

УДК 630*3

Машины и технологии, обеспечивающие устойчивость и неистощительность лесозаготовок

А.Н. Сухих¹

¹Братский государственный университет, Макаренко 40, Братск, Россия. E-mail: сухих 2002@mail.ru
Статья поступила 01.02.2012, принята 20.05.2012

Лесопромышленное производство определяет требования к современной науке по созданию высокоэффективных и производительных лесозаготовительных машин, при этом должны выполняться условия эффективной эксплуатации и технологии заготовки лесных ресурсов. Применение предлагаемых лесозаготовительных машин позволит обеспечить устойчивость и неистощительность лесозаготовок. В статье представлены валочно-пакетирующие трелевочные машины на базовом шасси, их предлагается использовать для комплекса лесосечных работ. Данные модели универсальны и предназначены для валки и трелевки леса, использование на них сменного навесного оборудования позволит выполнять весь объем лесосечных работ с требуемой эффективностью, даст возможность совершенствования технологического процесса современного ЛПК. Использование универсальных машин с различным навесным оборудованием вместо систем машин, применяемых на лесозаготовках, решит проблему несовместимости по производительности при работе машин в лесозаготовительных комплексах, сократит стоимость основных фондов и затраты на их техническое обслуживание. Поэтому предлагаемая автором интенсивная лесозаготовка с учетом комплексного инновационного подхода, на базе универсальных машин позволит улучшить работу лесозаготовительных предприятий и лесопромышленного комплекса. Предлагаемые лесозаготовительные машины и комплексы способны решить задачи обеспечения технологической цепочкой ЦБК и гидролизные заводы, котельные предприятия, а получение топливного газа обеспечит их экономичность. Утилизация древесных отходов улучшит экологию лесной среды, снизит риск возникновения пожаров. Все остатки лесозаготовок, такие, как сучья, кустарники, поврежденный подлесок, могут быть измельчены прямо на делянке. Модели универсальных лесозаготовительных машин и экономичных перерабатывающих комплексов для эффективной переработки отходов, лиственной и низкокачественной древесины позволят на современном уровне решить насущные проблемы ЛПК.

Ключевые слова: лесозаготовительные машины, лесопромышленное производство, оптимизация, устойчивость и неистощительность лесозаготовок.

Machinery and technologies to ensure stability and inexhaustibility of harvesting technological processes

A.N. Sukhih¹

¹Bratsk State University, 40, Makarenko str., Bratsk, Russia. E-mail: cyxux 2002@mail.ru
Received 01.02.2012; Accepted 20.05.2012

Timber processing production sets the requirements to the contemporary science to develop highly efficient and productive harvesting machines. Besides, the effective operating conditions and efficient harvesting technologies should be met. The employment of the proposed harvesting machinery will enable to ensure the stability and inexhaustibility of harvesting technological processes. The article describes felling and milling machines. It is offered to employ them for a variety of cutting operations: felling, bundling, skidding as well as for the full range of cutting operations when employing a replaceable rig. The listed models are universal and used for felling and skidding, and the replacement rig employed will enable to perform all cutting operations with required efficiency, improve the technological process of modern timber processing complex. The employment of universal machines with various rigs will settle the performance incompatibility problem of the machinery operating in logging complexes, reduce the fixed assets and maintenance costs. So, the intensive forest exploitation considering innovative integrated approach based on the universal machines employment offered by the author will improve logging enterprises and complexes operation. The proposed machinery and complexes are capable of settling the problems of industrial chip supply for pulp and paper mills and hydrolytic plants, boiler-houses, power gas production providing their effectiveness. Wood waste utilization will improve forest environment, reduce fire development possibility. Logging remains such as twigs, bushes, defective undergrowth can be chopped immediately at the allotment. The models of universal harvesting machines and economical complexes for processing wood waste of deciduous and low-grade wood will allow settling the urgent problems of timber processing production at a state-of-the-art level.

Key words: logging machines, timber production, optimization, harvesting stability and inexhaustibility.

Произошедшие изменения в условиях и критериях выбора направлений развития лесопромышленного комплекса (ЛПК) требуют существенной корректиров-

ки ранее действовавших подходов к организации лесозаготовительной и лесопромышленной деятельности. Усиливается экономическая и технологическая необ-

ходимость отказа от сложившегося подхода к заготовке древесины, базирующегося на применении лесозаготовительных комплексов и использование в основном хвойной высококачественной древесины. Сегодня на лесосеке может работать от трех до пяти мощных лесозаготовительных машин, хотя опыт применения универсальных машин, выполняющих валку и трелевку леса, положительно себя зарекомендовал с точки зрения экономической эффективности. Наряду с этим использование в современных лесозаготовительных предприятиях тонкомерной лиственной и низкокачественной древесины только получает развитие, химическая и комплексная переработка древесины только стремится к прежнему уровню. Поэтому сегодня для обеспечения устойчивого развития лесопромышленного комплекса и неистощительного лесопользования необходимо всемерное совершенствование лесозаготовок с учетом комплексного использования древесины, что актуально для развития лесопользования в целом.

На кафедре воспроизводства и переработки лесных ресурсов Братского государственного университета с участием автора разработаны принципиальные конструкции валочно-пакетирующих трелевочных машин на базовом шасси, их предлагается использовать для комплекса лесосечных работ, они могут выполнять валку леса, пакетирование, трелевку, а при использовании сменного навесного оборудования – весь объем лесосечных работ. Конструкция технологического оборудования дает возможность применения данного оборудования на специальных шасси различных заводов (полезная модель [1] поясняется на рис. 1).

