)

Структура технических каналов утечки информации состоит из источника сигнала, физической среды его распространения и приемной аппаратуры злоумышленника.

К требованиям основных руководящих документов по технической защите информации относятся нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические документы и подготовленные проекты документов.

К методике оценки защищенности помещений от утечек конфиденциальной информации можно отнести расчётный метод оценки словесной разборчивости речи без применения технических средств

При проведении анализа возможных каналов утечки информации установлено, что наиболее распространёнными являются акустический и оптический.

Одним из источников важной информации организации являются совещания, на которых озвучивается конфиденциальная информация. При защите выделенных помещений необходимо исходить из возможностей использования противником для перехвата речевой информации технических средств акустической разведки, а также возможности прослушивания разговоров, ведущихся в них, посторонними лицами при их нахождении в коридорах и смежных с выделенным помещениями без применения технических средств разведки.

Основным мероприятием в данном случае является аттестационный контроль выделенных помещений. Контроль эффективности защиты заключается в проверке соответствия качественных и количественных показателей эффективности мер технической защиты установленным требованиям или нормам эффективности защиты информации.

В процедуру аттестации входит проведение специального обследования помещения (СОП), комплекса инженерно-технических мероприятий, проводимых с использованием необходимых, в том числе и специализированных, технических средств. Целью СОП является выявление возможно внедренных специальных электронных средств перехвата информации, содержащей государственную тайну, в ограждающих конструкциях, предметах мебели и интерьера выделенных помещений.

Специальное обследование помещений предполагает:

- анализ расположения объекта на местности с учетом окружающей его территории;
- оценка размера контролируемой зоны и возможности по снятию информации из-за ее границ;
- обследование самого объекта защиты (выделенного помещения).

Если по результатам оценки будут выявлены недостатки, то в соответствии с рекомендациями, представленными в отчёте, владелец может устранить их до прохождения процедуры аттестации помещения, которая в свою очередь, является достаточно дорогостоящей.

В настоящее время, для проведения контроля защищенности, все более широко используют создание программного продукта, автоматизирующего процесс

предаттестационной оценки помещения от утечек конфиденциальной информации по техническим каналам.

Одним из таких продуктов является программа GRIFD. Она позволяет провести предаттестационную проверку помещения на наличие утечек конфиденциальной информации по акустическому каналу без применения специального оборудования что значительно снижает затраты.

В основе программы GRIFD лежит расчётный метод оценки словесной разборчивости речи, где с помощью последовательного перебора возможных расстояний и пересчёта соответствующих формул решается проблема определения потенциально опасной зоны для съёма информации.

В результате проведения специального обследования помещения и расчёта оценки с помощью разработанной программы владельцу помещения будет выдан пакет документов включающий:

1. Акт классификации информационной системы;
2. Отчёт исходной степени защищённости информационной системы;
3. Отчёт предаттестационной оценки помещения.

Эти документы позволят владельцу помещения принять решение о дальнейших действиях по звукоизоляции помещения.

Разработанное приложение позволяет проводить моделирование объекта защиты и угроз безопасности информации. Строить план прилегающей к объекту защиты территории, а также подробный план комнаты, где непосредственно ведутся конфиденциальные переговоры и обрабатывается конфиденциальная информация.

Программу GRIFD можно применять на любом предприятии и для его использования не требуется специальных знаний в области информационной безопасности.

Список использованных источников

1. Технические средства и методы защиты информации: учеб.пособие / под ред. А.П. Зайцева, А.А. Шелупанова. – [4-е изд., испр. и доп.]. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. – 616 с.
2. В. А. Ворона, В. О. Костенко, Способы и средства защиты информации от утечки по техническим каналам, *Comp. nanotechnol.*, 2016, выпуск 3, 208–223
3. Разработка системы технической защиты информации: учебное пособие [Электронный ресурс]/ В.И. Аверченков, М.Ю. Рытов, А.В. Кувыклин, Т.Р. Гайнулин. – 2-е изд., стер. – М.: Флинта, 2014. – [URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93349](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93349).

Assessment of the security of automated information systems against leaks of confidential information through technical channels

V.V. Egorov, M.V. Sampetova, M.S. Pogodin, D.B. Gorokhov

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

egvavic@gmail.com

Key words: information leak, information leakage channel, protection effectiveness control

УДК 654.16

Разработка программного обеспечения расчета мощностей передатчиков для спутникового канала в Ku-диапазоне спутникового канала Ямал-300К

Д.Л.Кошелев

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
koshelev.daniil.brstu@mail.ru

Ключевые слова: двухточечный канал связи мощность передатчика, программное обеспечение, Microsoft VBA, спутник Ямал-300К, станция передачи, станция приема, Ku-диапазон, спутниковый канал.

В данной статье рассмотрена проблема передачи сигнала двухточечного канала связи, когда проводная и релейная связи недоступны к использованию. При передаче в беспроводной сети точка-точка важнейшим параметром является мощность передатчиков базовых станций. Поэтому, чтобы обеспечить бесперебойную трансляцию сигнала, было разработано программное обеспечение на языке программирования Microsoft VBA по расчету необходимых мощностей передатчиков базовых станций для передачи сигнала в Ku-диапазоне спутникового канала Ямал-300К. Продемонстрирована форма программы и принцип ее действия.

При передаче сигнала существует условие, когда базовые станции (БС) разделены преградой, которая препятствует передаче сигнала и прокладка волоконно-оптической линии связи является убыточным решением, или БС удалены друг от друга настолько, что отсутствует прямая видимость между антеннами. В таких случаях оптимальным решением будет построение спутниковой системы связи (рис.1).

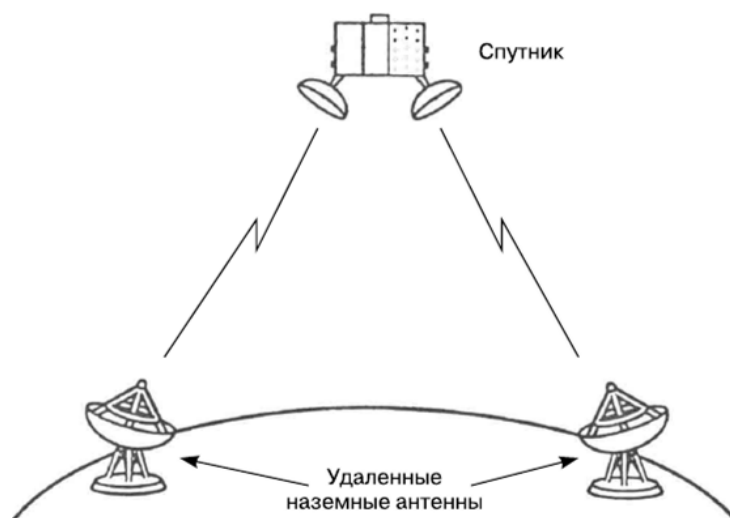


Рис.1.Спутниковая система связи.

Двухточечный канал связи является распространенным способом беспроводной передачи данных, строящийся по принципу «точка-точка». Канал связи «точка-точка»

(или последовательное соединение) обеспечивает отдельный, заранее установленный канал связи в распределённых сетях от оборудования абонента через сеть оператора услуг связи, такого как телефонная компания до удалённой сети. Преимущества такого типа соединения заключаются в следующем:

- Простота: каналы связи «точка-точка» требуют минимальной квалификации для инсталляции и последующей поддержки.

- Качество: каналы связи «точка-точка» обычно предоставляют высокое качество обслуживания, для обеспечения которого они обладают соответствующей пропускной способностью. Выделяемая пропускная способность не даёт ни большой задержки, ни большой вариативности задержки между конечными точками.

- Надежность: постоянная готовность к использованию является существенным преимуществом для некоторых приложений, таких как электронная коммерция, а каналы связи «точка-точка» обеспечивают постоянную, выделенную пропускную способность, которая всегда доступна.

Так же существуют и недостатки при таком виде передачи:

- Ограниченная гибкость: объем передаваемого трафика в сетях часто меняется, а выделенные линии имеют фиксированную пропускную способность, что приводит к тому, что полная пропускная способность линии редко используется полностью

- Стоимость: для создания устойчивого помехозащищенного соединения требуется закупка и размещение качественного, мощного оборудования, способного обеспечить бесперебойную работу системы при любых внешних условиях.

- Не полное использование ресурсов системы: Пропускная способность является фиксированной, рассчитанной на максимальный возможный объем передачи данных, а также на решение нештатных ситуаций. В повседневном применении все возможности системы используются редко.

Такой канал связи может являться, как и основным способом передачи, так и быть резервной линией связи. Поэтому для стабильной работы, при построении данной сети необходимо вычислить точные значения мощностей передатчиков БС. Необходимо учесть такие факторы как: расстояние между пунктами передачи, затухание энергии сигнала в свободном пространстве, мощность шума и т.п.

Так же возможно исключить образование помех от других операторов по основным каналам приема, так как все операторы радиосвязи в каждом из регионов имеют «свои» частоты для планирования сетей, которые не пересекаются с частотами других операторов. В результате этого, в любом регионе передатчик одного оператора не может быть настроен на частоту прием другого оператора. Таким образом, все операторы могут независимо друг от друга производить планирование своих сетей, будучи уверенными, в том, что по основному каналу приема никому не будут создавать помех.

Все возможные помехи по основному каналу приема могут быть только внутрисистемными, т.е. образованными аппаратурой того же оператора. Возможными причинами такого является или плохое планирование сети или недостаток частотного ресурса у оператора.

Остается потенциальная возможность создания помех. Причина этого не идеальность характеристик радиооборудования, а именно передатчиков и приемников базовых и абонентских станций.

Была поставлена задача: спроектировать программу на языке программирования Microsoft VBA для расчета необходимых мощностей передатчиков станций приёма-передачи, для транслирования сигнала в Ku-диапазоне спутникового канала Ямал-300К.

В данном программном обеспечении (ПО) расчет мощности передатчика станции выполняется по формуле:

$$P_{\text{пер}} = \frac{0,01 * \pi^2 * d^2 * (L_{\uparrow} + L_{\text{доп}}) * P_{\text{ш}}}{\lambda^2 * G_{\text{пер.з}} * \eta_{\text{пер.з}} * G_{\text{пр.б}} * \eta_{\text{пр.б}}} * (P_{\text{с}} / P_{\text{ш}})_{\text{вх}}, \quad (1)$$

где $P_{ш}$ – полная мощность шумов на входе приемника.

$$P_{ш} = k * T_{\Sigma} * \Delta f_{ш}, (2)$$

где k – постоянная Больцмана: $k=1,38*10^{-23}$;

T_{Σ} - суммарная шумовая температура борта, К;

$\Delta f_{ш}$ – эффективная (энергетическая) полоса частотного канала приемника, рассчитываемая по выражению:

$$\Delta f_{ш} = 2 * \gamma * \Delta f_{д}, (3)$$

где γ – коэффициент, учитывающий большую энергетическую полосу шума приемного тракта по отношению в полосе пропускания по уровню;

$\Delta f_{д}$ – девиация частоты от пика до пика;

$L_{доп}$ – дополнительное затухание, дБ;

$G_{пер.з}$ – коэффициент усиления на передачу земной станции, дБ;

$G_{пр.б}$ – коэффициент усиления на прием спутника, дБ;

$\eta_{пер.з}$ – затухание в высокочастотной части земной станции на передачу, дБ;

$\eta_{пр.б}$ – затухание в высокочастотной части спутника на прием, дБ;

d – расстояние от земной станции до бортового ретранслятора, км;

$\frac{P_c}{P_{ш}}$ – сигнал/шум на входе приемника, дБ;

Принцип работы данной программы (SAT.Estimation) представлен на рис.2

В форме программы имеется: панель ввода координат местоположения двух станций; изменение, при помощи ползунков, значений диаметра антенны, отношение значений сигнала к шуму и угла антенны передающей станции. Так же по заданному значению угла антенны рассчитываются и дополнительные затухания на частоте 11.5 ГГц. Ниже находится кнопка «Расчет» для запуска программы.

При построении сети нередко присутствуют те или иные ограничения при выборе параметров, в силу финансовых, технических или иных факторов. В таком случае, варьируя параметры и подстраивая их под свою систему, можно добиться повышения или понижения мощности до необходимого значения без существенных изменений в системе.

Координаты станции №1	с.ш. 26,59	в.д. 127,24	
Координаты станции №2	с.ш. 36,88	в.д. 176,93	
Диаметр антенны (м)	35		<input type="range"/>
Сигнал/Шум	789		<input type="range"/>
Угол антенны ЗС (градус)	40		<input type="range"/>
Дополнительные затухания на частоте 11.5 ГГц	5,8		
Мощность станции №1	119,76	Вт	<input type="button" value="Расчет"/>
Мощность станции №2	145,81	Вт	

Рис.2. Форма программы SAT.Estimation.

Вывод: был рассмотрен способ построения двухточечного спутникового канала связи, приведены плюсы и минусы данного способа построения сети. Разработано программное обеспечение на языке программирования Microsoft VBA расчета необходимых мощностей передатчиков приемо-передающих станции для транслирования сигнала в Ku-диапазоне спутникового канала Ямал-300К. Продемонстрирована форма программы и принцип ее действия. Можно отметить, что данная программа позволит облегчить проектирование беспроводной системы связи типа точка-точка и может применяться для наземных, воздушных и морских средств передвижения.

Научный руководитель к.т.н., доцент Колтыгин Д.С.

Литература

1. Теория электрической связи. Энергетический расчет спутникового канала: Методические указания / М.К. Сальникова, - Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008. 65 с.
2. Системы спутниковой связи под ред. Л.Я. Кантора: Учеб. пособие для вузов . – М.: Радио и Связь, 1992.
3. Кокорич М.Г. Принципы построения систем и сетей спутниковой связи.: учебное пособие / Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики. – Новосибирск: СГУТИ, 2014. 182 с.
4. Аппаратура радиосвязи, радиовещания и телевидения. - М.: Экос, 2009. - 194 с.

Development of software for calculating the power of transmitters for a satellite channel.

D. L. Koshelev

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia
koshelev.daniil.brstu@mail.ru

Key words: point-to-point communication channel, transmitter power, software, Microsoft VBA, Yamal-300K satellite, transmission station, receiving station, Ku-band, satellite channel.

This article considers the problem of transmitting a signal of a point-to-point communication channel when wired and relay communications are not available for use. When transmitting in a point-to-point wireless network, the most important parameter is the power of base station transmitters. Therefore, in order to ensure uninterrupted signal transmission, software was developed in the Microsoft VBA programming language to calculate the required power of base station transmitters for signal transmission in the Ku-band of the Yamal-300K satellite channel. It also demonstrates the form of the program, and principle of operation.

Использование методов машинного обучения для идентификации объектов лесного фонда

М.С. Погодин, В.В. Егоров, М.В. Сампетова, Д.Б. Горохов

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

squeak3788@gmail.com

Ключевые слова: нейронные сети, ImageAI, Python

Приводится описание актуальности использования методов машинного обучения, распознавания фото и видеоизображений. Рассматриваются задачи идентификации, наиболее исследованные модели идентификации, архитектура YOLO, а также рассматривается расчет точности. Как пример использования YOLO рассматривается библиотека ImageAI.

В последние десятилетия при попытках решения задач идентифицирования объектов на фото и видеоизображениях все чаще используются системы автоматизированного определения объектов на базе сверточных нейронных сетей. Устанавливаемые на беспилотные летательные аппараты (БЛА) данные средства становятся эффективным инструментом оперативного получения информации об объектах лесной инфраструктуры и лесного фонда. Под задачей идентификации понимается как определение ограничивающих областей объекта, так и принадлежности объекта к определенному классу. При этом современный уровень развития позволяет использовать аппаратно-реализованные сверточные нейронные сети. Процесс создания мобильных систем автоматизированной идентификации объектов (МСАИО) значительно усложнен процессом поиска оптимального решения между точностью идентификации, оперативной скоростью получения информации БЛА и энергозатратами компьютерного устройства, реализующего нейронную сеть. Все перечисленное позволяет изучить применимость определенного типа архитектуры нейронной сети на эффективность получаемого результата [1].

На сегодняшний день наиболее исследованы следующие модели идентификации объектов (Таблица 1)

Таблица 1 – Архитектуры СНС, применяемые для идентификации объектов

Системы идентифицирования	Год создания	m		FP
		AP	S	
При идентификации объектов в режиме постобработки				
Fastest DPM	2007	4	30.	15
R-CNN Minus R	2007	5	53.	6
Fast R-CNN	2007+2012	0	70.	0.5
Faster R-CNN VGG-16	2007+2012	2	73.	7

Faster R-CNN ZF	2007+201	62.	18
Yolo VGG-16	2007+201	66.	21
При идентификации объектов в режиме реального времени			
DPM 100Hz	2007	16.	10
DPM 30Hz	2007	26.	30
Fast YOLO	2007+201	52.	15
YOLO	2007+201	63.	45

Наиболее подходящей СНС для решения задачи идентификации объектов лесного фонда является архитектура YOLO, как обладающая оптимальной точностью и скоростью обнаружения объектов. На сегодняшний день наиболее изученной является 22-хслойная архитектура YOLO [2], в которой для определения области ограничения поиска используется значение смещения относительно фиксированных точек (anchor boxes), определенных по обучающей выборке по методу K-means. Точность идентификации по показателю mAP составляет, при реализации в Python 3.8, 75,3%, при этом на видеокарте NVidia Geforce RTX2060 SUPER скорость идентифицирования составила около 100 кадров в сутки. Однако данная архитектура, не смотря на хорошее качество идентифицирования, показывает наиболее продолжительный процесс обработки изображений и наиболее высокую загрузку видеокарты в процессе обработки. Анализ структурной схемы процесса идентификации объектов данной архитектурой показывает, что причиной высокой энергозатратности процесса идентификации объектов является большое количество слоев архитектуры YOLO и батч-нормализация после каждого сверточного слоя. Именно эти этапы требуют как дополнительных вычислительных ресурсов, так и дополнительного энергопотребления процесса идентификации. Исследование влияния количества слоев СНС на ее эффективность, показало отсутствие взаимосвязи качества идентификации объектов с увеличением количества слоев. Решением проблемы снижения ресурсоемкости нейронной сети может быть использование комбинации модулей для упрощения архитектуры и уменьшения количества слоев. Исключение из процедуры идентификации объектов лесного фонда батч-нормализации, согласно исследования [3], позволит минимизировать потребности аппаратного обеспечения и энергоресурсов.

При этом точность идентификации объектов будет осуществляться по метрикам mean Average Precision (mAP), поскольку он является средним значением точности для отдельно взятого класса из обучающей выборки и рассчитывается по следующей зависимости:

$$P = TP / (TP + FP)$$

$$r = TP / (TP + FN)$$

где P – precision r – recall, TP – true positive (правильно распознанный объект), FP – false positive (неправильно распознанный объект), FN – false negative (ложное срабатывание детектора на фоне).

Использовать архитектуру YOLO и остальные современные алгоритмы обучения позволяет Python-библиотека ImageAI. ImageAI – это библиотека Python, созданная для создания приложений и системы с автономными возможностями глубокого обучения и компьютерного зрения, используя несколько строк кода. Image AI использует несколько

API, которые работают в автономном режиме – у него есть API обнаружения объектов, обнаружения видео и отслеживания объектов, которые можно вызвать без доступа в Интернет. Изображение AI использует предварительно обученную модель и может быть легко настроено.

Класс Object Detection библиотеки изображений содержит функции для выполнения обнаружения объектов на любом изображении или наборе изображений с использованием предварительно обученных моделей. С помощью изображений вы можете обнаружить и распознать 80 различных видов обычных, повседневных объектов.

Рассмотрим работу ImageAI на примере. После установки всех необходимых программных обеспечений, а именно CUDA, cuDNN, Tensorflow, пишем небольшой код в Visual Studio 2019. В данной программу мы будем использовать архитектуру YOLO.

```
PythonApplication1.py X
[
from imageai.Detection import ObjectDetection
import os
execution_path = os.getcwd()
im_path = os.path.abspath('C:\\12345')

detector = ObjectDetection()
detector.setModelTypeAsYOLOv3()

detector.setModelPath(os.path.join(execution_path, "yolo.h5"))
detector.loadModel()
custom = detector.CustomObjects(person=True, car=True, bus=True)
detections = detector.detectCustomObjectsFromImage(
    custom_objects=custom,
    input_image=os.path.join(im_path, 'photo.jpg'),
    output_image_path=os.path.join(im_path, 'image_new3.jpg'),
    minimum_percentage_probability=30)

for eachObject in detections:
    print(eachObject['name'], ' : ',
          eachObject['percentage_probability'], ' : ',
          eachObject['box_points'])
    print("-----")
]
```

Рис.1 – код программы

Исходное изображение выглядело так:



Рис. 2 – Исходное изображение

В коде программы указывает, чтобы нейронная сеть распознала людей, машины и автобусы. После завершения, программа создает новую картинку с найденными

объектами и выделяет их. А также отображает точность. Из вывода можем видеть, что в среднем, точность составляет 70%.



Рис. 3 – Вывод программы

На основании всего вышесказанного можем сделать вывод, что Python-библиотека ImageAI делает комфортным использование сверточных нейронных сетей на архитектуре YOLO, которое помогает использовать системы автоматизированного определения объектов с высокой точностью.

Список использованных источников

1. Inception-v4, Inception-ResNet and the impact of residual connections on learning. [Электронный ресурс] – URL: <https://arxiv.org/abs/1602.07261> (дата обращения 14.03.2022)
2. Технология автоматизации получения данных о лесных насаждениях для целей лесопользования /Горохов Д.Б., Даниленко О.К., Хлыстов Д.С. // Системы Методы Технологии. - 2021 № 2 (50) - С. 169-174
3. Deep residual learning for image recognition [Электронный ресурс] – URL: <https://arxiv.org/abs/1512.03385> (дата обращения 14.03.2022)

Using Machine Learning Methods to Identify Forest Fund Objects

M.S. Pogodin, D.B. Gorokhov

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

squeak3788@gmail.com

Keywords: neural networks, ImageAI, Python

A description of the relevance of machine learning methods, available photos and video images is given. Identification problems, the most studied identification models, the YOLO

architecture, as well as accuracy calculation are analyzed. As an example of use, YOLO returned the ImageAI library.

УДК 004.855.5

Машинное обучение в видеоиграх

В.И. Скоропада, К.Н. Фигура

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

Ключевые слова: обучение с подкреплением, глубокое обучение, обучение с подкреплением, игровой ИИ.

В этой статье рассматриваются основы обучения с подкреплением. Указаны основные проблемы, препятствующие широкому развитию глубокого обучения с подкреплением. Дано краткое описание платформ для развития исследований ОП. Приводится описание основных достижений глубокого обучения с подкреплением (DRL), в видеоиграх. Изучены достижения в области обучения агентов ОП, а также его применения в других сферах.

