

А. А. Янушкевич, канд. техн. наук, доцент, Д. Л. Рапинчук, ассистент, БГТУ

БАЛАНС ДРЕВЕСИНЫ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ БРЕВЕН НА ФРЕЗЕРНО-ПИЛЬНЫХ ЛИНИЯХ НА ПИЛОМАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТОЛЯРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

The balance of timber is installed at processing logs on milling-sawing inventory. The instance of a technological process of production of edged sawn timbers and technological chips on contemporary-styled inventory is introduced. Results of research demonstrate that application of such inventory is effective at the factories producing cellulose or wood-based panels since in connection with production at processing raw of a significant amount of chips their source of raw materials expands.

Введение. Развитие целлюлозно-бумажной промышленности в Беларуси требует значительного увеличения выпуска качественной технологической щепы.

Технологическая щепка – древесные частицы в виде косоугольного параллелепипеда с острым углом 30–60°, заданной длины и толщины в зависимости от назначения.

Технологическая щепка вырабатывается путем измельчения кусковых отходов лесопиления на рубительных машинах или при переработке круглых лесоматериалов на агрегатном оборудовании с одновременным получением пилопродукции и щепы.

В зависимости от назначения технологическую щепку для целлюлозно-бумажного производства изготавливают по ГОСТ 15815-83 [1] трех марок: Ц-1, Ц-2 и Ц-3. Щепка марки Ц-1 предназначена для выработки сульфитной целлюлозы и древесной массы с регламентируемой сортностью; щепка марки Ц-2 – для выработки сульфитной целлюлозы и древесной массы для бумаги и картона с нерегламентируемой сортностью, а также сульфатной и бисульфатной целлюлозы для бумаги и картона с регламентированной сортностью; щепка марки Ц-3 – для выработки сульфатной целлюлозы и различных видов полуцеллюлозы для бумаги и картона с нерегламентируемой сортностью. Качество технологической щепы для целлюлозно-бумажной промышленности определяется породой древесины, геометрическими размерами частиц, дефектами обработки торцовых срезов, примесями коры, гнили и инородных включений.

Анализ качества щепы, полученной на агрегатном оборудовании, показывает, что она более однородная по фракционному составу и выход кондиционной щепы выше, чем при пе-

реработке кусковых отходов на рубительных машинах [2].

Основная часть. В последнее время на лесопильных предприятиях Беларуси все большее распространение получают агрегатные линии для переработки круглых лесоматериалов на пилопродукцию и технологическую щепку.

Структура баланса древесины – снижается объемный выход обрезных пиломатериалов и увеличивается выход технологической щепы.

Целью работы является установление баланса древесины при переработке бревен на фрезерно-пильных линиях.

Интерес представляет автоматизированная фрезерно-пильная линия, которая позволяет перерабатывать круглые лесоматериалы на обрезную пилопродукцию и технологическую щепку и работает на ряде деревообрабатывающих предприятий Беларуси.

Последовательность технологических операций на фрезерно-профилирующе-пильном комплексе представлена на рис. 1. Технологический процесс переработки бревен состоит из следующих стадий:

- 1) фрезерование боковых зон бревна и получение двухкантного бруса;
- 2) фрезерование боковых зон двухкантного бруса;
- 3) профилирование бруса с обзолными участками (снятие обзолных кромок и получение боковых досок меньшей ширины);
- 4) распиловка бруса;
- 5) радиальная распиловка досок на более узкие при переработке крупных бревен.

По такой схеме работает фрезерно-профилирующе-пильный комплекс GIGA 02 В фирмы А.СОСТА (Италия), представленный на рис. 2.

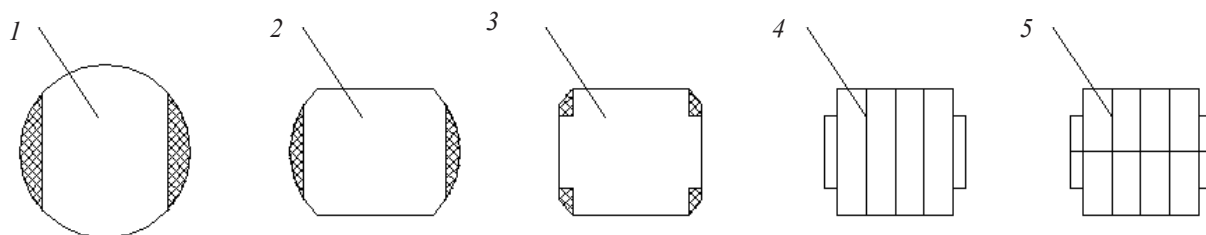


Рис. 1. Схема переработки бревен на фрезерно-профилирующе-пильном комплексе

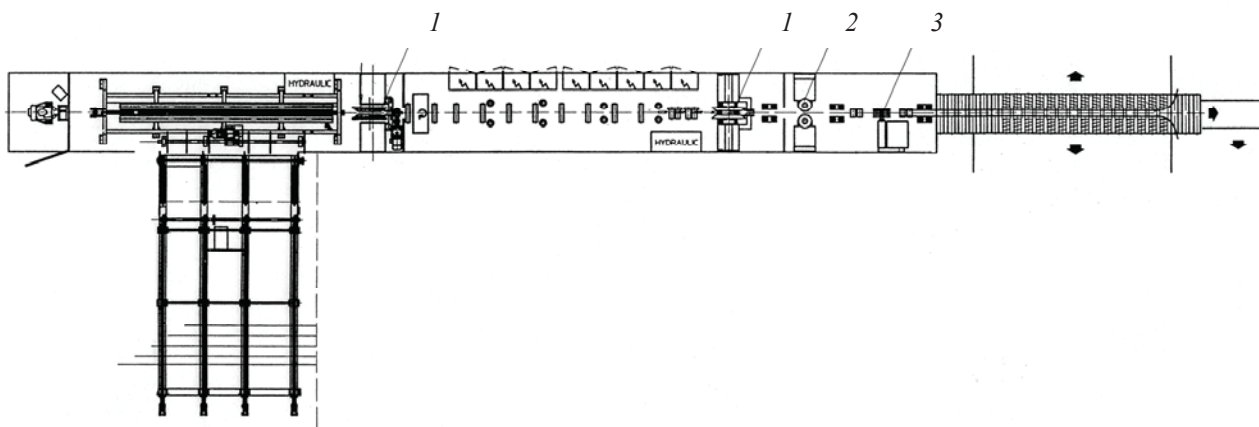


Рис. 2. Общий вид фрезерно-профилирующе-пильного комплекса GIGA 02 В фирмы А.СOСТА (Италия):
 1 – фрезерно-брусующий станок СOСТАТА; 2 – профилирующий фрезерный станок FUGA;
 3 – двухвальный многопильный станок SОНАТА

В состав линии входят два последовательно установленных фрезерно-брусующих станка СOСТАТА, профилирующий фрезерный станок FUGA, двухвальный многопильный станок SОНАТА.

Фрезерно-брусующие станки САНТАТА имеют по два фрезерных диска со спирально расположенными на них комплектами ножей и с подчистными пилами. Конструкция фрезерных дисков обеспечивает получение оптимальных размеров щепы вне зависимости от скорости подачи. Независимое позиционирование дисков по ширине осуществляют два позиционирующих узла в программном режиме. Расстояние между фрезерными дисками может изменяться от 80 мм до 250 мм. Наибольшая толщина снимаемого слоя с каждой стороны бревна составляет 80 мм.

На фрезерно-брусующих станках можно перерабатывать бревна диаметром 12–36 см, длиной 2–6 м, включая кривизну до 1см/м и сбежистость до 2 см/м. Скорость продольной подачи 20–60 м/мин.

Односторонний двухвальный многопильный станок SОНАТА имеет два консольно расположенных друг над другом пильных модуля, обеспечивающих высоту распила до 250 мм.

Окоренные бревна подаются лесопогрузчиком на загрузочное устройство поштучной выдачи, откуда попадают на два длинных горизонтальных параллельных оси бревна рифленых вальца. С помощью этих вальцов и лазерных лучей бревно вращается и ориентируется в оптимальное положение относительно фрезерных дисков. После ориентации горизонтальные вальцы опускаются и бревно оказывается на зубчатой цепи, прижимается сверху вальцами и протягивается цепью через станок.

Как только двухкантный брус вышел из станка, осуществляется его поворот на 90° специальным поворотным устройством.

Затем брус роликовым конвейером с центрирующими упорами перемещается ко второму

фрезерно-брусующему станку. Надежное удержание бруса при фрезеровании осуществляют подающие ролики, прижимающие брус сверху.

Далее брус поступает в профилирующий фрезерный станок FUGA с четырьмя горизонтальными фрезами для снятия обзолных кромок и в двухвальный многопильный станок для распиловки на обрезные доски. Продвижение бруса через станки осуществляется группой подающих вальцов (вертикальных и горизонтальных). На выходе из линии установлены роликовый конвейер с разделительными шинами для отделения узких боковых досок и роликовый конвейер со сталкивателем для сброса сердцевинных центральных досок на отдельно установленную линию торцовки и штабелирования.

Основные преимущества таких линий перед рамным пилением (особенно при переработке мелких и средних бревен) следующие [3]:

- сравнительно высокая производительность (производительность по переработке сырья в 1,5–3 раза выше);
- высокое качество технологической щепы (фракционный состав, отсутствие смятых кромок), что особенно важно для выработки целлюлозы.

Однако, как указывалось выше, при переработке бревен на агрегатном оборудовании структура баланса древесины отличается от баланса при распиловке бревен на лесорамах.

Нами были проведены исследования по установлению баланса древесины при переработке бревен на фрезерно-пильных линиях.

Учитывая, что такие линии установлены на ряде предприятий, выпускающих столярно-строительные изделия, в качестве примера было выполнено компьютерное моделирование переработки бревен диаметром 14–26 см длиной 4 м на обрезные пиломатериалы толщиной 32 и 22 мм. Определяли объемный выход досок, объем щепы и опилок.

Баланс древесины при распиловке бревен диаметром 20 см

| Составляющие баланса древесины, % | Распиловка на лесопильных рамах | | | | Распиловка на фрезерно-пильных линиях | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|--|------------------------------------|--|---------------------------------------|--|------------------------------------|--|
| | I – $\frac{150}{1}$ $\frac{22}{2}$ | | II – $\frac{32}{3}$ $\frac{22}{4}$ | | I – $\frac{150}{1}$ | | II – $\frac{32}{3}$ $\frac{22}{2}$ | |
| Пиломатериалы обрезные | 56,21 | | | | 51,16 | | | |
| Технологическая щепка | 22,92 | | | | 39,11 | | | |
| Опилки | 16,55 | | | | 5,73 | | | |
| Усушка | 3,32 | | | | 3,0 | | | |
| Распыл | 1,0 | | | | 1,0 | | | |
| <i>Итого</i> | 100 | | | | 100 | | | |

В качестве примера приведен баланс древесины при переработке бревен диаметром 20 см, длиной 4 м на фрезерно-пильной линии и на лесопильных рамах. При этом толщина бруса – 150 мм, толщины досок – 32 и 22 мм. Расчетные данные представлены в таблице.

Заключение. Анализ результатов исследований показывает, что объемный выход обрезных пиломатериалов составляет 41,1–52,2% в зависимости от диаметра бревен и толщины выпиленного бруса. Следует отметить, что при выработке бруса толщиной $H_{бр} = (0,7-0,75)d$ объемный выход досок увеличивается.

Результаты исследований подтверждают необходимость сортировки сырья (бревен и брусьев) перед распиловкой. Объемный выход досок при этом увеличивается на 1,5–2%.

При переработке бревен на фрезерно-брусующих и профилирующем станках получено 32,1–41,5% технологической щепы в зависимости от диаметра бревен и схемы переработки.

Так как на переработку на круглопильный станок поступает профилированный брус и форма обрезных досок уже сформирована, опилки при распиловке составили только 4,4–8,2%.

Таким образом, установлен баланс древесины при переработке бревен на фрезерно-пильном оборудовании. Отметим, что при изменении условий переработки (диаметр бревен, спецификация пиломатериалов и др.) баланс древесины будет несколько изменяться.

Результаты исследований показывают, что применение такого оборудования эффективно на вырабатывающих целлюлозу или древесные плиты предприятиях, т. к. в связи с получением при переработке сырья значительного количества щепы расширяется их сырьевая база.

Литература

1. Щепка технологическая. Технические условия: ГОСТ 15815–83. – Введ. 01.01.85. – М.: Госстандарт СССР: Издательство стандартов, 1985. – 8 с.
2. Никишов, В. Д. Комплексное использование древесины: учеб. для вузов. – М.: Лесная пром-сть, 1985. – 264 с.
3. Производство технологической щепы для ЦБП из отходов лесопиления и деревообработки: экспресс-информ.: отчет. произв. опыт. – М.: ВНИПИЭИлеспром, 1987. – 24 с. – (Механическая обработка древесины; Вып. 4).