

Д. Л. Рапинчук, ассистент; А. А. Янушкевич, доцент

ЛЕСОПИЛЬНЫЕ ПОТОКИ С ЛЕНТОЧНОПИЛЬНЫМИ СТАНКАМИ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ

The article develops technological schemes of sawmill flows with band-saw equipment and presents their technical parameters indicating efficiency of each flow.

Ленточнопильные станки по сравнению с другим бревнопильным оборудованием имеют следующие преимущества: возможность выбора и обеспечение индивидуальной схемы распиловки бревна с учетом качества сырья и пилопродукции; возможность выпиливания досок с заданным размещением годичных слоев относительно пласти; возможность распиловки бревен больших диаметров; сравнительно малая ширина пропила и низкая шероховатость поверхности досок; возможность раскроя короткомерных и низкокачественных бревен; отсутствие необходимости тщательной сортировки бревен перед распиловкой; возможность организации распиловки бревен непосредственно на лесосеке и в местах с отсутствием электроэнергии.

Модификации ленточнопильных агрегатов, оснащенных автоматизированными подающими тележками и программным управлением, позволяют производить индивидуальную распиловку в автоматическом режиме с учетом заданной спецификации готового пиломатериала [1].

Следует отметить, что требуемое качество выпиливаемых пиломатериалов можно получить только при условии правильной подготовки и установки ленточных пил.

Благодаря использованию тонкого режущего инструмента и индивидуального распила для каждого бревна, на ленточнопильных установках достигается максимальный выход пиломатериалов заданной спецификации.

Особо следует остановиться на выпилке пиломатериалов с заданным расположением годичных слоев по отношению к пласти – радиальных досок.

Пиломатериалы радиальной распиловки отличаются повышенной формоустойчивостью, т. е. меньше подвергаются короблению в процессе сушки и при изменении условий эксплуатации изделий, из них изготовленных.

Благодаря этим свойствам, радиальные пиломатериалы нашли широкое использование в изготовлении клееных материалов из массивной древесины – клееных щитов и клееных брусев. Отметим, что клееные брусья нашли применение в производстве столярно-строительных изделий (оконные и дверные блоки), в деревянном домостроении (различные несущие

конструкции – балки, фермы, а также стеновые брусья).

Распиловка бревен на ламели (пилозаготовки) для клееных брусев на ленточнопильном оборудовании, обеспечивающем выпилку радиальных досок при минимальной ширине пропила, позволит сэкономить лесосырьевые и энергоресурсы и снизить себестоимость продукции.

В результате проведенных исследований были разработаны технологические схемы лесопильных потоков с ленточнопильными станками и проведен их сравнительный анализ.

На мелких лесопильных предприятиях нашей республики довольно часто можно встретить цеха, оснащенные однопильными горизонтальными ленточнопильными станками. Технологические процессы производства пиломатериалов на таких производствах очень схожи между собой и отличаются лишь незначительно. Технологическая схема лесопильного потока с применением позиционных горизонтальных ленточнопильных станков представлена на рис. 1. В цех бревна подаются при помощи продольного цепного конвейера. Сырье скатывают на рабочую поверхность станка по специальным направляющим (некоторые модели станков имеют собственные подающие устройства). Далее на станке происходит операция по центровке бревна относительно продольной оси и закрепление его при помощи специальных захватов. Затем для создания базовой поверхности производят первый рез, получившийся при этом горбыль передают на последующую обработку. После этого бревно переворачивают, укладывают на ровную поверхность и начинают распиливать для получения пилопродукции заданных толщин.

Получившиеся при распиловке горбыли передаются на торцовочный станок для обрезки на заданную длину, после чего они поступают на двухпильный обрезной станок для формирования опиленной боковой поверхности. Далее на горбыльном станке в зависимости от толщины горбыля получают одну или несколько тонких обрезных досок.

Толстые необрезные доски, которые получают при распиловке бревна, поступают на многопильный обрезной станок для обрезки на заданную ширину.