Искусственный интеллект (ИИ) в видеоиграх изучается уже долгое время. Главная цель данных исследований в том, чтобы найти способ использовать технологию искусственного интеллекта так, чтобы достичь человеческого уровня игры. Если говорить в общем, то исследуются сложные взаимодействия между агентом и игровой средой. Различные игры обеспечивают множество интересных и сложных задач для решения их агентом, что делает видеоигры идеальной средой для исследования ИИ. Эти виртуальные среды управляемы и безопасны. Кроме того, эти игровые среды обеспечивают бесконечный запас полезных данных для алгоритмов машинного обучения. Именно это делает игры уникальной и приоритетной областью для проведения исследований ИИ.

Если говорить про машинное обучение в видеоиграх, то сразу стоит объяснить, что такое обучение с подкреплением (ОП). Обучение с подкреплением — это процесс обучения агента с использованием вознаграждений и/или наказания [1]. То, как агент будет вознагражден или наказан, во многом зависит от проблемы; например, дать агенту положительную награду за победу в игре или отрицательную за проигрыш. Визуализация данного процесса показана на рисунке 1.

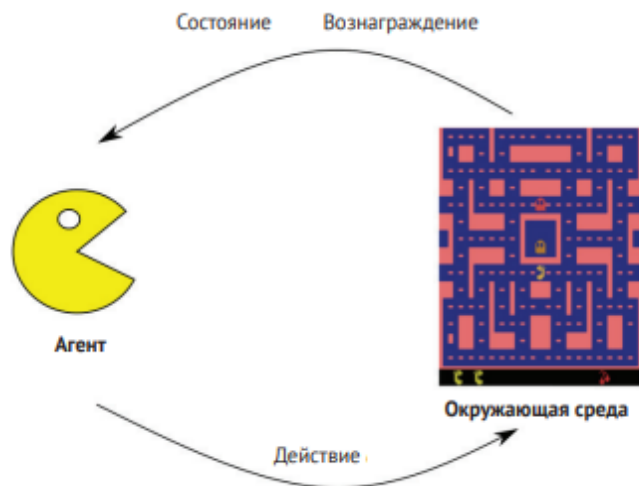


Рисунок 6 - процесс обучения агента

Помимо агента и окружающей среды, существуют еще четыре главных элемента системы ОП:

1) Стратегия – определяет, какие действия предпримет агент в данный момент времени. Важно понимать, что в приоритете агента должно быть долгосрочное вознаграждение, а не краткосрочное. Например, на рисунке 2 мы видим, что агент, перемещаясь по полю 4 на 4 клетки, должен достигнуть звезды, избегая вихрей. Слева мы видим количество действий, которые может совершить агент, чтобы добраться до цели, а справа – оптимальный путь до этой самой цели.

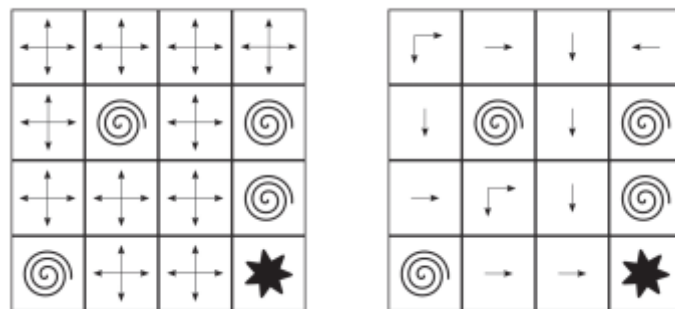


Рисунок 7 – стратегия полей

2) Вознаграждение – это когда конкретному действию агента дается числовая оценка (ценность) [3]. На рисунке 3 показано то же самое поле, что и в предыдущем примере. На поле слева мы видим, какую ценность представляет действие с конкретной клетки. Значение 0 ставится в клетке с вихрем, т.к в ней невозможны никакие действия. И справа мы видим самую оптимальную стратегию, основанную на долгосрочном вознаграждении.

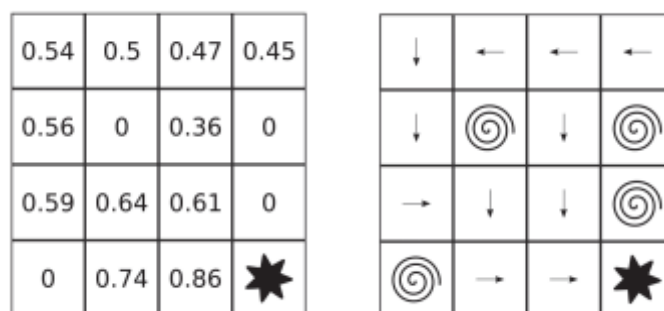


Рисунок 8 - ценность полей

3) Функция ценности – это именно то, что говорит агенту, какое действие лучше в длительной перспективе. Иными словами, ценность состояния – это полное

вознаграждение, которое агент может ожидать в будущем, если начнет работу в этом состоянии. Например, состояние может быть с низким вознаграждением, но иметь высокую ценность, поскольку за ним регулярно следуют состояния, приносящие высокое вознаграждение.

4) Модель – это имитация поведения окружающей среды, иными словами – это то, что позволяет делать выводы о поведении среды. Например, зная состояние и действие, модель может предсказать следующее состояние и следующее вознаграждение. Модели используются для планирования, под которым мы понимаем любой способ выбора порядка действий, рассматривая возможные ситуации в будущем, до того, как они произойдут.

Путем включения в обучение с подкреплением аппроксимации функций, и, в частности, искусственных нейронных сетей (ИНС), достигаются невероятные результаты. Сочетание глубокого обучения с ОП называется глубоким обучением с подкреплением. Оно стало широко известным после того, как алгоритм глубокой Q-сети (DQN), в 2015 году продемонстрировал умение играть в игры Atari на уровне, сильно превышающим человеческий. Еще одно большое достижение глубокого ОП – это программа AlphaGo, которая стала программой, впервые победившая 18-кратного чемпиона игры в го.

И из этого следует вопрос: почему глубокое обучение в связке с ОП дает такие хорошие результаты? Главным образом такие результаты достигаются тем, что глубокое обучение способно справляться с пространством состояний большой размерности. Используя рекуррентные нейронные сети и сверточные нейронные сети (СНС), ОП-система может обучаться на разных уровнях абстракции непосредственно на последовательных данных или исходных пикселях.

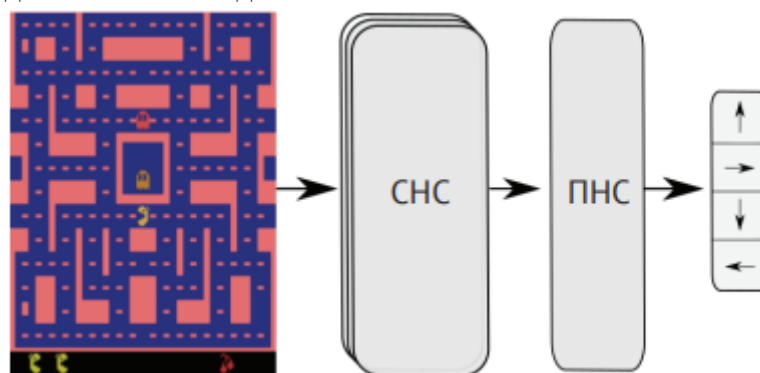


Рисунок 9 – пример применения нейронных сетей

Раньше алгоритмы обучения с подкреплением состоял из двух разных контейнеров: первый для восприятия, второй для принятия решений. На данный момент эти два процесса объединены и обучаются вместе: от исходных пикселей к выбору действия. К примеру, пэкмэн на рисунке 4 может обучаться с помощью СНС, которая обрабатывает визуальный компонент, и полносвязной нейронной сети (ПНС), которая преобразует выход СНС в действие.

Но несмотря на то, что успехи в области ОП велики, все еще остаются важные для решения вопросы:

- как реализовать перенос обучения в ОП?;
- как сделать скорость обучения ОП на уровне с человеком?;
- как правильно определять функцию вознаграждения?;
- как реализовать обучения агента ОП в таких сложных динамических средах, как реальный мир?

Тем не менее исследований в области ОП становится все больше и используется оно все чаще.

Существует много разных платформ для экспериментирования с алгоритмами ОП в среде:

1) ViZDoom: шутеры от первого лица (FPS) играют важную роль в изучении ИИ. Doom – это классический FPS, и ViZDoom представляет из себя ИИ-платформу на базе этой игры. Агент обучается от визуальной информации и взаимодействует с ViZDoom средой с перспективой от первого лица. Однако ViZDoom поддерживает только игру Doom: режимы многопользовательской и однопользовательской игры, внеэкранную прорисовку.

2) RL-Glue – представляет из себя интерфейс для соединения агентов, программ и сред, написанных даже на разных языках программирования. Такая совместимость сред и агентов значительно расширяет список возможностей для повторного использования разработок.

3) OpenAI Gym – инструментарий для построения, сравнения и оценки алгоритмов ОП. Он совместим с алгоритмами, написанными в таких фреймворках, как Keras, TensorFlow и т.д. В данную платформу входят алгоритмы (имитация вычислений), Atari (2600 игр), Box2D (задачи контроля), Classic control (классическая проблема контроля), MuJoCo (задачи контроля с симуляцией быстрой физики), Robotics (смоделированные целевые задачи для роботов Fetch и ShadowHand) и среды игра сторонних компаний [4].

OpenAI Gym крайне прост и доступен для понимания, он не делает никаких предположений относительно структуры агента и предоставляет интерфейс ко всем задачам ОП.

4) Проект Malmo – платформа для экспериментов с ИИ от компании Microsoft, построенная на базе видеоигры Minecraft, интегрируемая со сложной средой и обладающая хорошей гибкостью для ее настройки. Также проект Malmo поддерживает разгон (overclocking), позволяющий программистам сценарии быстрее, чем в стандартном Minecraft. Также как и ViZDoom, Malmo поддерживает только среду Minecraft.

5) DeepMind lab – игровая платформа на основе 3D шутера от первого лица OpenArena, основанного на Quake 3. Данная платформа предоставляет богатую моделируемую среду, которая используется в качестве лабораторной установки для запуска разных алгоритмов ОП. DeepMind lab дает широкие возможности настройки и расширения. Также стоит отметить, что визуальное оформление выглядит очень реалистично и эффектно.

Как мы уже сказали ранее, игры являются идеальным испытательным стендом для ОП. Видеоигры легко воспроизвести, поэтому их нетрудно также и смоделировать на компьютере. Видеоигры оказались трудны для компьютера из-за большого пространства состояний, которые компьютер не может в полной мере смоделировать, а также частичной наблюдаемости.

В ОП произошел прорыв, когда в 2015 году программа AlphaGo обыграла чемпиона мира в го. В AlphaGo использовалось ОП вместе с обучением с учителем на играх, проведенные игроками профессионалами. Спустя несколько лет, модифицированная версия этой программы, AlphaGo Zero, обыграла свою предыдущую версию со счетом 100:0. При этом данный результат был достигнут всего за 3 дня игр с самой собой [2].

Чтобы уловить непрерывную природу реального мира, а также его хаотичность, была создана группа из пяти нейронных сетей, получившая название OpenAI Five. Данные нейросети научили играть в стратегию в реальном времени (RTS) DOTA 2, в режиме противостояния двух команд по 5 игроков. Сложность обучения была в том, что средняя продолжительность игры составляет 40 минут, количество возможных действий исчисляется десятками тысяч и частичной наблюдаемостью. OpenAI Five впервые сыграла против реальных игроков на международном турнире The International по DOTA 2 в 2018 году. Тогда она проиграла матч, но показала хорошие задатки на победу. Затем, уже в 2019 году, OpenAI Five одержала победу над чемпионами мира по DOTA 2, став первым ИИ, которое превзошла профессиональную киберспортивную команду [4].

Также стоит учесть, что ОП имеет огромный потенциал и в других сферах:

- финансы – управление бизнесом является одним из естественных применений ОП. Оно может работать в сфере маркетинга, работе с клиентами и даже на фондовой бирже;

- медицина – контроль различных показателей здоровья пациентов;

- электроснабжение – регулирование спроса на электроэнергию в ответ на динамическое ценообразование

- транспортные системы – регулировка дорожного движения и беспилотный транспорт;

- индустрия – промышленные роботы с системами технического самообслуживания;

- машинное обучение – автоматизация проектирования нейронной архитектуры, обработка естественных языков (ОЕЯ).

В этой статье мы рассмотрели теоретические основы обучения с подкреплением и, в частности, рассказали о том, что такое агент ОП и по какому принципу происходит его обучение, а также рассказали об серьезных проблемах, которые могут помешать применению методов глубокого ОП. Мы исследовали важные платформы для обучения агентов ОП. Также мы рассмотрели достижения глубокого обучения с подкреплением в видеоиграх. Изучили самые громкие достижения агентов глубокого обучения. И в дополнении ко всему сказанному, мы затронули такую важную тему, как использование обучения с подкреплением в других важных для человека сферах.

Литература

1. Лонца А. Обучение с подкреплением на Python: – М.: ДМК Пресс, 2020. – 286 с.
2. Памперла М., Фергюсон К. Глубокое обучение и игра в го: – М.: ДМК Пресс, 2020. – 372 с.
3. Саттон Р. С., Барто Э. Дж. Обучение с подкреплением: – М.: ДМК Пресс, 2020. – 552 с.
4. OpenAI Gym documentation [Электронный ресурс] URL: <https://gym.openai.com/docs/>

Machine learning in video games

V. I. Skoropada, K. N. Figura

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

Key words: reinforcement learning, deep learning, reinforcement learning, game AI.

This article covers the basics of reinforcement learning. The main problems hindering the development of deep reinforcement education are indicated. A brief description of the platform for the development of EP research is given. The main achievements of deep reinforcement learning (DRL) in video games are described. Achievements in the field of training agents of the OP, as well as it on other scales, are studied.

УДК 004.4`22

Программы-парсеры – особенности и применение в современном информационном пространстве

А.С. Гаврилов

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

Ключевые слова: парсинг, веб-страницы, скаппинг, сайт, страница, информация, сбор.

В настоящей статье хотелось бы рассмотреть особенности и прикладные сферы применения парсинга, а именно процесс обработки данных на web-страницах. То есть, парсинг изначально предполагает процесс сбора и систематизации полученных данных, которые находятся на некотором сайте. Парсинг, или англ. web scraping — это процесс автоматизированного сбора доступной пользователю информации в сети Интернет по собственным заданным критериям. Что именно можно парсить? Парсить можно информацию и данные с web-сайтов, поисковых систем, социальных сетей, форумов и т.п.

Цель настоящей статьи состоит в анализе особенностей и прикладных сфер применения программ-парсеров.

Актуальность этой темы обусловлена тем, что в современном обществе растет потребность в оперативном извлечении нужной и точной информации.

Если вы владеете английским языком, то вам не составит труда определить понятие «парсер», потому что в переводе с английского «parsing» означает провести грамматический разбор слова или текста. Изначальное определение имеет корни от латинского «pars orationis», что означает часть речи, а парсинг — это метод, при котором строка или текст анализируются и разбиваются на синтаксические компоненты.

Итак, сам парсинг представляет собой один из способов индексирования информации для его последующего преобразования в иной формат.

Сам процесс парсинга представляет собой автоматическое извлечение крупного массива данных с различных web-ресурсов, которое может быть выполнено только применением специальных программ (скриптов), то есть парсер посещает ссылки назначенного сайта, сканируя код страниц, проводя сбор информации о ней. Вся полученная парсером информация будет являться результатом парсинга. Процесс парсинга работает на основе запросов, которые обращаются к определенному участку кода страницы и извлекают из него информацию, определенную критериям пользователя. Иначе, парсинг является способом сбора и систематизации информационных данных с различных web-ресурсов сети Интернет.

Процесс парсинга является не запрещенным видом деятельности. Законодательством запрещены лишь похожие манипуляции такие, как плагиат с противозаконным использованием данных, изображений, сведений, фотографий; взлом web-сайта, т.е. противоправное (несанкционированное) завладение информацией; DDOS-атаки в случае, когда парсинг перегружает web-сайт;

Таким образом, законодательно парсинг не нарушает закон, если его применение ограничено открытыми источниками. Выборку подобной информации можно сделать собственноручно, а парсеры лишь упрощают и ускоряют этот процесс. Также, здесь исключается человеческий фактор, т.е. сводятся к минимуму ошибки, свойственные работе человека. Отмечу, что по итогу сказанного в парсинге отсутствуют противозаконные действия.

Итак, какие же задачи может помочь решить парсинг? Современный Интернет явно имеет переизбыток информации, объем данных в сети настолько огромен, что человеку практически невозможно обрабатывать ее в «ручном режиме». Для этого и создаются парсеры по своему функциональному назначению, т.е. парсеры номеров, парсеры товаров, парсеры электронной почты, а также великое множество иных, которые создаются исходя из конкретных потребностей.

В общем виде парсеры помогают решать такие задачи, как:

- Анализ цен, динамика цен. Парсеры помогают узнать средние показатели стоимости товаров (услуг) у конкурентов.
- Динамика (наблюдение за переменами). Парсинг помогает мониторить изменение стоимости товаров, а также новинки позиций у конкурентов.
- Оптимизация сайта. Парсер поможет найти несуществующие страницы или дубли, не полное описание, выявить недостаточные характеристики, например на базе интернет-магазина. Это особенно актуально, если, к примеру, интернет-магазин включает очень большое количество позиций.
- Создание баз данных. Парсер поможет составить список клиентов, людей по заданным критериям возраста, локации, отрасли т.п. В такой сфере применяются парсеры на платформах по поиску работы, в которых можно выбрать как актуальные, так и архивные данные.
- Нахождение технических ошибок. Через парсеры можно осуществлять поиск нерабочих страниц с «битыми» ссылками.
- Проводить сквозную аналитику, что включает в себя парсинг рекламы и продаж. Здесь парсер соединяется с CRM и площадками, объединяя в автоматическом режиме различную информацию о бюджетах, кликах, сделках и осуществляет расчет окупаемости каждой фирмы.

Но, отметим, что в сети Интернет есть и так называемый серый парсинг – это скачивание данных с сайтов конкурентов. Но дело не в том, что определенные способы парсинга запрещены, а в том, что такое его применение является безнравственным действием. К таким действиям можно отнести копирование страниц (web-сайтов), поиск контактов для публикации отзывов и другие действия.

Сам парсинг не предполагает действий, несущих отрицательный характер в отношении владельцев сайтов. При этом парсинг обладает широкими возможностями, т.к. обрабатывать можно практически все, помня о некоторых нюансах.

Парсинг иными словами еще называют скраппинг, или скрейпинг от английского «scraping». В процессе такого мониторинга программное обеспечение посещает web-сайт под видом обыкновенного пользователя и с использованием скриптов производит сбор информации.

Итак, парсер – это программа для поиска (извлечения) ключевых слов с web-ресурсов. Такая программа имеет ряд настроек с вводом нужных параметров поиска и отбора.

На сегодняшний день парсеры являются незаменимыми помощниками, когда необходимо обработать большой объем данных с различных интернет-ресурсов.

Parser programs - features and application in the modern information space

A.S. Gavrilov

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

Keywords: parsing, web pages, scapping, website, page, information, collection.

In this article I would like to consider the features and applications of parsing, namely the process of data processing on web pages. That is, parsing initially involves the process of collecting and systematizing the data obtained, which are located on a certain site. Parsing, or English web scraping, is the process of automated collection of information available to the user

on the Internet according to its own set criteria. What exactly can be parsed? You can parse information and data from websites, search engines, social networks, forums, etc.

УДК 004.4'6

Алгоритм создания парсер-программ и средства, необходимые для этого

А.С. Гаврилов

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

Ключевые слова: парсинг, web-приложение, web-сервер, скрипт, язык, web-сайт, Python.

Если вы еще не умеете писать скрипты для создания полноценного парсера, эта статья познакомит с основами создания программы-парсера. Написание скриптов для парсинга может быть одновременно и простым и достаточно сложным занятием и зависит все от того, для чего конкретно вы используете скрипт. В этой статье рассмотрим основы создания парсера, что для этого необходимо и какие ресурсы могут быть задействованы.

Цель настоящей статьи – структурирование информации об основах создания программы-парсера и анализе ресурсов, необходимых для написания парсера.

Актуальность этой темы состоит в том, что создание личного парсера имеет ряд преимуществ перед теми, которые можно купить, но создание собственного парсера потребует ресурсов, в частности, если вы понимаете, назначение парсера и масштаб его работы.

Парсинг (англ. Parsing) - это поредделение предполагает синтаксический анализ, для которого создается специальная математическая модель сравнения лексем с формальной грамматикой одного из языков программирования (PHP, Perl, Ruby, Python).

Процесс чтения книги человеком можно тоже рассматривать как синтаксический анализ, он сравнивает прочитанные слова (лексемы) с имеющимся у него словарным запасом.

Для начала нужно понять, как работает парсинг, каков его алгоритм. В независимости от языка программирования, алгоритм работы парсера всегда одинаков:

- 1) доступ к сети Интернет, получение кода web-ресурса, скачивание кода;
- 2) чтение, извлечение и обработка данных;
- 3) представление этих данных в определенном виде – (файлы.txt,.sql,.xml,.html и прочие форматы представления данных).

Знакомясь с литературой о парсинге можно заметить ложное высказывание, что программа-парсер путешествует по Интернету, хотя в своем большинстве программа даже и не покидает своего места инсталляции.

Следует также четко разграничить понятия: парсер или парсинг? Парсер — программное решение (оболочка, программа, скрипт) для парсинга, а парсинг — это сам процесс.

Такое программное обеспечение с целью анализа заданного текста использует отдельный лексический анализатор, который называется токенайзером (лексером). Цель работы токенайзера - разбить все входные данные на токены, которые представляют собой отдельные символы (например, слова). Эти токены и будут служить входными

символами для самого парсера. После этого парсер анализирует грамматику входных данных, сопоставляет их и формирует синтаксическое древо. Как раз, основываясь на этой базе, в дальнейшем и работает парсер с информацией — происходит так называемая генерация кода, или выборка по определенным заданным критериям.

Чтобы создать парсер, можно применить любой язык программирования, но самыми популярными являются скриптовые языки. На скриптовых языках пишутся сценарии.

Сам процесс создания парсера не требует особо объемных знаний о языке программирования. Здесь могут не понадобиться фундаментальные сведения о технологиях, а чтобы создать парсер, то есть саму программу-анализатор, нужно четко знать следующее: для начала работы алгоритма и функционирования программы необходим подробный анализ исходного кода веб-страницы, назовем его донор. А для этого необходимы навыки технологий верстки (HTML, CSS и язык JavaScript).

Уходя глубже, нужно освоить технологию DOM, которая предоставляет возможность достаточно эффективно производить действия в иерархии web-страницы. И, наконец, наиболее трудный процесс представлен написанием самого парсера. Для этого необходимо владеть инструментом обработки текста. Наиболее продвинутые программисты для этой цели пользуются регулярными выражениями, они являются достаточно мощным средством, но ими не могут пользоваться, например, начинающие программисты ввиду необходимости особого мышления. Поэтому более рациональным вариантом здесь является использование уже готовых библиотек, созданных специально для парсинга. Такие библиотеки представляют собой упакованный программный код, а он, в свою очередь, уже содержит все функции для анализа. Также обратим внимание, что желательно иметь представление и в объектно-ориентированном программировании, оно включено в любой язык программирования. Последним этапом обработки результатов анализа является структурирование и сохранение данных, для которого необходимы знания для работы с базами данных. Также необходимы владения функциями, необходимыми для работы с файлами, так как сами данные записываются в эти файлы, а затем могут свободно конвертироваться в формат электронных таблиц.

Итак, если соблюсти все требования, то процесс можно разделить на этапы: первый этап состоит в получении исходного кода веб-страницы. Затем – извлечение нужных данных из кода разметки. На этом этапе удаляется ненужный код, а полученные данные выстраиваются в иерархию. При завершении обработки данных, они должны быть сохранены в виде, пригодном для дальнейшей работы.

Сам алгоритм должен уметь переходить на другие страницы сайта, т.к. сайт может состоять из множества страниц, отмечу что парсинг в Python представляет собой метод извлечения объемного количества данных с нескольких веб-сайтов.

Конечно есть и другие популярные языки программирования. Почему же предпочтительнее выбрать Python, чем другие языки программирования для парсинга web-страниц? Всё дело в том, что Python ряд преимуществ, которые делают его полезным языком программирования для парсинга web-страниц.

К таким качествам можно отнести - динамичность: в Python нет необходимости определять типы данных для переменных, можно напрямую использовать переменную там, где необходимо, а сей факт ускоряет выполнение задачи и, конечно же, экономит время. Также Python способен определять свои классы с целью определения типа данных переменной.

Объемная коллекция библиотек: Python имеет в своем составе объемный набор библиотек (NumPy, Matplotlib, Pandas, Scipy и т. д.). Данные библиотеки помогают обеспечивать гибкость при работе с различными целями. Меньше кода: как мы уже знаем – основная цель парсинга заключается в экономии времени, а Python выполняет задачу в нескольких строках кода.

Сообщество с открытым исходным кодом: Python имеет открытый исходный код, т.е. его использование бесплатно и Python объединил вокруг себя крупнейшее сообщество в мире, где можно обсудить важные для вас вопросы, и вам обязательно помогут, а это очень важно особенно для начинающих программистов.

Python на сегодняшний день является самым популярным и востребованным языком программирования именно для разработки парсеров ввиду простого синтаксиса, не сложному процессу обучения и объемным библиотекам, которые облегчают работу разработчиков.

Algorithm for creating parser programs and tools needed for this

A.S. Gavrilov

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

Keywords: parsing, web application, web server, script, language, web site, Python.

If you don't know how to write scripts to create a full-fledged parser yet, this article will introduce you to the basics of creating a parser program. Writing scripts for parsing can be both simple and quite complex, and it all depends on what exactly you are using the script for. In this article, we will look at the basics of creating a parser, what is needed for this and what resources can be used.

Педагогика и психология в образовании

УДК 316.6

Теоретические основы психосоциальной адаптации людей пожилого возраста

О.О.Брикунова

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
obrikunova@mail.ru

Ключевые слова: психосоциальная адаптация, пожилой возраст, старость, социализация, активная жизнь

В данной статье рассматривается вопрос психосоциальной адаптации пожилых людей к новым для них условиям жизни. Показано, что проблема плохой приспособляемости пенсионеров к динамично развивающемуся миру достаточно актуальна и требует дополнительного изучения и решения. В работе говорится, что процесс старения у каждого индивида протекает индивидуально, в связи с этим трудно установить четкие границы данного возрастного периода. Благодаря теоретическому анализу трудов ученых, занимающихся изучением проблем старения и социальной адаптации людей пожилого возраста, в статье представлены характерологические изменения происходящие в период наступления старости. На основе анализа полученных результатов эмпирического исследования было выявлено, что для решения проблемы психосоциальной адаптации пожилых людей к новым для них условиям существования нужно действовать комплексно, принимая во внимание и образ жизни пенсионера, и его ценностные ориентации, и ряд других факторов личностного плана.

Старение населения является отличительной чертой современной эпохи. В большинстве развитых стран мира наблюдается устойчивая тенденция роста в обществе количества людей пожилого и преклонного возраста. Согласно прогнозам Демографического отдела ООН о старении населения в 1950 г. в мире проживало приблизительно 200 миллионов граждан в возрасте 60-ти лет и старше. К 1975 г. их количество достигло 55-ти миллионов, а по прогнозам к 2025 г. число таких людей составит уже 1 миллиард 100 миллионов человек.

Таким образом, постоянное возрастание доли пожилых людей во всём мире становится ярко выраженной социально-демографической тенденцией. Людей третьего возраста становится всё больше и им всё труднее приспособиться к постоянно изменяющимся условиям существования. Выход на пенсию, утрата трудовых связей и отношений, проблемы со здоровьем, приводят к тому, что в жизни человека происходит переход от более активной социальной жизни к более пассивной, он начинает ощущать себя забытым, одиноким и никому не нужным. Встает вопрос о психосоциальной адаптации лиц пожилого возраста к новым условиям существования.

Теоретический анализ научной литературы показал, что проблеме социальной адаптации пожилых людей посвящали свои труды многие исследователи (А.В.Мудрик, У.Бернсайд, Козлов А.А., Э. Эриксона В. Климов, Н. Дементьева, Ф. Углов и др.). В своих работах авторы акцентируют внимание на том, что процесс старения у каждого человека протекает индивидуально, по этой причине трудно установить четкие критерии периода старости. С выходом на пенсию у людей в целом возникает дефицит свободных

отношений, в связи с этим, многие пенсионеры чувствуют себя забытыми и никому не нужными.

Процесс приспособление к изменившимся условиям жизни, по мнению исследователей, у всех пожилых людей протекает по-разному: у одних отмечается резкое неприятие старости: они страшатся ее и считают тяжелым бременем, другие пенсионеры, напротив, ведут себя беспечно часто переоценивают свои физические и психологические возможности. Тем не менее современная социальная обстановка во всем мире, ориентация на молодость, на активный образ жизни, философия достижений делают пожилых людей наиболее уязвимыми, они как никто другой нуждаются в психосоциальной адаптации [1].

Опираясь на труды ученых, мы также ходим отметить, что люди в пожилом возрасте претерпевают характерологические изменения, которые можно классифицировать по трем сферам:

1. В интеллектуальной сфере – появляются трудности в обретении новых знаний и представлений. Трудными могут показаться самые разные моменты жизни даже те, которые относительно легко преодолевались в молодые годы (переезд на новую квартиру, болезнь, собственная или кого-то из близких), а тем более абсолютно новые для пожилого человека переживания (смерть супруга; ограниченность в передвижении, вызванная параличом; полная или частичная потеря зрения).

2. В эмоциональной сфере – бесконтрольное нервное возбуждение, склонность к беспричинной грусти, легко появляющаяся слезливость.

3. В моральной сфере – отказ от адаптации к новым этическим нормам и манерам поведения. Резкая, доходящая до грубости, критика этих норм и манер [2].

Анализ проблемы психосоциальной адаптации пожилых людей показал, что перед каждым индивидуумом с наступлением преклонного возраста встают вопросы о смысле и образе дальнейшей жизни, о выработке собственного отношения к старости, собственной установки: как быть старым. Что же лежит в основе достойного старения?

Только участвуя в жизни общества, пожилой человек может получить признание и социальный статус. И хотя после выхода на пенсию пожилые часто продолжают вести активную жизнь, периодичность общения снижается. Принимая участие в социальной, экономической, культурной, спортивной, развлекательно-оздоровительной и добровольной деятельности помогает справиться с состоянием одиночества, способствуя повышению и поддержанию жизненных сил. Создание общества для людей всех возрастов предполагает решение задачи предоставления пожилым людям возможности продолжать вносить свой вклад в развитие общества. Для достижения этой цели необходимо устранить все факторы, которые приводят к социальной изоляции и дискриминации пожилых людей.

Методологическими и теоретическими предпосылками нашего исследования выступили современные социологические теории, касающиеся проблем старения, такие как: теория разъединения, освобождения Э. Камминзона и У. Генри; теория активности Хавигхарста и Маддокса; теория субкультуры А.Роуза; теория наименования и маргинальности Нейла Смелзера; теория символического интеракционизма Джорджа Мида, которая наиболее полно раскрывает основную проблему старения и старости – проблему взаимоприспособления пожилых к молодым и молодых к пожилым. Нами изучены социально-педагогические и психологические концепции социальной активности личности (И.С. Кон, А.В. Мудрик). Нам оказались полезны работы психологов Карстенса, Э. Эриксона [3].

В связи с вышеизложенным, проблема психосоциальной адаптации пожилых людей, к новым для них условиям существования является актуальной проблемой, поскольку в постоянно изменяющемся мире, пенсионерам необходимо суметь приспособиться не только к своему новому социальному статусу, но и к современной социально-культурной ситуации, которая резко отличается от их ценностей, установок и образа жизни

Таким образом, чтобы решить проблемы, с которыми сталкиваются пожилые люди, находящиеся в стадии адаптации к новым условиям существования, необходимо использовать психосоциальные факторы, способствующие хорошему здоровью, удовлетворению жизнью.

Необходимо организовать деятельность по поддержанию активности пенсионеров и делать это именно через социально-культурную адаптацию.

Так, для решения данной проблемы, в нашем регионе, правительством Иркутской области была утверждена региональная "Программа системной поддержки и повышения качества жизни граждан старшего поколения" на 2019 - 2024 годы. В частности, в городе Братске в рамках данной программы на базе ОГБУ СО «Комплексный центр социального обслуживания населения города Братска и Братского района» реализуется Федеральный проект «Старшее поколение», цель которого: содействовать активному вовлечению людей пожилого возраста в современную жизнь общества и обеспечить достойное качество жизни [4].

В рамках данного проекта для пожилых людей города Братска организуются и проводятся культурно-досуговые, спортивно-оздоровительные и другие мероприятия. Организована работа клубов (кружков, секций) по интересам. Ведутся программы по обучению граждан пожилого возраста: «Школа компьютерной грамотности» и многое другое.

И всего выше сказанного, можно сделать вывод, что успешная психосоциальная адаптация пожилых людей возможна только при принятии процессов старения, как нормального явления, а выход на пенсию – как на заслуженный отдых. Большое значение в процессе адаптации играют образ жизни, личностные характеристики, ценностные ориентации, характер, тип поведения и ряд других факторов личного плана.

Литература

1. Гордина, О. В. Высшие народные школы в образовательном пространстве современной России: вопросы теории и практики: монография / О. В. Гордина — Иркутск: СПб. : ВСГАО, 2009. — 240 с. — Текст: непосредственный.

2. Трошин, О. В. Основы социальной реабилитации и профориентации: учеб. пособие. / О. В. Трошин — Москва.: ТЦ Сфера, 2005. — 384 с. — Текст: непосредственный.

3. Филатова, С. А. Геронтология : учебник / С. А. Филатова, Л. П. Безденежная, Л. С. Андреева. – 2-изд., перераб. и доп. — Ростов н/Д: Феникс, 2005. — 512 с. — Текст: непосредственный.

4. ОГБУ СО «Комплексный центр социального обслуживания населения города Братска и Братского района»: официальный сайт. — 2016 — URL: <https://www.csobratsk.ru/> (дата обращения: 08.10.21). — Текст : электронный

5. Пенсия - время учиться Текст: электронный // Братский городской сайт: официальный сайт. — 2021. — URL: <http://bratsk.org/> (дата обращения: 01.09.2021).

Theoretical foundations of psychosocial adaptation of the elderly

O.O. Brikunova

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation
obrikunova@mail.ru

Key words: psychosocial adaptation, old age, old age, socialization, active life

This article discusses the issue of psychosocial adaptation of older people to new living conditions for them. It is shown that the problem of poor adaptability of pensioners to a dynamically developing world is quite relevant and requires additional study and solution. The

paper states that the aging process in each individual proceeds individually, in connection with this it is difficult to establish clear boundaries for this age period. Thanks to the theoretical analysis of the works of scientists involved in the study of the problems of aging and social adaptation of the elderly, the article presents the characterological changes that occur during the onset of old age. Based on the analysis of the results of the empirical study, it was revealed that in order to solve the problem of psychosocial adaptation of older people to their new living conditions, it is necessary to act in a complex way, taking into account both the lifestyle of a pensioner, his value orientations, and a number of other personal factors.

УДК 37.015.3

Влияние особенностей темперамента студентов на поведение личности в конфликтных ситуациях

К.А. Ведерникова, К.А. Морнов, Е.В. Фалунина

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

vksenyav@yahoo.com mornov.ka1983@yandex.ru falunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: темперамент; конфликтное поведение; личность; стиль поведения.

В данной статье рассматривается вопрос влияния особенностей темперамента студентов на поведение личности в конфликтных ситуациях. В настоящее время в педагогическом процессе актуальна такая проблема, как необходимость учета свойств темперамента и стиля поведения в конфликте. Это связано с тем, что темперамент, по мнению психологов, влияет на протекание психических процессов, а также на проявление черт характера и определенному стилю поведения в конфликте, ведь даже на самих занятиях, порой возникают недопонимания, столкновения взглядов и мнений, как между студентами, так и между студентами и преподавателями. На основе анализа полученных результатов эмпирического исследования было выявлено, что тип темперамента влияет на конфликтное поведение личности в студенческой группе. Человеку свойственны определенные качества темперамента, которые влияют на его поведение, а так же на выбор стиля поведения в конфликтах.

Человек всегда сталкивается с разными людьми, которые окружают его повсюду – в семье, в учебном заведении, на работе, в магазине и т.д. Во всех этих случаях человек взаимодействует с группой и членами этой группы, каждый из которых имеет свои индивидуальные особенности: темперамент, характер, а также свои собственные идеи, мысли, взгляды.

При общении происходит столкновение этих взглядов, мыслей. Возникают споры и конфликты. Конфликты неизбежны в любой социальной структуре, так как они являются необходимым условием общественного развития. В силу своих особенностей, каждый человек ведет себя определенным образом. Как при общении у кого-то поведение устойчиво и агрессивно, кто-то прямолинеен или гибок, так и в конфликтной ситуации, у каждого человека существует так называемая стратегия поведения в конфликтной ситуации.

Стратегия поведения определяется так же таким свойством человека как темперамент – центральным образованием психодинамической организации человека, преимущественно врожденного характера. Свойства темперамента наиболее устойчивы и постоянны по сравнению с другими психическими особенностями человека [3].

В настоящее время в педагогическом процессе актуальна такая проблема, как необходимость учета свойств темперамента и стиля поведения в конфликте. Это связано с тем, что темперамент, по мнению психологов, влияет на протекание психических процессов, а также на проявление черт характера и определенному стилю поведения в конфликте, ведь даже на самих занятиях, порой возникают недопонимания, столкновения взглядов и мнений, как между студентами, так и между студентами и преподавателями.

Проблема конфликтов в психологии рассматривалась в трудах как отечественных (И.С. Веренко, О.Н. Громова, А.В. Дмитриев, А.И. Донцов, Ю.Г. Запрудский, В.Н. Кудрявцев, П.А. Сергоманов, Е.Н. Степанов, М.М. Рыбакова, Б.И. Хасан и др.), так и зарубежных психологов (Дж. Бартон, К. Боулинг, Р. Дарендорф, Д. Доллард, Л. Козер, Л. Кренсберг, З. Фрейд, Ч. Чарли и др.).

В этих исследованиях с разных сторон рассматриваются виды и структура конфликтов, ее развитие и динамика, способы разрешения и причины, вызывающие возникновение конфликтных ситуаций. К числу таких причин и факторов исследователи относят биологические, социальные и личностные детерминации поведения личности.

Одним из развитых направлений изучения врожденных особенностей индивидуальности является изучение темперамента. Наиболее комплексными исследованиями в этой области являются работы, начатые еще И.П. Павловым и продолженные В.Д. Небылицыным, Б.М. Тепловым, В.М. Русаловым, П.В. Симоновым, Г. Айзенком, Я. Стреляу, Д. Греем, М. Закерманом и другими.

Методологическими и теоретическими предпосылками нашего исследования выступили основные общенаучные исследовательские принципы: принцип единства сознания и деятельности, принцип детерминизма (Л.С. Выготский, С.Л. Рубинштейн и др.), принцип системности (Б.М. Ломов и др.).

Теоретическую основу работы составили исследования Г. Айзенка, Дж. Бартона, К. Боуллинга, И.С. Веренко, Д. Грея, О.Н. Громовой, Р. Дарендорфа, А.В. Дмитриева, Д. Долларда, А.И. Донцова, М. Закермана, Ю.Г. Запрудского, Л. Козера, Л. Кренсберга, В.Н. Кудрявцева, В.М. Русалова, М.М. Рыбаковой, П.А. Сергоманова, П.В. Симонова, Е.Н. Степанова, Я. Стреляу, З. Фрейда, Б.И. Хасана, Ч. Чарли и др.

Темперамент – устойчивая совокупность индивидуальных психофизиологических особенностей личности, характеризующих степень его возбудимости и проявляющихся в его отношении (поведении) к окружающей действительности.

Еще в XVIII в. были сопоставлены четыре психологических типа личности, что положило начало психологической линии в изучении темпераментов:

1. Флегматик – неспешен, невозмутим, имеет устойчивые стремления и настроение, внешне скуп на проявление эмоций и чувств. Он проявляет упорство, прилежность и настойчивость в работе, оставаясь спокойным и уравновешенным.

2. Холерик – быстрый, страстный, порывистый, однако совершенно неуравновешенный, с резко меняющимся настроением с эмоциональными вспышками, быстро истощаемый. Холерик, увлекаясь, безалаберно растрчивает свои силы и быстро истощается.

3. Сангвиник – живой, горячий, подвижный человек, с частой сменой настроения, впечатлений, с быстрой реакцией на все события, происходящие вокруг него, довольно легко примиряющийся со своими неудачами и неприятностями. Обычно сангвиники обладают выразительной мимикой. Он очень продуктивен в работе, когда ему интересно, приходя в сильное возбуждение от этого, если работа не интересна, он относится к ней безразлично, ему становится скучно.

4. Меланхолик – человек легко ранимый, склонный к постоянному переживанию различных событий, он мало реагирует на внешние факторы. Свои астенические переживания он не может сдерживать усилием воли, он чересчур впечатлителен, легко эмоционально раним [1].

Роль темперамента в поведении личности в конфликтной ситуации заключается прежде всего в формировании определенных качеств, определяющих склонность индивида к конфликтам.

Конфликтное поведение – действие, направленное на то, чтобы прямо или косвенно заблокировать достижение целей противостоящей стороны, ее намерений или интересов; поведение, провоцирующее конфликт.

Участники конфликта – оппоненты (от лат. «возражающий»), иногда их называют соперниками, противниками и т. п.

Всякий конфликт начинается с ситуации, или базы конфликта – реально существующей объективной причины, из-за которой оппоненты вступают в противоборство. Объект конфликта может существовать задолго до самого конфликта, до того, как определенные лица становятся оппонентами и вступают в противоборство.

Конфликтная ситуация и инцидент в определенном смысле независимы: конфликтная ситуация может определяться объективными обстоятельствами, а инцидент возникает случайно.

У каждого оппонента, вступающего в конфликт, помимо объективных обстоятельств, существует также и своя, внутренняя причина, толкающая его на конфронтационные действия, она называется предметом конфликта. Именно внутренней причиной предмет конфликта существенно отличается от объекта конфликта, поскольку объект по отношению к оппонентам выступает как внешняя сущность их разногласий и противоречий [5].

Динамика развития конфликта:

- возникновение конфликтной ситуации;
- осознание конфликтной ситуации;
- собственно конфликтное поведение

Стиль поведения – способ осуществления определенных интересов, образ действий по достижению намеченной цели и вместе с тем манера общения.

Каким бы конфликт ни оказался, различают пять возможных стилей поведения в конфликтной ситуации (Томас – Килменн):

1. Соперничество – человек весьма активен и предпочитает идти к разрешению конфликта своим собственным путем. Он не очень заинтересован в сотрудничестве с другими людьми, но зато способен на волевые решения. Старается в первую очередь удовлетворить собственные интересы в ущерб интересам других, вынуждая других людей принимать свое решение проблемы.

2. Избегание – человек не отстаивает свои права, не сотрудничает ни с кем для выработки решения проблемы или просто избегает разрешений конфликта, т.к. не хочет

тратить силы на ее решение или чувствует, что находится в безнадежном положении. Уходит от проблемы, игнорируя ее, перекладывая ответственность за ее решение на другого, добиваясь отсрочки решения или используя иные приемы.

3. Приспособление – человек действует совместно с другим человеком, не пытаясь отстаивать собственные интересы. Жертвует ими в пользу другого человека, уступая ему и жалея его.

4. Сотрудничество – человек активно участвует в разрешении конфликта и отстаивает свои интересы, но старается при этом сотрудничать с другим человеком. Сотрудничество является дружеским, мудрым подходом к решению задачи определения и удовлетворения интересов обеих сторон.

5. Компромисс – человек немного уступает в своих интересах, чтобы удовлетворить их в других, другая сторона делает то же самое. Люди сходятся на частичном удовлетворении своего желания и частичном выполнении желания другого человека.

Процесс завершения конфликтов зависит от степени удовлетворения целей, желаний, устремлений, которыми руководствуются субъекты, вступая в конфликт [2].

Чтобы выявить взаимосвязь темперамента и стиля поведения в конфликте, было проведено эмпирическое исследование влияния темперамента студентов на поведение в конфликтных ситуациях, с помощью следующих методик: Г. Айзенк «Личностный опросник – тест на темперамент ЕРІ», К. Томас, Р. Килманн, «Типы поведения в конфликте».

Исследование проводилось на базе Братского государственного университета, где выборку составили студенты 2 курсов Гуманитарно-педагогического факультета в количестве 30 человек, средний возраст которых составлял 19-23 лет.

Было выяснено, следующее:

– 7 чел. (23%) – «холерики» в конфликтах чаще выбирают стиль «соперничества». Они импульсивны, раздражительны, склонны нарушать правила, преграждающие им доступ к тому, чего они хотят. Активны и предпочитают идти к разрешению конфликта собственным путем. Они не очень заинтересованы в сотрудничестве с другими людьми;

– 3 чел. (10%) – «меланхолики», для них более характерно использование стратегий «избегания», «приспособления» и «компромисса». Такие люди характеризуются тревожностью, застенчивостью, утомляемостью, страхом перед опасностью и неизвестностью. Они часто действуют совместно с другими людьми, не пытаясь отстаивать собственные интересы или обмениваясь уступками для разработки решения;

– 14 чел. «сангвиники» – чаще применяют «компромисс» и «сотрудничество». Они натура увлекающаяся, способная к быстрым переключениям. Даже если у него что-то не складывается в соответствии с его желаниями, он быстро переключается на другое, что позволяет ему практически в любой ситуации сохранять положительный эмоциональный фон. Все происходящее сангвиник принимает легко, он неспособен долго предаваться мрачным мыслям, тревогам или страху. Готов идти на контакт с людьми и сохранить хорошие отношения, вследствие чего, с легкостью уступает или приходит к компромиссу;

– 6 чел. «флегматики» – используют такие стили, как «избегание» и «приспособление». Они люди спокойные и ровные, редко выходят из себя, к бурному выражению эмоций не склонны. Очень ранимы, поэтому стараются избегать любых конфликтов. Они чаще всего настроены на избегание проблем и не понимают людей, которые всегда готовы «ринуться в бой». В деятельности проявляют основательность, продуманность и упорство. В отличие от представителей других темпераментов, в

дискуссиях и переговорах убедить флегматика эмоциями невозможно, он воспринимает только доводы и факты.

