

## САМОХОДНОЕ И ПРИЦЕПНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ТОПЛЯКОВОЙ И ЗАТОПЛЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ

*В статье представлен материал о самоходном и прицепном оборудовании для измельчения топляковой и затопленной древесины. Проведено краткое описание существующих типов рубительного оборудования, принцип их действия, основные узлы и характеристики. Рассмотрено оборудование как отечественного, так и зарубежного производства.*

**Ключевые слова:** самоходная рубительная машина, гидросистема, цепи, ножевой диск, трубопровод, топляковая древесина, щепа, оператор, фирма.

Отечественной промышленностью выпускаются как целые комплектные системы передвижных машин для заготовки щепы в лесу, так и отдельные рубительные установки. Это самоходные рубительные установки (ЛО-63А, ЛО-63Б, МРГС-5) и прицепные (УРП-1, ПРМ-1). Кроме того, создан перспективный образец передвижной рубительной установки (УРП-1) прицепного типа с механизированной загрузкой сырья.

Самоходная рубительная установка ЛО-63А создана на базе трактора ТБ-1 для бесчokerной трелевки, предназначена для переработки на технологическую щепу тонкомерных деревьев, вершин и толстых сучьев в условиях лесосеки и состоит из базовой машины с манипулятором, на раме которой смонтирована рубительная машина.

В состав рубительной машины входит механизм резания, механизм подачи с редуктором, щепопровод.

Гидросистема рубительной установки ЛО-63А обеспечивает приводы механизмов для следующих перемещений: поворот, подъем и опускание стрелы, поворот грейфера, подъем и опускание рукоятки, зажим и разжим захватов грейфера, включение и отключение фрикционных муфт ножевого диска и механизма подачи.

Самоходная рубительная установка ЛО-63Б предназначена для производства непосредственно на лесосеке технологической щепы из древесных отходов, тонкомерной и фаутной древесины. В качестве базы использована трелевочная бесчokerная машина ЛП-18А. Установка ЛО-63Б по принципиальной конструктивной схеме аналогична установке ЛО-63А.

Рубительную установку ЛО-63Б обслуживает один оператор. Ее производительность в полтора раза выше производительности ЛО-63А и составляет 15 м<sup>3</sup>/ч плотной массы щепы (при переработке древесины диаметром 15 см). В ней увеличен до 250 мм допустимый к переработке диаметр древесины, так как возросла мощность базовой машины до 81 кВт и соответственно увеличено проходное сечение патрона подачи машины. Общая конструктивная масса установки вместе с базовой машиной исчисляется 17,4 т, в том числе навесное оборудование составляет около 3,2 т.

Установка МРГС-5 является специальной передвижной машиной, предназначенной для пере-

работки отходов лесозаготовок и древесины на технологическую щепу, отвечающую требованиям производства древесноволокнистых и древесностружечных плит. В качестве базы для привода и передвижения рубительной машины МРГС-5 использован трелевочный трактор ТДТ-55. Машина может использоваться в стационарных условиях с приводом от электродвигателя. Механизм резания рубительной машины комбинированного (барабанно-дискового) типа. Ножи размещены как на образующей барабана, так и на торцевой его части, поэтому машина оснащена двумя загрузочными патронами.

Прицепную рубительную установку УРП-1 производительностью 15 м<sup>3</sup>/ч монтируют на одноосном прицепе. Привод мощностью 121 кВт работает от колесного трактора Т-150К. На подаче сырья из запаса используют манипулятор с вылетом захвата 7 м. Режущим органом является двухножевой плоский диск диаметром 1 000 мм, расположенный наклонно под углом 48° к горизонтальному направлению подачи. Загрузочный патрон снабжен вальцовым механизмом для принудительной подачи сырья, наибольший диаметр которого достигает 30 см. Обслуживает установку один оператор (рис. 1). Подача щепы осуществляется непосредственно в съемный контейнер автопоезда ТМ-2А (рис. 2).