На раму шасси, вместо манипулятора для сбора хлыстов, предлагается устанавливать колонну с опорно-поворотным устройством и поворотной платформой, на которой установлена стрела с рукоятью и захватно-срезающим устройством для валки деревьев, а вместо коникового захвата для поштучного сбора хлыстов устанавливается пачковый захват. Машина состоит из универсального шасси 1 и технологического оборудования, установленного на колонне с опорно-поворотным устройством 2, поворотной платформы 3, стрелы 4, рукояти 5 с захватно-срезающим устройством 6 и пачкового захвата 7, установленного на арочной двухопорной с-образной стреле 8. Два гидроци-

линдра 9 установлены на арочной двухопорной с-образной стреле 8, два гидроцилиндра 10 установлены на стреле 4, один гидроцилиндр 11 на рукояти, один гидроцилиндр 12 на захватно-срезающем устройстве; лебедка 13, противовес 14.

Машина работает следующим образом. В режиме валки-пакетирования стрела 4 и рукоять 5 находятся перед кабиной, рукоять 5 с захватно-срезающим устройством 6 наводится на деревья с использованием поворотной платформы 3, спиливает их, переносит и укладывает в пачку. После окончания цикла валки на одной стоянке машина движется вперед по пасеке, обеспечивая создание необходимого числа пакетов для работы в режиме трелевки, после чего выполняется фиксация рукояти 5 с захватно-срезающим устройством 6 впереди машины. Затем начинается работа машины в режиме трелевки с набором пачек деревьев по направлению к погрузочному пункту, передом, с применением арочной двухопорной с-образной стрелы 8, пачкового захвата 7 и лебедки 13.

Вторая машина валочно-пакетирующая трелевочная с кониковым устройством [2] поясняется на рис. 2. Машина состоит из универсального шасси 1 и технологического оборудования, установленного на колонне с опорно-поворотным устройством 2, поворотной платформы 3, стрелы 4, рукояти 5 с захватно-срезающим устройством 6, коникового устройства 7, двух гидроцилиндров 8, установленных на стреле 4, одного гидроцилиндра 9 на рукояти, одного гидроцилиндра 10 на захватно-срезающем устройстве, противовеса 11.

Машина работает следующим образом: заходит на пасеку задним ходом, в режиме валки-пакетирования стрела 4 находится по необходимости впереди или позади кабины, рукоять 5 с захватно-срезающим устройством 6 наводится на деревья с использованием поворотной платформы 3, спиливает их и укладывает в кониковое устройство. Таким образом, формируется пачка, после чего выполняется фиксация рукояти 5 с захватно-срезающим устройством 6, и начинается работа машины в режиме трелевки к погрузочному пункту. Полезная модель позволяет сократить время цикла и формировать пачку сразу в коник, без операции пакетирования на землю.

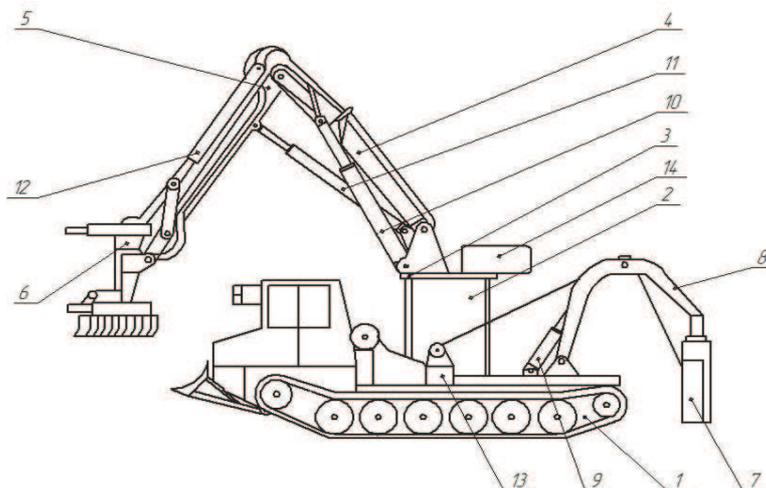


Рис. 1. Валочно-пакетирующая трелевочная машина.

Модификация на этой же базе универсальной машины с поворотной рукоятью [3] (рис. 3) позволит с высокой маневренностью выполнить весь комплекс лесосечных работ.

Машина состоит из универсального шасси 1, технологического оборудования, установленного на колонне с опорно-поворотным устройством 2, поворотной платформы 3, противовеса 13, стрелы 4, рукояти 5 с поворотным устройством рукояти 11, захватно-срезающего устройства 6 с поворотным устройством захватно-срезающего устройства 12, коникового устройства 7, двух гидроцилиндров 8, установленных на стреле 4, одного гидроцилиндра 9 рукояти, одного гидроцилиндра 10 захватно-срезающего устройства.

Перечисленные модели универсальны и предназначены для валки и трелевки леса, использование на них сменного навесного оборудования позволит выполнять весь объем лесосечных работ с требуемой эффективностью, даст возможность совершенствования технологического процесса современного ЛПК. Использование универсальных машин с различным навесным оборудованием вместо систем машин, применяемых на лесозаготовках, решит проблему несовместимости по про-

изводительности при работе машин в лесозаготовительных комплексах, сократит стоимость основных фондов и затраты на их техническое обслуживание.

Экономическая целесообразность определяется исходя из величины уменьшения основных фондов и организационно-технических мер по совершенствованию технологического процесса заготовки леса, с учетом критерия экономической эффективности новой техники и минимума приведенных затрат. Годовой экономический эффект в расчете на год определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_p = \left(\frac{C_1 + E_n K_1}{Q_1} - \frac{C_2 + E_n K_2}{Q_2} \right) Q_2,$$

где C_1 – эксплуатационные затраты на единицу продукции, руб.; E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений; K_1 – капитальные вложения на единицу продукции, руб.; Q_1 – объемы заготовки, м³.

Экономическая эффективность применения универсальных лесозаготовительных машин в расчете на год установлена в интервале 1,1-6,9 млн. руб. с учетом сравниваемых технологий.

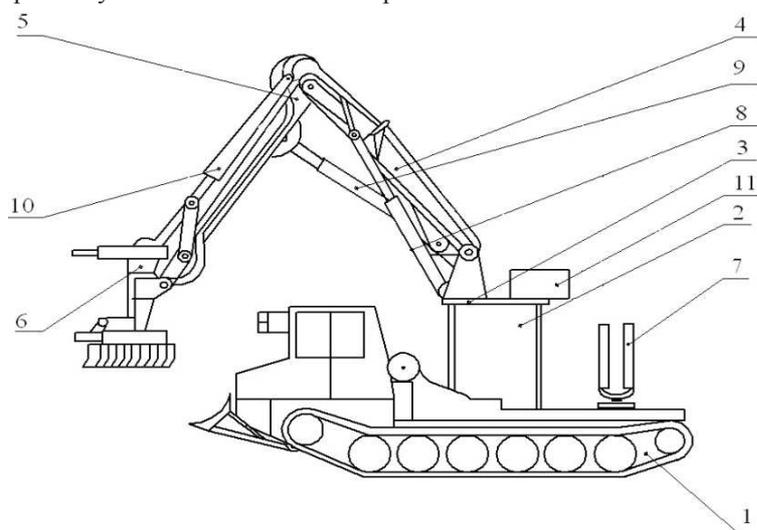


Рис. 2. Валочно-пакетирующая трелевочная машина с кониковым устройством.

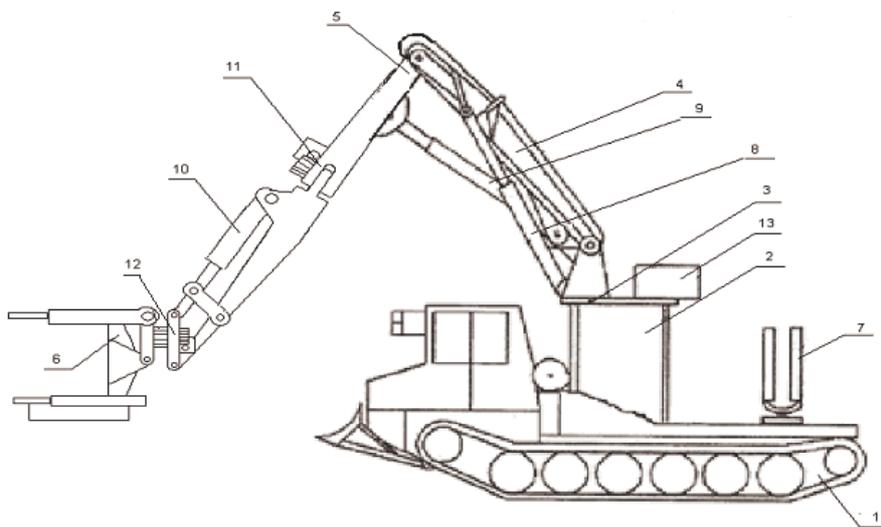


Рис. 3. Универсальная машина с поворотной рукоятью.

Оптимизировать процесс выбора наиболее эффективной технологии лесозаготовок и вычислений позволила созданная автором программа «Оптимизация параметров и режимов работы лесозаготовительных машин» (Wood mach v.1.00) на языке программирования Borland Delphi 3.0 (© 1983-1997 Borland International, лицензия HDB 1330WW10180, Windows 95, лицензия 65400079), свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011612475, заявка № 2011610553, дата поступления 1 февраля 2011 г., зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 25 марта 2011 года.

Ниже представлен интерфейс предлагаемой программы и результаты расчетов (рис. 4) на примере действующих предприятий. Полученные результаты сведены в таблицу 1.

Рассчитаны показатели технологической эффективности использования различных лесозаготовительных машин с применением разработанных методик. Полученные результаты можно просмотреть на гистограммах (рис. 5, 6).

Для предприятий с малыми объемами заготовки рекомендовано применение универсальных лесозаготовительных машин, а предприятия, нуждающиеся в значительных объемах заготовки в ограниченный промежуток времени или ограниченных сроках заготовки, могут использовать специализированные лесозаготовительные машины с высокой производительностью, но при неизбежных потерях из-за их неполной совместности по производительности.

Таблица 1

Наименование оборудования, входящего в систему	Стоимость оборудования	Стоимость заготовки, 1 м^3	Месячный расчетный ресурс времени, час.	Часовая производительность механизма	Объем заготовки за месяц	Капитальные вложения на единицу продукции	Экономическая эффективность, руб.	Экономический эффект в расчете на год для проект. универ. машины, руб.
мп-5,лт-4м, мп-5,топор, лт-188	6329300	156,4	150	13	1950	0,000308	156,4003	1149399,6
лп-19в, лп-18к, лп-18к, лп-03, лп-03, лт-188	26585000	405,53	150	20	3000	0,000226	405,5303	6979036,4
мл-58, лп-03, лт-188	12660000	171,92	150	11	1650	0,000149	171,9202	1512563,4
Проект. универ.машина	4100000	107,28	150	13	1950	0,000629	107,2807	—