Выбор конфликтного поведения зависит как от интересов участвующих в конфликте сторон, так и от характера предпринимаемых ими действий. Сам стиль поведения в конфликте определяется, во-первых, мерой осуществления собственных интересов (личных или групповых) и степенью активности или пассивности в их отстаивании. Во-вторых, на стиль поведения существенно влияют стремление удовлетворить интересы других сторон, участвующих в конфликте, а также то, какие действия приоритетны для отдельных лиц, социальных групп – индивидуальные или совместные.

Однако, каждый человек может в какой-то степени использовать все эти стили, но обычно имеет приоритетные. Кроме того, некоторые стили могут быть наиболее эффективными для разрешения конфликтов определенного типа. Но все же, самым благоприятным стилем поведения является сотрудничество, когда в различной ситуации человек приходит к альтернативе, полностью удовлетворяющей интересы обеих сторон.

Литература

1. Алфимова М.В., Трубников В.И. Генные основы темперамента и личности. – М., 2009. С. 276-282.
2. Ворожейкин И.Е., Кибанов А.Я., Захаров Д.К. Конфликтология. – М: Инфра, 2000. С. 61-70.
3. Зайцев А. К. Социальный конфликт. – М., Академия, 2011. С. 105-134.
4. Муталимова А.М. Взаимосвязь свойств темперамента и особенностей межличностных отношений. – М., 2015. С. 101-132.
5. Рыбакова М.М. Конфликт и взаимодействие в педагогическом процессе. – М.: Просвещение, 2002. С. 59.
6. Трофимова И.Н. Взаимосвязь характеристик темперамента с особенностями познавательной деятельности человека. – М., 2018. С. 43.

INFLUENCE OF STUDENTS' TEMPERAMENT FEATURES ON PERSONALITY BEHAVIOR IN CONFLICT SITUATIONS

K.A. Vedernikova, K.A. Mornov, E.V. Falunina

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

vkseyav@yahoo.com , mornov.ka1983@yandex.ru, falunina.elena@yandex.ru

Keywords: temperament; conflict behavior; personality; behavior style.

This article discusses the issue of the influence of the characteristics of the temperament of students on the behavior of a person in conflict situations. Currently, in the pedagogical process, such a problem as the need to take into account the properties of temperament and style of behavior in conflict is relevant. This is due to the fact that temperament, according to psychologists, affects the course of mental processes, as well as the manifestation of character traits and a certain style of behavior in conflict, because even in the classes themselves, sometimes there are misunderstandings, clashes of views and opinions, as between students, and between students and teachers. Based on the analysis of the results of the empirical study, it was revealed that the type of temperament affects the conflict behavior of the individual

in the student group. A person is characterized by certain qualities of temperament that affect his behavior, as well as the choice of a style of behavior in conflicts.

УДК 159.9

Особенности межличностных отношений младших школьников со сверстниками

А.В. Чувикина, Д.Ю. Лунева

Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова–Тян–Шанского,
ул. Ленина 43, Липецк, Россия
anastacia.rynza@yandex.ru

Ключевые слова: младший школьник, общение, сверстники, межличностные отношения, взаимоотношения.

В данной статье представлен материал, полученный в ходе анализа психолого-педагогической литературы по вопросу особенностей межличностных отношений младших школьников со сверстниками. Теоретический анализ научной литературы приводит к пониманию концепции взаимоотношений между учениками младшей школы и их сверстниками, как особой системы связи между субъективными переживаниями между детьми, она проявляется в совместной деятельности. Следует отметить, что на протяжении всего возрастного этапа общение между младшими школьниками и их сверстниками претерпевает значительные изменения. Поэтому исследователи заметили изменения в содержании, потребностях, мотивациях и средствах коммуникации. Формирование и развитие межличностных связей в начальной школе обусловлено не только особенностями возрастных изменений, но и развитием социальных контактов. Обеспечение психолого-педагогических условий для личностного развития детей как субъекта данных отношений предполагает разработку и реализацию образовательных программ и мероприятий по созданию психосоциального климата в группе младших школьников.

Не всегда взаимоотношения между людьми складываются благоприятным образом. Сколько бы ни существовало общество, всегда рождались конфликты. Даже если рассматривать современное информационное сообщество, то можно обнаружить свои противоречия. Условия нового времени способствовали появлению не прямых коммуникаций с использованием новых технологических средств (телефон, интернет, видео- и аудио оборудование и т.д.), что привело к новому поведению людей в нынешнем мире.

Ребенок младших классов – личность, которая активно осваивает свою новую роль ученика в совершенно отличном от прошлого времени, когда он находился в дошкольном учреждении. В этот период расширяется его круг взаимоотношений, приобретаются навыки социального взаимодействия со сверстниками. Наблюдения показывают, что поначалу дети избегают прямого контакта друг с другом, но со временем у них появляются «друзья и неприятели».

Круг общения младших школьников бывает нестабильным. Большинство детей имеют ситуативные контакты со своими одноклассниками по конкретным видам деятельности, формируя большую дружескую группу. Их количество невелико - от 2-3 человек до 4-5 человек.

Отношения со сверстниками - один из важнейших факторов общего интеллектуального развития ребенка: только через подобное общение дети могут усвоить

социальный опыт, а также развить в себе различные эмоциональные реакции, как негативного, так и негативного характера.

Межличностные отношения понимаются как взаимодействие людей, вовлеченных в тот или иной процесс, направленный на координацию и объединение усилий для достижения общих результатов. Основной и отправной точкой современной трактовки межличностных отношений следует считать ее интерпретацию как деятельности. Ребенок, поступающий в школу, автоматически занимает совершенно новое положение в системе взаимоотношений с окружающими: у него есть постоянные обязанности, связанные с образовательной деятельностью. Взрослые начинают, общаются с детьми не только как с уникальными личностями, но и как с людьми, стремящимися к знаниям. Отсюда же вытекают соответствующие требования к учебной деятельности.

Существует несколько подходов к раскрытию сущности общения младших школьников. Б.Г. Ананьев и В.Н. Мясичев рассматривали различия между общением и поведением детей младших классов. В данном случае они говорят о дифференциации, которая происходит по принципу подчинения.

В отечественной психологии развитие младших школьников в основном связано с социальными условиями развития, данный факт перечислен в трудах Л.И. Божович, М.И. Лисиной, В.С. Мухиной и многими другими учеными [9,10]. Межличностные отношения в начальной школе развиваются в трех направлениях: в коллективе между детьми; между учителями и учениками младших классов; и в семье. Обратим внимание на первый случай.

Теоретический анализ научной литературы приводит к пониманию концепции взаимоотношений между учениками младшей школы и их сверстниками, как особой системы связи между субъективными переживаниями между детьми, она проявляется в совместной деятельности. С того момента, как ребенок включается в школьный коллектив, начинают развиваться его отношения с одноклассниками, и в процессе своего развития они проходят несколько этапов: знакомства, дружба, товарищи и дружеские отношения. В возрасте начальной школы им придется пройти через все «препятствия» в общении. Здесь, при условии формального равенства, сталкиваются дети с разным характером, разными языками и культурой эмоционального общения, разной волей [5].

Общеизвестным фактом является то, что в структуре младшего школьного возраста существует три основных типа взаимоотношений: формальные деловые отношения, которые взаимозависимы в ходе различных совместных мероприятий; неформальные межличностные взаимосвязи с общими интересами; и межличностные участие избирательного характера, формирующиеся на основе взаимной симпатии и общих увлечений [6].

Следует отметить, что на протяжении всего возрастного этапа общение между младшими школьниками и их сверстниками претерпевает значительные изменения. Поэтому исследователи заметили изменения в содержании, потребностях, мотивациях и средствах коммуникации. Они могут происходить плавно и постепенно, и может происходить различные проявления и качественные изменения. Первый перелом внешне проявляется как резкое повышение значимости других детей в жизни ребенка при переходе в среднее звено. В таком случае они предпочитают компанию других детей взрослым. Второй перелом неясен по внешнему виду, потому что он связан с избирательной привязанностью, возникновением дружбы и более стабильных и эмоционально глубоких взаимосвязей между детьми [10].

В одном из своих научных трудов Л.И.Божович описала меняющийся характер детских связей. Дружба между школьниками устанавливается на основе внешней среды, то есть учащиеся являются друзьями, которые находятся в контакте по принципу близости: они сидят за одним столом, живут на одной улице. Более прочные связи между учениками развиваются в процессе совместной деятельности, например, на учебных занятиях или в групповой игре [2]. Но как только она закончится, связи между ребятами,

сформированные на ее основе, также распадутся. Однако с появлением определенных требований к индивидуальным качествам друзей общение постепенно становится более стабильным и эмоционально крепким.

Лидия Ильинична также подчеркнула, что «первоначальная оценка личности друзей основывалась на взгляде учителей, который отражал эффективность и успешность детей в выполнении школьных обязанностей. Однако с развитием личности взаимоотношения товарищей также претерпевают реорганизацию. Теперь в основу оценки входит расположение школьников к своим друзьям. Ближе к подростковому возрасту начинают формироваться товарищеское общение, которое становится настоящей дружбой, основанной на общих интересах и увлечения, на эмоциональном опыте, мыслях и духовных ценностях» [2].

М.И.Лисина, понимая под взаимодействием двух или более людей посредством общения, стремящихся координировать и объединять усилия для построения отношений и достижения общих результатов, выделила три коммуникативные функции: организация совместной деятельности, формирование межличностного взаимопонимания и познание друг другом людей. Она подчеркивает, что детям необходимо общаться со своими сверстниками, что помогает им раскрывать свои креативные и оригинальные идеи [3].

Е.О. Смирнова выделила несколько особенностей, важных для взаимоотношений между учащимися: широкий спектр различных коммуникативных действий, яркая эмоциональная насыщенность общения, нестандартный и нерегулируемый контакт детей во время взаимодействия [7].

Экспериментальные данные В.В. Абраменковой показывают, что примерно до 8 лет мальчики более гуманны в плане межличностных отношений в группах сверстников, чем девочки. Половая принадлежность также по-разному влияет на определенные аспекты совместной деятельности. В то же время, в более старший возрастной промежуток, по сравнению с юношами, девушки всех возрастов демонстрировали большую вариабельность в этих проявлениях [1].

Д.И.Фельдштейн опирается на многоуровневую и многохарактерную оценку реальной исторической ситуации, то есть социальной и культурной среды, в которой сегодня развиваются младшие школьники, подчеркивая, что отношения между взрослыми и ребенком сложны и многогранны. Это связано с тем, что у них еще не сформулировали цель своего отношения к детям как субъекту. Отстраненность родителей создает у ребят чувство одиночества и изоляции, что негативно сказывается на их общении со сверстниками [8].

Важным фактором формирования взаимоотношений между современными учениками и их одноклассниками является национальность. До недавнего времени учащиеся российских школ не учитывали расовую принадлежность своих одноклассников при выборе партнеров по общению. По словам Д.И.Фельдштейна, в последние годы ситуация изменилась: 69% школьников в возрасте 6-7 лет при выборе друзей, поставили национальную общность на первое место [9].

Следует отметить, что современные исследования в области межличностных взаимоотношений и процессов общения в детстве показали, что младшим школьникам не хватает навыков коммуникации, в основном, во взаимодействии со своими сверстниками. Д.И.Фельдштейн отметил, что учащимся начальных классов не хватает социальных навыков, у них некрепкие социальные связи с одноклассниками, и они не могут разрешить простейшие конфликты. В своих трудах он анализирует тенденции и конкретные обстоятельства развития ребенка в современной исторической ситуации; роль взрослых (родителей и учителей) в его жизни; ставит задачи для дальнейших научных исследований, определяет актуальные проблемы системы образования и общества в целом; создает условия для формирования "ценностного фундамента для растущих людей" и указывает на необходимость разработки основы для психологического и философского образования с учетом личностных особенностей молодого поколения [9].

Анализируя вышесказанное, следует отметить, что формирование и развитие межличностных связей в начальной школе обусловлено не только особенностями возрастных изменений, но и развитием социальных контактов. Обеспечение психолого-педагогических условий для личностного развития детей как субъекта данных отношений предполагает разработку и реализацию образовательных программ и мероприятий по созданию психосоциального климата в группе младших школьников [10].

Литература

1. Абраменкова В.В. Развитие гуманных отношений ребенка и социальная психология детства // Вопросы психологии. 1986. - № 4. - С. 27—36.
2. Божович Л.И. Личность и ее формирование в детском возрасте. - СПб.: Питер, 2009.
3. Лисина М.И. Формирование личности ребенка в общении. - СПб.: Питер, 2009.
4. Лукьяненко Е.С. Эффекты влияния гармонизации межличностных отношений со сверстниками на благополучие младших школьников // Психологическое здоровье личности: теория и практика. Сборник научных статей по материалам I Всероссийской научно-практической конференции / отв.ред.: И.В.Белашева, Л.И. Макадей. - Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2014.
5. Мухина В.С. Возрастная психология: феноменология развития, детство, отрочество: Учебник для студ. вузов. -7-е изд., стереотип. - М., Изд. центр «Академия», 2006.
6. Сачкова М.Е. Специфика межличностных отношений младших школьников // Ярославский педагогический вестник. Том II Психолого-педагогические науки - 2011, №2 - С.252-256.
7. Смирнова Е.О. Соотношение межличностных отношений в раннем онтогенезе / Вопросы психологии - 1994.- №6. - С. 5-10.
8. Фельдштейн Д.И. Глубинные изменения современного Детства и обусловленная ими актуализация психолого-педагогических проблем развития образования / Д. И. Фельдштейн // Вестник практической психологии образования. - 2011. - № 4 (29). -С. 3-12.
9. Фельдштейн Д.И. Психология взаимодействия Взрослого мира и Мира Детства - М., 2006.
10. Черная А.В., Лукьяненко Е.С. Психолого-педагогическое сопровождение межличностных отношений со сверстниками в младшем школьном возрасте: Учебно-методическое пособие. - Ростов-на-Дону: Фонд науки и образования, 2014.

Features of interpersonal relations of younger students with peers

A.V. Chuvikina, D.Yu. Luneva

Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky, 43 Lenina st., Lipetsk, Russian Federation
anastacia.rynza@yandex.ru

Key words: junior schoolchild, communication, peers, interpersonal relationships, relationships.

This article presents the material obtained in the course of the analysis of psychological and pedagogical literature on the issue of the characteristics of interpersonal relations between younger schoolchildren and their peers. The theoretical analysis of scientific literature leads to an understanding of the concept of relationships between elementary school students and their

peers, as a special system of communication between subjective experiences between children, it manifests itself in joint activities. It should be noted that throughout the entire age stage, communication between younger students and their peers undergoes significant changes. Therefore, researchers noticed changes in content, needs, motivations, and means of communication. The formation and development of interpersonal relationships in elementary school is due not only to the peculiarities of age-related changes, but also to the development of social contacts. Providing psychological and pedagogical conditions for the personal development of children as a subject of these relations involves the development and implementation of educational programs and activities to create a psychosocial climate in a group of younger students.

УДК 371.145

Изучение психологической готовности педагогов к научно-исследовательской деятельности

И.П. Туровцев

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
ilya.turovcev.99@bk.ru

Ключевые слова: образовательное учреждение, учитель, научная деятельность, исследование, психологическая готовность.

В данной статье рассмотрены методы подготовка молодых специалистов образовательных учреждений в участии научно-исследовательской деятельности, их психологическая готовность к данному виду работы. В связи с модернизацией российского образования, введением новых Федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования, внедрения Профессионального стандарта педагога к современному учителю предъявляются различные требования. Он должен владеть формами и методами обучения, воспитания и развития и т.д. Но также важнейшим фактором профессиональных компетенций педагога является организация научно-исследовательского процесса педагога, которая должна выражаться в деятельности, связанной с решением ими творческой, исследовательской задачи. Однако, как можно заметить, большинство учителей включаются в данный вид деятельности лишь для аккредитования или подтверждения профессиональной категории. В связи с чем мы рассмотрели психологическую готовность педагогов к научно-исследовательской деятельности, как один из важнейших аспектов успешного старта исследовательского процесса.

В связи с возросшей ролью современного образования, которое стоит на пути становления, педагог выступает также в роли исследователя. Особенно в последнее время появились педагоги, которые активно включаются в исследовательскую деятельность по своей инициативе или входят в состав исследовательских групп, руководимых учеными. Научно-исследовательская деятельность педагога есть деятельность по обучению, развитию, воспитанию учащихся, осуществляемая посредством применения разнообразных форм, методов, средств, технологий учебно-воспитательного процесса. Эта деятельность становится научной, если она носит исследовательский характер и направлена на приращение новых методических знаний и умений. Занимаясь исследованиями, учитель интенсивно повышает свой теоретический уровень путем

систематического изучения философской, педагогической, психологической, методической и специальной литературы, участия в разного рода семинарах, научно-практических конференциях, овладевает методами научного исследования, включая методику педагогического эксперимента.

Решение исследовательских задач сегодня рассматривается не просто как право педагога, но и как его профессиональная обязанность. Отражена эта позиция в Национальной доктрине образования Российской Федерации, где в качестве концептуальной заложена идея «участия педагогических работников в научной исследовательской деятельности», «интеграции научных исследований с образовательным процессом». Внимание на ней акцентировано и в «Требованиях к квалификации педагогических и руководящих работников при присвоении им квалификационных категорий», в «Рекомендациях по определению уровня квалификации педагогических и руководящих работников» и других документах [2].

Проблема исследовательской деятельности учителя достаточно хорошо разработана в науке. Особенно глубокие и обширные исследования на протяжении многих лет проводятся учеными под руководством академика В.И. Загвязинского. Исторически тема имеет глубокие корни. Более ста лет тому назад проблема исследовательских функций учителя была поставлена П.Ф. Каптеревым, Н.И. Пироговым, К.Д. Ушинским и другими отечественными учеными, ведущими практическую деятельность. Огромный вклад внесли в формирование исследовательской функции учителя Ю.П. Азаров, В.А. Сухомлинский, В.Ф. Шаталов и др. Теоретический вклад в ее разработку сделали В.И. Андреев, А.С. Белкин, В.И. Загвязинский, Э.Ф. Зеер, К.М. Левитан, А.К. Маркова, М.М. Поташник и др.

Однако в современных школах идея научного исследования среди педагогических коллективов является без перспективной. Учителя лишь поверхностно включаются в данный процесс. С этим связаны различные факторы. Внешним факторам является отсутствие должного времени, чрезмерная нагрузка рабочих часов, бюрократизация в работе и т.п. Также влияет психологический фактор – слабая мотивация, страх и нехватка воли.

Под психологической готовностью к исследовательской деятельности мы будем понимать факторы человека, необходимых ему, чтобы выполнять функции субъекта этой работы. Мы выделяем два фактора психологической готовности: мотивация и креативность.

Мотивационный компонент готовности – это смысл, который исследовательская деятельность имеет не вообще, а для конкретного человека. Если она не имеет смысла ценности, т.е. участие в ней не воспринимается человеком как значимое, привлекательное для себя, то это означает его неготовность к этой деятельности с точки зрения ценностной ориентации. Он может знать о том, зачем нужно заниматься исследовательской деятельностью, уметь решать какие-то исследовательские задачи, но не хотеть этого делать. Без осознания участия в исследовательской деятельности, как ценности для себя лично, не может быть и высокой готовности к этой деятельности. Направленность педагога на развитие своих профессиональных способностей и на достижение как можно лучших результатов – необходимое условие приобретения исследовательской деятельностью смысла ценности.

При высоком уровне мотивационной готовности к исследовательской деятельности педагог: с интересом относится к профессии в целом и к исследовательской деятельности в частности, считая это важным для своего будущего; самостоятельно ставит исследовательские задачи, регулярно участвует в разработке и реализации исследовательских проектов, стремится получить больше, чем дают учебные программы.

При среднем уровне мотивационной готовности к исследовательской деятельности педагог: заинтересованно и ответственно относится к освоению методов исследования, считая, что это может пригодиться в будущем; не регулярно, но участвует в разработке и

реализации исследовательских проектов в составе группы или индивидуально; может самостоятельно ставить исследовательские задачи, но не проявляет должной настойчивости при возникновении затруднений, может участвовать в конкурсах исследовательских работ или же выступать на научных конференциях, семинарах, но сильно к этому не стремится; проявляет заинтересованность в саморазвитии, но активность в этом не высокая.

При слабой мотивационной готовности к исследовательской деятельности педагог: ответственно относится к освоению методов этой деятельности, но не уверен, что это важно для его будущего; проявляет некоторый интерес к несложным исследовательским задачам и заданиям, но отсутствует творческая активность и настойчивость при их решении, изредка может участвовать в реализации исследовательских проектов в составе группы, но самостоятельно такие проекты не разрабатывает; не участвует в конкурсах научных работ, не стремится выступать на научных конференциях, семинарах, но может участвовать в их работе; активности в саморазвитии не проявляет или она не высока.

При не сформированной мотивационной готовности к исследовательской деятельности педагог: не проявляет интереса к освоению методов исследовательской деятельности, поскольку не считает это важным для своего будущего; не проявляет интереса к участию в разработке и реализации исследовательских проектов; не проявляет активности в профессиональном саморазвитии и не стремится узнать сверх того, что предлагают учебные программы, доминирует привычка делать всё ради отметки, что порождает пассивность по отношению к профессиональной подготовке.

Креативность – способность сделать или каким-либо иным способом осуществить нечто новое: новое решение проблемы, новый метод или инструмент, новое произведение искусства [5].

Креативность, по мнению Е. Торренса, включает в себя повышенную чувствительность к проблемам, к дефициту или противоречивости знаний, а также действия по определению этих проблем, по поиску их решений на основе выдвижения гипотез, по проверке и изменению гипотез, по формулированию результата решения. Он выделял следующие критерии креативности: беглость – способность создавать большое количество идей; гибкость – способность придумывать различные решения проблем; оригинальность – способность производить необычные, нестандартные идеи; разработанность – способность детально разрабатывать возникшие идеи; сопротивление замыканию – это способность не следовать стереотипам и длительное время «оставаться открытым» для разнообразной поступающей информации при решении проблем; абстрактность названия – это понимание сути проблемы того, что действительно существенно. Процесс названия отражает способность к трансформации образной информации в словесную форму.

