

## ОТЗЫВ

Официального оппонента, доктора технических наук, профессора  
Иванова Виктора Александровича

на диссертационную работу Орлова Виталия Владимировича на тему:

«Повышение эксплуатационных свойств топливной щепы  
из лесосечных отходов путем ее обезвоживания»

представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.21.01 — «Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства»

Представленная диссертационная работа Орлова В.В. состоит из введения, пяти разделов, заключения, списка литературы и приложения.

### Актуальность темы

При лесозаготовках образуются огромное количество лесосечных отходов: сучья, вершины, надломленные деревья и т.д. Величина их достигает ~ 25% от объема заготавливаемой древесины, а это в России почти 50 млн.м<sup>3</sup>. Часть лесосечных отходов используется для укрепления волоков - на это расходуют до 20 млн.м<sup>3</sup>, и только примерно 3 млн.м<sup>3</sup> лесосечных отходов используются в России для производства щепы как топлива.

Для повышения эффективности использования щепы в качестве топлива необходимо повысить ее теплотворную способность путем снижения ее влажности. Так же щепу необходимо очистить от большого количества минеральных примесей, составляющих 8-10%.

Обезвоживание щепы возможно осуществлять различными способами, но, по мнению автора, наиболее приемлемым в условиях лесосеки является центрифугирование. При обезвоживании (удалении свободной влаги) масса щепы снижается на 20-25%, что позволит сократить расходы на перевозку более легкой щепы.

В работе Орлова В.В. предложено снизить влажность щепы из лесосечных отходов путем ее центрифугирования непосредственно на мобильных установках и очистку щепы от минеральных включений также производить на мобильных установках непосредственно на лесосеке, причем предложения защищены патентами РФ, что подтверждает их новизну.

Способ обезвоживания цельной древесины путем центрифугирования широко освещен в научной литературе. Известны работы Пяткина В.И., Базарова С.М. и др., но обезвоживание щепы под действием центробежных сил, с целью повышения ее теплотворной способности, в научной литературе не рассматривалось.

В связи с этим работа Орлова В.В., направленная на снижение влажности и засоренности щепы из лесосечных отходов, является актуальной и своевременной.

В теоретической части диссертации Орлова В.В. разработана математическая модель, описывающая основные закономерности процесса обезвоживания щепы, находящейся в слое на периферии барабана центрифуги непрерывного действия. При этом рассмотрен процесс удаления жидкости как из отдельного капилляра, так и из отдельной щепки и из слоя щепы, расположенного по периферии конического барабана центрифуги.

Научная новизна работы заключается:

1. Теоретически и экспериментально обоснованы параметры процесса обезвоживания слоя щепы, находящегося на периферии барабана центрифуги, учитывающие различия в строении хвойных и лиственных пород древесины.

2. Аналитически обоснованы критерии оценки эффективности процесса обезвоживания щепы, позволяющие определить режимы технологического процесса, параметры оборудования. Разработаны математические модели, описывающие основные закономерности процесса обезвоживания щепы, находящейся в слое по периферии барабана центрифуги.

Теоретическая значимость заключается:

1. В развитии теории обезвоживания древесных частиц хаотически расположенных в периферийном слое в барабане центрифуги, стенки которого наклонены под определенным углом для обеспечения непрерывности удаления обезвоженной щепы из барабана центрифуги.

2. В разработке математической модели, учитывающей хаотическое расположение частиц (щепы) в периферийном слое на внутренней поверхности барабана центрифуги.

Теоретическая часть работы подтверждается экспериментами, проводимыми на лабораторной установке. В результате проведенных экспериментов на лабораторной установке получены данные по интенсивности обезвоживания щепы и выведены эмпирические формулы для расчетов времени центрифугирования щепы с различными показателями. На основании теоретических и экспериментальных исследований Орлову В.В. удалось разработать конструкции мобильной техники для обезвоживания щепы в условиях лесосеки, позволяющей менять скорость вращения барабана центрифуги, первоначальную влажность щепы, породу древесины и фактор разделения от 350 до 1050G т.е. в 3 раза. Также были проведены опыты по очистке щепы от лесосечных отходов от минеральных примесей путем сортирования и удаления мелкой фракции, что также позволило Орлову В.В. разработать мобильную технику для очистки щепы от минеральных включений, а также разработать мобильную технику для получения щепы с повышенными эксплуатационными показателями, позволяющую получить значительный экономический эффект от сжигания улучшенной щепы. На разработанную технику получены патенты РФ, что подтверждает новизну данной работы.