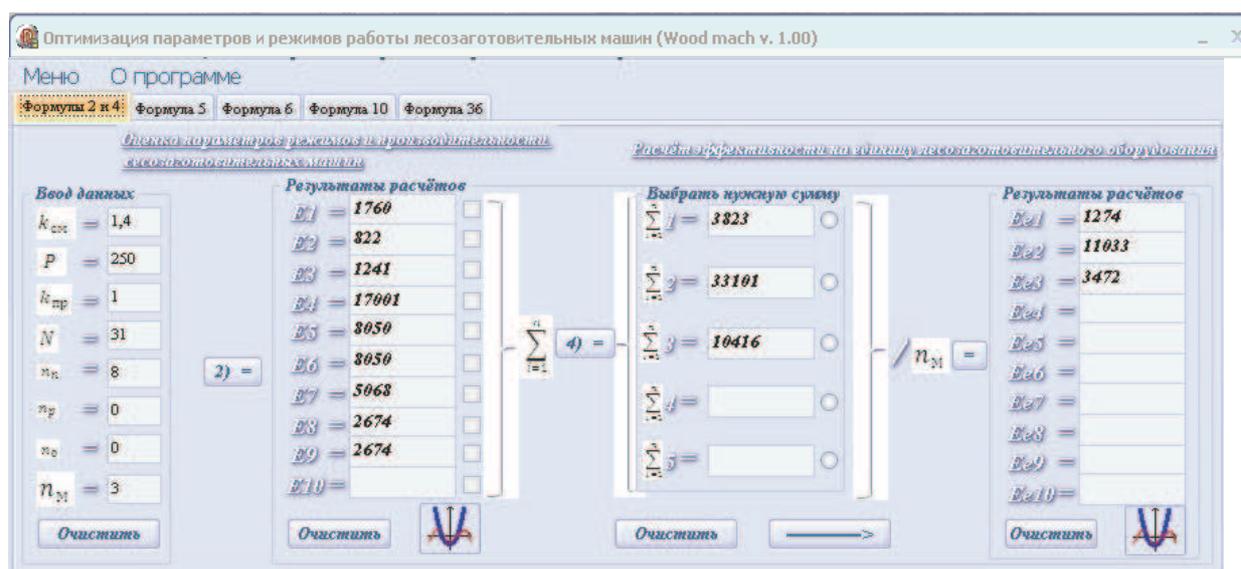


Рис. 4. Интерфейс предлагаемой программы Wood mach v.1.00.

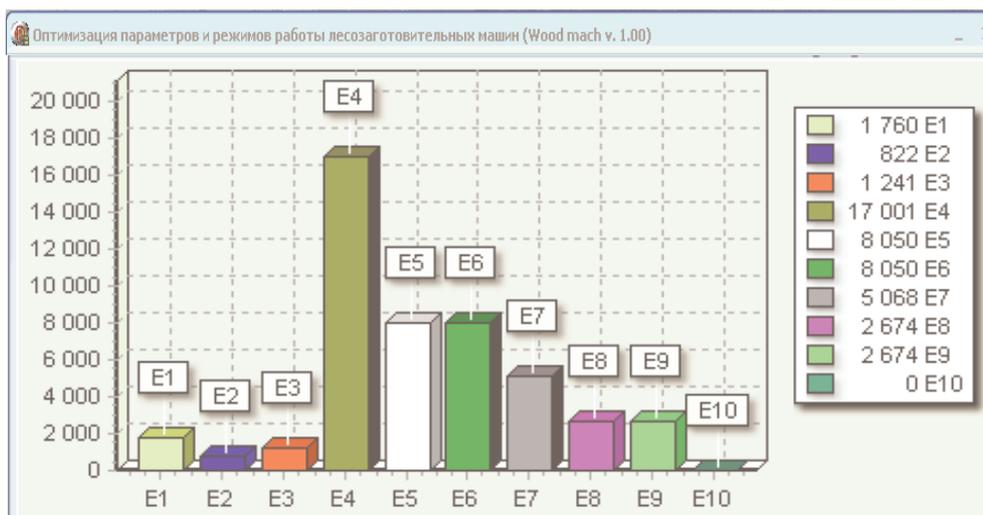


Рис. 5. Гистограмма расчетов показателей технологической эффективности (программа Wood mach v.1.00).

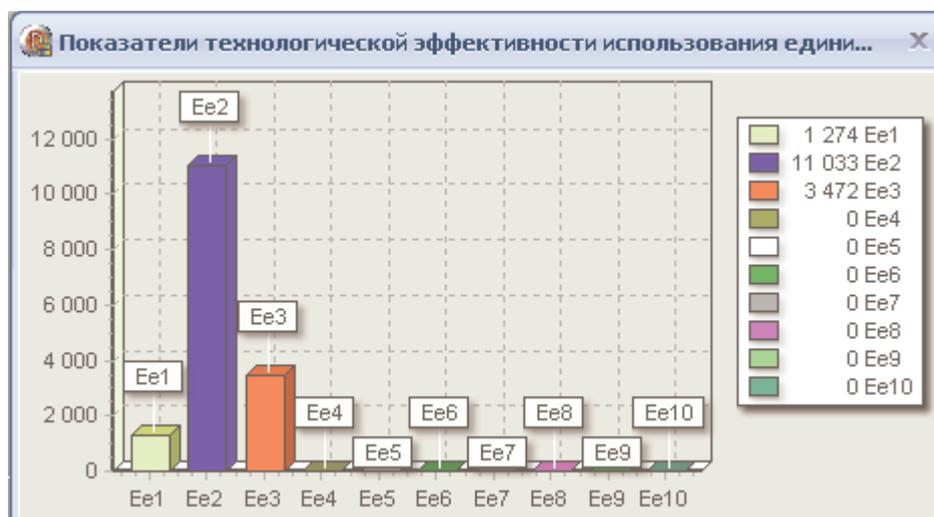


Рис. 6. Гистограмма расчетов показателей технологической эффективности использования единицы лесозаготовительного оборудования (программа Wood mach v.1.00).

Машины предлагаемого типа могут производить ряд вспомогательных работ, выравнивание торцов комлевой части хлыстов на погрузочной площадке, поперечное перемещение деревьев с целью подачи их в зону работы сучкорезной машины толкателем или перемещением в захвате. Для оптимизации использования машин необходимо применение сменного сучкорезно-раскряжечного и погрузочного навесного оборудования. Погрузчик с полноповоротным грейферным захватом на базе валочной машины может выполнять погрузку хлыстов на лесовозный транспорт. Среднее время погрузки автомобиля объемом 20-25 м³ составляет около 10 минут. Необходимо также отметить преимущество погрузчика с поворотным устройством в предлагаемых моделях. На примере валочной машины, по сравнению с челюстным погрузчиком, трельюемые пакеты деревьев для погрузки укладываются перпендикулярно лесовозной дороге, что исключает фазу поворота трельючного трактора с пакетом. Кроме того,

грейферный захват можно использовать на складировании деревьев в штабеля, при обустройстве лежневых дорог и других погрузочно-разгрузочных работах. При сортиментной заготовке в качестве навесного оборудования может использоваться валочно-сучкорезно-раскряжечная (харвестерная) головка.

Благодаря навесным быстросменным узлам предлагаемые машины можно использовать на всех этапах заготовки древесины, от строительства дорог до погрузки леса на подвижной состав. Предлагаемые универсальные машины относятся к машинам манипуляторного типа и рекомендуются для насаждений со средним объемом хлыста 0,4...0,7 м³. Технологический цикл при срезании и укладке дерева аналогичен валочно-пакетирующей машине и складывается из следующих приемов: переезд машины со стоянки на стоянку, наводка захватно-срезающего устройства на дерево, зажим, натяжение, срезание, подтягивание дерева, поворот платформы машины с деревом, укладка его в

пачку на землю или в коник, порожний поворот платформы. Совершив переезд, машину останавливают таким образом, чтобы очередная группа деревьев находилась в пределах рабочей зоны стрелы.

Машины также применяются при оптимизации технологии лесозаготовок, с учетом естественного возобновления леса на вырубках после лесосечных работ с использованием машинной заготовки леса. Автором предусматривается способ разработки лесосек с естественным возобновлением леса [4], что позволяет решать проблему сохранения условий среды, оказывает влияние на улучшение процессов естественного возобновления леса после проведения сплошных рубок. При такой закладке семенных полос исключаются холостые пробеги машин, увеличивается процент сохранения живого напочвенного покрова, соответственно, изменение лесных видов травянистых растений на другие происходит менее болезненно. Наличие таких семенных полос дает затенение оставшемуся после рубки подросту, чем способствует его лучшему сохранению и равномерному размещению последующего естественного возобновления, позволяет избежать расширения волоков и уничтожения подроста, как на пасаках, так и по границам семенных полос. Семенные полосы меньше подвергаются ветровалу, обеспечивают наименьший процент неблагонадежного подроста и наибольшее количество появляющегося после проведения рубки подроста.

Инновационный подход к обеспечению более эффективной переработки низкокачественной древесины, решение социальных вопросов и строительства жилья на лесных предприятиях в удаленных районах являются приоритетными направлениями развития лесозаготовок. Предлагаемый комплекс мер для повышения эффективности работы лесозаготовительных предприятий включает: повышение эффективности заготовки и первичной обработки тонкомерных деревьев и лиственной древесины; перевод предприятий на собственные источники тепловой и электрической энергии – древесное топливо; организацию в леспромхозе деревообрабатывающих производств; устранение сезонного характера лесозаготовительных работ.

Перевод предприятий на собственные источники тепловой и электрической энергии диктуется необходимостью эффективного использования лиственной и дровяной древесины, древесных отходов и высокой долей затрат на топливо и энергию, а также быстрым ростом цен на энергоносители. Предприятия ЛПК могут полностью обеспечить себя собственной тепловой и электрической энергией. Собственные источники тепловой и электрической энергии создадут благоприятные условия для организации в удаленных леспромхозах деревообрабатывающих производств, а наиболее эффективные технологии производства древесного топлива обеспечат энергетическую независимость.

Предлагаемая полезная модель [5] позволяет осуществлять заготовку тонкомерных не эксплуатационных насаждений, сбор древесных отходов и переработку их в топливный газ, может применяться в условиях лесосеки и лесного склада. Появляется возможность осуществлять вырубку не эксплуатируемых тонкомерных насаждений с целью их переформирования и по-

следующего лесовосстановления хозяйственно ценных пород с учетом повышения рентабельности лесозаготовок и решения вопроса переработки лиственной, тонкомерной, низкотоварной и дровяной древесины.

Предлагается технология получения технологической и топливной щепы непосредственно из хлыстов и деревьев, минуя стадию производства сортиментов. Она базируется на совершенствовании доминирующей в России технологии хлыстовой заготовки древесины. Заведомо дровяные деревья, примерно 20 % общего объема заготавливаемой древесины, направляются на установку для переработки в топливную щепу. Предлагаемая технология позволяет повысить эффективность лесозаготовительного производства, так как низкая эффективность заготовки и первичной обработки тонкомерных деревьев снижает эффективность лесозаготовок. Такая же ситуация на обрезке сучьев, раскряжке, сортировке лесоматериалов. Технологические линии нижних складов, рассчитанные на обработку крупномерных хлыстов, при обработке тонкомерных хлыстов работают с низкой эффективностью. Предлагаемая инновационная технология производства технологической щепы на лесосеке обеспечит сырьем производство пеллет, гранул, цементно-стружечных плит, плит ДСП, ДВП, МДФ, целлюлозы, картона.

Данная инновационная технология подразумевает производство высококачественной окоренной (технологической) щепы прямо на лесосеке, из целых деревьев. Основные преимущества технологии производства щепы на лесосеке очевидны, это простота и дешевизна технологии по сравнению с традиционным способом производства щепы на складе. Традиционный способ производства технологической щепы включает больше этапов, это валка леса, трелевка, раскряжка, погрузка, вывозка, разгрузка, штабелевка, подача в цех. Кроме того, при использовании традиционного метода производства щепы, когда деревья проходят через сучкорезную установку и окорочный барабан, регулярно утрачивается 5-10 % используемого древесного волокна. Более эффективной является предлагаемая технология производства технологической щепы непосредственно из деревьев, минуя стадию производства сортиментов.

По сравнению с другими известными технологиями, предлагаемая имеет следующие преимущества: значительно упрощается технология производства; снижаются затраты на выработку щепы за счет совмещения операций, уменьшения переместительных операций, исключения трудоемкой работы по производству сортиментов; повышается выход технологической щепы по сравнению с производством щепы из короткомерных балансов, снижаются затраты на утилизацию коры, значительно сокращается численность рабочих; отсутствуют затраты на цеха по подготовке технологической щепы.

