

плит были улучшены: при толщине 12 мм возрос показатель предела прочности при изгибе с 15,5 до 17,3 МПа (при равной плотности); при толщине 16 мм увеличился показатель предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти с 0,35 до 0,44 МПа. Показатели качества опытных ДСтП толщиной 18 и 24 мм были высокими. Эксперимент показал, что использование нового комбинированного отвердителя позволяет понизить и токсичность плит: эмиссия свободного формальдегида из плит толщиной 12 и 16 мм, отобранных в период выработки, снизилась с 12-11 мг до 10-9 мг/100г плиты. Все выпущенные опытные партии плит отвечали требованиям ГОСТ 10632-2007.

На основании проведенных исследований можно рекомендовать к широким промышленным испытаниям на предприятиях, выпускающих древесностружечные плиты, разработанный на кафедре ХПД БГТУ отвердитель, включающий сульфат алюминия и карбамид в целях повышения потребительских свойств выпускаемой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонович, А. А. Физико-химические основы образования древесных плит/ А. А. Леонович. – СПб: ХИМИЗДАТ, 2003. – 192с.
2. Азаров, В.И. Технология связующих и полимерных материалов/ В.И. Азаров, В.Е. Цветков. - Москва: Лесная промышленность, 1985. – 216 с.

УДК 674.023

А.Ф. Дулевич, С.В. Киселев
(БГТУ, г. Минск)

Ленточное пиление древесины. Проблемы и перспективы

Доказано, что экономически целесообразно проведение более глубокой переработки древесного сырья. В связи с этим лесхозы в последние годы увеличивают объем выпуска пиломатериалов и изделий из древесины.

Кроме этого среди лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятий всего мира, а также и Республики Беларусь стоит острая задача рационального использования древесного сырья и получения максимального выхода полезной продукции. Одним из путей решения данной задачи является применение технологии ленточного пиления.

Распространение процесса пиления ленточными пилами происходит благодаря их преимуществам перед распиловкой древесины на круглопильных и рамных станках. Одним из основных достоинств ленточных пил является меньшая ширина пропила, благодаря чему

расход древесины в стружку сокращается в 2–3 раза по сравнению с рамными и круглыми пилами, а также экономится электроэнергия [1], что в современных условиях высокой стоимости энергоносителей позволяет снизить расходы на их потребление и как результат повысить рентабельность предприятия. На ленточнопильных станках существует возможность проведения индивидуальной открытой распиловки брёвен, в противоположность закрытой на лесопильных рамах. Кроме этого в последнее время наблюдается тенденция увеличения потребления древесины ценных пород. С учетом уменьшающихся запасов и постоянного роста цен рациональное использование сырья на сегодняшний день становится на первое место.

Кроме этого, высокая скорость резания ленточнопильных станков (30–50 м/с) по сравнению с лесопильными рамами (6–10 м/с) определяет более высокое качество обработанной поверхности, что уменьшает припуск на дальнейшую обработку и, в конечном счёте, ведёт к уменьшению потерь древесины.

Большое распространение в последнее время получили горизонтальные ленточнопильные станки в виду простоты конструкции и относительно невысокой стоимости. Совместно с достоинствами ленточного пиления данные станки обладают высокой экономической эффективностью. При средней производительности станков $10 \text{ м}^3/\text{см}$ средний срок окупаемости не превышает полугода. Также конструкция горизонтальных ленточнопильных станков позволяет изготовить их мобильные варианты, которые можно транспортировать непосредственно на лесосеку. Такие станки с приводом от бензинового или дизельного двигателя получили широкое распространение и позволяют получать пиломатериалы на самой лесосеке, что приводит к сокращению расходов на аренду помещения, транспорт и удаление отходов.

Однако существуют определенные проблемы при эксплуатации ленточных пил. В частности, недостаточная точность пиления при больших скоростях подачи, что объясняется небольшими поперечными размерами пилы, определяющими ее жесткость и устойчивость, а также значительной свободной длиной пилы. Существует также проблема с недостаточной долговечностью полотна пилы [2]. Довольно значительное их количество (18–28%, а в некоторых случаях и до 60%) разрушаются во время работы на станке в результате зарождения и развития усталостных трещин. Данное явление крайне негативно сказывается как на безопасности, так и на производительности труда.

Говоря о лесопилении в Республике Беларусь, следует отметить, что пиление ленточными пилами, несмотря на их преимущества перед круглыми и рамными пилами, не получило заслуживающего уровня использования. Объяснить это можно тем, что ленточные пилы требуют к

себе повышенного внимания, необходим квалифицированный персонал для выполнения монтажа, настройки, обслуживания оборудования и подготовки полотна пилы к работе. Этому препятствует также отсутствие информационной базы и небольшой опыт работы с ленточными пилами в Республике Беларусь, в первую очередь это касается государственных предприятий, переходу производства на новый экономический уровень. Надо также заметить, что если столярные ленточные пилы, пусть и не в том объеме, как этого хотелось бы встречаются на производстве, то делительные и бревнопильные используют гораздо реже. Качеству и энергоэкономии предпочитают простота и привлекательность, руководители закрывают глаза на потерю потенциальной прибыли.

Еще одной причиной, по которой сдерживается широкое применение ленточных пил в Республике Беларусь, является отсутствие собственного отечественного производителя ленточных пил. Существует только одно совместное иностранное предприятие (Bahco Bisov), занимающееся выпуском ленточных пил в Беларуси, которое выполняет только окончательные операции по изготовлению и подготовке пил к работе. Саму же ленту получают из-за рубежа. Причем практически вся продукция данного предприятия отправляется в Европу и Америку. На сегодняшний день существует довольно большое количество производителей ленточных пил, Основные производители ленточных пил: Banson, Eberle, Simonds, WoodMizer, Morse (США), Pilana (Чехия), Uddeholm (Швеция), Carl Röntgen, Krupp (Германия), Bahco Bisov (Швеция – Республика Беларусь), Forezzien (Франция), Fenest, Armoth (Польша), ГМЗ «Гедумекс», Пилэксим (Российская Федерация). Такое разнообразие производителей иногда заводит в тупик владельцев ленточнопильных станков. Поиск рациональных вариантов часто ведется вслепую, методом проб и ошибок. На данный момент в Республике Беларусь не существует единого центра, который смог бы дать обоснованные рекомендации по использованию инструмента того или иного производителя.

На кафедре деталей машин БГТУ ведутся исследования по изучению основных эксплуатационных свойств и характеристик ленточных пил для распиловки древесины. Создана экспериментальная установка, позволяющая проводить сравнительные испытания ленточных пил, а также исследования в области их усталостной долговечности, причин выхода из строя в зависимости от параметров станка, инструмента, режимов эксплуатации и подготовки.

В связи с тем, что ленточные пилы в нашей стране не производятся, повлиять на долговечность ленточных пил на стадии их изготовления не представляется возможным, поэтому необходимо искать пути повышения срока службы в методах подготовки пил к работе.

Одним из возможных путей повышения долговечности полотна ленточной пилы является уменьшение амплитудных значений напряжений, возникающих в результате изгиба пилы на шкивах станка. Самым перспективным способом является создание внутренних компенсирующих напряжений. На кафедре разработана методика и установка, которая позволяет создать компенсирующие напряжения в полотне пилы путем упругопластического деформирования. Испытания на предприятиях показали, что данный вид подготовки позволяет повысить долговечность до 21%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Феоктистов А. Е. Подготовка ленточных пил к работе. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 72 с.
2. Трубников, И. И. Усталостное разрушение полотен ленточных пил / И. И. Трубников // Лесной журнал. – 1965. – №6. – с.91–93.

УДК 630*377.1

А.А. Ермалицкий, Д.В. Клоков
(БГТУ, г. Минск)

Методика экспериментальных исследований процесса погрузки хлыстов и сортиментов

Для проведения сравнительной оценки эффективности использования самозагружающихся транспортных средств в качестве специализированного средства погрузки требуется установление зависимости между основными факторами, влияющими на их технико-эксплуатационные показатели. На основании анализа технологии выполнения лесопогрузочных работ различными системами машин разработана методика экспериментальных исследований процесса погрузки хлыстов и сортиментов.

Методика исследований заключается в проведении и обработке результатов пассивного эксперимента, основанного на хронометражных наблюдениях и измерении параметров предмета труда при апробировании различных технологических схем погрузки древесины.

Выбором мест проведения исследований должно служить наличие определенных производственных условий: осуществление хлыстовой и сортиментной технологии заготовки древесины в лесных массивах с различными таксационными показателями; объект (объекты) исследований с временем эксплуатации, равным примерно половине срока полного износа под управлением опытных операторов (стаж работы 7-10 лет) спокойного темперамента.