

6. Патент РФ № 2268866. Сырьевая смесь для изготовления стеновых керамических изделий / Э.Г. Бородин, Д.В. Нехода, Н.А. Лохова, И.А. Макарова,

Н.Е. Вихрева., С 04 В 35/14, 35/16. – Заявл. 15.12.2003. – Опубл. 27.01.2006. – Бюл. №3.

УДК 630\* 3; 630\*32

А.Н. Сухих

## ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ НА ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

*Создание современных эффективных лесозаготовительных предприятий требует технической модернизации ЛПК Иркутской области. Предлагаемые методы, машины и оборудование позволят увеличить эффективность лесосечных работ с использованием машинной заготовки леса, а также улучшат лесорастительные условия.*

**Ключевые слова:** лесозаготовительное предприятие, отходы, низкокачественная древесина, переработка, лесозаготовительные машины, газогенератор.

В настоящее время насущной остается проблема использования лесосечных отходов на предприятиях лесопромышленного комплекса (ЛПК) Иркутской области. На отдельных стадиях производства лесопродукции часть древесного сырья из-за низкой товарной ценности не используется или теряется в виде отходов. Дополнительным сырьем для переработки в лесозаготовительном производстве могут служить отходы лесозаготовок и лесообрабатывающих производств, а также древесина, образующаяся на лесных складах при переработке хлыстов. Это сырье может быть использовано для переработки в технологическую щепу и другую ценную продукцию. В то же время, на лесосеках предприятий по переработке древесины скапливается огромное количество отходов, невостребованной короткомерной балансовой и дровяной древесины. Доля отходов составляет до пятидесяти и более процентов от объема заготовок. Внедрение технологий использования возобновляемых источников энергии (биомассы низкотоварной древесины и древесных отходов) в практику

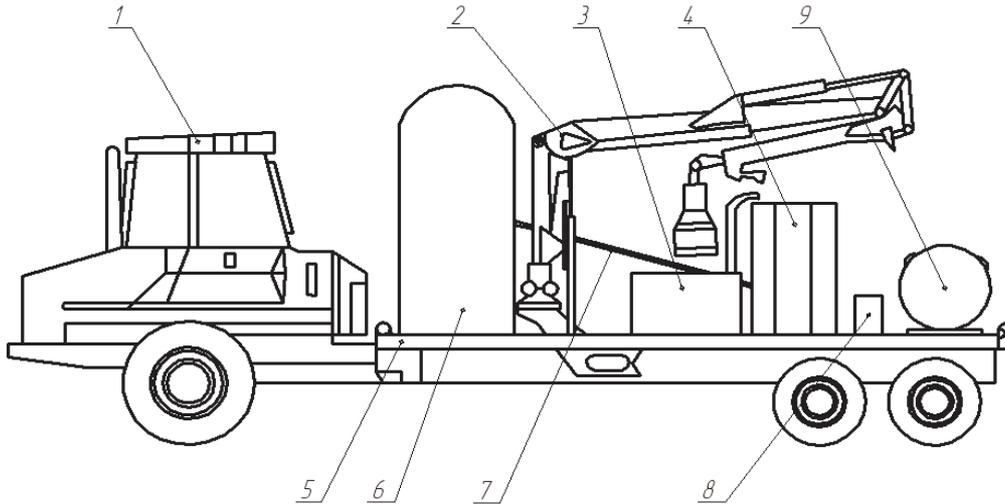
энергосбережения актуально на ближайшую перспективу, но требует дополнительных инвестиций.

Для решения проблемы утилизации отходов на лесосеке предложена самоходная установка по переработке древесных отходов и получению топливного газа. Предлагаемое оборудование обеспечит очистку лесосек и облегчит проблему снабжения удаленных территорий энергоресурсами. Полезная модель (патент № 83826 [1]) самоходной установки позволяет осуществлять сбор и переработку в топливный газ древесных отходов, может применяться в условиях лесосеки и лесного склада. Полезная модель поясняется рис. 1. Самоходная установка 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.

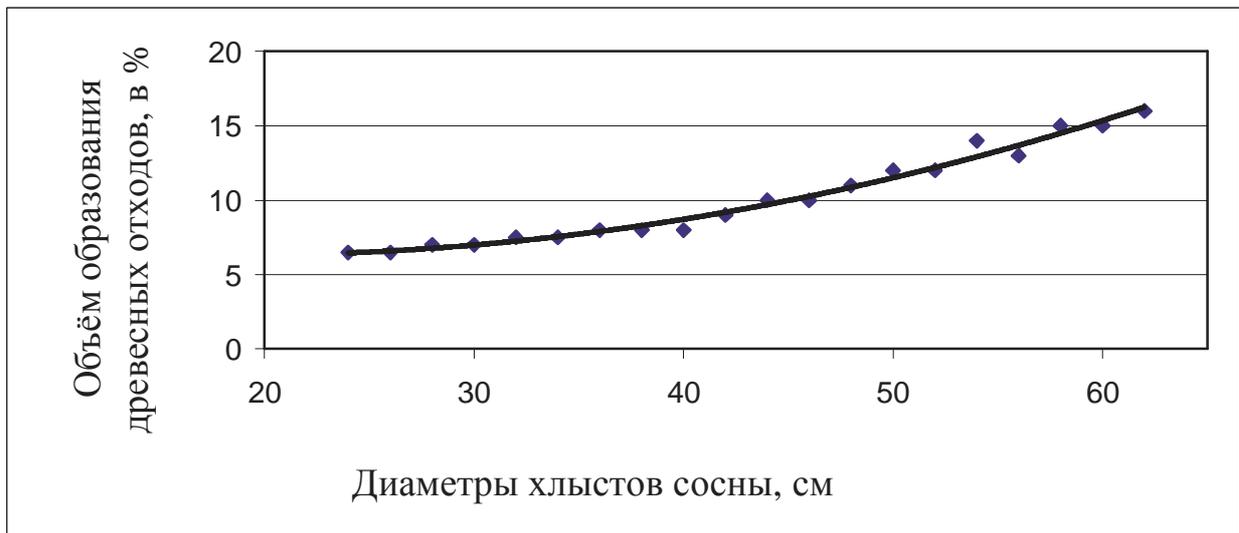
Работает установка следующим образом. Двигаясь по пасекам лесосеки, уста-

новка собирает тонкомерные деревья и порубочные остатки, затем с помощью манипулятора 2 подает их в рубительную машину 3, и получаемая щепа поступает в контейнер для хранения щепы 4. Из контейнера 4 щепа подается конвейером 7 в газогенератор 6, где она сжигается и образуется топливный газ. Полученный газ по трубопроводам проходит через компрессорную станцию 8 и попадает в емкость для хранения топливного газа 9.

Полезная модель 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 на собственные нужды. Из 1 кг древесной щепы получают около 2,5 м<sup>3</sup> газа, максимальная мощность малого газогенератора Woodbio WB G20 50 м<sup>3</sup>/час. Получаемую золу можно использовать в качестве



**Рис. 1. Самоходная установка для переработки древесных отходов и получения топливного газа.**



**Рис. 2. Объемы образования отходов древесного сырья энергетического назначения, в зависимости от эксплуатационных показателей основной лесобразующей породы.**

удобрения, для повышения эффективности посадок леса, при проведении лесохозяйственных работ. Зола традиционно используется в виде удобрений, раскисляет почву и используется в качестве фунгицида на приусадебных участках, дачах и может реализовываться в магазинах.

Об объеме доступных ресурсов позволяют судить результаты исследования (рис. 2), проведенного для обоснования применения газогенераторных установок и определения объемов образования отходов древесного сырья энергетического назначения, в зависимости от эксплуатационных показателей основной лесобразующей породы. Установленный процент образования отходов позволяет судить о доступных ресурсах и возможности их переработки.

Дополнительно предлагается способ переработки лиственной, тонкомерной, низкотоварной и дровяной древесины. Используется технология получения технологической и топливной щепы непосредственно из хлыстов и деревьев, минуя стадию производства сортиментов. Технология базируется на совершенствовании доминирующей в России технологии хлыстовой заготовки древесины.

Дровяные деревья, примерно 20 % общего объема заготавливаемой древесины, направляются на установку для переработки на топливную щепу. Ее целесообразно располагать на лесосеке или в непосредственной близости от котельной или тепловой электростанции. Технологическая установка способна перерабатывать на щепу низкокачественные деревья с диаметром ствола в комле до 80 см. Высокая трудоемкость заготовки и первичной обработки тонкомерных деревьев снижает эффективность лесозаготовок, и предлагаемая технология позволяет повысить эффективность лесозаготовительного производства.