Передвижная рубительная машина ПРМ-1 состоит из базового колесного трактора МТЗ-80 и собственно рубительной машины дискового типа, размещенной на одноосном полуприцепе, который через дышло соединен сцепным устройством с трактором.

Приемное устройство машины ПРМ-1 в нижней части имеет приводные ролики. Движение сырья в направлении ножевого диска обеспечивается верхним подающим вальцом. В зоне примыкания приемного устройства к ножевому диску установлен контрож, который выполнен подвижным и закреплен на боковых и нижних листах этого устройства.

Гидросистема привода верхнего подающего вальца является автономной и включает гидробак, насос НШ-32, распределитель Р-75-В2, дроссель с предохранительным клапаном и гидромотор НПА-64. Древесное сырье подается в приемное устройство рубительной машины вручную. Производительность, при обслуживании машины тре-

\* - автор, с которым следует вести переписку

мя-четырьмя рабочими на подсортировке и подаче древесины непосредственно в патрон приемного устройства, составляет в зависимости от размеров сырья 8...12 м<sup>3</sup>/ч. Для переработки допускается сырье диаметром от 3 до 180 мм.

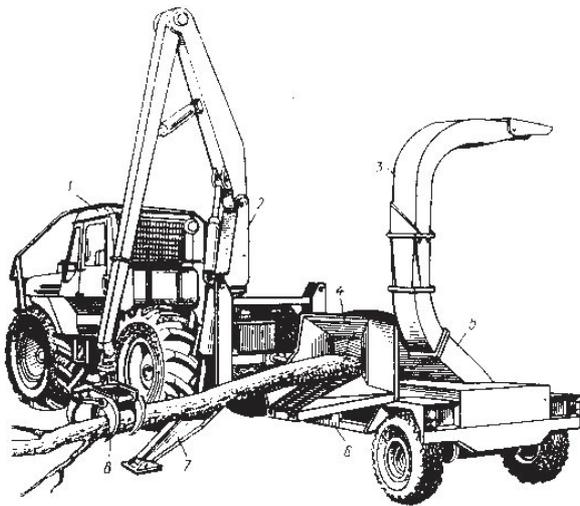


Рис. 1. Передвижная рубительная установка УРП-1:  
1 – базовый трактор Т-150К; 2 – гидроманипулятор;  
3 – отводящий трубопровод; 4 – механизм подачи;  
5 – ножевой диск; 6 – прицепная платформа; 7 – аутригеры;  
8 – грейферный захват

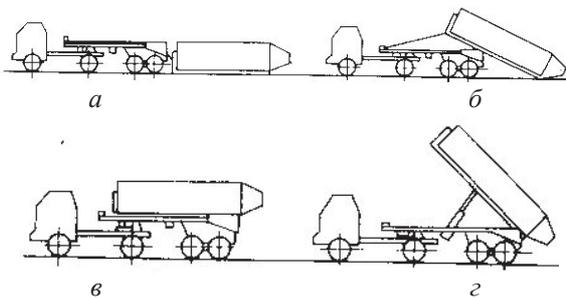


Рис. 2. Схема функционирования контейнерного автопоезда ТМ-12А:  
а – установка контейнера под загрузку;  
б – погрузка контейнера на полуприцеп;  
в – перевозка контейнера; г – разгрузка щепы

За рубежом наибольшее распространение получили рубительные машины дискового типа, выпускаемые фирмами «Кархула», «Таллберт» (Финляндия), «Брукс» (Швеция) и др.

Машины фирмы «Кархула» снабжены рубительным диском диаметром 1 200 мм с двумя или тремя режущими ножами (320×150×20 мм). Ножи заточены на две фаски под углами 36 и 28°. Древесина подается к ножевому диску вальцами с захватывающими шипами. Снизу расположен валец диаметром 100 мм, а сверху – диаметром 400 мм. Валец можно поднимать и опускать в зависимости от толщины измельчаемого материала. Для удаления щепы из машины к ободу диска приварены лопатки. Щепы по трубопроводу может поступать в кузов автомобиля. Машина смонтирована на платформе полуприцепа. Привод ножевого диска осуществлен через карданный вал от трак-

тора, а подающих валцов – от встроенного в машину электродвигателя.

Техническая характеристика передвижных рубительных машин фирмы «Кархула» приведена в табл. 4.8 [2].

Машину модели 1200/3 можно использовать стационарно с приводом от самостоятельного электродвигателя через клиноременную передачу.

Фирма «Кархула» выпускает также рубительную машину модели 312Б, которая предназначена для рубки тонкомерной древесины непосредственно на лесосеках. Благодаря большому сечению загрузочного отверстия, на ней можно измельчать и крупные сортименты.

Машина может быть как передвижной, так и стационарной. Передвижная машина установлена на полуприцепе с приводом от трактора через карданный вал.

В отличие от рубительных машин моделей 1200/2 и 1200/3, питатель машины модели 312 Б не имеет подающего механизма. Подвод сырья к рубительным ножам в ней обеспечивается самозатягиванием древесины рубительными ножами. Конструкция корпуса машины позволяет изменить положение загрузочного патрона в зависимости от направления подачи. Для предотвращения обратного вылета коротких кусков древесины загрузочный патрон снабжен резиновой предохранительной заслонкой.

Фирма «Таллберт» выпускает две модели передвижных рубительных машин для измельчения отходов лесопиления и тонкомерных сортиментов древесины (в том числе сучьев) в технологическую щепу: модель 850М с рубительным диском, снабженным двумя ножами, служит для изготовления щепы длиной 10...30 мм; модель 850S с рубительным диском, оснащенный одним ножом, для изготовления щепы длиной 30...50 мм.

Ножевой диск вместе со станиной наклонен в сторону перерабатываемой древесины, а питатель расположен горизонтально. Подвод древесины к рубительным ножам принудительный и осуществляется с помощью рифленых валцов. Машина, приводимая в действие встроенными электродвигателями, смонтирована на полуприцепе и перемещается тягачом.

Фирмой Valmet на базе колесного тягача Valmet 872К создан самоходный агрегат модели ТТ 1000Ф для производства щепы. На кабине водителя установлен гидравлический кран «Фискарс 5000». Дисковая рубительная машина поворотной тележкой соединена с передней поперечиной задней рамы. Двухножевой диск установлен под углом 45° к направлению подачи исходного материала. Данная машина работает от отдельного мощного дизельного двигателя.

В Финляндии создан высокопроизводительный агрегат Ретё для промежуточного склада, включающий дисковую рубительную машину Bruks 1500М, установленную на шасси грузового автомобиля, приемный стол, подающий конвейер, а также гидравлический манипулятор «Фискарс

600». Из рубительной машины щепа по трубопроводу попадает в стоящий рядом автомобиль-щеповоз. Производительность агрегата 50...60 м<sup>3</sup> щепы в час, его можно с наибольшими изменениями использовать для измельчения целых деревьев длиной 6...7 м и отрезков стволов.

В сложившихся условиях острого дефицита древесного сырья компания «Тюоку Кикай Сэйсапуто Ко» выпустила передвижную рубительную машину SKNN-175-500. На шасси автомобиля «Комачу Нисан KNWF-12Т» размещены гидравлический манипулятор с грейферным захватом, рубительная установка с механизмом подачи, электрогенератор, кабина оператора и гидропривод. Рубительная машина имеет ножевой диск диаметром 1 800 мм, где спирально закреплены 10 или 15 режущих ножей, что позволяет уменьшить ударные нагрузки и соответственно уровень шума.

За рубежом получила распространение технология измельчения целых деревьев в щепу. Среди машин для заготовки в лесу щепы из целых деревьев следует отметить установку «Три дестройер», изготовленную фирмой «Прецизион Чиппер» (США), для переработки деревьев с кроной на технологическую щепу. Она смонтирована на пятисосной колесной базе и включает дисковую рубительную машину с трехножевым диском диаметром 1 900 мм и манипулятор.

