

На основании изложенного и ряда других материалов [1—4], приводим основные положения технологических основ автоматизации процессов подготовки сырья к обработке.

1. Прогрессивная технология и оборудование подготовки сырья к обработке должны носить ресурсосберегающий характер, т. е. обеспечивать увеличенный выход пиломатериалов из сырья по сравнению с применяемыми в настоящее время методами и средствами сортировки пиловочника.

2. Экономия сырья при заданных объемах выхода пиломатериалов может быть достигнута в наибольшей степени путем применения метода сортировки бревен с учетом их «текущих» диаметров, длины и сбега по критерию максимального выхода пиломатериалов с оптимальными поставками, найденными по специальным технологическим программам на ЭВМ. Наиболее характерный пример невыполнения этого положения — осуществление традиционной сортировки бревен по четным диаметрам без оптимизации поставок на автоматизированной линии, установленной на Лесосибирском ЛДК № 2.

3. Важнейший вопрос управления автоматизированным производством пиломатериалов в целом и процессами подготовки сырья к обработке в частности — обеспечение их специальными технологическими оптимизационными программами, функционирующими на всех основных уровнях производства: в контуре систем управления сортирующим бревна оборудованием; в системах проектирования оптимальных поставок и оперативного планирования раскроя пиловочных бревен на пиломатериалы с учетом существующей и возможной структуры производства и условий его функционирования.

Эти факторы и предопределяют структуру автоматизированных систем управления процессами подготовки сырья к обработке (АСУ, АСУТП, АСОДУ, АСУП), а также требования к точности и подробности сортировки бревен.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Калитеевский Р. Е. Расчет процессов сортировки пиловочника с применением ЭВМ.—Л.: РИО ЛТА, 1987.—40 с. [2]. Калитеевский Р. Е. Технология лесопиления.—М.: Лесн. пром-сть, 1986.—280 с. [3]. Калитеевский Р. Е., Коноплева И. А. Влияние системы поставок на дробность сортировки бревен при ограниченном числе выпиливаемых сечений пиломатериалов // Лесн. журн.—1981.—№ 4.—С. 78—80. (Изв. высш. учеб. заведений). [4]. Калитеевский Р. Е., Коноплева И. А. Выбор рациональной системы сортировки пиловочного сырья // Лесн. журн.—1986.—№ 3.—С. 113—115. (Изв. высш. учеб. заведений).

Поступила 9 марта 1988 г.

УДК 630*824.86

ТЕХНОЛОГИЯ СКЛЕИВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ, ПРОПИТАННОЙ СЕРОЙ

В. М. ХРУЛЕВ, С. М. КОНДРАШОВ, Ж. Б. БЕКБОЛОТОВ,
В. В. ГОРЕТЫИ

Новосибирский инженерно-строительный институт

Один из способов улучшения физико-механических свойств древесины лиственных пород (березы, осины, тополя) — пропитка ее в расплаве серы [3]. Этим способом можно обрабатывать заготовки длиной 0,5...2,0 м для строительных изделий, таких как детали полов, гради-рен, щитовых опалубок. Пропитка повышает их прочность при сжатии

и изгибе, возрастает стойкость в кислой и щелочной средах, снижается набухание [5]. Однако из-за повышения твердости древесины заготовки, например для сборки щитов опалубки, трудно скреплять гвоздями, поэтому одним из возможных способов их соединения может быть склеивание.

Технология склеивания древесины, пропитанной серой, еще недостаточно изучена. Пробные опыты проведены во Львовском лесотехническом институте применительно к склеиванию крыш сенажных башен [1], где установлено, что для склеивания пригодны традиционно используемые в деревообработке клеи.

Для таких изделий требуется применять клеи повышенной водостойкости. Нами опробованы клеи холодного отверждения, рекомендуемые руководством по изготовлению и контролю качества деревянных клееных конструкций [4]: фенолоформальдегидный КБ-3 на основе смолы СФЖ-3016 (ГОСТ 20907—75), резорциноформальдегидный ФР-12 (ТУ 6—05—1748—75) и алкилрезорциноформальдегидный ФР-100 (ТУ 6—05—1638—78).

Заготовки выпиливали из древесины березы и осины (плотность соответственно 590 и 510 кг/м³, влажность 5...6 %). Их размеры 55 × 200 × 10 мм взяты из условий испытания образцов на скалывание по клеевому шву, рекомендуемых руководством [2]. Заготовки из древесины березы пропитывали в ванне с расплавом серы при температуре 145...150 °С, из древесины осины — при 135...140 °С. Использовали серу горючую класса 3 (9950) с температурой плавления не ниже 119 °С.

