

круглопильных станков и рабочих столов. Производительность одного потока с двумя сборочными столами составляет 24 000 поддонов в год, на что потребуется 1600 м<sup>3</sup> пиломатериалов.

Тара ящичная деревянная в настоящее время не пользуется особым спросом, (если только на заказ и большой партией), так как всё больше заменяется картонной или пластмассовой.

Щитовые покрытия для пола в виде паркетных досок или щитов из-за низкой твёрдости хвойной древесины и берёзы, высокой трудоёмкости изготовления так же почти не изготавливаются на деревообрабатывающих предприятиях Урала, и новые производства точно не создаются.

Для изготовления мебели, столярно-строительных изделий (окон, дверей), различных предметов для домашнего использования и промышленного назначения можно организовывать небольшой столярный цех площадью 300–400 м<sup>2</sup> с универсальным деревообрабатывающим оборудованием.

Для получения древесного угля может использоваться около 25 тыс. м<sup>3</sup> древесины, в том числе отходы раскряжёвки (17 тыс. м<sup>3</sup>), тонкомер берёзовый (4 тыс. м<sup>3</sup>), а также крупные отходы лесопиления, дрова любого качества (4 тыс. м<sup>3</sup>). Производительность одной средней модульной пиролизной установки отечественного производства составляет 360 т/год. На получение одной тонны угля необходимо 8–10 м<sup>3</sup> древесины. Таким образом, из имеющегося количества отходов можно получить примерно 2500 т/год угля и потребуется 7 пиролизных установок, которые устанавливаются на открытой площадке, а избыточное тепло от пиролиза может использоваться для отопления, горячего водоснабжения, сушки пиломатериалов. Необходимая площадь для 7 установок – 350–400 м<sup>2</sup>. Хранение угля предполагается в бумажных мешках под навесом.

Отходы деревообработки и лесопиления могут использоваться для изготовления древесного угля, как топливо для собственной котельной, продаваться населению в виде дров. При дополнительной обработке из них можно получить строительные материалы (арболит, бризолит), топливные брикеты или пеллеты. Всё зависит от потребности в этой продукции и количества отходов, то есть мощности производства.

Создание комплексного перерабатывающего предприятия в регионе, богатым лесными ресурсами, позволит снизить затраты на производство качественной и востребованной на рынке продукции, создать дополнительные рабочие места для местного населения, стабильно увеличить объёмы производства.

**УДК 674.093.6**

**А.Е. Морозов, В.Г. Уласовец** (A.E. Morozov, V.G. Ulasovec)  
(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)  
E-mail для связи с авторами: mod@usfeu.ru

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ,  
ПРИБРЕТАЕМЫЕ ВМЕСТЕ С ЗАРУБЕЖНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ**

**TECHNOLOGICAL DECISIONS GOT TOGETHER  
WITH THE FOREIGN EQUIPMENT**

*Малиновский лесозавод Югорского лесопромышленного холдинга оснащен современным фрезерно-брусующим и фрезернопильным оборудованием. Благодаря этому может делать раскрой пиловочного сырья с использованием сбеговой зоны бревна. Рассмотрим, как происходит процесс раскря.*

*Malinowski sawmill Ugra timber holding is equipped with modern milling brussion and internatilnal equipment. This could make the cutting of raw sawn timber using Begovoy zone logs. Consider how the process of cutting.*

Общепромышленный кризис 90-х годов сделал значительным техническое отставание Российской Федерации от ведущих лесопильных стран мира. К сожалению, в этот период отечественное деревообрабатывающее машиностроение не смогло предложить лесопильному производству ни одной перспективной разработки, при этом в текущей «рекламе оборудования» преобладали импортная техника или кустарные конструкции, где «энтузиазм разработчиков превалировал над технологической грамотностью» [1]. По этой причине в ближайшее время следует ожидать, что насыщение производства в нашей стране будет происходить главным образом за счет импорта высокопроизводительного лесопильного оборудования и инструмента.

Отметим, что в лесосырьевых районах Российской Федерации в последнее время стали появляться лесопильные предприятия, потоки которых оснащены импортным фрезерно-брусующим и фрезернопильным оборудованием. Кроме бревнопильного оборудования, эти предприятия приобретают вместе с технической документацией и технологическую, которая содержит -рекомендуемые схемы раскроя пиловочного сырья (поставка) для выполнения спецификационных заданий.

Одним из таких предприятий в Уральском регионе является Малиновский лесозавод Югорского лесопромышленного холдинга. Предприятие перерабатывает 250 тыс. м<sup>3</sup> хвойного пиловочного сырья и производит по ГОСТу 26002-83 около 130 тыс. м<sup>3</sup> пиломатериалов северной сортировки, поставляемых на экспорт в Великобританию, Германию, Данию, Италию, Грецию, Турцию, Египет, Латвию и другие страны.