Установка «Харвестмастер» предназначена для переработки маломерных деревьев вместе с кроной, а также кустарника и сучьев на технологическую щепу. На раме двухосного полуприцепа установлены трехножевая дисковая рубительная машина, погрузчик с грейферным захватом, цепной конвейер длиной 6,4 м и подающие вальцы с гидроуправлением.

Сегодня за рубежом широко используются рубительные машины фирмы FARMИ FOREST моделей «CH160», «CH160T», «CH260». Измельчитель FARMИ FOREST легко перерабатывает не только отходы деревообрабатывающего производства, пни, молодые деревья, ветки, сучья, но и целые стволы деревьев. Материал может подаваться к ножам с помощью гидравлически приводимых роликов подачи. После первого среза (материал дробится между основными и встречными ножами) щепа, проходя через двойной диск, выбрасывается центробежной силой во внешнее кольцо ротора, где происходит окончательный этап дробления (между так называемыми «пальчиковыми» лезвиями и отбойниками). Поставив перед вытяжной трубой отбойник для сучьев, можно добиться более качественной консистенции щепы. Щепа требуемого размера проходит через трубу и выбрасывается центробежной силой на 5...18 м. Этот поток можно направить непосредственно в бункер, из которого щепа попадает в обогревательный котел, или в кузов трактора для дальнейшей транспортировки. Рубительная машина CH260 используется также в целях переработки макулатуры и пластика для последующей утилизации.

Инженеры FARMИ FOREST добились уменьшения расхода энергии с помощью специальной конструкции бункера подачи. Ствол дерева подается под углом к ножам ротора, и тем самым осуществляется «автоподача» материала. После касания бревном ножей оно затягивается в измельчитель даже без помощи гидравлики. Из-за подачи материала под углом увеличивается выход щепы, улучшается ее консистенция и уменьшаются затраты энергии.

Конструкция рубительных машин FARMИ FOREST усовершенствовалась на протяжении многих лет, при этом их создатели опирались на эксплуатационные результаты. В производстве современных моделей используются высококачественные материалы и передовые технологии. Особенности рубительных машин FARMИ FOREST – это укрепленный каркас, двойной ротор, сдвоенные роликовые подшипники, предназначенные для того, чтобы выдерживать радиальные и осевые нагрузки, ножи, сделанные из специальной стали, устойчивой к повреждениям. В настоящий момент измельчители выпускаются в двух исполнениях: передвижные и стационарные. Передвижные приводятся в действие от трактора через карданный вал, а стационарные – от электродвигателя с помощью клиноременной передачи. Гидравлическая система подающих роликов может быть соединена с гидравликой трактора или же иметь собственную обособленную цепь. Передвижной измельчитель легко перевозится с места на место, т.е. работа может выполняться везде, где есть доступ для трактора.

Рубительная машина модели CH260 перерабатывает стволы деревьев с максимальным размером 260 мм. Ее особенности:

- Размер щепы можно регулировать от 7 до 25 мм с помощью ножей, что делает возможным использовать ее для различных нужд. Например, сжигая щепу, получают тепловую энергию; применяют ее в целлюлозно-бумажной промышленности, с ее помощью осушают влагу, осуществляют подсыпку под деревья и кусты и т.д.

- Высокие обороты диска (100 об/мин) рубительной машины влияют на улучшение консистенции получаемой щепы, увеличение ее объема и дальности выброса.

- Диск с ножами крепится на сдвоенных роликовых подшипниках.

#### *Литература*

1. Вальщиков, Н.М. Рубительные машины. Проектирование и расчет / Н.М. Вальщиков. – Л.: Машиностроение, 1970. – 328 с.
2. Демидов, Ю.М. Оборудование для измельчения древесных отходов в технологическую щепу / Ю.М. Демидов. – М.: ВНИПИЭИлеспром, 1975. – 68 с.