Разработанная полезная модель экономичного мобильного комплекса для производства щепы и газа для топлива (патент на полезную модель № 82621 [2])

может применяться в лесной промышленности, в условиях лесосеки и предприятия, для производства щепы различного назначения и получения топливного газа с одновременной утилизацией отходов.

Технический результат достигается тем, что на входе устанавливаются пильная шина и приемный поворотный лоток, позволяющие отделять низкокачественную древесину для последующей переработки от менее качественной щепы. Для переработки отходов предлагается дополнительная установка газогенератора топливного газа, используемого в силовых установках комплекса, что повысит эффективность предлагаемого комплекса и позволит утилизировать отходы. Полезная модель может быть укомплектована следующим оборудованием (рис. 3). Работает установка следующим образом. Деревья из штабеля поштучно подаются манипулятором 2 на приемный лоток 3, где при необходимости могут отпиливаться пильной шиной 4 и отбрасываться для последующей переработки. Низкокачественная древесина, качественная стволовая часть, проходит на окорочный станок 6, измельчается в рубительной машине 7 и поступает на сортировочную установку 9. Полученная кондиционная щепа конвейером 10 отгружается в щеповоз, древесные отходы поступают в газогенератор топливного газа 11. Полученный газ используется в качестве топлива для работы силовой установки 12 комплекса.

При эффективном использовании комплекса и получении до 10-15 м<sup>3</sup> щепы в час месячная производительность составит 4000–6000 м<sup>3</sup>. На рис. 4 представлена схема работы предлагаемых машин и оборудования при переработке низкокачественной древесины и отходов с применением мобильного комплекса для производства щепы и газа и самоходной установки для переработки древесных отходов и получения топливного газа в условиях лесосеки. Мобильный комплекс способен обеспечивать технологической

щепой ЦБК и гидролизные заводы, котельные предприятий, а получение топливного газа обеспечивает его экономичность. Все остатки лесозаготовок, такие, как сучья, кустарники, поврежденный подлесок, могут быть измельчены прямо на делянке. Кроме того, такой способ утилизации древесных отходов не нанесет вреда экологии леса, снизит возможность распространения пожаров.

Ниже приводится экономическая оценка предлагаемого комплекса. Расчет

эффективности производства щепы с применением мобильного комплекса на лесосеке свидетельствует о его преимуществах в сравнении с традиционной технологией получения щепы (таблица 1). Важно учитывать данный расчет при организации оптимального лесозаготовительного процесса применительно к местным климатическим условиям, рельефу, почвенно-грунтовым условиям. В реальных условиях определяющими стано-

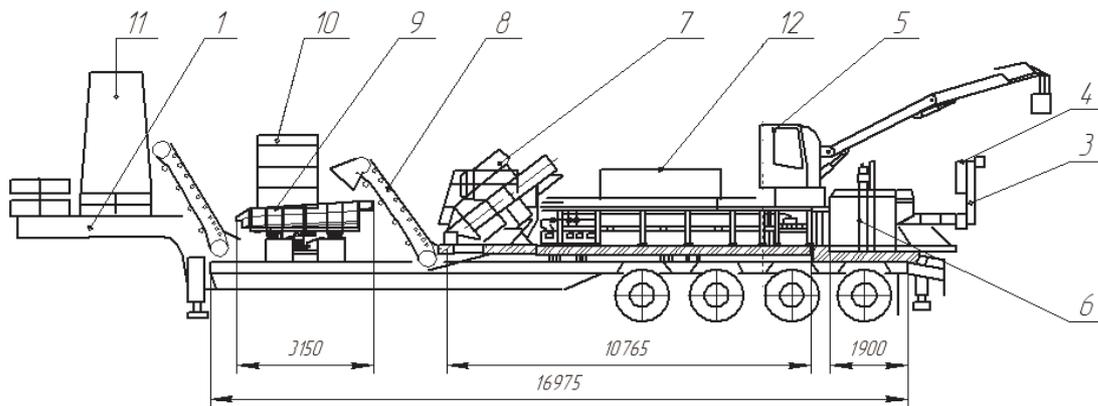


Рис. 3. Модель экономичного мобильного комплекса для производства щепы и газа для топлива (общий вид): 1 – трейлер (полуприцеп-тяжеловоз (СAB 931826-000080-03); 2 – гидроманипулятор (ОМТЛ-97 – 04К); 3 – приемный лоток; 4 – пильная шина; 5 – кабина; 6 – окорочный станок; 7 – рубительная машина (дисковая резцовая МРР-500А); 8 – конвейер скребковый; 9 – сортировочная установка (СЩ-100-1); 10 – конвейер скребковый; 11 – газогенератор; 12 – силовая установка.

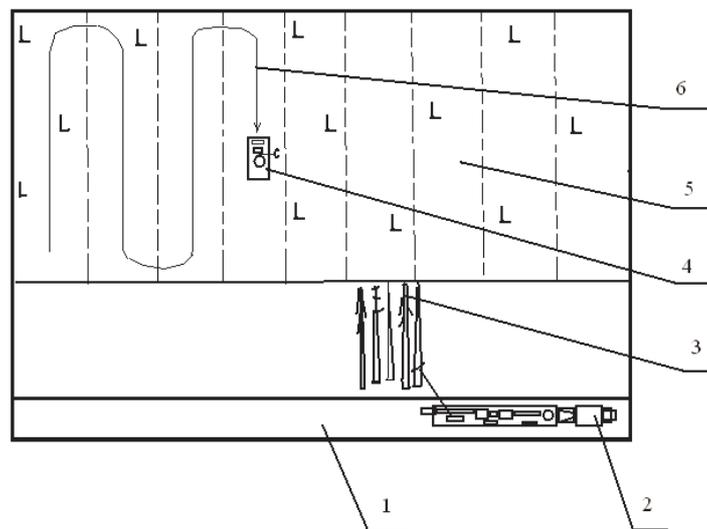


Рис. 4. Схема работы предлагаемых машин и оборудования при переработке низкокачественной древесины и отходов с применением мобильного комплекса и самоходной установки в условиях лесосеки: 1 – лесовозный ус; 2 – экономичный мобильный комплекс для производства щепы и газа; 3 – штабель хлыстов; 4 – самоходная установка для переработки древесных отходов и получения топливного газа; 5 – вырубка; 6 – траектория движения по пасечным волокам самоходной установки для переработки древесных отходов и получения топливного газа.

Расчет эффективности производства щепы с применением мобильного комплекса на лесосеке

Наименование оборудования, входящего в систему	Цена единицы оборудования	Месячный коэффициент отчислений	Месячный расчетный ресурс времени, ч	Часовая производительность механизма, м <sup>3</sup>	Часовая тарифная ставка	Коэффициент сделанных доплат	Нормы расхода дизельного топлива на заготовку 1 м <sup>3</sup> , кг	Цена 1 кг дизельного топлива, руб.	Нормы расхода моторного масла, кг	Цена 1 кг моторного масла, руб.	Норма расхода гидравлического масла, кг	Цена гидравлического масла, руб.	Стоимость производства 1 м <sup>3</sup> , руб.
Экономичный комплекс	3 302 501	0,02	150-300	10	13	30000	0,39	19	0,012	18	0,007	34	311-159

вятся экономические рычаги управления и выбор технологии лесозаготовок.

Разработанное оборудование позволит решить проблему утилизации лесосечных отходов и энергообеспечения на удаленных территориях Иркутской области и смежных регионов, что даст возможность совершенствования технологического процесса лесозаготовок и повысит эффективность работы лесозаготовительных предприятий.

#### Литература

1. Пат. на пол. мод. № 83826 Россия, ПМК F23G 5/00 Самоходная установка для переработки древесных отходов и получения топливного газа [Текст] / А.Н. Сухих, Г.Д. Гаспарян, А.С. Толстиков, А.Л. Гре-

бенюк, Е.Ф. Осипова, А.Н. Самсонов, Н.В. Водовозова; заявитель и патентообладатель БрГУ. – № 2009107544/22; заявл. 02.03.2009, опубл. 20.06.2009. Бюлл. № 17.

2. Пат. на пол. мод. № 82621 Россия, ПМК В27L 11/00 Экономичный мобильный комплекс для производства щепы и газа [Текст] / А.Н. Сухих, Д.А. Сорокин Д.В. Горюнов, Е.Н. Бушуева, Ю.Л. Исаева, Т.А. Лазорева, А.Е. Музуркина; заявитель и патентообладатель БрГУ. – № 2008152958/22; заявл. 31.12.2008, опубл. 10.05.2009. Бюлл. № 13.

3. Лесные машины (тракторы, автомобили и тепловозы): Учебник для вузов / Анисимов Г.М., Жендаев С.Г., Жуков А.В., и др. Под ред. д-ра техн. наук, проф. Г.М. Анисимова. – М.: Лесн. пром-сть, 1989. – 512 с.