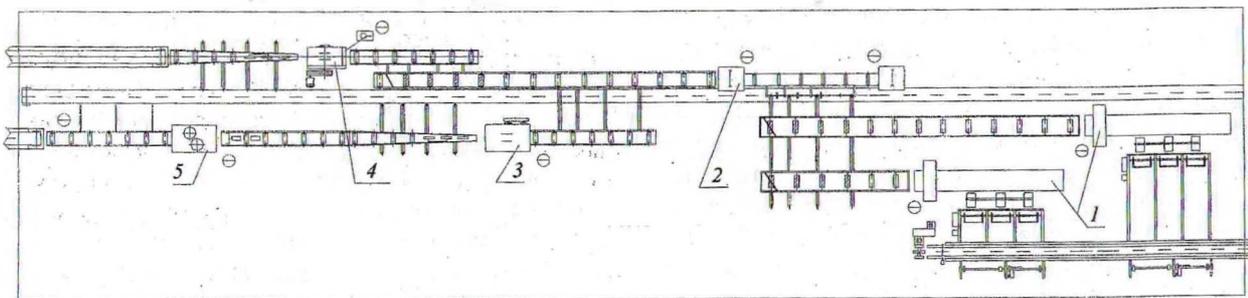


Рис. 1. Технологическая схема лесопильного потока на базе позиционных горизонтальных ленточнопильных станков:

1 – горизонтальный ленточнопильный станок; 2 – торцовочный станок; 3 – круглопильный станок для опиловки боковых кромок горбылей; 4 – круглопильный станок для обрезки досок; 5 – горбыльный станок

Лесопильные цеха, работающие по такой технологии, довольно маломощны, так как за один рабочий ход на ленточнопильном станке можно получить только одну доску, а при переработке бревен больших диаметров количество резов доходит до 12–18.

Преимуществом таких цехов является индивидуальный раскрой бревен, при котором учитываются все особенности распиливаемого сырья. Горизонтальные ленточнопильные станки позволяют перерабатывать бревна больших диаметров (до 1 метра и более) и благодаря малой ширине пропила максимально увеличивают объемный выход пиломатериалов. Также на этом оборудовании можно осуществлять раскрой бревен на пиломатериалы с заданным расположением годичных слоев (радиальные и полурасдиальные), что особенно важно при переработке бревен ценных пород, а также бревен, имеющих ядровую или заболонную гниль и другие пороки.

Производительность цеха с головным горизонтальным позиционным ленточнопильным оборудованием можно существенно повысить при использовании таких станков только для

выпиловки бруса (при распиловке бревен крупных диаметров) и нескольких необрезных досок, а последующий раскрой брусьев производить на многопильных круглопильных станках или лесопильных рамах. Схема потока, работающего по такой технологии, представлена на рис. 2.

Сырье по бревнотаске поступает на накопительную площадку перед одним из ленточнопильных станков. Для синхронизации работы потока и уменьшения времени простоев высокопроизводительного станка для распиловки брусьев в цехе устанавливается два ленточнопильных станка, которые выпиливают двухкантные брусья. Образующиеся при этом горбыли и необрезные доски по ленточному конвейеру поступают на участок торцовки и обрезки.

При такой технологии производства пиломатериалов нет необходимости выпиливать крупные горбыли, поэтому на участке торцовки горбыли отделяют от необрезных досок и по ленточному конвейеру они транспортируются из цеха на участок переработки отходов для получения технологической щепы.

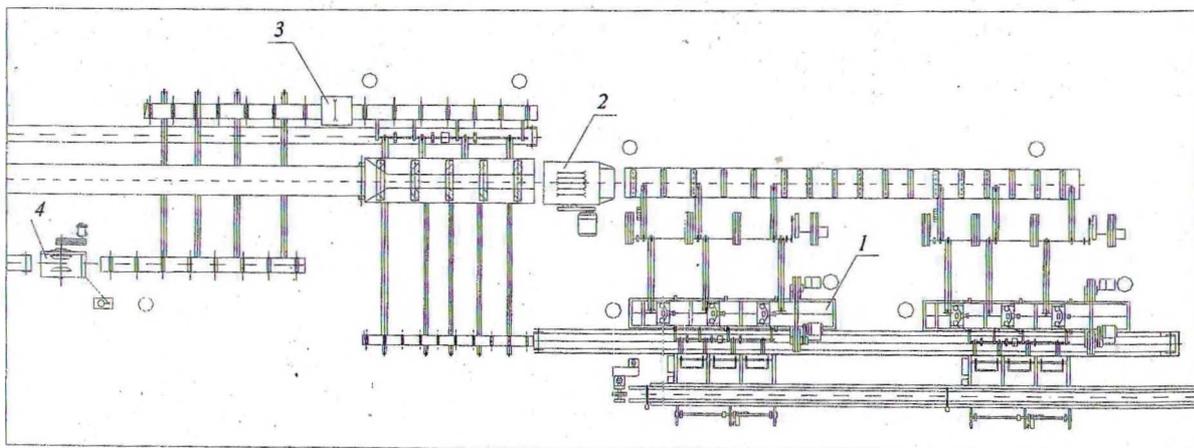


Рис. 2. Технологическая схема лесопильного потока на базе горизонтальных ленточнопильных и круглопильных станков:

1 – однопильный горизонтальный ленточнопильный станок; 2 – круглопильный станок для распиловки брусьев; 3 – торцовочный станок; 4 – фрезернообрезной станок

Брусья после ленточнопильных станков поступают на буферные накопительные устройства, откуда подаются в распиловку на круглопильный станок. В результате распиловки из пласти бруса получают определенное количество обрезных пиломатериалов, которые при помощи роликового конвейера с разделительными шинами отделяются от необрезных досок и горбылей и по ленточному конвейеру поступают на сортировку. Необрезные доски проходят операцию предварительной торцовки и поступают на фрезернообрезной станок, а обрезные пиломатериалы транспортируются на сортировку.

Благодаря применению околостаночной механизации и производительного оборудования существенно уменьшаются трудозатраты, время транспортировки сырья и готовой продукции, а также значительно увеличивается производительность.

Использование в качестве головного оборудования ленточнопильных станков с небольшой шириной пропила уменьшает потери древесины в опилки, связанные с установкой круглопильного брусоразвального оборудования.

Еще одним примером совместной работы ленточного и круглопильного оборудования может служить схема, представленная на рис. 3.

Особенностью данной технологии является то, что в качестве головного оборудования для выпилки бруса используется вертикальный тандемный ленточный станок ЛЛК-2. Организация технологического процесса производства обрезных пиломатериалов схожа с описанной в предыдущем примере, но вместе с тем имеет некоторые отличительные особенности.

Благодаря применению комплекса ЛЛК-2 существенно увеличивается точность размеров производимых пиломатериалов. Это обстоятельство объясняется тем, что управляет работой этого станка специальная компьютерная программа, и при таком способе распиловки исключаются ошибки, связанные с квалификацией обслуживающего персонала. Вертикальные ленточнопильные станки более мощные по сравнению с горизонтальными и могут нор-

мально работать при высоких скоростях подачи. Кроме того, ленточнопильный комплекс ЛЛК-2 имеет тандемное расположение пильных шкивов, что позволяет за один рабочий ход получить сразу две доски или доску и горбыль.

При установке перед данным станком устройства для определения формы и размеров бревен происходит существенная экономия площадей на складе сырья. Нет необходимости в установке громоздких и дорогостоящих сортировочных конвейеров для бревен, достаточно лишь предварительного сортирования бревен на несколько размерных групп. Программное обеспечение станка самостоятельно, без участия человека выбирает оптимальный способ распиловки в зависимости от требуемой спецификации пиломатериалов с учетом индивидуальных особенностей каждого бревна.

Для массовой переработки бревен при условии максимального уменьшения потерь древесины в опилки можно использовать лесопильные потоки на базе многоленточных станков [2]. Пример технологической схемы таких цехов представлен на рис. 4.

Технологический процесс производства пиломатериалов в данном лесопильном цехе организован следующим образом. Бревна при помощи продольного цепного конвейера подаются на механизм ориентации комбинированного многопильного ленточного станка КЛБ. После центрирования бревно при помощи специальной системы прижимных роликов подается в распиловку. На первом этапе от бревна отпиливают 2 горбыля, получая тем самым двухконтный брус. Затем на этом же станке, на второй его секции, от двухконтного бруса отпиливают еще один горбыль. Далее опиленный с трех сторон брус поступает на многоленточный горизонтальный станок МЛК, где его распиливают и получают обрезные доски. Горбыли поступают на станок СПГ, где из них получают несколько (в зависимости от толщины горбыля) необрезных досок, которые после торцовки поступают на обрезку и удаляются из цеха.

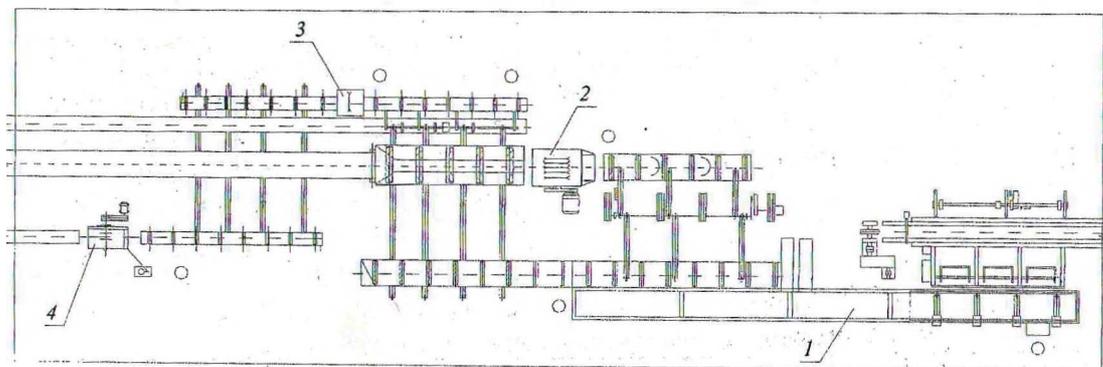


Рис. 3. Технологическая схема лесопильного потока на базе вертикального ленточнопильного и круглопильного станков: 1 — вертикальный ленточнопильный станок ЛЛК-2; 2 — круглопильный станок для распиловки брусьев; 3 — торцовочный станок; 4 — фрезернообрезной станок

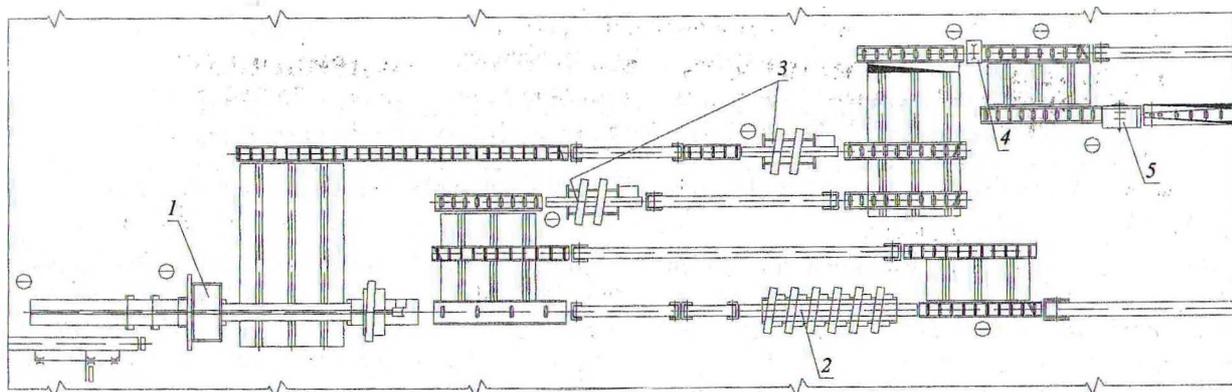


Рис. 4. Технологическая схема лесопильного потока на базе многопильного ленточного оборудования фирмы «Гравитон»:

1 – комбинированный ленточный станок КЛБ; 2 – многопильный ленточный станок МЛК; 3 – многопильный ленточный станок для распиловки горбыля СПГ; 4 – торцовочный станок; 5 – обрезной станок

Применение такого оборудования является достаточно перспективным. Предлагаемая схема расположения оборудования оснащена полным комплексом околостаночного транспортного оборудования, максимально исключаящего трудоемкие ручные операции по перемещению сырья и готовой продукции. Кроме того,

видах бревнопильного оборудования приведены в таблице.

Результаты проведенных исследований и обобщенные данные по техническим показателям работы потоков с различными типами бревнопильного оборудования (см. таблицу) позволяют обоснованно подходить к выбору.

Таблица

Технические показатели при раскросе сырья на различных видах бревнопильного оборудования

Оборудование лесопильного потока	Производительность потока, м ³		Процент объемного выхода	Примечание
	сменная	годовая		
Горизонтальные однопильные ленточные станки	4,8	2 270	65,28	два станка LT40
Горизонтальные однопильные ленточные станки и многопильный станок	16,4	7 757	62,67	два станка LT40
Вертикальный ленточнопильный комплекс ЛЛК-2 и многопильный станок	68,6	32 448	61,82	
Ленточнопильная конвейерная линия на базе оборудования фирмы «Гравитон»	116,5	55 104	60,18	

ленточнопильные станки проходного типа обладают довольно высокой производительностью (скорость подачи до 24 м/мин) и при минимальной ширине пропила обеспечивают наиболее рациональное использование пиловочного сырья.

Производительность потоков и объемный выход пиломатериалов при раскросе сырья на различных

типа оборудования для конкретных условий производства

Литература

1. Прокофьев Г. Ф. Интенсификация пиления древесины рамными и ленточными пилами. – М., 1990.
2. Анистратенко Л. А. Ленточноконвейерная технология – прорыв в отечественном лесопилении. – Калининград, 2004.