Путем варьирования продолжительности погружения заготовок в расплав (от 18...20 мин до 60...75 мин) были достигнуты различные уровни поглощения серы: 25, 45, 75...80 % от массы сухой древесины. По данным работы [1], древесина березы и осины способна поглощать и большее количество серы — около 100 %, однако для практических целей такое поглощение излишне, так как защитный эффект (по данным биологических и химических испытаний) наиболее полно проявляется уже при 50...60 %-м поглощении. Уровень поглощения 75...80 % в нашем случае взят лишь для сравнительной оценки адгезионной активности поверхности древесины с разной степенью пропитки серой.

Образцы склеивали из брусков (сечением 10 × 10 мм, длиной 50 и 30 мм), выпиленных из пропитанных заготовок. Брусочки располагали так, чтобы клеевой шов формировался между срезанными поверхностями. Клеи готовили непосредственно перед сборкой опытных партий образцов, согласно требованиям руководства [4]. Начальная вязкость клеев по вискозиметру ВЗ-4 составила: КБ-3—46; ФР-12—30; ФР-100—30 с. В дальнейшем по ходу эксперимента вязкость варьировали добавлением древесной муки в количестве до 10 % от массы сухого остатка смолы. Открытая выдержка при склеивании равнялась 5 мин, закрытая (ее определяли продолжительностью сборки и запрессовки образцов) — 10...15 мин.

При склеивании пропитанной древесины необходимо учитывать, что жесткость ее выше, чем натуральной; это обязывает корректировать удельное давление запрессовки в зависимости от степени пропитки. Для выбора оптимальных значений удельного давления проведены опыты по склеиванию образцов из древесины березы с различным содержанием серы и образцов из натуральной древесины. Использовали клеи ФР-100 и ФР-12; давление изменяли в пределах 0,2...1,0 МПа с шагом 0,2 МПа. Давление измеряли с помощью пружинных динамометров ДОС-1. Продолжительность запрессовки — 24 ч при нормальных условиях (температура 22 ± 1 °С, относительная влажность воздуха 65...70 %).

Испытания показали (рис. 1), что степень пропитки древесины серой по-разному влияет на прочность склеивания в зависимости от вида клея, породы древесины и прилагаемого давления запрессовки. При склеивании образцов из древесины березы клеем ФР-100 со степенью пропитки серой 25 % их прочность оказалась несколько выше, чем для образцов натуральной древесины. В обоих случаях зависимость прочности склеивания от удельного давления прессования однотипна: прочность замедленно возрастает и приближается к постоянному уровню. Рост прочности обусловлен некоторым запасом свободных пор, в которые клей проникает по мере повышения давления, усиливая зону клеевого шва.

При 45 %-й пропитке прочность склеивания ниже, чем для натуральной древесины. Поры более глубоко заполнены серой. Адгезия клея

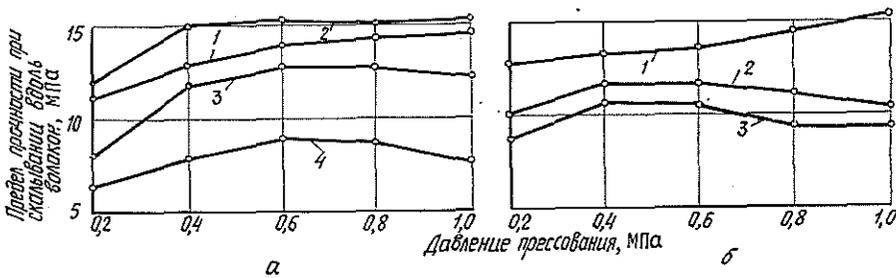


Рис. 1. Влияние удельного давления прессования на прочность склеивания древесины, пропитанной серой: а — березы (клей ФР-100; 1 — натуральная древесина; 2, 3, 4 — пропитанная с поглощением серы соответственно 25, 45 и 75 %); б — осины (клей КБ-3; 1 — натуральная древесина; 2, 3 — пропитанная с поглощением серы соответственно 30 и 80 %)

к поверхности, покрытой серой, слабее, чем к пористой поверхности натуральной древесины. Зависимость прочности склеивания от давления прессования меняется: при повышении давления клей не внедряется в поверхность, а выдавливается. С увеличением степени пропитки серой до 75 % адгезионное взаимодействие клея с поверхностью древесины еще более уменьшается; прочность склеивания ниже, чем при 45 %-й пропитке. Зависимость прочности от давления приобретает экстремальный характер: максимум прочности склеивания располагается в интервале давлений 0,6...0,8 МПа.

Из полученных данных можно заключить, что при склеивании древесины, пропитанной серой, не требуется значительно повышать давление запрессовки. Можно ограничиться интервалом 0,4...0,6 МПа с оптимальной степенью пропитки, не превышающей 45...50 %. Древесина с таким содержанием серы еще обладает некоторой пластичностью и запасом пористости, позволяющими формировать нормальный клеевой шов. О свободных порах свидетельствует водопоглощение оптимально пропитанной серой древесины, составляющее 40...50 % [6]. В этих опытах водопоглощение натуральной древесины березы было равно 75 %, а глубоко пропитанной серой — 30 %. Водопоглощение 30 % можно приравнять к гигроскопическому (адсорбционному) увлажнению, т. е. признать отсутствие свободных капилляров и пор. Для глубоко пропитанной древесины березы давление запрессовки может быть увеличено до 0,8 МПа.

Кроме давления запрессовки, прочность склеивания пропитанной древесины можно регулировать, изменяя вязкость клея. Это достигается удлинением срока созревания клея или его наполнением. Технически и экономически целесообразней последний способ, который и был принят для выяснения влияния вязкости клея на прочность склеивания древесины, пропитанной серой. Склеивали заготовки из древесины березы и осины, содержащие от 25 до 80 % серы. Клей ФР-100 и КБ-3 наносили с расходом 250...300 г/м². Вязкость клеев регулировали в пределах 50...250 с (по ВЗ-4) введением наполнителя — древесной муки в количестве до 10 % от массы сухого остатка смолы. Нужную вязкость достигали методом подбора количества вводимого наполнителя и измеряли через 7...10 мин после начала смешивания смолы с наполнителем. Давление прессования находилось в пределах, установленных для каждой степени пропитки древесины серой: для 25 % — 0,4 МПа; 45 % — 0,6; 75...80 % — 0,8 МПа.

При склеивании древесины березы с 25 %-м содержанием серы повышение вязкости клея с 50 до 250 с увеличивает прочность клевого

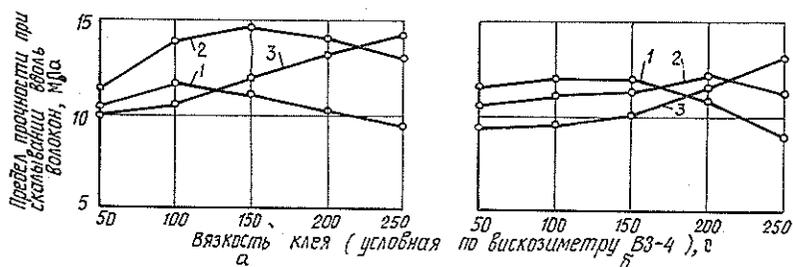


Рис. 2. Влияние вязкости клеев на прочность склеивания древесины, пропитанной серой: а — березы (клей ФР-100; 1 — натуральная древесина; 2, 3 — пропитанная с поглощением серы соответственно 25 и 45 %); б — осины (клей КБ-3; 1 — натуральная древесина; 2, 3 — пропитанная с поглощением серы соответственно 30 и 80 %)

шва, а при дальнейшем возрастании вязкости прочность склеивания уменьшается. Менее отчетливо это проявляется при склеивании древесины осины с 30 %-м содержанием серы (рис. 2).

Полученные зависимости говорят о нецелесообразности регулирования прочности соединений вязкостью клея при малых значениях степени пропитки древесины серой. В этом случае зависимость прочности соединения от вязкости клея менее значима, чем у натуральной древесины, поры которой более открыты и, следовательно, более чувствительны к наполнению клеем.

При содержании серы в древесине 45 % зависимость прочности склеивания от вязкости клея более характерна: прочность заметно повышается при использовании клея с вязкостью 150...250 с. Однако рост прочности невелик по сравнению с древесиной, содержащей 25 % серы. Прочность склеивания древесины с 75...80 %-м содержанием серы существенно возрастает при использовании клеев с вязкостью 250 с. Если принять повышенное до 0,8 МПа удельное давление прессования, то можно заключить, что в данном случае найдено оптимальное соотношение между степенью пропитки древесины серой, вязкостью клея и удельным давлением прессования.

Практически для склеивания древесины, пропитанной серой до поглощения 45...50 %, необходимо применять клей вязкостью 150...200 с по вискозиметру ВЗ-4. Для клея ФР-100 такая вязкость достигается добавлением 5...7 % древесной муки, а для клея КБ-3 — удлинением срока приготовления с контролем нарастания вязкости. Учитывая, что более вязкий клей хуже смачивает поверхность, для склеивания пропитанной серой древесины, слабо впитывающей клей КБ-3, может быть предложен вариант удлинения срока открытой выдержки. В этом случае полнее реализуется адгезионная активность клея и поверхности пропитанной древесины.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Манзий С. А. Защитная обработка древесины и древесных материалов расплавом серы: Автореф. дис... канд. техн. наук.— Минск, 1986.— 16 с. [2]. Методы физико-механических испытаний модифицированной древесины. Вып. ЦНИИ строительных конструкций.— М.: Стройиздат, 1973.— 36 с. [3]. Орловский Ю. Н., Панов В. В., Манзий С. А. Пропитка древесины серой // Строительство и архитектура.— 1984.— № 6.— С. 76—80. (Изв. высш. учеб. заведений). [4]. Руководство по изготовлению и контролю качества деревянных клееных конструкций.— М.: Стройиздат, 1982.— 76 с. [5]. Хрулев В. М., Бекболотов Ж. Б., Кондрашов С. М. Повышение долговечности деревянной опалубки: Экспресс-информ. Киргиз. НИИТИ.— Фрунзе.— 1984.— 22 с. [6]. Хрулев В. М., Горбулев В. А.,

Кондрашов С. М. Прочность и водостойкость древесины, пропитанной серой // Строительство и архитектура.— 1985.— № 8.— С. 46—49. (Изв. высш. учеб. заведений).

Поступила 13 июля 1987 г.

УДК 674.053 : 621.935

ВЛИЯНИЕ РАЗВОРОТА ВЕРХНЕГО ПИЛЬНОГО ШКИВА ЛЕНТОЧНОПИЛЬНОГО СТАНКА НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ПИЛ

В. И. ВЕСЕЛКОВ, Б. А. ВЕСЕЛКОВА, А. Ф. СЕЛЕЗНЕВ

Архангельский лесотехнический институт

Повышение технического уровня ленточнопильных станков, достигнутое за рубежом в последние годы за счет совершенствования механизма резания и повышения устойчивости ленточных пил, обеспечило возрастание производительности лесопильных потоков и высокое качество выпиленных пиломатериалов при распиловке даже мерзлой древесины.

Повышение существующей производительности лесопильных потоков в отечественном лесопилении к 2000 г. в 2—2,5 раза возможно только при создании таких станков, работоспособность и надежность которых должны быть значительно повышены.

Создание отечественного ленточнопильного станка, способного конкурировать с лучшими моделями зарубежных (Канада, Швеция...), сдерживается из-за отсутствия достаточной и надежной информации даже о качественном влиянии ряда факторов на работоспособность ленточных пил. В первую очередь это касается требований к механизму резания по обеспечению оптимальной ориентации пильных шкивов в зависимости от напряженного состояния ленточных пил.

В практике эксплуатации ленточнопильных станков известны случаи, когда постоянный брак выпиленных пиломатериалов устраняют, при прочих равных условиях, только благодаря незначительному изменению ориентации пильных шкивов за счет разворота верхнего шкива. Количественно же оценить влияние разворота верхнего шкива на устойчивость и напряженное состояние ленточных пил пока не представляется возможным.

Наблюдения за эксплуатацией делительных ленточнопильных станков на Ленинградском лесотарном комбинате, Архангельских ЛДК им. Ленина и ЛДК № 1 [2] подтвердили целесообразность использования механизма разворота верхнего шкива ($D = 1400$ мм) для повышения точности получаемых заготовок. Разворот верхнего шкива успешно применяют на Нововятском лыжном комбинате при распиловке березового кряжа на лыжные заготовки ленточнопильными станками фирмы «Тюгоку Кикай», Япония ($D = 1200$ мм).

Однако этот прием используют пока без достаточного обоснования, а следовательно, с различной степенью эффективности и с получением порой непредвиденных и противоречивых результатов.

В связи с этим нами проведены теоретические и экспериментальные исследования влияния разворота верхнего пильного шкива на устойчивость плоской формы изгиба ленточных пил, поперечную жесткость пил и точность распиловки древесины.

Физическая сущность явлений, аналогичных происходящим при развороте верхнего шкива, рассмотрена в работах [6, 7], где установлено влияние погрешностей изготовления и монтажа узлов ленточнопильного станка на суммарный угол встречи между плоскостью натяжения пилы и осью рельсовых путей механизма подачи заготовки. В работе