Экономичный самоходный комплекс состоит из лесозаготовительной машины, технологического оборудования, включающего в себя манипулятор с захватом, приемный поворотный лоток с пыльной шиной, кабину, окорочный станок, рубительную машину, конвейер подачи щепы на сортировку, сортировочную установку, газогенератор, силовую установку, конвейер для

отгрузки щепы. Полезная модель [6] поясняется на рис. 7 общего вида самоходного комплекса, он может применяться для заготовки технологической щепы различного назначения в условиях лесосеки, лесных складов и котельных.

Комплекс позволит обеспечивать технологической щепой ЦБК и гидролизные заводы, а получение топливного газа обеспечит его экономичность, уменьшится трудоемкость заготовки, повысится мобильность. Все остатки лесозаготовок могут быть переработаны в щепу прямо на делянке. Самоходный комплекс состоит из базовой лесозаготовительной машины 1, на которой установлено все технологическое оборудование, состоящее из манипулятора 8 с захватом, приемного поворотного лотка 6 на входе с пильной шиной 7, кабины 9, окорочного станка 5, рубительной машины 4, конвейера подачи щепы на сортировку 3 сортировочной установки 2, конвейера для отгрузки щепы 11 и газогенератора 12 топливного газа и утилизации отходов, силовой установки 10.

Комплекс работает следующим образом. Деревья из штабеля поштучно подаются манипулятором 8 на приемный лоток 6, где при необходимости отпиливается пильной шиной 7 и отбрасывается для последующей переработки низкокачественная древесина; качественная стволовая часть проходит на окорочный станок 5, измельчается в рубительной машине и поступает на сортировочную установку 2; полученная кондиционная щепка конвейером 11 отгружается в щеповозы, древесные отходы поступают в газогенератор 12 топливного газа, полученный газ используется в качестве топлива для работы силовой установки 10 комплекса.

Разработанная полезная модель может применяться в лесопромышленном комплексе для производства щепы различного назначения и получения топливного газа с одновременной утилизацией отходов в условиях лесосеки и предприятия.

Следующее предлагаемое оборудование позволит обеспечить очистку лесосек и частично решит проблему обеспечения удаленных территорий энергоресурсами. Полезная модель [7] самоходной установки для переработки древесных отходов и получения топливного газа позволит осуществлять сбор древесных отходов и переработку их в топливный газ, может применяться в условиях лесосеки и лесного склада. Самоходная установка (рис. 8) состоит из шасси 1, на котором крепится съемная дополнительная рама 5. На раме установлены газогенератор 6, конвейер 7 подачи щепы из контейнера в газогенератор, гидравлический манипулятор 2, рубительная машина 3, компрессорная станция 8 и емкость для хранения топливного газа 9, контейнер для хранения щепы 4.

Самоходная установка может применяться для очистки лесосек от порубочных остатков, их сбора и переработки в топливный газ для работы комплекса и обеспечения топливом лесозаготовительных машин, а также для использования его на собственные нужды. Результаты проведенного исследования для обоснования применения газогенераторных установок и определения объемов образования отходов древесного сырья энергетического назначения, в зависимости от эксплуатационных показателей основной лесобразующей породы, позволяют судить об объеме доступных ресурсов (рис. 9).

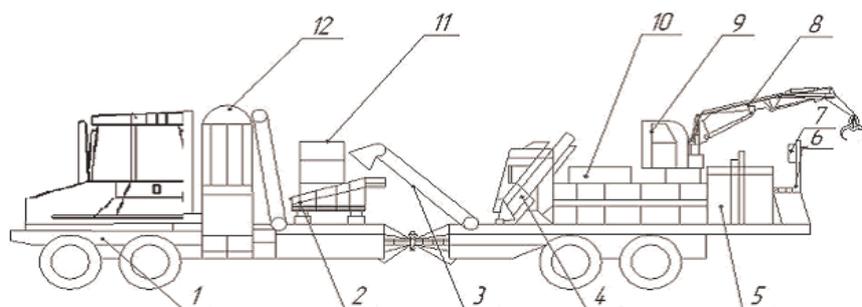


Рис. 7. Экономичный самоходный комплекс.

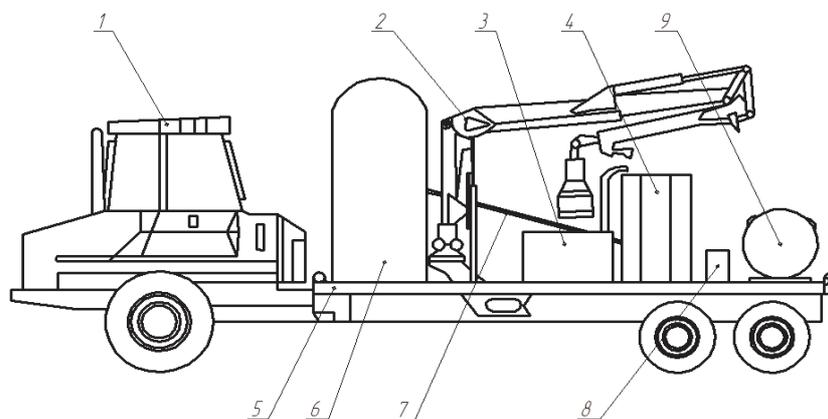


Рис. 8. Самоходная установка для переработки древесных отходов и получения топливного газа.