В лесопильном цехе Малиновского лесозавода сформировано два бревнопильных потока. Первый перерабатывает бревна крупного диаметра (от 26 см и выше), и в нем на входе в обработку установлен фрезерно-брусующий станок PSP 600, формирующий двухкантный брус; далее установлен двухшпиндельный многопильно-делительный круглопильный станок типа DWRK 350/4, в котором при дальнейшей обработке двухкантного бруса происходит отделение двух боковых необрезных досок резами, параллельными ранее сформированным пластям. Полученные необрезные доски системой конвейеров транспортируют к фрезерно-обрезному станку. А двухкантный брус с новыми пропиленными пластинами после разворота вокруг продольной оси на 90° возвращают системой конвейеров в начало, на вход фрезерно-брусующего станка PSP 600, формирующего четырехкантный брус, который далее повторно поступает на двухшпиндельный многопильно-делительный круглопильный станок типа DWRK 350/4, и там уже выпиливают две боковые доски. Полученные доски сбрасывают на поперечный цепной конвейер для дальнейшей транспортировки на участок сортировки.

Исходя из накопительных возможностей технологического потока, количество двухкантных брусев, обрабатываемых в одном описанном выше цикле в среднем составляет до 15 штук.

После завершения цикла четырехкантный брус по приводному рольгангу транспортируют на круглопильный станок KSM 300, включающий в себя два станка:

- вертикально-пильный DWS 300 – для распиловки четырехкантного бруса на доски необходимой толщины (станок имеет два вала);
- горизонтально-пильный HS 300 – для деления блока ранее полученных досок по ширине на заданный размер (станок имеет две пилы, регулируемые по высоте).

Полученные пиломатериалы системой конвейеров передают на сортировочную установку.

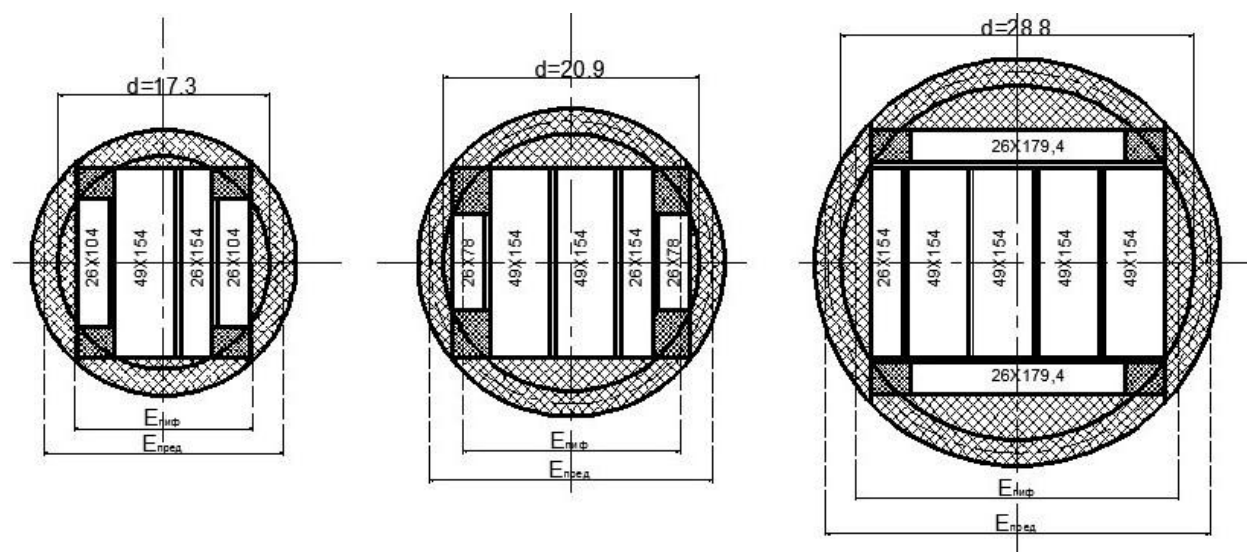
Второй поток перерабатывает бревна мелкого и среднего диаметра (до 24 см включительно), и в нем последовательно установлены два фрезерно-брусующих станка PSP 600, формирующих сначала двухкантный брус, а затем после его разворота вокруг продольной оси на  $90^0$  – четырехкантный. Четырехкантный брус далее поступает на профилирующий двухшпиндельный станок РКА 300/2, на котором производится профилирование кромок боковых досок, а затем на вертикально-пильный двухшпиндельный круглопильный станок DWS 300, где производится раскрой профилированного бруса на центральные и боковые доски.

Выработанные пиломатериалы с помощью системы конвейеров перемещают на сортировочную установку.

Исходя из отчетных данных предприятия по переработанному пиловочному сырью, в последние годы средний диаметр распиливаемого сырья составил:

- для хвойных бревен мелкого и среднего диаметра – 19,1 см;
- для хвойных бревен крупного диаметра – 31,3 см;
- для всей партии хвойных бревен – 23,4 см.

При анализе схем раскроя пиловочного сырья, рекомендованных поставщиком оборудования (см. рисунок), обращает на себя внимание то, что почти все схемы раскроя (поставы) несимметричны относительно центральной оси бревна и находятся в пределах пифагорической зоны. В этом случае все выпиленные обрезные доски будут иметь длину, равную длине бревна, а их оптимальную ширину можно определить по пропиленной в вершинном диаметре наружной пласти доски.



