

А.И. Жигульская, А.В. Лемешев, А.М. Гусева, И.С. Бурмистров
КЛАССИФИКАЦИЯ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНЫХ
РЕСУРСОВ ТОРФЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Существующие классификации торфяных машин и оборудования рассматривают технику, участвующую в процессе добычи торфа отдельно от оборудования, задействованного в его переработке. Предлагаемая классификация позволяет увидеть варианты технологических комплексов машин и оборудования, позволяющих использовать побочный продукт добычи торфа – древесные ресурсы торфяного месторождения.

Ключевые слова: классификация, торфяные машины и оборудования, технологические комплексы, древесные ресурсы торфяного месторождения.

Расширение спектра использования торфяных ресурсов, рост интереса инвестиционных компаний к их освоению определяет уровень требований, предъявляемых к содержанию торфяных фондов, технологиям добычи и переработки торфяного сырья, технологическому уровню оборудования и его классификации.

Выбор той или иной технологии разработки торфяных месторождений зависит от характера поверхности, растительного лесного покрова, характеристики торфяной залежи (степень разложения и пнистость). Причем в качестве основного признака характеристики торфяного месторождения принята степень облепленности, т.е. характер древесной и кустарниковой растительности. Древесная и кустарниковая растительность срезается с помощью различных машин, имеющих в качестве рабочих органов или дисковые фрезы, вращающиеся в горизонтальной плоскости, или ножи, поставленные горизонтально и под углом (или поперек) к направлению движения. В настоящее время известны три основные технологии разработки торфяных месторождений (таблица), позволяющие

комплексно использовать ресурсы торфяной залежи с дальнейшей их переработкой [1].

В качестве недостатка первой технологии следует отметить то, что порубочные древесные остатки (сучья и пни) вывозятся за пределы торфяного месторождения и сжигаются. Недостатком второй технологии является то, что поверхность торфяной залежи сильно засоряется мелкими древесными остатками и тем самым ухудшаются технико-производственные показатели технологий последующей добычи торфа (особенно с пневматическим принципом сбора торфяной крошки). Возникают сложности в отделении налипшего торфа от пней и очеса. К достоинствам третьей технологии следует отнести: небольшое число технологических операций и оборудования, невысокая стоимость 1 га подготовленной поверхности торфяной залежи, хорошее качество выполняемых работ. В качестве недостатка третьей технологии следует отметить высокую засоренность торфа, что не позволяет в дальнейшем добывать и использовать торф и торфяную продукцию в традиционных целях (топливо, удобрения). Однако, применение такой

**Оборудование для разработки торфяных месторождений
(три основные технологические схемы)**

Технологическая операция	Технологии разработки торфяных месторождений		
	Сводка крупной древесной растительности	Сводка мелко-лесья и кустарниковой растительности	Глубокое фрезерование торфяной залежи вместе с древесными включениями и очесом
	I	II	III
	Технологическое оборудование		
1. Сводка:	Тип рабочего органа – фреза: МТП-43, МТП-13, форвардеры, харвестеры	–	–
1.1. Для крупного леса			
1.2. Для мелкого кустарника	–	Тип рабочего органа – ножи и фреза: кусторезы различных модификаций	–
1.3. Переработка залежи с очесом и мелким кустарником	–	–	МТП-41, 42А, МПГ-1,7; МПГ-2,24А
2. Погрузка и вывозка древесины	Различные модификации погрузчиков (самоходные и прицепные, экскаваторные и тракторные)		–
3. Корчевание пней	Корчеватели пассивного и активного типа	Машины по выборочному фрезерованию крупных пней	
4. Погрузка и вывозка пней	Различные модификации погрузчиков (самоходные и прицепные, экскаваторные и тракторные)		–
5. Сбор мелких древесных остатков	МТП-22А, МТП-23,		–
6. Профилирование поверхности торфяной залежи	Профилировщики МТП-52, 53; бульдозеры		–

технологии подготовки торфяного месторождения целесообразно для торфа низкой степени разложения, который в дальнейшем подвергается переработке. Здесь следует отметить, что за рубежом (в европейских странах) торф низкой степени разложения пользуется высоким спросом из-за возможности получения широкого спектра сельскохозяйственной продукции посредством его переработки.