Практическая значимость. Предлагаемые автором методики рекомендованы для внедрения, поскольку позволяют существенно повысить научную обоснованность и эффективность расчетов.

1. Разработана конструкция лабораторной установки для исследования процесса обезвоживания щепы с различными качественными показателями.

2. Разработана конструкция центрифуги непрерывного действия для обезвоживания щепы непосредственно на лесосеке.

Способ и конструкции устройств защищены патентами на изобретение (№ 2537529) и полезные модели (№ 128959, № 129354, № 129355, № 141391, № 143554).



**Полнота изложения положений диссертаций в работах, опубликованных соискателем.**

Материалы диссертационного исследования, выводы и рекомендации опубликованы в рецензируемых журналах и изданиях, определенных ВАК Минобрнауки России в соответствии с п.11 «Положения о порядке присуждения ученых степеней». Автореферат и опубликованные работы отражают основные положения и выводы диссертации.

**Оценка содержания диссертации.** Представленная автором диссертационная работа включает теоретические и практические аспекты, позволяющие производить необходимые расчеты при проектировании мобильных установок для производства топливной щепы из лесосечных отходов с повышенными показателями по теплотворной способности и минимальным содержанием минеральных примесей.

Диссертация написана грамотным техническим языком. Главы диссертации выстроены в логической последовательности, выводы по разделам и общие выводы соответствуют логике работы. Результаты расчетов сведены в таблицы и дополнены графическим материалом, облегчающим их восприятие. Из приведенных выше материалов следует, что содержание глав соответствует цели и задачи диссертации.

По тексту диссертации имеются следующие замечания:

1. Выбранная барабанная сортировка щепы имеет большую длину, что отражается на общих габаритах мобильной установки.
2. Разработанная мобильная установка для очистки щепы и ее обезвоживания имеет большие габариты, требует дополнительные затраты энергии. В связи с этим установка может работать только на пункте погрузки, терминале, лесопромышленном складе или другом месте, где сосредоточены большие объемы лесосечных отходов.
3. В работе не в полном объеме представлен состав машин и технологии сбора лесосечных отходов и их складирования.
4. Выбранная влажность до 120% недостаточно полно отражает влажность щепы как из лесосечных отходов, так и из топляка и т.п.

## **Заключение**

Несмотря на отмеченные недостатки Диссертационная работа Орлова Виталия Владимировича представляет значительный интерес, так как впервые рассмотрен процесс обезвоживания щепы с целью повышения ее теплотворной способности, что позволяет заинтересовать теплотехников и обратить большее внимание на щепу как на эффективное биологическое топливо, тем более возобновляемое. Работа является оригинальным, завершенным научным исследованием. Задачи, поставленные автором, выполнены в полной мере, выводы обоснованы анализом теоретического материала и представляют научный и практический интерес.

Выявленные замечания не затрагивают сущности выполненного исследования и не влияют на его общую положительную оценку. В целом диссертационная работа Орлова Виталия Владимировича полностью соответствует профилю Диссертационного совета и заслуживает положительной оценки.

Диссертация Орлова Виталия Владимировича «Повышение эксплуатационных свойств топливной щепы из лесосечных отходов путем ее обезвоживания» отвечает критериям, указанным в параграфе II «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного в новой редакции постановлением Правительства РФ 24.09.2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.21.01 - «Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства»

Официальный оппонент,  
доктор технических наук  
по специальности 05.21.01. -  
«Технология и машины  
лесозаготовок и лесного хозяйства»,  
профессор,  
зав. кафедрой воспроизводства и  
переработки лесных ресурсов  
лесопромышленного  
факультета ФГБОУ ВО  
«Братский государственный  
университет», академик РАЕ

**Иванов Виктор Александрович**

Адрес: 665709, г. Братск-9,  
ул. Макаренко, 40

Тел.: +7-983-46-27-205, e-mail:ivanovva55@mail.ru

Подпись В.А. Иванова заверяю:

