

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Васильев Алексей Сергеевич

канд. техн. наук, доцент

ФГБУ ВПО «Петрозаводский

государственный университет»

г. Петрозаводск, Республика Карелия

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГРУППОВОЙ ОЧИСТКИ ДРЕВЕСИНЫ

***Аннотация:** в статье на примере оборудования для групповой обработки древесины показана эффективность функционально-технологического анализа как фактора синтеза патентоспособных технических решений.*

***Ключевые слова:** групповая очистка, древесина, функционально-технологический анализ, патентоспособные решения.*

Выполненные нами исследования [1 – 3] показали, что вопросами групповой очистки древесины в окорочных барабанах занимались многие специалисты. Однако ниже мы на примере оборудования для групповой обработки древесины показана эффективность функционально-технологического анализа как фактора синтеза патентоспособных технических решений.

Для этого мы опираемся на работы профессора И.Р. Шегельмана, сформировавшего методологию функционально-технологического анализа (ФТА) технических систем [4 – 6]. Им были определены следующие направления интенсификации процесса групповой очистки древесного сырья при обработке в барабане: активизация циркуляции поленьев из центральной зоны 1 к периферии для сокращения времени пребывания в зоне 1 и повышения равномерности окорки; поперечное перемещение древесины в смежных вертикальных плоскостях для интенсификации циркуляции и создания сил трения между этими плоскостями;

интенсификация взаимодействия древесины с поверхностью барабана и его рабочими органами, например, путем выполнения этих органов активными; полное использование кинетической энергии сбрасываемых в зону удара поленьев.

Проведение ФТА способствовало разработке изобретений [4], [6]: А. С. СССР № 478721, 730567, 880729, 912498, 935292, 1033323, 1104019, 1130477, 1178591, 1219352, 1219353, 1243942, 1318401, 1299789, 1360989, 1373572, 1423385, 1475788, 1493469, 1491711 и др.

В числе важных целей совершенствования процесса групповой очистки древесного сырья были сформулированы цели по интенсификации процесса перемещения лесоматериалов относительно друг друга, нарушению плоскости обрушения, созданию и эффективности реализации ударных нагрузок.

Особенно актуальны эти задачи для создания барабанов для очистки пневого осмола (куски пней имеют сложную геометрическую форму и должны быть очищены от примесей грунта и камней, расположенных в разветвлениях между корнями) [4], [6].

Установка в барабане интенсификаторов процесса обработки в виде ковшеобразных захватов, повышает ударное взаимодействие кусков пней и образует зоны интенсивной очистки. Их конструкция должна обеспечивать максимальную высоту падения куска пня (соответственно и максимальную скорость удара). При вращении барабана куски осмола контактируют между собой и с рабочими органами и очищаются фрикционным способом. Куски осмола, перемещаемые ковшеобразными захватами, извлекаются ими из общей массы и сбрасываются вниз. В результате ударов интенсивно осыпаются грунт, мелкие камни и гниль, которые удаляются через окна в корпусе барабана. Извлечение кусков пней из общей массы способствует разрушению массива древесного сырья над ковшеобразными захватами, нарушению плоскости обрушения и созданию зон интенсивного относительного перемещения и очистки пневого осмола. Ковшеобразные интенсификаторы процесса очистки были внедрены Медвежьегорским КЭЗом.

ФТА показал перспективность и возможность создания оборудования для групповой очистки древесного сырья, принцип работы которого сочетает достоинства барабанного и бункерного принципов обработки: в барабанах процесс разрушения коры происходит преимущественно в зонах обрушения и удара, а в бункерах – преимущественно за счет трения, возникающего под давлением древесного сырья в нижней части бункера. В барабанах при стохастическом процессе обработки ножи не обеспечивают оптимального для окорки размещения и количества надрезов коры поленьев.

Налицо было противоречие: ножи необходимы для разрушения коры, но стохастический процесс не позволяет эффективно их использовать. Существующие окорочные барабаны не могут обеспечить оптимальных для групповой окорки требований по размещению надрезов окаривающими органами по неокоренной внешней поверхности поленьев, исключению контактов окаривающих органов с окоренной поверхностью, обеспечению требуемого количества надрезов в начальной стадии групповой окорки древесного сырья. Для устранения противоречия автором совместно с АО «Петрозаводскбуммаш» на уровне изобретения разработано новое техническое решение, защищенное авторскими свидетельствами СССР № 1243942 и № 1299789 и обеспечивающее двухстадийную окорку древесного сырья.

Особенности нового способа и устройства в следующем: на первой стадии надрезают и частично разрушают кору поленьев, используя внешнюю поверхность барабана; на второй стадии предварительно обработанное сырье доочищается в барабане. В барабане, реализующем новый способ, перемешивающие рабочие органы расположены на его внешней поверхности, на которой смонтирован лоток. Возможны два варианта конструкции: по первому – боковые борта лотка соединены днищем с поперечными прорезями, по второму – функцию днища выполняет внешняя поверхность барабана. Древесное сырье в лотке перемещают в направлении, противоположном перемещению древесного сырья,

обрабатываемого внутри барабана. Древесина попадает внутрь барабана предварительно обработанной, что существенно сокращает время окорки и повышает производительность.

Список литературы

1. Васильев А.С. Обоснование технических решений, повышающих эффективность режимов групповой окорки древесного сырья: дис. ... канд. техн. наук: 05.21.01. – Петрозаводск, 2004. – 148 с.

2. Васильев А.С. Технические решения, защищенные правоохранными документами Российской Федерации в отношении оборудования для окорки лесоматериалов [текст] / А.С. Васильев // Инженерный вестник Дона. Вып. 2. Ростов-на-Дону, 2012. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n2y2012/831/>.

3. Шегельман И.Р. Анализ процесса групповой окорки при положительной и отрицательной температурах / И. Р. Шегельман, А.С. Васильев, А.Ю. Лапатин // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. Вып. 2. Архангельск, 2012. – С. 65-69.

4. Шегельман И.Р. Обоснование технологических и технических решений для перспективных технологических процессов подготовки биомассы дерева к переработке на щепу: дис. ... д-ра. техн. наук [Текст]. – СПб.: ЛТА, 1997. – 261 с.

5. Шегельман И.Р. Факторы, влияющие на интенсификацию формирования и охраны интеллектуальной собственности /Шегельман И.Р., Васильев А.С., Одлис Д.Б. / Инженерный вестник Дона. – 2014. – №3. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2474>

6. Шегельман И.Р. Функционально-технологический анализ: метод формирования инновационных технических решений для лесной промышленности / И.Р. Шегельман. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2012. – 96 с.