Дальнейшее развитие торфяной промышленности связано с освоением новых месторождений и увеличе-

нием доли разработки верховых залежей. Среднее содержание древесины в таких массивах находится в пределах 0,5...3%, но по отдельным слоям достигает 5... 10% от объема торфа. В связи с этим количество древесных включений ежегодно увеличивается и проблема их использования принимает более острый характер. Применение древесных включений торфа для промышленных нужд сэкономит миллионы кубометров деловой древесины, а очистка торфяных залежей от древесных остатков даст возможность ис-

пользовать эти площади под сельскохозяйственные нужды. Изучение возможности использования древесных включений для получения различной продукции имеет большое практическое значение. Вовлечение их в переработку является одной из важных и неотложных народнохозяйственных задач. Следует отметить, что древесные включения торфа – это часть более глобального понятия – древесные ресурсы торфяного месторождения.

Под термином «древесные ресурсы торфяного месторождения» понимается древесная и кустарниковая растительность на поверхности торфяной залежи, а также помимо живораствующей древесины ее остатки и пни (древесные включения торфа). Комплексное использование древесных ресурсов (отходов) торфяного месторождения возможно при условии осуществления модернизации существующих и разработке новых технологических схем и оборудования, обеспечивающих круглогодичную безотходную переработку дешевого древесного сырья совместно с торфом и другими компонентами с расширением ассортимента конкурентноспособной продукции.

Комплексная механизация производственных процессов может осуществляться или созданием машин для отдельных рабочих операций, или агрегатированием их в одной машине. При комплектовании системы машин для производства работ необходимо, чтобы выбор их отвечал условиям:

а) естественным (тип и вид торфа, стратиграфическая, гидрологическая характеристики залежи и др.);

б) технологическим и техническим (эксплуатационная влажность залежи и влажность продукции, плотность, прочность, фракционность, производительность машин);

в) экономическим (производительность труда, размер капитальных за-

трат, себестоимость торфяной продукции, прибыль и т.д.).

Создание комплексных агрегатов в технико-экономическом отношении является наиболее выгодным.

В естественном виде торфяные месторождения – болота. Для подготовки их к разработке (для создания осушительной системы, удаления древесной растительности с поверхности месторождения, выравнивания поверхности) требуются машины, обладающие очень высокой проходимостью. На кафедре «Торфяные машины и оборудование» Тверского государственного технического университета учеными С.Г. Солоповым, Л.Н. Самсоновым, В.Ф. Синицыным разработана классификация торфяных машин и комплексов, которая представляет весь многообразный парк торфяных машин по общему назначению [1].

В данной статье внимание уделено трем классам машин и комплексов из существующих классификаций, связанных с подготовкой поверхности залежи к разработке, ремонтом производственных площадей, а также погрузкой, перегрузкой и транспортированием торфа, описание которых соответствует существующей классификации. Она представлена следующими классами:

1. Машины и комплексы для ремонта производственных площадей. Этот класс представлен двумя комплексами, которые отличаются между собой способом очистки слоя залежи от древесных включений:

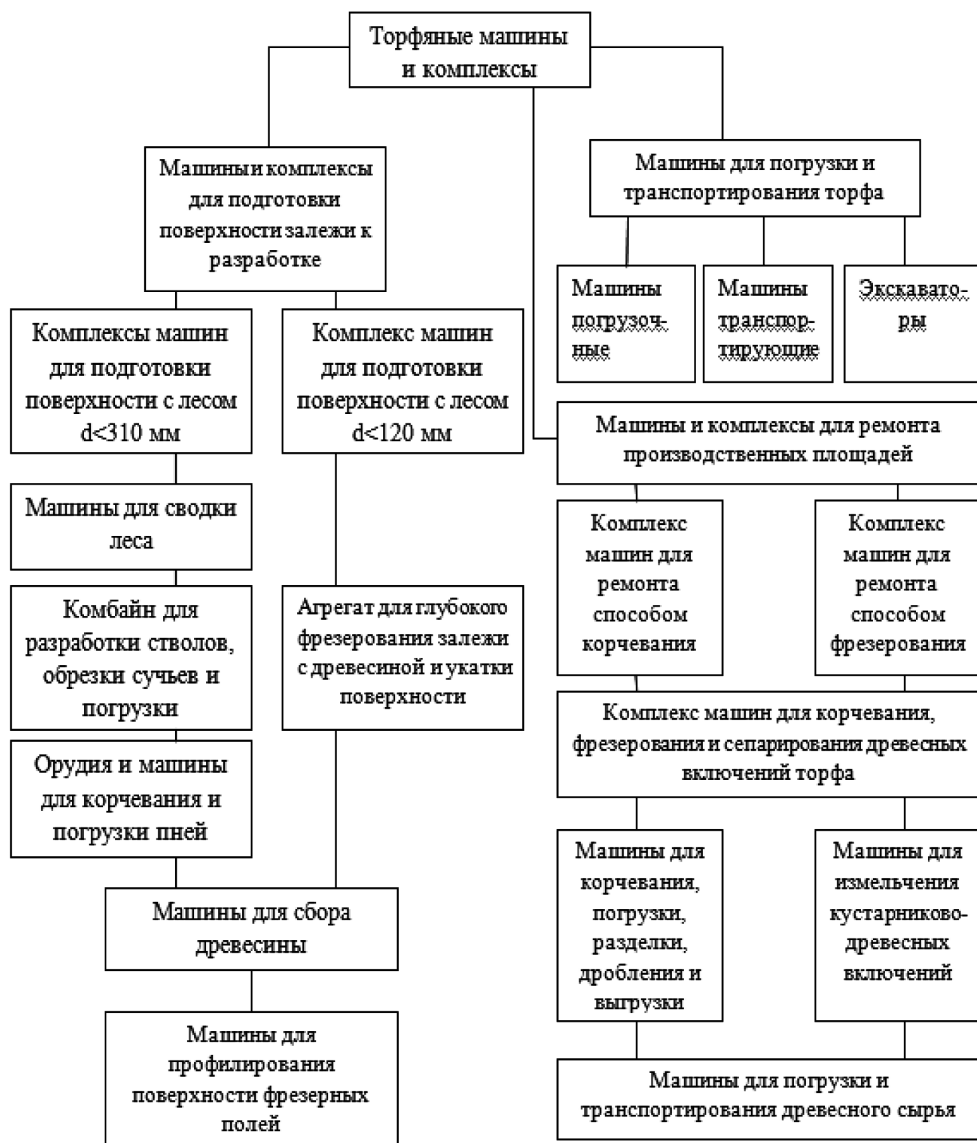
Первый комплекс предназначен для ремонта производственных площадей способом корчевания, т. е. извлечением древесных включений из верхнего слоя залежи. Такие машины позволяют производить корчевание древесных включений при глубине обработки до 0,4 м, погрузку их на саморазгружающиеся гусеничные

прицепы и вывозку, сбор мелких кусков древесины, планировку и профилирование поверхности карт;

Второй комплекс – для ремонта производственных площадей способом глубокого фрезерования с измельчением древесных включений в слое залежи глубиной до 0,4 м. Та-

кие машины позволяют производить измельчение древесных включений верхнего слоя залежи на глубину до 0,4 м, сбор мелких кусков древесины, профилирование и планировку поверхности карт.

2. Машины для погрузки, перегрузки и транспортирования торфа. По-



Предлагаемый вариант классификации торфяных машин для получения торфо-древесного сырья

грузка торфа из штабелей в вагоны узкой и широкой колеи производится с помощью погрузочных кранов и экскаваторов, а при загрузке автомобилей и тракторных прицепов используется погрузчик; перегрузка торфа из вагонов колеи 750 мм в вагоны колеи 1520 мм или автомобили осуществляется перегружателями непрерывного действия или с помощью эстакад; транспортировка торфа до потребителя производится железнодорожным транспортом в вагонах узкой и широкой колеи, автомобилями и тракторными поездами.

Торф и древесные ресурсы торфяного месторождения, а также продукты их переработки находят широкое применение в сельском хозяйстве, энергетике, химической промышленности и медицине. При разработке и подготовке к эксплуатации торфяных месторождений извлекается большое количество древесных включений, которые в настоящее время не находят квалифицированного применения и только частично используются как технологическое топливо. Для их уборки отвлекаются людские ресурсы и техника, что снижает производительность труда и вызывает дополнительные эксплуатационные затраты. Такой подход к использованию древесных включений не назовешь хозяйственным, не отвечает он и актуальным требованиям безотходной ресурсосберегающей технологии.

В предлагаемой классификации (рисунок) учтена последующая разделка древесных включений торфяной залежи и вторичной древесины, поэтому в перечне машин и оборудования указаны установки для корчевания, погрузки, разделки, дробления и выгрузки, а также для измельчения кустарнико-древесного сырья, транспортирования древесного сырья. Улучшение использования древесной биомассы, вовлечение в переработ-

ку низкокачественной, малоценной древесины, порубочных остатков, отходов лесозаготовок и переработки древесины является весьма актуальной задачей. Часть сырья может быть использована без предварительной подготовки, другая – требует предварительного измельчения [1, 2].

Для измельчения древесного сырья, производства щепы основным оборудованием являются рубильные машины. В соответствии с видом сырья, подвергаемого рубке на щепу, разработаны различные рубильные машины, отличающиеся такими признаками, как мобильность, тип рабочего органа, вид и число используемого режущего инструмента, способ и направление подачи древесного сырья, форма погрузочных устройств, способ отбора щепы, вид энергии, используемой для привода рабочего органа.

По признаку мобильности рубильные машины делятся на стационарные и передвижные. По схемам механизма резания рубильные машины можно разделить на три основных класса – дисковые, барабанные и конические. В связи с тем, что древесное сырье, предназначенное для переработки на щепу, различается по размеру и качеству в широких пределах, применяются и соответствующие рубильные машины.

Для производства щепы из низкокачественной древесины (в круглом или колотом виде) в леспромхозах используют стационарные дисковые рубильные машины с наклонным патронном типа МРН-10, МРН-20, МРН-30, МРН-40-1. Эти машины входят в состав установок производства щепы (УПЩ). В связи с тем, что низкокачественное древесное сырье имеет значительный диаметр (комлевая часть хлыста), оно подвергается раскалыванию, чтобы снизить его размеры до 200–300 мм. Для рубки древесины

диаметром до 300 мм применяют машины типа МРН-40-1.

Для снижения трудозатрат при производстве щепы создана много-резцовая рубильная машина с горизонтальным патроном и наклонным диском, позволяющим рубить на щепу бревна и даже хлысты с максимальным диаметром до 800 мм. К таким машинам относится серийная рубильная машина типа МРР8-50ГН, с нижним выбросом щепы.

Барабанные рубильные машины типа ДУ-2АМ и ЛО-56 используют для производства щепы для древесностружечных и древесноволокнистых плит, а также для выработки топливной щепы.

Для измельчения различных отходов, крупной щепы, коры и других древесных отходов применяются специальные рубильные машины-дезинтеграторы, измельчители, мельницы. Конструкции этих машин основаны на резании древесины (рубке), и тогда они схожи с дисковыми или барабанными машинами для рубки древесины, но со специальным патроном, оснащенным подающим механизмом, или на ударном воздействии (молотковые дробилки).

Имеется ряд отечественных и импортных передвижных рубильных машин для работы на лесосеке. Самоходная рубильная установка ЛО-63А создана на базе трактора ТБ-1 и предназначена для переработки на щепу тонкомерных деревьев, вершин, толстых веток в условиях лесосеки. Рубильная машина смонтирована на раме трактора, загрузку машины сырьем осуществляет манипулятор. Подачу сырья к диску машины производят приводные подающие валцы. Нарубленная щепа через верхний выброс направляется через щепопровод в контейнер (автомобиль-щеповоз). Производительность рубильной машины ЛО-63А составляет 10 м³ плот-

ной массы при расчетном диаметре древесины 15 см. Мощность двигателя привода 61 кВт.

На базе безчokerной машины ЛП-18А создана самоходная рубильная установка ЛО-63Б, более мощная и производительная, чем ЛО-63А. Патрон и диск ЛО-63Б позволяют перерабатывать на щепу древесину до 25 см. Прицепная рубильная установка УРП-1 предназначена для измельчения хлыстов, вершин, крупных веток. Диаметр сырья не должен превышать 30 см, а длина 20 м.

Установка включает базовый колесный трактор Т-150К (с гидроманипулятором) и прицепную рубильную машину (на одноосном прицепе). Рубильная машина имеет наклонный диск с двумя ножами, горизонтальный патрон с подающими валками, кожух с щепопроводом для верхнего выброса щепы. Привод диска и валков осуществляется через кардан от распределительной коробки трактора. Производительность установки до 15 м³ плотной массы. Установка может работать на пункте погрузки лесоматериалов (верхний склад), где скапливается большое количество лесосечных отходов, на лесосеках, на лесовозных дорогах, на нижних складах и других местах скопления кусковых отходов древесины. Установка работает в паре с щеповозом или отсыпает щепу в контейнер.

Лесная, деревообрабатывающая и торфяная промышленности составляют в совокупности законченный замкнутый технологический комплекс, обеспечивающий себя сырьем и производящий конечную продукцию с высокой добавленной стоимостью на потребительский рынок. Среди природных ресурсов, требующих комплексного подхода к освоению, торфяные месторождения занимают особое место по сложности своего состава и количеству веществ, представляющих

интерес для других производств. Так же следует отметить, что большинство торфяных месторождений расположены на землях Лесного фонда РФ, что еще раз подтверждает необходимость

совместной переработки древесных ресурсов этих отраслей народного хозяйства и классификации машин и оборудования, занятых в заготовке и переработке древесного сырья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жигульская А.И., Яконовская Т.Б. Новое оборудование и технологии комплексной безотходной добычи и переработки ресурсов торфяного месторождения: учеб. пособие. 1-е изд. – Тверь: ТвГТУ, 2012. – 160 с.

2. Жигульская А.И. Технология и оборудование для комплексного использования сырья при подготовке и ремонте торфяных залежей к добыче // Горный информационно-аналитический бюллетень. Депонированная рукопись. – 2012. – № 2. – С. 264. **ИВАС**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Жигульская Александра Ивановна – кандидат технических наук, e-mail: 9051963@gmail.com,

Лемешев Артем Валерьевич – аспирант, e-mail: ttmo@mail.ru

Гусева Анна Михайловна – старший преподаватель, аспирант, e-mail: ttmo@mail.ru,

Бурмистров Иван Сергеевич – аспирант, e-mail: ttmo@mail.ru,

Тверской государственный технический университет.

UDC 662. 641: 634.0.332

CLASSIFICATION OF MACHINERY AND EQUIPMENT FOR THE PRODUCTION AND PROCESSING OF WOOD RESOURCES PEAT DEPOSITS

Zhigul'skaya A.I., Candidate of Technical Sciences, e-mail: 9051963@gmail.com,

Lemeshev A.V., Graduate Student, e-mail: ttmo@mail.ru,

Guseva A.M., Senior Lecturer, Graduate Student, e-mail: ttmo@mail.ru,

Burmistrov I.S., Graduate Student, e-mail: ttmo@mail.ru,

Tver State Technical University.

The existing classification of peat machinery consider technology involved in the production of peat separately from the equipment used in its processing. The proposed classification allows us to see variations of technological units of machinery and equipment to make use of by-product of peat – the timber resources of the peat deposit.

Key words: classification, peat cars and equipment, technological complexes, wood resources of a peat field.

REFERENCES

1. Zhigul'skaya A.I., Yakonovskaya T.B. *Novoe oborudovanie i tekhnologii kompleksnoi bezotkhodnoi dobychi i pererabotki resursov torfyanogo mestorozhdeniya: ucheb. posobie*. 1-e izd. (New equipment and technology for wasteless integrated mining and processing of peat resources: Educational aid, 1st edition), Tver, TvGTU, 2012, 160 p.

2. Zhigul'skaya A.I. *Tekhnologiya i oborudovanie dlya kompleksnogo ispol'zovaniya syr'ya pri podgotovke i remonte torfyanoykh zalezhei k dobyche* (Technology and equipment for all-inclusive use of raw materials in preparation of peat deposits for mining). *Gornyi informatsionno-analiticheskiy byulleten'*, deposited manuscript, 2012, no 2, p. 264.