Один из создателей теории креативности Дж. Гилфорд выделяет шесть параметров креативности: способность к обнаружению и постановке проблем; способность к генерированию большого количества проблем; семантическая спонтанная гибкость – способность к продуцированию разнообразных идей; оригинальность – способность продуцировать отдаленные ассоциации, необычные ответы, нестандартные решения; способность усовершенствовать объект, добавляя детали; способность решать нестандартные проблемы, проявляя семантическую гибкость, т. е. способность увидеть в объекте новые признаки, найти их новое использование.

В своей теории Дж. Гилфорд определяет креативность как совокупность личностных характеристик, способствующих творческому мышлению. По его мнению, креативность опирается на разные умственные операции, в особенности на дивергентное мышление.

На наш взгляд, параметры креативности, которые выделил Дж. Гилфорд относятся к основным требованиям для введения научно-исследовательской деятельности.

Таким образом, креативность педагога – это творческие способности индивида, характеризующиеся готовностью к порождению принципиально новых необычных идей, отклоняющихся от традиционных или принятых схем мышления, а также способность решать проблемы, возникающие в процессе педагогической деятельности, это диагностические способности для реализации индивидуально-дифференцированного подхода, способность адресно мотивировать каждого учащегося, используя различные подходы и способы, умение четко ставить цель, понятную и принятую учащимися, владение различными педагогическими технологиями.

Для оценки показателей компонентов готовности к исследовательской деятельности можно использовать различные методы (анкетирование, тестирование, беседа), наблюдение, экспертные оценки, самооценка, решение исследовательских задач разных типов и уровня сложности, посещение учебных занятий, анализ выполненных исследовательских работ и т.д.

Мы предполагаем, что основными факторами психологической готовности педагогов к научно-исследовательской деятельности являются мотивация и креативность. Чтобы проверить эту гипотезу, было проведено исследование психологических факторов, влияющих на психологическую готовность учителей к научно-исследовательской деятельности на базе МБОУ «СОШ №34», выборку составили преподаватели в количестве 15 человек.

Для выявления психологической готовности учителей мы использовали 2 методики исследования: опросник креативности (Д. Джонсон), целью данной методики является провести психодиагностику креативности, тем самым продиагностировать творческое мышление. В тесте предполагается подсчет результатов по восьми показателям: «беглость», «гибкость», «чувствительность к проблеме», «находчивость», «воображение», «оригинальность», «нестандартность», «самодостаточное поведение»; Опросник «Мотивация успеха и боязнь неудачи» (А.А. Реан), предназначенный для диагностики преобладающего типа мотивации личности.

Результаты показали, что психологическую готовность педагогического коллектива к научно-исследовательской деятельности определяют такие факторы, как мотивация и креативность, а также в ходе эмпирического исследования мы доказали, что имея низкий уровень креативности мышления, мотивация не будет иметь направленности на успех. Также мы определили, что факторы психологической готовности влияют на готовность педагогического коллектива к научно-исследовательской деятельности. И, следовательно, чем выше уровень развития данных компонентов, тем выше общий уровень психологической готовности.

Тем самым, можно сделать вывод о том, что психологическая готовность педагогического коллектива зависит от уровня развития и направленности его показателей.

Литература

1. Анисимов В.В. Новый опыт в развитии педагогического образования. Педагогика. М.: 2012. - № 12. С. 165-169.
2. Горюва В.И. Подготовка учителя к исследовательской. Ставрополь: Ставрополь-сервисшкола. 2002. С.72-78.
3. Краевский В.В. Методология педагогического исследования. // Учебное пособие для курсов повышения квалификации научно-педагогических кадров. Самара: Изд-во СамГПИ. 2004. С.110-118.
4. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. Смысл. М.: Академия. 2004. 329 с.
5. Лурье Л.И. Теория и практика подготовки специалистов-исследователей в системе. М.: «школа-вуз». 2000. С.125-132.

6. Муравьев Е.М. Психолого-педагогические условия подготовки учителя к исследовательской работе. М.: Академия. 1996. 430 с.

The study of the psychological readiness of teachers for research activities

I.P. Turovtsev

Bratsk State University, 40 Makarenko Str., Bratsk, Russia
ilya.turovcev.99@bk.ru

Key words: educational institution, teacher, scientific activity, research, psychological readiness.

This article discusses the methods of training young specialists of educational institutions to participate in research activities, their psychological readiness for this type of work. In connection with the modernization of Russian education, the introduction of new Federal State educational standards of basic general education, the introduction of a Professional standard of a teacher, various requirements are imposed on a modern teacher. He must know the forms and methods of education, upbringing and development, etc. But also the most important factor of a teacher's professional competencies is the organization of a teacher's research process, which should.

УДК 37.08

Эффективность деятельности педагога и проблема её изучения в образовательном учреждении дошкольного образования

В.С. Зырянова^а, Е.В. Фалунина^б

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия
^аvaleriyaziryanova@gmail.com , ^бfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: эффективность труда, образовательное учреждение, педагогический труд, образовательная деятельность, удовлетворенность работой, эмоциональное выгорание, эффективность деятельности педагога.

В данной статье рассматривается вопрос о качестве труда и эффективности деятельности педагогических работников в дошкольном образовательном учреждении. Приводятся результаты опытно-экспериментальной работы на предмет изучения возможности исследования степени эффективности профессиональной деятельности педагогов ДОУ посредством методов психодиагностики некоторых характеристик эмоциональной устойчивости работников дошкольного образования и их удовлетворенности собственным трудом.

Современному дошкольному учреждению нужен педагог, который является квалифицированным работником, многосторонне развитой личностью. Ведь для качественной работы воспитателя на которого ориентировано образование, необходимо привлекать в любые образовательные учреждения высококвалифицированные кадры, все-таки именно от педагогического коллектива в полной мере зависит, насколько будет обеспечено качество предоставляемых образовательных услуг. Оценка качества труда

педагогического коллектива связана с эффективностью образовательного процесса, так как именно она является показателем качества преподавания. Она дает возможность определить пробелы в компетенциях каждого сотрудника и предусмотреть меры по их устранению, а также планировать профессиональное развитие и карьеру. Оценка сотрудников выявляет их недостатки и достоинства профессиональных качеств и позволяет тщательно подготовить индивидуальные планы развития, принятие решений о вознаграждении, продвижении или увольнении.

Теоретический анализ научной литературы показал, что проблеме качества труда, в том числе и качества труда педагогических работников образовательных учреждений посвящали свои труды многие исследователи. Среди них можно отметить труды Е.А. Руднева, Н.Б. Болотиной, И.Ф. Дедкова, Т.А. Беляева, Е.А. Климовой, И.Н. Чуриловой, Е.В. Егоровой и других.

Качество труда работников является важным элементом управления. В связи с этим в процессе развития производства и трудовых отношений постоянно возрастают требования к работникам и их квалификации. Они воспринимаются не просто как трудовые ресурсы, в настоящее время от качества и эффективного труда работников зависит конкурентоспособность и эффективность работы организации в целом.

По мнению Д.П. Богини, Е.А. Гришновой, качество труда – это совокупность свойств человека, которые проявляются в процессе труда и состоят из квалификации и личных характеристик работника [1].

Современный воспитательно-образовательный процесс требует от педагога любого образовательного звена большого интеллекта, осознанного принятия решений и гибкого реагирования на все изменения внутренней и внешней среды, которые постоянно вносят коррективы в данный процесс. В связи этим результаты образования в том числе и дошкольного, напрямую зависят от творческого отношения педагога к своей деятельности, учета современных тенденций и требований в сфере образования.

Чем выше качество труда, тем выше эффективность удовлетворения требований к труду и результатов труда. На качество труда в большей мере влияют такие количественно не измеряемые характеристики, как творческие способности, профессиональные навыки, предприимчивость, мобильность. В современном мире качество труда определяется прежде всего через понятия «дисциплина» и «отношение к работе».

Оценка деятельности персонала помогает определить эффективность выполнения той или иной работы сотрудника, позволяет установить соответствие рабочих показателей установленным требованиям. Кроме этого, процесс оценки помогает выявить как индивидуальные проблемы работника, так и общие, характерные для всего коллектива и организации в целом.

Таким образом, проводить оценку качества труда педагогических работников в дошкольном образовательном учреждении возможно проводить по двум основным критериям - удовлетворенности трудом и эмоциональной устойчивости.

В связи с тем, что эмоциональная устойчивость педагога является ключевой способностью специалиста в сфере образования, управлять своими эмоциями и противостоять жизненным трудностям – это важнейшая способность специалиста, которая помогает сохранять устойчивое психоэмоциональное состояние для достижения главных целей профессиональной деятельности – обучения и воспитания подрастающего поколения при решении педагогических задач различных уровней сложности [2]. А удовлетворенность трудом является одним из базовых критериев отношения сотрудника к своей профессии, к стремлению самореализации и самоактуализации педагога в сфере образования, и как следствие, приводит к эффективности трудовой деятельности, которая проявляется в повышении качества образования в целом.

В целях изучения качества труда и эффективности профессиональной деятельности педагогических работников дошкольного образовательного учреждения, нами было

проведено анкетирование. В социологическом опросе приняли участие 20 педагогических сотрудников ДОО. Продолжительность двух опросов составила от 15 до 30 минут.

Для выявления уровня профессионального выгорания педагогического состава была использована методика «Диагностика эмоционального выгорания» (К.Маслач, С.Джексона, в адаптации Н.Е. Водопьяновой). Данная методика помогает выявить синдром психического выгорания, включающий в себя «эмоциональное истощение», «деперсонализацию» и «редукцию профессиональных достижений». Соответственно, такие же названия получили и три шкалы, по которым выводятся результаты. По ним и судят о наличии или отсутствии выгорания, а также о том, над какими его сторонами нужно работать в первую очередь. Методика предназначена для измерения степени «выгорания» в профессиях типа «человек-человек» [3].

Полученные данные в ходе анкетирования представлены на рисунке 1.

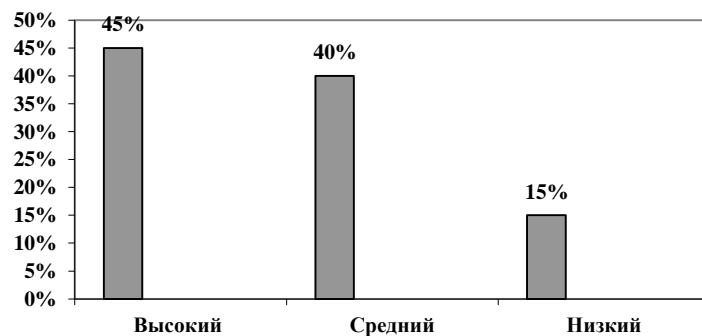


Рис. 1 - Результаты методики «Диагностика эмоционального выгорания»

Таким образом, из вышеперечисленных данных мы наблюдаем, что:

- 4 человека (20% респондентов) имеет высокий уровень эмоционального выгорания т.е. имеет эмоциональный перегруз, истощение, дефицит энергетических и эмоциональных ресурсов, усиление пассивности, агрессии, ощущение усталости и опустошенности;
- 6 человек (30% респондентов) имеют средний уровень эмоционального выгорания это свидетельствует о том, что синдром «выгорания» находится в стадии формирования, присутствует усталость, слабость, апатия, снижение интереса к профессиональной деятельности;
- 10 человек (50% респондентов) имеют низкий уровень эмоционального выгорания это свидетельствует об отсутствии выраженности данного показателя синдрома «выгорания».

Для определения уровня удовлетворенности трудом педагогического коллектива, а также содержанием его деятельности, взаимоотношениями с руководителями и коллегами, возможностью профессионального роста и другими факторами, была использована методика «Оценка удовлетворенности работой» (В.А. Разонова). Данная методика предназначена для диагностики степени удовлетворенности потребностей и запросов, связанных с профессиональной деятельностью. Она помогает выявить особенности психологического отношения личности к объектам и субъектам труда.

Результаты исследования уровня удовлетворенности трудом наглядно представлены на рисунке 2.

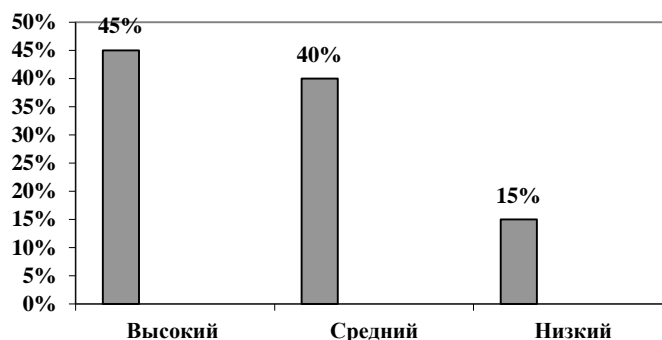


Рис. 2 - Результаты методики «Оценка удовлетворенности работой»

Таким образом, из вышеперечисленных данных мы наблюдаем, что:

- 9 человек (45% респондентов) имеют высокий уровень удовлетворенности работой, который характеризуется преобладанием позитивного, конструктивного отношения к работе со стороны сотрудников, которое проявляется в исполнительности, высокой степени ответственности за выполняемую работу, стремлении сделать ее как можно лучше;
- 8 человек (40% респондентов) имеют средний уровень удовлетворенности работой это свидетельствует о том, что данных респондентов условия труда устраивают лишь отчасти, практически это отражается в пассивности и равнодушии;
- 3 человека (15% респондентов) имеют низкий уровень удовлетворенности работой это проявляется в низких результатах труда, высоком уровне заболеваемости, нарушении норм поведения, в том числе правил техники безопасности, снижении трудовой активности, низкая вовлеченность.

Результаты данного исследования показали, что педагогический коллектив данного ДООУ в целом удовлетворен работой, эмоциональное выгорание персонала находится на низком уровне.

Данные психологические показатели влияют на качество труда, ведь чем ниже уровень эмоционального истощения, а уровень удовлетворенности работой выше, тем эффективнее работа персонала.

Анализ результатов проведенного социологического исследования позволил разработать ряд рекомендаций по повышению уровня качества труда педагогических работников:

- диагностика и коррекция эмоциональной атмосферы в коллективе в целом и конкретно каждого работника;
- применение моральных и материальных стимулов труда;
- улучшение условий рабочей деятельности;
- повышение уровня квалификации;
- организация совместных мероприятий, способствующих сплочению коллектива, нормализации эмоционального состояния коллектива;
- поднятие творческой активности работников.

Учитывая вышеизложенное, можно сказать, что оценка качества труда персонала помогает определить степень соответствия каждого работника требованиям должности, которую он занимает. Она помогает выявить его сильные и слабые стороны, существующие проблемные зоны в работе коллектива, применяемых методах управления и организации труда.

Оценка качества труда всегда направлена на повышение эффективности кадрового ресурса, подъем производительности и качества работы. Несмотря на большую трудозатратность данной процедуры, своевременный и регулярный анализ состояния персонала организации способен повлиять на многие управленческие процессы. Руководство, зная способности и потенциал своих подчиненных, способно более

эффективно управлять коллективом, а значит, не только сохранять свои позиции на рынке, но и развивать в целом организацию.

Таким образом, результаты нашего исследования показали, что изучение некоторых характеристик эмоциональной устойчивости и удовлетворенности трудом дают возможность определить эффективность профессиональности деятельности педагога в образовательном учреждении дошкольного образования.

Литература

1. Плахотникова И.В., Моросанова В.И. Регуляторная роль отдельных личностных качеств в индивидуально-типических проявлениях саморегуляции произвольной активности // Мир психологии: 2017. С. 3-85.
2. Богиня Д.П. Основы экономики труда // Учебное пособие. Воронеж: Знание-Пресс. 2018. С. 313.
3. Ефимова И. В. Эмоциональная устойчивость педагога // Методические рекомендации. Севастополь: ГАОУ ПО ИРО. 2021. С. 18.
4. Мараховская Л.Э., Фалунина Е.В. Влияние уровня развития толерантности педагогов ДОУ на сплоченность в трудовом коллективе // Актуальные проблемы психолого-педагогического образования материалы II Всероссийской очной научно-практической конференции с международным участием. под общ. ред. В.В. Толмачевой. 2019. С. 88-94.
5. Фалунина Е.В. Пути интеграции научных идей в современном образовании // Совершенствование качества образования: материалы XVI (XXXII) Всероссийской научно-методической конференции. В 2 ч. Братск: Изд-во БрГУ, 2019. Ч. 1. 325 с. С. 310-313.
6. Кочерыгина Н.М., Фалунина Е.В. Управление процессом развития профессиональной компетентности педагогов ДОУ при реализации ФГОС // Труды Братского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2016. С. 115-118.

The effectiveness of the teacher's activity and the problem of its study in an educational institution of preschool education

V.S. Zyryanova^a, E.V. Falunina^b

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^avaleriyaziryanova@gmail.com, ^bfalunina.elena@yandex.ru

Key words: labor efficiency, educational institution, pedagogical work, educational activity, job satisfaction, emotional burnout, effectiveness of the teacher.

This article discusses the issue of the quality of labor and the effectiveness of the activities of teaching staff in a preschool educational institution. The results of experimental work are presented to study the possibility of investigating the degree of effectiveness of the professional activity of preschool teachers through the methods of psychodiagnostics of some characteristics of the emotional stability of preschool education workers and their satisfaction with their own work.

УДК 159.9

Личностная и профессиональная адаптация молодых специалистов

Ю.И. Мараховская^а, Е.В. Мирошниченко^в, Е.В. Фалунина^с

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^аl_mar@list.ru, ^вeva.miroshnichenko.72@mail.ru, ^сfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: профессиональная адаптация; профессиональная карьера; личностно-ориентированный подход; профессиональная самореализация.

В данной статье рассмотрены условия личностной и профессиональной адаптации молодых специалистов в образовательной организации. Обобщены взгляды современных исследователей на сущность и структуру профессиональной адаптации специалистов. Отмечены трудности адаптации к профессии после завершения профессионального образования, выделен ряд психолого-педагогических проблем в профессиональной адаптации молодых работников.

В условиях рыночной экономики все большее значение приобретает конкурентоспособность специалиста, его способность к выполнению широкого круга разнообразных профессиональных задач, быстрое реагирование на изменения условий профессиональной деятельности, возможность применения нового нестандартного, творческого подхода к выполнению профессиональных задач. Во многом такие возможности специалиста определяются характером и степенью профессиональной адаптации специалиста, что и актуализирует сегодня потребность в научном изучении и внедрении новых педагогических подходов, направленных на содействие вхождению нового сотрудника в профессиональную среду.

В современной педагогической науке все понятнее становится то, что недостаточно лишь вооружение будущего специалиста профессиональными знаниями и умениями на этапе его подготовки в высшем учебном заведении. Необходимо, усиливая преемственность между образовательной и профессиональной средами, разрабатывать новые педагогические подходы к решению профессиональных проблем, связанных с вхождением молодого специалиста в производственную сферу.

В научной литературе психолого-педагогический аспект адаптации личности все чаще становится предметом внимания ученых (С. Артемов, В. Бутенко, В. Евдокимов, А. Мороз, И. Прокопенко, В. Синявский, А. Троцко и другие), подчеркивающих ее значение при вхождении человека в профессиональную сферу и необходимость разработки новых педагогических подходов к решению проблемы профессиональной адаптации работников разных отраслей. Понятие «адаптация» более полно раскрыто в психологическом аспекте (Ф.Василюк, А.Леонтьев, А.Маклаков, А.Налчаджян, А.Петровский и другие), где понимается как приспособление личности к существованию в обществе, в соответствии с требованиями этого общества, с собственными потребностями, мотивами и интересами.

Учитывая актуальность данной проблемы, целью статьи является педагогически обоснованное обобщение взглядов современных исследователей на сущность и структуру профессиональной адаптации специалистов, этапы и результаты осуществления данного процесса.

Изложение основного материала. В контексте проблематики педагогических наук ученые Игнатьева А.В., Базарова Т.Ю., Кузнецова П.С., М. И. Петров и другие, исследуя проблему профессиональной адаптации в связи с возрастными особенностями индивидуума, рассматривают понятие «адаптация» как процесс активного взаимодействия личности с окружающей средой, где происходит не только приспособление к успешному функционированию в определенной среде, но и активное усвоение предметного пространства, согласование целей и ценностных ориентаций, обуславливает внутренние личностные изменения как приспособления личности к новой системе обучения, ее содержанию, методов и форм.

В целом же для нас важно то, что процесс адаптации определяется в науке как вхождение личности в новую для нее предметную и социальную среду, становление ее как активно функционирующей части, объекта и субъекта отношений этой среды.

Дальнейшие междисциплинарные разработки понятия «адаптация» позволили выделить целый ряд сопутствующих понятий, понимаемых учеными (Зайцева Т.В., Кибанов А.Я., Веснин В.Р., и другие) как виды адаптации: психологическая, педагогическая, социальная, профессиональная и т.д. Часто исследователи рассматривают адаптацию как сочетание нескольких типов адаптации (социально-культурная адаптация, социально-психологическая и т.п.), поскольку адаптационный процесс трудно разделить на отдельные изолированные друг от друга структурные части – все они взаимосвязаны, взаимообусловлены.

Тема адаптации профессионалов к профессиональной деятельности стала предметом широкого исследования. Так, учеными (Максимцов М.М., Маслов Е.В., Еремин Б.Л., и др.) рассматриваются философские и психологические аспекты адаптации специалистов в разных профессиональных сферах; вопросы адаптации к профессиональной деятельности и основы профессиональной компетентности работников различных сфер деятельности (Одегов Ю.Г., Плешин И.Ю., Подлесных В.И., и др.), проблемы профессионализма, профессионального менталитета, профессионального достоинства, формирование профессиональных кадров (Самыгин С.И., Сульдин Г.А., и др.) и т.д.

Исследуя концептуальные основы особенностей профессиональной адаптации, ученые: Малуев П.А., Мелихов Ю.Е., Травин В.В., Столяренко Л.Д., и другие, определяют профессиональную адаптацию как сложный процесс взаимодействия личности с конкретной средой профессиональной деятельности, обеспечивающей вхождение личности в профессиональную среду, в ходе которой формируются профессиональные знания, умения, качества личности, необходимые для дальнейшего профессионального развития.

Проблема адаптации молодых специалистов к профессиональной деятельности, подчеркивает Емельянова, одна из важнейших социально-психолого-педагогических проблем современного общества. Такая адаптация понимается им как механизм активного включения в систему деятельности, поскольку вхождение в коллектив является сложным, динамичным процессом, на который влияет много факторов (социально-экономических, политических и др.) [1].

Исследователи Л.Е. Солянкина [2], Н.А. Остапенко [3] и другие рассматривают профессиональную адаптацию, как многоуровневый процесс, начинающийся с момента начала человеком трудовой деятельности и может продолжаться даже на протяжении всей его жизни. Общая продолжительность периода профессиональной адаптации зависит как от особенностей конкретной профессии, так и от индивидуальных способностей каждого человека, его склонностей и интересов. Обычный срок адаптации для разных категорий работников ученые определяют от одного до трех лет.