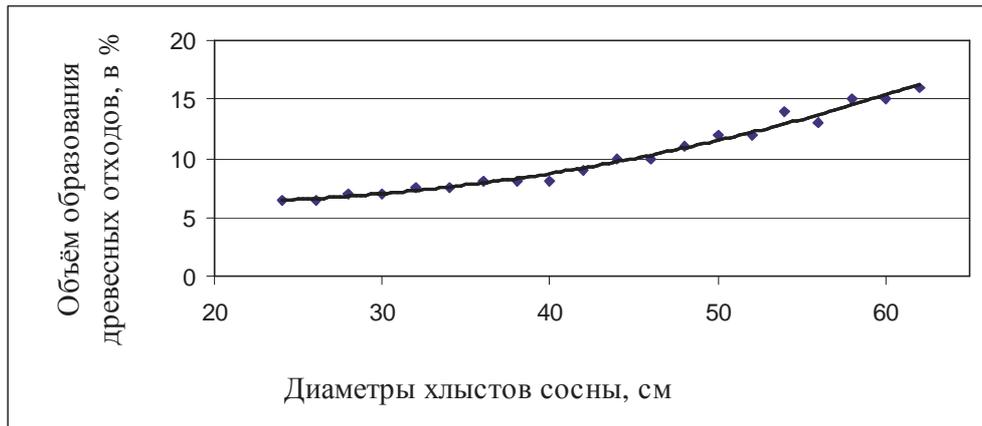


Рис. 9. Объемы образования отходов древесного сырья энергетического назначения в зависимости от эксплуатационных показателей основной лесообразующей породы.

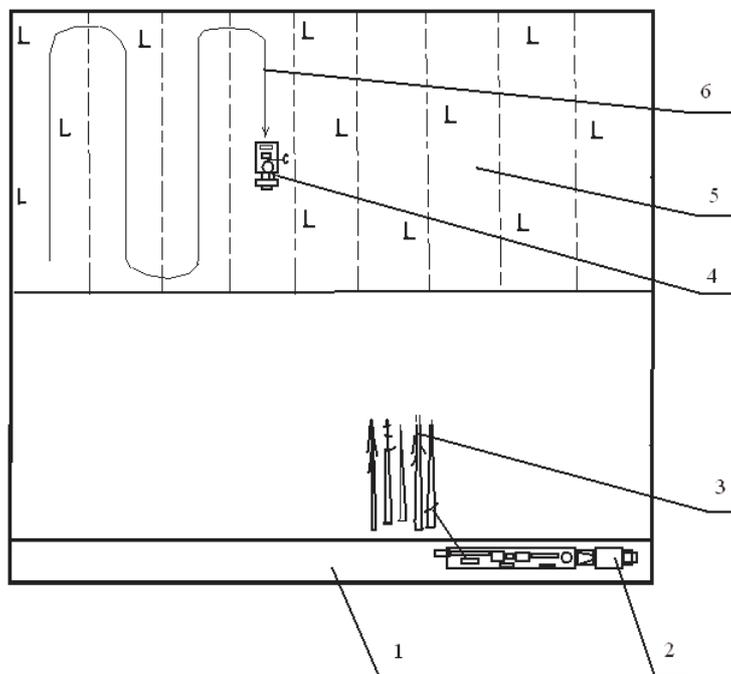


Рис. 10. Схема работы предлагаемых машин и оборудования при переработке низкокачественной древесины и отходов с применением мобильного комплекса и самоходной установки в условиях лесосеки.

На рис. 10 представлена схема работы предлагаемых машин и оборудования при переработке низкокачественной древесины и отходов с применением мобильного комплекса и самоходной установки для переработки древесных отходов и получения топливного газа в условиях лесосеки, где: лесовозный ус 1, экономичный мобильный комплекс для производства щепы и газа 2, штабель хлыстов 3, самоходная установка для переработки древесных отходов и получения топливного газа 4, вырубка 5, траектория движения по пасечным волокнам самоходной установки для переработки древесных отходов и получения топливного газа 6.

Утилизации древесных отходов улучшит экологию лесной среды, снизит возможность возникновения пожаров. Все остатки лесозаготовок, такие, как сучья,

кустарники, поврежденный подлесок, могут быть измельчены прямо на делянке.

Предлагаемые лесозаготовительные машины и самоходные комплексы способны решить задачи обеспечения технологической щепой ЦБК, гидролизные заводы и котельные предприятия, а получение топливного газа обеспечит их экономичность. Поэтому интенсивная лесозаготовка с учетом комплексного инновационного подхода, на базе универсальных машин позволит улучшить работу лесозаготовительных предприятий и лесопромышленного комплекса. Разработка и применение предлагаемых универсальных лесозаготовительных машин повысит эффективность как лесозаготовок, так и переработки отходов, лиственной и низкокачественной древесины, что позволит на совре-

менном уровне решить насущные проблемы лесопромышленного комплекса.

Литература

1. Сухих А.Н., Иванов В.А., Сыромаха С.М., Степанищева М.В., Иванов А.В., Михайлов Н.С., Данишек М.В. Валочно-пакетирующая трелевочная машина: пат. на пол. мод. 85796 Рос. Федерация. № 2009113311/22; заявл. 09.04.09, опубл. 20.08.09, Бюл. № 23. С.1.
2. Сухих А.Н., Буштрук Т.Н., Григорьева Т.А., Сорокина М.А., Садырова И.А. Валочно-пакетирующая трелевочная машина с кониковым устройством: пат. на пол. мод. 97897 Рос. Федерация. № 2010109085/21; заявл. 11.03.10, опубл. 27.09.10, Бюл. № 27. 2 с.
3. Сухих А.Н., Буштрук Т.Н., Егоров В.В., Васечкина А.А., Швайкина Е.А., Зубов В.В., Зеленский С.В. Универсальная машина с поворотной рукоятью: пат. на пол. мод. 106497 Рос. Федерация. № 2011100206/21; заявл. 11.01.11, опубл. 20.07.11, Бюл. № 20. 2 с.
4. Рунова Е.М., Сухих А.Н., Багинов А.В., Ведерников И.В., Гаврилин И.И., Ведерникова Т.Г. Способ разработки лесосек с естественным возобновлением леса: пат. 2409022 Рос. Федерация. № 2009111166/21; заявл. 26.03.09, опубл. 20.01.11, Бюл. № 2. 5 с.
5. Сухих А.Н., Рунова Е.М., Буштрук Т.Н., О.А. Пузанова О.А., Варфоломеев А.А., Губарь М.А. А.Н. Установка для заготовки и переработки тонкомерных неэксплуатационных насаждений: пат. на удоб. мод. 101319 Рос. Федерация. № 2010122212/21; заявл. 31.05.10; опубл. 20.01.11, Бюл. № 2. 2 с.
6. Рунова Е.Н., Сухих А.Н., Чжан С.А., Пузанова О.П., Чжан Л.А., Щемчук А.А. Экономичный самоходный комплекс для производства щепы и газа для топлива: пат. на пол. мод. 99742 Рос. Федерация. № 2010109583/21; заявл. 15.03.10, опубл. 27.11.10, Бюл. № 33. 1 с.
7. Сухих А.Н., Гаспарян Г.Д., Толстиков А.С., Гребенюк А.Л., Осипова Е.Ф., Самсонов А.Н., Водовозова Н.В. Самоходная установка для переработки древесных отходов и получения топливного газа: пат. на пол. мод. 83826 Рос. Федерация. № 2009107544/22; заявл. 02.03.09, опубл. 20.06.09, Бюл. № 17. 2 с.
8. Сухих А.Н. Разработка универсальных лесозаготовительных машин и методики оптимизации технологического процесса лесозаготовок ЛПК Иркутской области // Вест. КрасГАУ. 2010. № 2 (41). С. 97–102.