Кроме того, ученые обращают внимание на стадийный характер профессиональной адаптации, определяя различные этапы и периоды процесса, которые проходит работник любой отрасли. В частности, А.А. Реан определяет учебный, критический, стабилизационный период адаптации личности к профессиональной деятельности [4].

А.В. Федосеева три стадии процесса профессиональной адаптации выделяет как: определение, поддержка и понижение [5]. Д. Миллер и В. Форм предлагают следующие стадии профессиональной адаптации: пробный период, стабильный период и период ухода от дел [6].

Несмотря на разнообразие определения этапности адаптационных процессов, А.О. Садовская [7] и другие подчеркивают, что профессиональная адаптация личности на каждом последующем этапе охватывает в качестве основы адаптационные способности и умения, полученные на предыдущем этапе, а каждый следующий этап является развитием предыдущего с качественно новыми образованиями.

Подчеркнем, что некоторые ученые (Н.Полякова, И.Мирошниченко) начало процесса профессиональной адаптации связывают непосредственно с началом работы, другие (Н.Калугина, В.Симоненко) считают, что этот процесс начинается еще с обучения в школе и даже с младенчества.

Исследователи отмечают, что профессиональная адаптация имеет динамично формирующуюся сложную структуру. Так, Е. Симанина выделяет следующие факторы профессиональной адаптации: служебно-функциональную (адаптация к содержанию деятельности), социально-психологическую (адаптация, связанная с отношением к коллективу) и психофизиологическую (адаптация к специфическим условиям деятельности) [8]. А.В. Мозговая определяет в структуре адаптации личности к профессиональной деятельности профессиональный, социально-психологический, общественно-организационный, культурно-бытовой и психофизический факторы профессиональной адаптации [9].

Все перечисленные структурные факторы профессиональной адаптации тесно взаимосвязаны в едином процессе и вместе с тем имеют относительную автономность по содержанию, методам и времени хода событий. Так, знания, умения, навыки, необходимые для дальнейшей деятельности, в определенной степени формируются на предыдущих этапах жизнедеятельности человека, равно как и культурно-бытовая адаптация начинается с определенной базы, сформировавшейся на предыдущем этапе. Чем больше эта база отвечает условиям и требованиям определенного этапа жизни, тем меньше адаптационное напряжение и быстрее адаптация. Именно эта база, по определению Ю.С. Лариной, является главным компонентом адаптационного потенциала индивида, его способностей и готовности быстро и без напряжения освоить и эффективно выполнять новые социальные роли, в том числе и в профессиональной среде. Психофизиологическая и социально-психологическая адаптация происходят уже при непосредственном включении человека в реальную полноценную деятельность и межличностные взаимодействия в определенном коллективе [10].

Как видим, в процессе профессионального развития человека процесс адаптации занимает одно из важнейших мест дальнейшего профессионального становления личности, это неизбежный этап становления специалиста при переходе от одного вида деятельности – учебного, к другому – трудовому, в процессе которого происходит переход от количественных (расширение и углубление знаний, овладение средствами и приемами реагирования, динамичный рост уверенности в своих возможностях, формировании положительного отношения к новым задачам и условиям деятельности) к качественно новым изменениям личности, что дает возможность человеку осуществлять эффективную реализацию новых видов деятельности.

Ученые различают адаптацию – как процесс, и адаптированность – как результат. Итогом процесса профессиональной адаптации выступает изменение или устойчивое закрепление осознанного ответственного положительного отношения к профессии. Если в начале адаптации модель отношений в значительной степени определяется знаниями, умениями, ранее полученными навыками, насыщается профессиональными ценностями, то после адаптационного периода модель отношений начинает отражать реальное отношение человека к профессии. Поэтому адаптации к профессиональной деятельности,

подчеркивает Т.В. Христидиса, следует уделять должное внимание, она должна происходить как управляемый процесс, построенный на научной основе [11].

Адаптированность человека к профессиональной деятельности проявляется в его реальном функциональном поведении, в конкретных измеряемых показателях трудовой деятельности: эффективности труда, усвоении социальной информации и её практической реализации, в динамичном росте всех видов активности, удовлетворенности разными сторонами трудовой деятельности. Следовательно, профессиональная адаптированность – это результат личностных изменений в процессе согласования профессиональных намерений, качеств личности и требований к конкретной профессиональной деятельности относительно адекватного реагирования на личные изменения, изменения профессиональной деятельности и профессиональной среды под влиянием возникающих факторов [12].

Обобщая научны взгляды ученых на сущность профессиональной адаптации молодых специалистов, мы пришли к выводу о том, что эта дефиниция трактуется в педагогической науке в разных смыслах, а именно как сложный процесс перехода от количественных изменений (углубление знаний, овладение средствами и приемами реагирования, динамичный рост уверенности в своих возможностях, формирование положительного отношения к новым задачам и условиям деятельности) к качественным изменениям личности, что дает возможность человеку эффективно реализовать новые виды деятельности. Профессиональная адаптация – это процесс взаимодействия личности и социальной среды с целью достижения между ними отношений, обеспечивающих эффективность профессиональной деятельности; процесс полного освоения профессии, приспособление специалиста к профессиональной среде, к требованиям, ценностям, нормам профессиональной деятельности, формированию профессионально значимых качеств личности. Данный процесс носит этапный характер и предполагает достижение определенного уровня профессиональной адаптированности личности.

Подчеркнем, что процесс профессиональной адаптации педагогически управляем и должен осуществляться путем обогащения профессиональной среды определенными педагогическими адаптационными средствами, мотивирующими специалиста к саморосту, самосовершенствованию, самообразованию.

Литература

1. Емельянова О.Я. Современные проблемы адаптации молодых специалистов к профессиональной деятельности : коллективная монография / О. Я. Емельянова, И. В. Шершень, М. А. Кравец [и др.]; Воронежский государственный педагогический университет. – Воронеж : Воронежский государственный педагогический университет, 2016. – 336 с.
2. Солянкина Л.Е. Формирование навыков профессиональной адаптации у студента в условиях вузовской подготовки / Л. Е. Солянкина // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2018. – № 3. – С. 13-16.
3. Реан А.А. Психологическая адаптация и становление выпускника высшего учебного заведения в период перехода к профессиональной деятельности / А. А. Реан, Ю. В. Чепурная, А. В. Федосеева // Вестник Московского университета МВД России. – 2016. – № 3. – С. 243-248.
4. Федосеева А.В. Организация профессиональной адаптации / А. В. Федосеева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1. – С. 15-27.
5. Садовская А.О. Адаптация молодых специалистов на рынке труда / А. О. Садовская // Антропос: Логос и Теос. – 2020. – № 6. – С. 231-239.
6. Мозговая А.В. Способность к трудоустройству как ресурс профессиональной адаптации личности / А. В. Мозговая, А. Ю. Яишников // Вестник Института социологии. – 2018. – Т. 9. – № 3. – С. 143-157.
7. Ларина Ю.С. Профессиональная и социально-психологическая адаптация персонала / Ю. С. Ларина, О. В. Борисова // Вестник ГГУ. 2020. № 2. С. 76-84.
8. Лебедева Т.Е. Использование социально-психологических технологий оценки адаптации персонала в организации / Т. Е. Лебедева, Е. Е. Егоров // Мир науки. 2018. Т. 6. № 5. С. 55.

9. Синябрюхова Л.Н., Трофимова М.В. Фалунина Е.В. Личностный подход в дополнительном образовании при освоении новой профессии у взрослых людей. // Актуальные проблемы психолого-педагогического образования : сб. материалов Всерос. очной науч.-практ. конф. с междунар. участием, 19 апр. 2019 г. : в 2 ч. Ч. 1 / Рос. акад. образования, ОАНО ВО «Моск. психолого-соц. ун-т», Департамент образования и молодеж. политики ХМАО. Югры, Бюджет. учреждение высш. образования Ханты-Манс. авт. Округа. Югры «Сургут. гос. пед. ун-т» ; отв. ред.: Шибяева Л.В. ; под общ. ред.: Бондыревой С.К. [и др.] Сургут : РИО СурГПУ, 2019. 608, [1] с. (С. 376-380).

10. Фалунина Е.В. Некоторые психологические аспекты профессионального самоопределения личности. // Совершенствование качества образования: материалы XV (XXXI) Всероссийской научно-методической конференции. В 3 ч. Братск : Изд-во БрГУ, 2018. Ч. 2. С. 95-101.

Personal and professional adaptation of young specialists

Yu.I. Marakhovskaya^a, E.V. Miroshnichenko^b, E.V. Falunina^c

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^al_mar@list.ru, ^beva.miroshnichenko.72@mail.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Key words: professional adaptation, professional career, personality-oriented approach, professional self-realization.

This article discusses the conditions for the personal and professional adaptation of young professionals in an educational organization. The views of modern researchers on the essence and structure of professional adaptation of specialists are summarized. The difficulties of adaptation to the profession after the completion of professional education are noted, a number of psychological and pedagogical problems in the professional adaptation of young workers are identified.

УДК 37.04-053

Роль управленческого консультанта по совершенствованию корпоративной культуры образовательной организации

В.О. Огородникова^a, Е.В. Фалунина^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^abaikal810@mail.ru, ^bfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: корпоративная культура; образовательная организация; управленческий консультант.

В данной статье рассматривается вопрос влияния управленческих консультантов на корпоративную культуру образовательного учреждения. Показано, что в современной российской психолого-педагогической науке и образовательной практике роль управленческих консультантов недостаточно изучена. На основе анализа полученных результатов эмпирического исследования было выявлено предпочтительное состояние корпоративной культуры в образовательном учреждении.

Корпоративная культура (КК) выступает как система материальных и духовных ценностей организации, отражает ее индивидуальность и восприятие себя и других в социальной среде, проявляющаяся в поведении и взаимодействии себя и окружающей среды. Непосредственно, корпоративная культура выступает объединяющим фактором

сотрудников вокруг единой цели, способствует формированию имиджа организации, как для внешней, так и для внутренней среды. Способствует духовному развитию сотрудников и в раскрытии их личностного и общего потенциала.

Корпоративная культура является инструментом, который позволяет обеспечить эффективность образовательной деятельности образовательного учреждения (ОУ). Корпоративная культура способствует оптимизации деловых взаимодействий; она определяет способы общения между сотрудниками и способы построения внутренних отношений, а также инновационные элементы.

Теоретический анализ научной литературы показал, что проблеме изучения корпоративной культуры посвящали свои труды многие отечественные и зарубежные исследователи, а именно В.А. Спивак, Г.Л. Хае, М.В. Рыбакова, Н.Н. Могутнова, О.В. Устинова, О.Г. Тихомирова, О.Л. Еськов, С.А. Барков, С.А. Шапиро, Т.О. Соломандина, Ю.Г. Семенов, Ю.Д. Красовский, Ю.И. Саратовцев, Э. Шейн, Т. Дил и А. Кеннеди, Г. Хофстед, М. Бурке, К. Камерон и Р. Куинн. Большинство рассмотренных проблем напрямую связаны с состоянием корпоративной культуры образовательной организации (ОО). Поэтому данный аспект необходимо совершенствовать, внедряя новые ценности, традиции, правила или изменять старые, повышая эффективность и конкурентоспособность ОУ. В то же время, нами было отмечено, что главная трудность в целенаправленном формировании корпоративной культуры – отсутствие системы обучения корпоративной культуре.

В связи с непрерывными изменениями в образовательной системе, возникновением новых требований к современному педагогу и руководителю образовательной организации, меняются системообразующие ценности корпоративной культуры ОУ. Было выделено несколько ценностей, которые являются важными при формировании корпоративной культуры современной образовательной организации: креативное лидерство, адаптивность к инновационным изменениям, командность, комплекс ценностей, убеждений, поведенческих норм, наличие менеджерских качеств у руководства и педагогического коллектива ОО. Эти системообразующие ценности будут способствовать развитию КК, повлекут за собой развитие других составляющих корпоративной культуры.

В качестве методологической основы исследования выступили принципы отечественной психологии: принцип детерминизма, принцип единства сознания и деятельности, принцип активности, принцип системности (Б.Г. Ананьев, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, К.К. Платонов, С.Л. Рубинштейн, Д.Б. Эльконин и др.).

Методологические вопросы исследования корпоративной культуры представлены в трудах Д. Дэнисона, Г. Хофстеда, К. Камерона и Р. Куинна, Р. Кука и Дж. Лафферти, С. Гласера и С. Заману, И.Д. Ладанова, Л.С. Савченко, Н.В. Левкина, О.Е. Стекловой и других ученых. Большинство методов исследования корпоративной культуры, распространенных в современной научной практике, основываются на концепциях данных авторов, однако в последнее время все более востребованной становится также концепция AGILE, предложенная американским ученым Т. Парсоном [1].

Не каждая образовательная организация способна самостоятельно обнаружить и проанализировать проблемные точки, выполнить глубокий анализ, спланировать изменения, а также безболезненно реализовать проект этих изменений. В связи с этим очевидна необходимость новых форм взаимоотношений практиков, вынужденных решать нестандартные проблемы, и теоретиков образования, обладающих экспертными знаниями и владеющих эффективными управленческо-педагогическими технологиями. Ведь проблемы, возникающие перед образовательными учреждениями, столь сложны, а их инновационный коэффициент настолько высок, что по мере их решения появляются новые проблемы, ныне пока скрытые и неактуальные. Поэтому одним из перспективных направлений взаимодействия практиков и теоретиков, является управленческое консультирование [2].

Существует два типа консультантов – внешние и внутренние. Внешние – это независимые консалтинговые фирмы или индивидуальные консультанты. Внутренние – это специалисты по управлению, входящие в штат компании. В образовательной организации это могут быть как люди из педагогического состава, так и из администрации. Сравнивая внешних и внутренних консультантов, авторы выделяют недостатки и достоинства тех и других. Сравнительный анализ можно увидеть в таблице 1 [3].

Таблица 1

Преимущества и недостатки внешних и внутренних консультантов

Внутренний консультант	
Положительные стороны	Отрицательные стороны
<p>Хорошо знают свою организацию. Глубокое знание всех оттенков внутренних дел организации, стиля работы и управления, культуры и политики. Быстрое реагирование и ориентирование в любой рабочей ситуации. Конфиденциальность (информация не выходит за пределы организации). Доступность для многих внутренних подразделений. Возможность использования при решении проблем в тех случаях, когда ранее консультанты не применялись. Оплата их услуг дешевле, чем внешних консультантов (меньшие накладные, дорожные и иные расходы).</p>	<p>Им надо платить постоянную заработную плату. Надо тратить деньги на их обучение. Они не подвержены внешней критике. Ошибки, совершенные ими, редко обнаруживаются. Они не имеют постоянно обновляемого опыта работы в других фирмах и отраслях. В их работе может отсутствовать творческий подход.</p>
Внешний консультант	
Положительные стороны	Отрицательные стороны
<p>Широкий кругозор и обладание информацией в различных областях управления (владение большим количеством предварительной информации для проведения аналитических работ в определенной области, а также опытом проведения аналитических работ на различных объектах, относящихся не только к данной области, но и к смежным областям). Ориентация на широкое изучение и перенос опыта других организаций. Возможность получить новые идеи в результате свежего взгляда на проблемы компании. С помощью внешних консультантов можно усилить аналитические отделы предприятий или даже поручить им временное управление аналитическими работами. Наличие методологической базы, обеспечивающей системный подход к проведению аналитических работ (владение методикой, позволяющей сделать анализ всесторонним, выделив наиболее значимые для компании вопросы). Беспристрастность анализа ситуации как следствие взгляда со стороны (консультант не зависит от руководителя предприятия и не находится у него в подчинении; не имеет личных интересов на предприятии; должен</p>	<p>Отсутствие гарантии качества оказываемых услуг (этот риск можно минимизировать, используя систему выбора консультантов; при этом следует обращать внимание на сертификацию и наличие рекомендаций от предыдущих клиентов). Недостаточное количество информации в компании (так как консультант проводит в офисе компании клиента ограниченное время). Использование стандартных, неадаптированных с учетом особенностей конкретной компании схем и методик работы (ухудшает качество анализа ситуации). Высокие гонорары по сравнению с оплатой труда специалистов организации. Несут «бремя» стереотипов предыдущих проектов. Необходимо время на узнавание их степени профессионализма и квалифицированности. Угроза разглашения конфиденциальной информации. Необходимо время на ознакомление консультанта с проблемой организации.</p>

стремиться дать объективную оценку ситуации, а не пытаться угодить кому-либо в организации). Обязанность консультанта не только описывать происходящее, но и вырабатывать рекомендации – практическая ориентированность (причем рекомендации должны быть такими, чтобы клиент мог их реально выполнить)	
--	--

В современном обществе все популярнее становится обращение к управленческим консультантам в коммерческих компаниях, особенно в области продаж. В образовательной сфере это неразвито. В частности, в общеобразовательных организациях за всевозможные изменения и принятие каких-либо управленческих решений полностью отвечает руководство.

Даже если условия для изменений корпоративной культуры вполне благоприятны, руководству всегда надо учитывать, что в любом случае будет сопротивление новациям, поэтому не стоит ожидать быстрой адаптации новых культурных ценностей, и нужно быть готовым к длительной работе.

Именно руководители играют основную и ключевую роль в формировании корпоративной культуры в таких учреждениях как образовательные. Поэтому руководителям необходимо формировать корпоративную культуру в учреждении для повышения эффективности работы, мотивации персонала, улучшения психологического климата в коллективе, повышения престижа профессии, востребованности ее среди молодежи.

Таким образом, можно сделать вывод, что корпоративная культура образовательного учреждения является выражением ценностей, установок и моделей поведения всех ее членов (акционеров, менеджмента и сотрудников), сформировавшихся в процессе адаптации к внешней среде и внутренней интеграции. Создание и стимулирование позитивной корпоративной культуры скажется самым благотворным образом на результатах деятельности любого образовательного учреждения. Корпоративная культура в данном случае выступит в качестве мощного «рычага», ведущего организацию к успеху, доминированию на рынке, стабильности. Нездоровая корпоративная культура, напротив, может привести к обратным результатам. Корпоративная культура должна быть органичной частью организации, соответствовать современным условиям, российской специфике и менталитету, должна содействовать достижению целей образовательного учреждения – повышению эффективности его деятельности.

Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод, что привлечение управленческого консультанта является весьма актуальной темой. Во-первых, не каждый руководитель способен самостоятельно оценить сложившуюся в учреждении ситуацию, выявить проблемы, определить пути их преодоления. Во-вторых, эксперт-консультант, являясь лицом сторонним по отношению к конкретному учреждению или какому-либо другому объекту образовательной деятельности, обладает возможностью провести сравнительный анализ достаточно широких образовательных фактов и явлений и имеет, как правило, высокий уровень осведомленности в области образовательной политики

Литература

7. Каменская И.Н. Модель управления развитием корпоративной культуры педагогов дошкольного образовательного учреждения // Теория и практика образования в современном мире. СПб. СПбГУ 2017. 35–37с.

8. Капаева Д.В. Совершенствование корпоративной культуры организации посредством вовлечения персонала в инновационную деятельность // Современные научные исследования и инновации. М.: МПСИ 2019. 98 с.

9. Фалунина Е.В. Личностно-профессиональное самоопределение и саморазвитие педагогов. // Труды Братского государственного технического университета: Серия Гуманитарные и социально-экономические проблемы развития регионов. Братск ГОУ ВПО «БрГТУ», 2004. 366 с.

10. Фалунина Е.В. Проблема личностного и профессионального самоопределения студентов педагогических специальностей заочной и ускоренной форм обучения. // Наука. Техника. Инновации // Материалы всероссийской научной конференции молодых ученых в 6-ти частях. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. Часть 6. 254 с.

11. Фалунина Е.В. Проблема профессионального самоопределения студентов педагогических специальностей в региональных условиях. // Вестник Иркутского педуниверситета: сб.научн. трудов. Иркутск: Изд-во Иркут. гос.пед. ун-та, 2004. Вып. 5. 220 с.

The role of a management consultant to improve the corporate culture of an educational organization

V.O. Ogorodnikova^a, E.V. Falunina^b

Bratsk state University, 40 Makarenko street, Bratsk, Russia

^abaikal810@mail.ru, ^bfalunina.elena@yandex.ru

Key words: corporate culture№ educational organization№ management consultant.

This article examines the issue of the influence of management consultants on the corporate culture of an educational institution. It is shown that in modern Russian psychological and pedagogical science and educational practice, the role of management consultants is insufficiently studied. Based on the analysis of the results of an empirical study, the preferred state of corporate culture in an educational institution was revealed.

УДК 37.04-053

Использование произведений искусства для развития коммуникативной компетенции учеников младшего школьного возраста на уроках иностранного языка

А.В. Ташкенова^a, Е.В. Фалунина^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^aataskenova22@gmail.com, ^bfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: коммуникативная компетенция, произведения искусства, младший школьный возраст, начальная школа, иностранные языки, методика преподавания иностранных языков, речемыслительная деятельность.

В данной статье рассматривается вопрос эффективности использования произведений искусства для развития коммуникативной компетенции учащихся начальных классов на уроках иностранного языка. Показано, что в современной российской методике обучения иностранным языкам влияние эмоционально окрашенных образов на формирование речемыслительной деятельности изучено не в полной мере, в то время как такая возможность вызывает интерес у многих исследователей и преподавателей. На основе анализа результатов экспериментального исследования выявлено, что произведения всех видов искусства обладают большим потенциалом воздействия на эмоциональное развитие, память, мотивацию осуществления речевой деятельности на иностранном языке, что непосредственно связано с повышением эффективности развития коммуникативной компетенции на уроках иностранного языка.

Согласно требованиям ФГОС, целью иноязычного образования является развитие личности, способной и желающей участвовать в межкультурной коммуникации на иностранном языке [1], что обуславливает важность развития коммуникативной компетенции и её составляющих при обучении иностранным языкам.

Однако создание необходимых условий для постепенного и эффективного развития коммуникативной компетенции представляет собой серьезную сложность, что объясняется различными причинами, включая особенности психического развития детей разного школьного возраста, социальными факторами, низкой мотивацией к изучению иностранного языка и необходимостью обновления методики преподавания как таковой в связи с развитием техники и науки. Между тем становится все более популярной идея использования творческих, культурных элементов в методике преподавания различных предметов, в особенности тех, которые имеют непосредственное отношение к речемыслительной деятельности, заключающейся в процессе формирования и высказывания личного мнения, эмоций и так далее. Совокупность данных причин обуславливает несомненную актуальность проблемы использования произведений искусства для развития коммуникативной компетенции в отечественной методике преподавания иностранных языков.

В методике преподавания иностранных языков термин «коммуникативная компетенция» имеет широкое употребление в качестве показателя уровня владения языком. Своим появлением данный термин обязан американскому лингвисту Н. Хомски. Единого определения термина «коммуникативная компетенция» в настоящее время не существует, различные исследователи интерпретируют его по-своему. Изначально термин обозначал способность, необходимую для выполнения определенной, преимущественно языковой деятельности на родном языке. Компетентный говорящий и слушающий, по Н. Хомски, должен образовывать и понимать неограниченное число предложений по определенным моделям, а также иметь суждение о высказывании, то есть усматривать формальное сходство и различие в двух языках. Данное понятие получило детальную разработку применительно к обучению иностранным языкам в рамках исследований, проводимых Советом Европы, для установления уровня владения иностранным языком. В данный момент термин «коммуникативная компетенция» определяется как способность к выполнению какой-либо речевой деятельности на основе приобретенных в ходе обучения знаний, навыков, умений, опыта работы [2].

Отличительной чертой сферы искусства является её тесная связь с эмоциональной стороной человеческого сознания. Именно эмоциональность, как доказывают лингвисты, создает коммуникативный комфорт и стимулирует творческую мыслительную деятельность. Оказания эмоциональной и языковой коммуникативной поддержки – очень значимый фактор для дидактического обеспечения успешности иноязычной коммуникации. Умение создавать в учебном общении атмосферу коммуникативного

оптимизма, конструировать эмоционально насыщенные ситуации общения, выступает значимым фактором педагогической коммуникативной успешности.

Немаловажным фактором создания эмоционально-заряженной атмосферы в процессе урока является использование репродукций, музыки, поэзии, цитат, афоризмов, этимологического экскурса и так далее. Использование подобных материалов развивает уверенность обучающихся в собственных силах, предполагает реализацию эмоциональных состояний, выбор интерактивного речевого поведения и, как следствие, побуждает к естественному речевому общению на иностранном языке. Подобная образовательная стратегия предусматривает взаимодействие с другими обучаемыми и активную вовлеченность в процесс обучения [3].

Вопрос использования произведений искусства в процессе обучения различным предметам, в том числе иностранным языкам, интересует многих исследователей. Изучение данного явления занимает значимую часть в работах российского нейролингвиста Татьяны Черниговской. В своей лекции «Искусство и мозг» она рассматривает искусство как инструмент воздействия на работу человеческого мозга и сознания, и приходит к выводу о том, что произведения искусства и их восприятие влияют на то, как организовано когнитивное поле человека. В первую очередь, Т. Черниговская обращает внимание на тот общеизвестный факт, что способность к осознанному созданию и восприятию искусства является уникальной особенностью человека среди прочих живых существ. Возможность ассоциативного мышления и воображения являются свидетельством того, что в мозге могут происходить процессы, не связанные с внешним миром. Согласно исследованиям нейропсихологов, только у людей существуют специальные нейронные сети, связанные с творческой деятельностью. Разностороннее культурное развитие тренирует такие сети, что искусство способствует созданию физически нового мозга человека [4].

Для раскрытия методической стороны формирования коммуникативной компетенции в начальной школе необходимо рассмотреть психологические особенности обучающихся этой ступени.

Для начала определимся с тем, что мы понимаем под младшим школьным возрастом. Младший школьный возраст – это возраст детей от 6 до 11 лет, обучающихся в 1–4 классах начальной школы. Такие границы возраста, а также его психологические характеристики определяются принятой на данный временной отрезок системой образования, теорией психического развития, психологической возрастной периодизацией.

Младший школьный возраст имеет большое значение для развития основных мыслительных действий и приемов: сравнения, выделения существенных и несущественных признаков, обобщения, определения понятия, выделения следствия и причин [5]. Отсутствие полноценной сформированности мыслительной деятельности приводит к тому, что усваиваемые ребенком знания оказываются фрагментарными, а порой и просто ошибочными. Это серьезно осложняет процесс обучения, снижает его эффективность [6].

Младший школьный возраст – период накопления, впитывания знаний, период приобретения знаний по преимуществу. В этом возрасте подражание многим высказываниям и действиям является значимым условием интеллектуального развития. Особая внушаемость, впечатлительность, направленность умственной активности младших школьников на повторение, внутреннее принятие, создание подходящих условий для развития и обогащения психики.

Использованию произведений искусства при обучении иностранному языку в начальной школе стоит уделить особое внимание, так как именно в этом возрасте происходит наиболее активное развитие познавательной сферы, становления самосознания и самостоятельности, а также коммуникативные навыки. Кроме того, отличительной особенностью младшего школьного возраста является большая роль

эмоциональной сферы ребенка, и именно тесной связью с эмоциями произведения искусства выделяются среди прочих инструментов учителей и методистов. Учебные задания, вызывающие личные эмоции и переживания, являются не только более интересными для обучающихся, что, несомненно, способствует повышению концентрации внимания и мотивации к обучению, но также эффективно воздействуют на психологические механизмы развития навыков речи. Чем ярче эмоции, возникающие у обучающихся в ходе работы на уроке, тем сильнее выражено желание поделиться своим мнением, а значит суметь высказать определенную точку зрения, аргументировать её, а также выслушать мнение одноклассников, согласиться или не согласиться с ним и так далее [7]. Все эти факторы напрямую способствуют развитию коммуникативной компетенции.

С целью проверки эффективности использования произведений искусства для развития коммуникативной нами был разработан и внедрен в процесс обучения ряд заданий, релевантных для использования на уроках английского языка в начальной школе. По результатам итогового тестирования через месяц после начала эксперимента отмечена положительная динамика уровня развития коммуникативной компетенции учащихся, следовательно, внедрение наших комплексов упражнений можно считать успешным.

Разумеется, невозможно обойтись без некоторых трудностей, возникших при внедрении произведений искусства в образовательный процесс. Среди таких трудностей в первую очередь стоит назвать определённую сложность восприятия классических произведений живописи и музыки для современных детей, т.е. работа с ними требовала определённой подготовки: предварительного обсуждения темы произведения, сюжета, деталей окружающей действительности того времени и так далее [8]. Кроме того, отличительной чертой работы с произведениями искусства является индивидуальность восприятия и мнения каждого из учащихся, что означает необходимость более тщательной проработки заданий, а также большего количества времени, которое необходимо уделить каждому из учащихся во время урока. Ожидаемой трудностью являются также конфликты мнений среди обучающихся в процессе обсуждения произведений искусств. Однако при грамотной контролирующей работы учителя такие случаи мы считаем скорее достоинством методики, чем её недостатком, так как споры и ярко выраженное несогласие с позицией собеседников несут в себе глубокий эмоциональный заряд, и, следовательно, являются мощным стимулом для осуществления речемыслительной деятельности [9]. В атмосфере взаимоуважения, когда каждое мнение имеет значение и должно быть услышано, такие ситуации учат детей аргументировать свое мнение, прислушиваться к мнению окружающих, а также соблюдать правила речевого этикета. Безусловно, такая атмосфера создается постепенно и требует качественной предметной и психолого-педагогической подготовки преподавателя.

Лингвистические трудности должны быть сняты заранее за счет предварительного ознакомления с новой лексикой, необходимой для полного понимания и эффективной работы над заданием.

Таким образом, мы заключаем, что применение произведений искусства действительно способно не просто разнообразить образовательный процесс, но и повлиять на успешность овладения коммуникативной компетенцией. Помимо развития иноязычной речемыслительной деятельности, комплексное, продуманное и корректное применение произведений искусства способно также повлиять на развитие УУД, повышение мотивации к изучению иностранных языков, проявление интереса к сфере искусства, развитию общей эрудиции и культурного уровня, а также способности к эмпатии и самовыражению каждого обучающегося.

Литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, 2010. [Электронный ресурс]. URL: <https://rg.ru/2010/12/19/obrstandart-site-dok.html> (дата обращения: 22.01.2022).
2. Горяева К.С., Фалунина Е.В. Развитие навыков бесконфликтного взаимодействия подростков в условиях детского лечебно-оздоровительного лагеря. // Научно-практический журнал «Аспирант». 2015. №6 (2). С. 29-33.
3. Давидюк Т.Ф., Фалунина Е.В. Адаптация младших школьников к обучению в условиях постдистанционного образования. // WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS: сборник статей LVI Международной научно-практической конференции. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». 2021. 314 с. С. 227-233.
4. Елизарова Г.В. Культура и обучение иностранным языкам. / Г.В. Елизарова. СПб. КАРО. 2015. С. 352.
5. Пракина Ю.В., Лодкина Е.В., Фалунина Е.В. Проблема гуманизации образовательного процесса в современных условиях. // Актуальные проблемы психолого-педагогического образования : сб. материалов Всерос. очной науч.-практ. конф. с междунар. участием, 19 апр. 2019 г. : в 2 ч. Ч. 1 / Рос. акад. образования, ОАНО ВО «Моск. психолого-соц. ун-т», Департамент образования и молодеж. политики ХМАО. Югры, Бюджет. учреждение высш. образования Ханты-Манс. авт. округа – Югры «Сургут. гос. пед. ун-т» ; отв. ред.: Шибяева Л.В. ; под общ. ред.: Бондыревой С.К. [и др.]. Сургут : РИО СурГПУ, 2019. 608, [1] с. (С. 363-368).
6. Ташкенова Л.В., Фалунин В.Ф., Фалунина Е.В. Психологическая готовность учителя начальных классов к работе в современном образовании в рамках ФГОС. // Проблемы социально-экономического развития Сибири. – 2015. – №1 (19). С. 138-142.
7. Фалунина Е.В. Ценностно-смысловые ориентиры и технологии педагогического взаимодействия в современном образовании. // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2012. № 1 С. 101-107.
8. Фалунина Е.В. Пути интеграции научных идей в современном образовании. // Совершенствование качества образования: материалы XVI (XXXII) Всероссийской научно-методической конференции. – В 2 ч. Братск: Изд-во БрГУ, 2019. Ч. 1. 325 с. С. 310-313.
9. Фалунина Е.В. Актуализация психологических проблем современного образования. // ФГОС – инновационный курс развития образования: материалы I межмуниципальной научной конференции (Братск, 25 апреля 2013 г.). Братск, 2013. 283 с.
10. Фалунина Е.В. Становление полисубъектного подхода в области гуманитарных наук и образования (исторический аспект). // Проблемы социально-экономического развития Сибири. Братск: Изд-во БрГУ, 2019. № 3 (37) 155 с. С. 136-140.

The using of art works for communicative competence development of primary school students in foreign language lessons

A.V. Tashkenova^a, E.V. Falunina^b

Bratsk state University, 40 Makarenko street, Bratsk, Russia

^aatashkenova22@gmail.com, ^bfalunina.elena@yandex.ru

Key words: communicative competence, works of art, primary school age, foreign languages, methods of teaching foreign languages, speech-thinking activity.

This article discusses the issue of the effectiveness of the use of art works for the development of the primary school students' communicative competence in foreign language lessons. It is shown that in the modern Russian methodology of teaching foreign languages, the influence of emotionally charged images on the formation of speech and thinking activity has not been fully studied, while this possibility is significant to many researchers and teachers. Based on the analysis of the results of the experimental study, it was revealed that works of all types of art have a great potential for influencing emotional development, memory, motivation for the speech activity implementation in a foreign language, which is directly related to increasing the effectiveness of the communicative competence development in foreign language lessons.

УДК 159.9

Экология сознания как основа экологической культуры студентов колледжа

А.Ф. Фалунин^а, В.А. Никифорова^б, Е.В. Фалунина^с

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

aleksei.falunin@mail.ru

Ключевые слова: экологическое сознание; экологическая культура; экопсихология; экологическая культура студентов колледжа.

В данной в статье показано, что экология сознания человека – это базисная характеристика личности, на основе которой формируется феномен экологической культуры, включающий – экологичное отношение к окружающей действительности, экологичное мышление, экологичные действия, поступки, поведение. Было обнаружено, что экология сознания в научной литературе определяется как целостный феномен общественного сознания, включающий в себя совокупность идей, теорий, взглядов, мотивов и ценностей, отражающих экологическую сторону общественного бытия, а именно – реальную практику отношений между человеком и средой его жизни, между обществом и природой, включая регулятивные принципы и нормы поведения, направленные на достижение оптимального состояния системы «общество – природа». Определено, что экологическое сознание характеризуется, прежде всего, отношенческими позициями человека к природно-обусловленной окружающей среде, и непосредственно связано с эмоционально-чувственными переживаниями человека по отношению к природным явлениям, а также к тем негативным проявлениям, которые связаны с техногенными причинами загрязнения атмосферы, геосферы, гидросферы и др. Такого рода переживания определяют уровень экологического мышления индивида, выраженного в словах и высказываниях, а в дальнейшем, становятся базовой составляющей поведенческой культурой личности, и определяются в научной литературе как «феномен экологической культуры» и др.

Занимаясь проблемой формирования у студентов колледжа экологического сознания, нами было обнаружено, что данный феномен, с одной стороны, отражает качество мыслительных процессов, связанных с экологией мышления, а с другой, – является фундаментальной основой становления и развития экологической культуры личности в целом.

Так, экология сознания в научной литературе определяется как целостный феномен общественного сознания, включающий в себя совокупность идей, теорий, взглядов, мотивации, отражающих экологическую сторону общественного бытия, а именно – реальную практику отношений между человеком и средой его жизни, между обществом и природой, включая регулятивные принципы и нормы поведения, направленные на достижение оптимального состояния системы «общество – природа».

Причем, ряд наших исследований показал, что экологическое сознание определяется, прежде всего, отношенческими позициями человека к природно-обусловленной окружающей среде, и непосредственно связано с эмоционально-чувственными переживаниями личности в отношении к природным явлениям, в том числе, с теми негативными проявлениями в природе, которые связаны с техногенными проявлениями – загрязнениями атмосферы, геосферы, гидросферы и др. Такого рода эмоционально-чувственные переживания – определяют уровень экологического мышления индивида, которое проявляется изначально в словах, выражениях, высказываниях, а в дальнейшем – становятся базовой основой поведенческой культуры личности в целом, что в научной литературе определяется как «феномен экологической культуры».

Таким образом, экологическое сознание – это феномен внутриличностного содержания, связанный с эмоционально-чувственными переживаниями и мыслительными операциями человека, который отражает всю систему отношений индивида к окружающей среде, к природным явлениям, к природе в целом. Сложившаяся система отношений, из внутриличностного плана жизни человека, переходит во внешний план действий, который отражается изначально в речевом поведении, а затем в поведенческой активности как в личной жизни индивида, так и в профессиональной его деятельности. Такого рода деятельностная (поведенческая) активность личности – есть внешнее проявление внутриличностных паттернов. В научной литературе под понятием «внутриличностные паттерны», принято понимать экологическое сознание, которое при определенных условиях жизни и деятельности человека, из внутреннего плана действий переходит во внешний план жизни и деятельности. Такого рода проявление в научной литературе принято дифференцировать общим понятием «экологическая культура» личности.

Исходя из выше сказанного, важно отметить, что занимаясь изучением уровня развития экологического сознания человека, а именно, изучая экологическое сознание студентов педагогического колледжа, – мы пришли к выводу о том, что наблюдение за внешней формой поведения и спецификой его проявления – даёт нам возможность поднять большой пласт информации об уровне сформированности экологической культуры личности, которая, в свою очередь, является следствием уровня развития экологического сознания.

На основании такого рода осмысления сути явления и понимания феномена экологического сознания, мы определили пути его изучения в ходе нашего исследования, посредством наблюдения и изучения уровня сформированности экологической культуры студентов педагогического колледжа.

Также в область наших научных интересов вошёл вопрос возможности формирования и развития экологического сознания студентов педагогического колледжа во внеучебном процессе образовательного учреждения.

Поиск путей, методов и методик, условий и технологий организации педагогически обусловленной личностно-ценностной деятельности, направленной на развитие у студентов колледжа экологического сознания и экологической культуры, - определил цель нашего научного исследования.

Анализ научной литературы по поставленной проблеме, позволил нам более конкретно определиться в понятийном аппарате междисциплинарной области научных знаний – экологической психологии, и выделить основные «опорные точки» в построении

опытно-экспериментального исследования на предмет возможности повышения уровня развития экологического сознания, и как следствие, экологической культуры, студентов педагогического колледжа.

Также надо отметить, что проблемой изучения особенностей развития экологического сознания учёные-исследователи занимались непосредственно через изучение уровня развития экологической культуры личности.

Так, например Д.Ф. Разенкова, под понятием «экологическая культура» предлагает понимать «вертикальное сечение культуры, являющееся целостным адаптационным механизмом в системе «человек-природа», которое проявляется через отношение человека к окружающей его природной среде» [1]. Трактовка данного термина указывает на гармоничные взаимоотношения общества с окружающим его миром живой природы. В своем научном исследовании автор акцентирует внимание на том, что для формирования экологической культуры студентов колледжа в современных условиях, необходимо выявить приоритетность экологических ценностей человека на трёх уровнях взаимодействия с окружающей средой – на духовно-теоретическом, материально-практическом и ценностном.

В понимании Ю.В. Новикова, экологическое сознание человека проявляется в экологической культуре личности, а «экологическая культура – это ответственное отношение человека к жизни на планете; это личная ответственность каждого за состояние окружающей среды; это поведение и осознанная деятельность каждого члена общества, направленная на сознательные ограничения своих материальных потребностей и др.» [2].

Детализируя работы Н.Г. Васильева, Е.В. Кузнецова и П.И. Мороз, нами было обнаружено, что авторы под сущностью понятия «экологическая культура» понимают «...неотъемлемую часть культуры человека, которая включает в себя те стороны человеческого мышления и его деятельности, которые соотносятся с живой природой» [3].

Термин «экологическая культура» в своей работе «Современные определения экологической культуры», детально изучает и расшифровывает Е.Г. Дулатова. Автор утверждает, что в современном мире невозможно познать окружающую природу без элементарного осознания того, «...что любое знание – это знание об окружающей нас среде обитания». В результате своего научного поиска и анализа, Е.Г. Дулатова предлагает следующее определение понятию экологическая культура: «Экологическая культура – это показатель нравственного воспитания личности. Экологическая культура, как и экология сознания, характеризуется доброжелательным отношением человека к окружающей среде. Такое отношение проявляется в чувстве ответственности перед предками и будущими поколениями в сохранении, охране и защите всех объектов неживой и живой природы, в наличие элементарных представлений в области экологических знаний, умений и навыков, в осознании себя частью природы, а также в активной природоохранной деятельности и возможности передачи собственного эко-сохранного опыта и знаний Другим» [4].

Подходя к проблеме изучения возможности формирования экологического сознания студентов педагогического колледжа, в нашем исследовании большое внимание было уделено анализу научной литературы, посвященной проблеме организации образовательной среды с целью понимания методологических основ развития изучаемого нами феномена.

Так, в результате научного поиска, нами было обнаружено, что существенный вклад в изучение специфики экологического образования внесли работы В.А. Сластёнина, Б.М. Миркина, Л.Г. Наумовой, Г.Н. Каропа и других исследователей.

Было выявлено, что экологическое образование студентов – это сложный педагогический процесс, направленный на повышение уровня их экологического сознания и общей экологической культуры личности [5]. Важным показателем развития экологической культуры студентов является знание и понимание основ «Экологии».

К основным знаниям, которыми должны обладать студенты колледжа, по мнению Л.Г. Наумовой, относятся следующие знания:

- об экологических системах и особенностях их функционирования в условиях нарастающей антропогенной нагрузки;
- об истории возникновения и развития экологии как естественно-научной и социальной дисциплины, ее роли в формировании картины мира;
- о методах научного познания;
- о методах измерения состояния экологических систем в природе и в условиях городских и сельских поселений и др.

Автор указывает, что воспитание экологического сознания у студентов колледжа и развитие их экологической культуры возможно только тогда, когда содержание учебных предметов соответствует экологически-ценностным ориентирам образования. Экологическое образование должно обеспечить формирование такого отношения человека к природе, а также поведение личности в природной среде и взаимодействие её с элементами природы, которые соответствовали бы тем нормам и правилам, которые приняты в обществе.

Социальное образование студентов колледжа должно воспитывать и просвещать, обучать и направлять. В настоящее время каждый человек, к какой бы профессии он не относился, до какого бы статуса не поднимался, какими бы регалиями не обладал – обязан быть экологически грамотным и образованным, с чётко сформированной эко-сберегающей направленностью личности, проявляемой как в душевном выражении, так и в поведенческой и деятельностной своей активности.

Человек только тогда экологически грамотен и воспитан, по мнению Б.М. Миркина, когда он может оценивать последствия своих действий по отношению к окружающей природной среде. Уровень экологической грамотности является показателем уровня развития экологического сознания. Ценностное отношение человека к природе и его поведение в природной среде – есть показатель уровня развития экологической культуры личности в целом [5].

Благодаря высокому уровню развития экологической культуры каждого человека, человечество в целом может открыть новые способы воссоединения общества с природой, научиться гармонично и целостно взаимодействовать с ней, получая от окружающей среды необходимые для жизни человечества блага, не нарушая её самобытность и первозданность. Признаком, указывающим на высокий уровень развития экологической культуры у студентов колледжа, является отказ от антропоцентрической концепции развития личности. Так, по мнению М.А. Шелякина, «антропоцентризм – это, феномен когнитивных функций человека, который определяет его (человека) – как высшую ценность жизни на Земле» [6]. Отказ от поведения личности в контексте теорий антропоцентризма открывает перед человеком пути жизнепонимания и жизнедеятельности по принципам уважительного и почитательного отношения к природе и ориентирует построение его собственной жизни по принципам концепции биосфероцентризма. В понимании Э.С. Демиденко, биосфероцентризм – это такое мировоззренческое направление в осознании смысла и ценности жизни человека и общества, которое ориентировано на сохранение биосферы, и стоит на первом месте в понимании ценности природы в жизни человечества в целом [7]. Понимание человеком ценности концепции биосфероцентризма, может свидетельствовать о том, что в процессе решения различных жизненных задач, человек будет отдавать приоритет не социально-политическим и экономическим факторам, а природным.

В своих работах Э.С. Демиденко показывает, что мерой экологической культуры студентов колледжа может выступать их экологическая этика, и экологическое сознание которые можно и нужно изучать и «измерять» в учебном и внеучебном процессе в образовательном учреждении. Автор отмечает, что, обращая внимание на проблемы биосферы, именно экологическое сознание и экологическая этика создают предпосылки

действий и поведений человека в окружающей среде, которые ориентированы на сохранение и развитие человечества и живой природы в их гармоничном взаимодействии. В экологической этике в сферу нравственных отношений, кроме традиционных отношений «человек-человек» и «человек-общество» включаются и такие отношения как «человек-природа» [7].

В федеральном законе РФ «Об экологической культуре» указано, что «экологическая культура – это не вся общечеловеческая культура, а только ее часть». Природо-ориентированная система пониманий и отношений человека к окружающей среде, в сумме своей, приводят к формированию такого феномена, который в научной литературе был определен как «феномен экологической этики». Экологическая этика, как комплекс общественно-значимых, индивидуально-смысловых и морально-этических норм, правил и ценностей – отражает суть, смысл и содержание экологического сознания и общей экологической культуры человека. Важными составляющими компонентами в развитии экологической этики – являются взгляды и ценности каждого социального элемента по отношению к окружающему его живому миру.

Экологическое сознание студента колледжа характеризуется обладанием экологического мышления, это позволяет ему правильно анализировать и устанавливать причину возникновения разного рода экологических проблем, а также прогнозировать последствия, которые могут возникнуть по причине неправильного отношения человека к природе. Студенты колледжа с высоким уровнем развития экологического сознания, экологической этики и экологической культуры при взаимодействии с окружающей средой умеют проявлять своё истинное отношение к наблюдаемой реальности, независимо от его эмоциональной окраски – будь то эмоции радости или возмущения, восторга или восхищения, негодования или отвращения и т.п. Настоящее выражение человеком своих эмоций, характеризует его как равнодушную «живую» личность, переживающую за всё происходящее в жизни человечества и его взаимодействие с природной средой. Такого рода переживания помогают человеку осознать разрушительную или созидательную направленность своего поведения и деятельности, и, при необходимости, вовремя скорректировать собственную поведенческую и деятельностьную активность на благо сохранения и приумножения природных богатств, ресурсов, целостности экосистемы в целом.

Так, студенты, с высоким уровнем развития экологического сознания – с высокой долей искренности и честности проявляют свое отношение к окружающей среде и стремятся сохранить её первозданный вид. Именно в этом проявляется любовь студентов колледжа к природе и их забота о ней.

Термины «экологическое сознание» и «экологическая культура» в научной литературе, многие авторы трактуют по-разному. Так, известный психолог, педагог и детский писатель В.А. Левин, предлагает понятие «экологическое сознание» толковать как суммарный объем знаний и пониманий человеком основ экологии и природопользования, а понятие экологической культуры – как способность людей пользоваться своими знаниями об экологии в практической деятельности с целью сохранения целостности природной среды [8].

Автор отмечает, что люди, у которых не сформирована экологическая культура, могут обладать необходимыми знаниями по экологии, но не использовать их в реальной жизни. Экологическая культура человека включает его экологическое сознание, экологическую этику (чувствование природы) и экологическое поведение. По утверждению автора, люди с низким уровнем экологической культуры, обладают минимальным набором экологических знаний, но и их не используют в повседневной жизни, по причине низкого уровня развития у них экологической этики.

В.А. Левин определял уровень развития экологической культуры студентов через уровень развития у них экологического сознания и экологической этики.

По В.А. Левину, «экологическое сознание» – это объединение экологических и

природоохранных представлений студента, а также его собственное отношение к живой природной среде, и готовность к практической деятельности с ней, связанной с охраной природных ресурсов, в дальнейшем.

Под «экологическим поведением» автор предлагает понимать совокупность конкретных действий и поступков студентов, которые направлены на природоохранную деятельность в непосредственном взаимодействии с природной средой [8].

Важно отметить, что именно экологическое сознание определяет экологическую деятельность студентов, а оно, в свою очередь, высоко коррелирует с экологической этикой – умением «тонко чувствовать дыхание природы», «воодушевляться её красотой и прелестями», «переживать за неразумное использование человеком природных богатств».

Однако исследования ряда работ таких авторов, как В.И. Андреева, И.В. Бестужева-Лада, С.Н. Глазачева, Д.С. Лихачёва, О.Г. Тавстухи и других представителей научной интеллигенции, выводят нас на более широкую трактовку понятия «экологическая культура студентов колледжа».

Эти учёные-исследователи полагают, что экологическая культура студента колледжа – это составная часть общей культуры всего человечества. По мнению выше названных авторов, «экологическая культура» включает в себя экологическое мышление, экологическое мировоззрение, экологическое сознание, экологическую этику и экологическое поведение, вместе с общечеловеческими ценностями и идеалами, гуманистическими идеями и природо-ориентированной направленностью личности.

По мнению Э.С. Демиденко, экологическая культура – система культурных ценностей, в основе которой находится императив: «недопустимо в интересах ныне живущих людей наносить ущерб интересам будущих поколений» [9]. Данное определение указывает на осознанный отказ человека и общества от антропоцентризма, когда человек начинает сознательно строить свою жизнь по принципам биоцентризма и экоцентризма, понимая, что не является «центром мироздания» и его интересы не стоят превыше «ценности самой Природы». По правилам биоцентризма, сохранение биосферы превыше всего для всего человечества на планете. Весь живой (био-) мир, рассматривается как «часть биосферы», и является ценностной неповторимостью Земли. Автор указывает на всё возрастающую разрушающую деятельность человека в природной среде, которая связана с развитием технологий, чрезмерным использованием природных ресурсов, истреблением флоры и фауны, загрязнением атмосферы, гидросферы и литосферы, и др. Всё это поставило человечество перед глобальным экологическим кризисом и заставило задуматься о будущем с необходимостью переосмысления приоритетов и смыслов своих устремлений.

По мнению Н.Р. Астрахановой, «экологическая культура – это неотъемлемый элемент духовного мира личности. Она представляет собой экологически ориентированное сознание и поведение, в основе которого лежат гуманистически ценностные ориентиры и установки в отношении к природной среде» [10]. Для достижения высокого уровня развития экологического сознания и, как следствие, экологической культуры, - необходимо становление эмоционально-ценностного отношения студента к миру живой природы. Чтобы добиться результатов, нужно определить те условия и тот путь, которые способствуют формированию у обучающихся колледжа опыта эмоционально-ценностных отношений.

Свою трактовку понятий «экологическое сознание» и «экологическая культура», в конце прошлого века предложил В.В. Бахарёв, который определял экологическое сознание студентов как совокупность и неразрывное единство общечеловеческих и самобытных этнических духовных ценностей, особенностей экологического мировоззрения, что определяет в дальнейшем экологическую деятельность и поведение, а также удовлетворение человеческих потребностей в соответствии с законами природы в направлении сохранения природной целостности, включая морально-этические принципы, эколого-ориентированные правовые нормы и правила, знания и установки, а

также навыки природосообразного поведения и здорового образа жизни, умения творчески организовывать эко-ориентированный досуг с высочайшей долей ответственности всех субъектов человеческого сообщества (народов, поколений, социальных групп, индивидов), формируемых и реализуемых в пространстве и времени в процессе непрерывной социализации общества» [10].

Автор модели формирования экологической культуры у будущих менеджеров в вузе А.С. Купцова, предлагает следующую трактовку данного определения. «Экологическая культура является основой стиля поведения человека и его отношения к миру природы, и переходит в общую культуру личности, формируя стойкую потребность к созданию вокруг себя гармонии, доверия, терпимости и др., а уровень развития экологической культуры – имеет способность постоянно повышаться в результате самообразования личности уже за пределом образовательной системы» [10]. Так, именно система экологических понятий позволяет определить основные этапы формирования экологической культуры студентов. Данная система построена из взаимосвязанных и взаимозависимых блоков, которые выстраиваются в определенной последовательности: общая экологическая культура человечества – экологическое сознание человека – личная экологическая культура.

Е.В. Асафова в своей работе «Аксиологический подход к развитию экологической культуры студентов в вузе» утверждает, что «экологическая культура – это обобщенная характеристика личностных качеств, которая отражает процесс и результат формирования экологического сознания личности и предполагает неразрывное единство между совокупностью знаний, представлений о природе, эмоционально-чувственного и ценностного отношения к ней, а также соответствующих умений, навыков и потребностей взаимодействия с ней, основанных на гармонизации взаимосвязей в системе «природа-человек».

«Экологическая культура с точки зрения семиотического подхода – «определенная программа», опредмеченная в процессе экологической деятельности, на основании которой субъект истории строит свой, исторически конкретный тип взаимодействия с природой». Автор данной трактовки А.Н. Кочергин, он рассматривает экологическую культуру студентов колледжа с помощью семиотического подхода.

В рамках деятельностного подхода (Е.В. Асафова, О.Н. Кокшарова, А.Н. Кочергина) «экологическая культура рассматривается в качестве «сквозного сечения», «среза» общей культуры, концептуальной основой которого является деятельность».

Именно деятельностный компонент помогает определить экологическую культуру студента колледжа. Благодаря, этому компоненту можно способствовать становлению культурных норм у студентов колледжа и обеспечить их реальный характер взаимоотношений с окружающей их средой. Деятельностный подход предполагает, что деятельностно-прагматические установки каждого студента определяют его поведение на основе переживаний случившейся неблагоприятной экологической ситуации. Американские исследователи под понятием «экологическая культура» предполагали, что «Экологическая культура – это определенный способ взаимоотношений между людьми и природой на основе разделяемых в обществе представлений, ценностей, норм и правил поведения».

Исследователи из Государственного университета, расположенного в штате Колорадо предложили следующие дефиниции понятия «экологическая культура»: «Экологическая культура студентов или зеленая культура студентов – это тот набор ценностей, практических умений, который имеет студент. Ведущая идея экологической культуры связана с природоохранным поведением, данное поведение студента в природе является полной противоположностью нерациональному природопользованию».

Доктор философии, профессор преподаватель психологических дисциплин, американский автор К. Дэвис утверждает, что «экологическая культура – это поведение людей в экосфере. Экокультура предполагает работу с общиной по популяризации

экологически дружелюбного сознания и поведения».

Более полное раскрытие понятия «экологическая культура студентов» было дано Л.С. Астафьевой в её работе «Формирование экологической культуры студентов колледжей». Л.С. Астафьева утверждает, что «экологическая культура личности – это составная часть духовной и материальной культуры. Она тесно связана с нравственной и эстетической культурой, и выражает материально-предметное и духовно-практическое отношение человека к миру. Базовой основой для формирования экологической культуры студентов педагогических колледжей, выступает сформированное экологическое сознание и мировоззрение, подкрепленное сформированной экологической этикой (умением чувствовать и сопереживать природе), а также экологическим поведением – в качестве умений и навыков действовать в природе и взаимодействовать с ней». Данное определение трактовки интересующего нас понятия, считается самым раскрытым в науке, и будет использовано в нашей работе при разработке программы работы преподавателей колледжа со студентами во внеучебной деятельности с целью формирования и развития у последних экологического сознания и экологической культуры.

Литература

12. Разенкова Д.Ф. Экологическая культура: социально-философские аспекты формирования: дис. канд. филос. наук. Москва. 2001.
13. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: учебное пособие для вузов, средних школ и колледжей. М.: ФАИР-ПРЕСС. 2005. 386 с.
14. Васильев Н.Г., Кузнецов Е.В., Мороз П.И. Охрана природы с основами экологии: учебник для техникумов. М.: Экология. 2005. 651 с.
15. Дулатова Г.Е. Современные определения экологической культуры // Чита: Издательство Молодой ученый. 2012. С. 96-99.
16. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Экология России. Учебник для 9-11-х классов общеобразовательной школы. М.: Устойчивый мир. 2000. 276 с.
17. Шелякин М.А. Язык и человек: к проблеме мотивированности языковой системы: учеб. пособие. М.: Флинта. 2005. 296 с.
18. Демиденко Э.С. Философия социально-техногенного развития мира. М.: Всемирная информэнциклопедия, 2011. 388 с.
19. Левин В.А. Воспитание творчества. Томск: Пеленг. 2009. 56 с.
20. Демиденко Э.С. Философия социально-техногенного развития мира. М.: Всемирная информэнциклопедия. 2011. 388 с.
21. Астраханова Н.Р. Формирование у школьников ответственного отношения к природе средствами народной экологии: автореф. дис. канд. педаг. наук. Махачкала. 2014. 21 с.

Ecology of consciousness as the basis of ecological culture of college students

A.F. Falunin^B, V.A. Nikiforova^B, E.V. Falunina^C

Bratsk state University, 40 Makarenko street, Bratsk, Russia

^aaleksei.falunin@mail.ru, ^bnikiforovabr@mail.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Key words: ecological consciousness; ecological culture; ecopsychology; ecological culture of college students.

This article shows that the ecology of human consciousness is a basic characteristic of a person, on the basis of which the phenomenon of ecological culture is formed, including - an ecological attitude to the surrounding reality, ecological thinking, ecological actions, deeds, behavior. It was found that the ecology of consciousness in the scientific literature is defined as an integral phenomenon of social consciousness, including a set of ideas, theories, views,

motives and values reflecting the ecological side of social existence, namely, the real practice of relations between a person and his environment, between society and nature, including regulatory principles and norms of behavior, aimed at achieving the optimal state of the «society – nature» system. It is determined that ecological consciousness is characterized, first of all, by human attitudes towards the naturally conditioned environment, and is directly related to human emotional and sensory experiences in relation to natural phenomena, as well as to those negative manifestations that are associated with man-made causes of pollution of the atmosphere, geosphere, hydrosphere, etc. Such experiences determine the level of ecological thinking of an individual, expressed in words and statements, and later become the basic component of the behavioral culture of the individual, and are defined in the scientific literature as «the phenomenon of ecological culture», etc.

Содержание

Строительство и архитектура

А.С. Афанасьев, С.А. Белых, Л.В. Моргун Использование застройщиками эмиссионных долговых ценных бумаг для финансирования жилищного строительства.....	3
Т.А. Базоян, В.М. Камчаткина Сравнение каркасных и бескаркасных конструктивных схем.....	7
О.Е. Волкова, Е.В. Матвеев Анализ и оценка технического состояния строительных конструкций здания ТЭС-3.....	12
А.М. Даминова, П.В. Гордон Стратегия развития производства трехслойных стеновых блоков в городе Братск	199
И.В. Дудина, А.А. Котельников Экспертная оценка технического состояния стенового ограждения варочного цеха производства лиственной целлюлозы в г. Братске.....	24
А.В. Кузнецова, И. В. Дудина Аренда как экономический метод управления муниципальным имуществом.....	28
А.В. Кузнецова Практика применения аренды в муниципальных образованиях....	32
И.В. Дудина, Н.В. Мишаткина Анализ методов расчета железобетонных конструкций со смешанным армированием	35
А.М. Курицына, Я.Г.Иньшина Обзор композиционных материалов для усиления железобетонных конструкций.....	40
А.М. Курицына, Я.Г.Иньшина Сравнительный анализ методов усиления внешним армированием железобетонных конструкций	43
В.М. Камчаткина, Г. В. Юлдашев Доступность аптек для маломобильных групп населения в жилом районе Энергетик г. Братска.....	47
А.А. Козлова, Н.А. Свергунова Зоны отдыха в условиях сложившейся структуры города Братска.....	51
Е.А.Кофман, О.Е.Волкова Навесные фасадные системы с эффективной теплоизоляцией и вентилируемым воздушным зазором в условиях сибирского климата	54
Т.А. Лебедева, А.И. Пешко, М.С. Татиевская Производство стеновых материалов на основе пеностекольных композиций для малоэтажного строительства как объект инвестиций.....	58
А.М. Голубев, Н.А. Свергунова Исследования о размещении торговых объектов на территории города.....	62
О.В. Скокова, В.В. Войтов Макулатура как сырье для строительных материалов.....	65
А.О. Уланов, О.В. Куликов Анализ основных способов закрепления грунтов.....	70
О.В. Куликов, А.О. Уланов Мероприятия по защите и предотвращению опасных последствий гидрологических ЧС.....	75
Т.Ф. Шляхтина, Е.А. Иванькова Критерии выбора оптимального метода зимнего бетонирования.....	80
В.А. Никифорова, Е.А. Видищева, С.А. Прудников Подходы к экологической оценке строительных материалов.....	84
С.А. Прудников, А.М. Прудникова, Е.А. Видищева «Зеленые» стандарты как основа экологизации строительной отрасли.....	91

Менеджмент

О.А. Карпенко Государственная поддержка современных социальных проектов и предпринимательства, имеющего общественную и социальную направленность	95
Н.А. Сурьев, Е.В. Мирошниченко Мотивация труда как элемент управления персоналом образовательного учреждения	101

Экология и природопользование

Д.Е. Аверьянов, О.Е. Григорьев, Р.Н. Мальцев Проверка седиментационной устойчивости ультрадисперсных суспензий.....	105
В.А. Никифорова, Е.А. Видищева, А.М. Прудникова, Е.В. Сикора К вопросу оценки экологической безопасности офисных помещений	108
А.С. Безлепкин, О.В. Игнатенко Источники выделения загрязняющих веществ и эффективность газоочистного оборудования Филиала АО «Группа «Илим» в г. Братске	113
С.А. Кирюткин, В.А. Никифорова Аспекты техногенного воздействия в местах традиционного проживания коренных малочисленных народов Севера Красноярского края	117
Ю.С. Ковалева, В.А.Никифорова Эколого-экономические аспекты деятельности ПАО «РУСАЛ Братск».....	123
В.В. Мурыгина, О.В. Сташок, В.А. Никифорова Анализ экологической обстановки города с развитой промышленной инфраструктурой.....	126
Д.А.Тарарева, В.А. Никифорова Организация и разработка проекта плана озеленения северных территорий Иркутской области	130
А.Ф. Фалунин, В.А. Никифорова, Е.В. Фалунина Формирование экологического сознания студентов колледжа как проблема современного образования..	133
А.С. Шурыгина, В.А. Никифорова, С.Ф. Лапина Качество атмосферного воздуха городов Сибирского Федерального округа	140
А.С. Шурыгина, В.А. Никифорова , С.Ф.Лапина Проблемы сохранения здоровья детского населения в условиях техногенеза.....	1455

Современные технологические машины и оборудование

А.А. Прачик, И.Н. Курбонов Способы совершенствования технологии обработки деталей класса "Вал"	150
А.А. Чуланов, А.А. Забелин, В.В. Яковлев, Ю.О. Хоменко Применение лазерных систем на бульдозере.....	154
С.С. Качалов, Е.В. Климова, А.И. Сироткина Исследование температурных режимов обработки стеклотекстолитовых композиционных материалов.....	159

Кобзов А.Ю., Кобзова И.О., Герасимов С.В., Янченко В.Ю. О сенсорной поддержке длинноходовых гидроцилиндров	164
С.А. Зеньков, А.С. Шаура, П.Ю. Дрюпин Анализ электронагревательных пластин, применяемых для снижения адгезии грунта	168

Теплоэнергетика и теплотехника

Д.И.Барнышев, А.А.Хамин Загрязненность атмосферного воздуха от сжигания углей на котлах БКЗ-420-140 ПТ-2	174
Д.И. Барнышев Оценка эффективности батарейных циклонов и электрофильтров применительно к У-И ТЭЦ	177
Ю.Г.Абрамова Очистка теплоэнергетического оборудования растворами лимонной кислоты	181
К.В.Крупнова Исследование регулирования нагрузки системы теплоснабжения 5-го микрорайона, г. Братск	183
К.В. Крупнова Инфракрасное отопление	187
Е.В. Нестер, А.С. Нестер Системы повышения энергоэффективности эксплуатируемых зданий г. Братска	190
Е.В. Нестер, А.С. Нестер Анализ энергоэффективности жилых домов массовой застройки (на примере г. Братска)	193
А.С. Родионов Результаты расчета работы котла БКЗ-75-39 при пониженных нагрузках	196
А.С. Родионов Анализ применения технологий сжигания топлива в кипящем слое на котлах БКЗ-75-39	200
А.А. Хамин применение централизованного сброса золы с батарейных золоуловителей на Усть-Илимской ТЭЦ	203
И.В. Хиль, Э.А. Хиль Критерии оценки систем теплоснабжения	207
И.В. Хиль, Э.А. Хиль Оптимизация теплоснабжения города Братска	212
А.В. Шахова Основные загрязнители атмосферного воздуха при сжигании топлива на котлах БКЗ-500-140	216
А.В. Шахова Применение кольцевой системы охлаждения выхлопной части паровых турбин на У-ИТЭЦ	220

Электроэнергетика и электротехника

Д.Е. Бахмисов Оценка работы аппаратуры релейной защиты и автоматики ОРУ-220 кВ Братской ГЭС	226
--	-----

Автоматизация и управление

В.Е. Купреев Исследование системы регулирования частоты вращения турбины на основе нечёткого регулятора	230
--	-----

М.С. Мареев, В.В. Доронин Исследование систем технического зрения для роботов, работающих в экстремальных условиях	234
В.А. Приходько, А.П. Кузнецов Исследование гибкой производственной системы управления в радиоэлектронной промышленности	237
А.В. Шакуров, Н.С. Решетников Исследование структуры позиционной системы управления роботами в плазменной резке металлоконструкций автомобилестроения.....	241

Информационные системы и технологии



А.А. Балущкина Дополненная реальность: определение, классификация и область применения	246
А.А. Балущкина Дополненная реальность: первый шаг с OpenCV.....	250
В.В. Егоров, М.В. Сампетова, М.С. Погодин, Д.Б. Горохов Оценка защищённости автоматизированных информационных систем от утечки конфиденциальной информации по техническим каналам.....	255
Д.Л. Кошелев Разработка программного обеспечения расчета мощностей передатчиков для спутникового канала в Ku-диапазоне спутникового канала Ямал-300К	258
М.С. Погодин, В.В. Егоров, М.В. Сампетова, Д.Б. Горохов Использование методов машинного обучения для идентификации объектов лесного фонда.....	262
В.И. Скоропада, К.Н. Фигура Машинное обучение в видеоиграх	266
А.С. Гаврилов Программы-парсеры – особенности и применение в современном информационном пространстве.....	271
А.С. Гаврилов Алгоритм создания парсер-программ и средства, необходимые для этого.....	273

Педагогика и психология в образовании



О.О. Брикунова Теоретические основы психосоциальной адаптации людей пожилого возраста.....	276
К.А. Ведерникова, К.А. Морнов, Е.В. Фалунина Влияние особенностей темперамента студентов на поведение личности в конфликтных ситуациях	279
А.В. Чувикина, Д.Ю. Лунева Особенности межличностных отношений младших школьников со сверстниками	284
И.П. Туровцев Изучение психологической готовности педагогов к научно-исследовательской деятельности	288
В.С. Зырянова, Е.В. Фалунина Эффективность деятельности педагога и проблема её изучения в образовательном учреждении дошкольного образования	292
Ю.И. Мараховская, Е.В. Мирошниченко, Е.В. Фалунина Личностная и профессиональная адаптация молодых специалистов.....	297
В.О. Огородникова, Е.В. Фалунина Роль управленческого консультанта по совершенствованию корпоративной культуры образовательной организации	301
А.В. Ташкенова, Е.В. Фалунина Использование произведений искусства для развития коммуникативной компетенции учеников младшего школьного возраста на уроках иностранного языка	305

А.Ф. Фалунин, В.А. Никифорова, Е.В. Фалунина Экология сознания как основа экологической культуры студентов колледжа310

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**Молодая мысль:
наука,
ТЕХНОЛОГИИ,
ИННОВАЦИИ**

**Материалы XIV (XX) Всероссийской
научно-технической конференции
студентов, магистрантов, аспирантов
и молодых ученых
4-8 апреля 2022 года**

Материалы опубликованы в авторской редакции

Формат 84 × 108 1/16

Печать трафаретная

Уч.-изд.л. 33,75

Усл.печ.л. 33,75

Тираж 70 экз. Заказ

Отпечатано в издательстве ФГБОУ ВО «БрГУ»
665709, Братск, ул. Макаренко, 40