УДК 674.093.026

Совершенствование технологии производства комбинированной фанеры с использованием древесины осины

С.В. Денисов¹, Л.А. Евстигнеева¹

¹Братский государственный университет, Макаренко 40, Братск, Россия. E-mail: Denisov@brstu.ru
Статья поступила 05.12.2011, принята 10.05.2012

Хозяйственное освоение лесных территорий Сибири с каждым годом все больше меняет коренной состав древостоев. Преобладание древостоев хвойных пород постепенно смещается в сторону лиственных, таких, как осина. Обширный ареал ее распространения указывает на малую требовательность к условиям произрастания и климату. Однако широкого хозяйственного использования в нашем регионе данная древесная порода не находит в силу ее низких качественных характеристик. В то же время, вовлечение древесины осины в промышленное производство способно обеспечить значительное расширение источающейся сырьевой базы, и над этой проблемой работают различные предприятия и исследователи, как в России, так и за рубежом. В связи с этим вполне своевременным и актуальным является решение использовать осину в производстве комбинированной хвойной фанеры. Представленная работа посвящена исследованию возможности использования в производстве комбинированной фанеры луценого шпона древесины осины.

Представлены результаты предварительного исследования качественных показателей комбинированной фанеры, а также сделана оценка возможности использования луценого шпона древесины осины в производстве комбинированной фанеры.

Ключевые слова: комбинированная фанера, древесина осины, смачивающая способность, физико-механические показатели комбинированной фанеры.

References

1. Patent № 85796 Russia, MPK A01G23/081 Felling and milling machine / A.N. Sukhikh, V.A. Ivanov, S.M. Syromakha, M.V. Stepanishcheva, A.V. Ivanov, N.S. Mikhailov, M.V. Danishek; zayavitel' i patentoobladatel' BrGU.- № 2009113311/22; zayavl. 09.04.2009, opubl. 20.08.2009. Byull. № 23, 1p.
2. Patent № 97897 Russia, MPK A01G 23/00 Felling and milling machine equipped with a bolster device/ A.N. Sukhikh, T. N. Bushtruk, T. A. Grigor'yeva, M. A. Sorokina, I. A. Sadyrova; zayavitel' i patentoobladatel' BrGU.- № 2010109085/21; zayavl. 11.03.2010, opubl. 27.09.2010. Byull. № 27, 2p.
3. Patent № 106497 Universal machine with a turning handle/ A.N. Sukhikh, T.N. Bushtruk, V.V. Egorov, A.A. Vasechkina, E.A. Shvaykina, V.V. Zubov, S.V. Zelensky; zayavitel' i patentoobladatel' BrGU.- № 2011100206/21; zayavl. 11.01.2011, opubl. 20.07.2011. Byull. № 20, 2p.
4. Patent №2409022 RF, MPK A01 G23/00. Methods for cutting areas development under reforestation/ E.M. Runova, A.N. Sukhikh, A.V. Baginov, I.B. Vedernikov, I.I. Gavrilin, T.G. Vedernikova; zayavitel' i patentoobladatel' BrGU.- № 2009111166/21; zayavl. 26.03.2009, opubl. 20.01.2011. Byull. № 2, 5p.
5. Patent № 101319 Plant for procurement and processing of non-operational lighter trees/ A.N. Sukhikh, E.M. Runova, T.N. Bushtruk, O.A. Puzanova, A.A. Varfolomeev, M.A. Gubar'; zayavitel' i patentoobladatel' BrGU.- № 2010122212/21; zayavl. 31.05.2010, opubl. 20.01.2011. Byull. № 2, 2p.
6. Patent № 99742 Russia, MPK B27L 11/00 Economical self-propelled complex to produce wood chips and gas as fuel/ E.M. Runova, A.N. Sukhikh, S.A. Chzhan, O.A.Puzanova, L.A Chzhan, A.A. Shchemchuk; zayavitel' i patentoobladatel' BrGU.- № 2010109583/21; zayavl. 15.03.2010, opubl. 27.11.2010. Byull. № 33, 1p.
7. Patent №83826 Russia, MPK F23EG 5/00 Self-propelled installation to process wood wastes and produce power gas/ A.N. Sukhikh, G.D. Gasparyan, A.S. Tolstikov, A.L. Grebenyuk, E.F. Osipova, A.N. Samsonov, N.V. Vodovozova; zayavitel' i patentoobladatel' BrGU.- № 2009107544/22; zayavl. 02.03.2009, opubl. 20.06.2009. Byull. № 17, 2p.
8. Sukhikh A.N. The development of universal logging machines and procedures for logging technological processes optimization of Irkutsk region timber processing complex. Vestnik KrasGAU. 2010. №2 (41). P. 97–102.