Некоторые схемы раскроя пиловочного сырья, рекомендованные производителем оборудования

В практике же отечественного лесопиления принято использовать также и сбеговую (параболическую) зону для выработки пиломатериалов. В бревнах различных диаметров, имеющих одинаковую длину и коэффициенты сбега, одинакова величина отношения цилиндрической и сбеговой зон. Однако линейные размеры сбеговой зоны, например, бревен мелкого диаметра, не позволяют из боковой части выпилить пиломатериалы, хотя бы минимальных по стандарту размеров. По этой причине здесь весьма оправданно фрезерование сбеговой зоны [2–4] с выработкой технологической щепы.

По мере увеличения диаметра бревен увеличивается и их боковая зона, появляется возможность выработки из нее не только технологической щепы, но и спецификационных качественных пиломатериалов, что автоматически повышает эффективность лесопильного производства и его экономические показатели.

На кафедре механической обработки древесины Уральского государственного лесотехнического университета были разработаны схемы раскря пиловочного сырья с использованием его сбеговой зоны, обеспечивающие спецификационные требования потребителей. Ниже представлены компоненты баланса раскря пиловочного сырья (см. таблицу) при разных вариантах использования сбеговой зоны бревен.

Баланс раскря пиловочного сырья  
при различном использовании сбеговой зоны пиловочника

Показатели баланса	Малиновский завод. <i>Сбеговая зона бревен не используется</i>		Возможное решение. <i>Сбеговая зона бревен используется</i>	
	Объём, м <sup>3</sup>	Удельный вес, %	Объём, м <sup>3</sup>	Удельный вес, %
Пиломатериалы экспортные северной сортировки длиной 1 м и более	125 750	50,3	147 500	59,0
Пиломатериалы длиной 0,5–0,9 м (коротыё)	2500	1	2500	1
Всего пиломатериалов	128 250	51,3	150 000	60,0
Технологическая щепа	71 750	28,7	47 500	19,0
Опилки	35 000	14,0	37 500	15,0
Припуски на усушку	10 000	4	10 000	4
Прочие безвозвратные потери	5000	2	5000	2
Всего	250 000	100	250 000	100

Технологическое оборудование, установленное на первом потоке Малиновского лесозавода, готово реализовать схемы раскря пиловочного сырья с использованием сбеговой зоны бревна. Реализация возможного решения в технологическом потоке, перерабатывающем бревна мелкого и среднего диаметра (второй поток), реальна при условии установки станка DWRK 350/4.

Как видно из баланса раскря пиловочного сырья, большой объем опилок свидетельствует о значительной величине пропила и необходимости искать решения с применением тонких пил.

Возможное увеличение объема выработки экспортных пиломатериалов, имеющих на рынке стоимость 130–150 долларов США за 1 м<sup>3</sup>, может существенно улучшить экономический климат на рассматриваемом предприятии и безболезненно провести реконструкцию.

Бережное использования лесных ресурсов государства требует применения рациональных схем и способов раскря пиловочного сырья.

### Библиографический список

1. Копейкин, А.М. Проблемы развития Российского лесопиления в новых экономических условиях // А.М. Копейкин, В.И. Мелехов // Деревообрабатывающая промышленность. – 2008. – № 1. – С. 2–3.

2. Уласовец, В.Г. Технологические основы производства пиломатериалов: учеб. пособие [для лесотехнических вузов] / В.Г. Уласовец. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2002. – 510 с.

3. Уласовец, В.Г. Рациональный раскрой пиловочника: монография / В.Г. Уласовец. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2003. – 278 с.

4. Боровиков Е.М., Фефилов Л.А., Шестаков В.В. Лесопиление на агрегатном оборудовании. М.: Лесн. пром-сть, 1985. 216 с.

**УДК 674.093**

**Е.А. Мухурова, А.А. Янушкевич, С.В. Шетько**

(E.A. Muhurova, A.A. Yanushkevich, S.V. SHet'ko)

(БГТУ, г. Минск, РБ)

E-mail для связи с авторами: tidid@belstu.by

### **ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К РАСПИЛОВКЕ БРЕВЕН ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД**

#### **INDIVIDUAL APPROACH TO SAWING HARDWOOD LOGS**

*Основная задача работы заключается в вовлечении в переработку низкокачественной лиственной древесины. Для ее решения был разработан индивидуальный подход к распиловке бревен лиственных пород, который учитывает особенности формы ствола, наибольшим образом оказывающие влияние на объемный выход длинномерной пилопродукции.*

*The main task of the work is to engage in the processing of low-grade hardwood. To solve this problem was developed by an individual approach to sawing hardwood logs, which takes into account its particular shape of the barrel, which most affect the volume of sawn timber output is lengthy.*

В Республике Беларусь основные принципы организации лесопользования определены следующими нормативными документами: Государственной программой развития лесного хозяйства Республики Беларусь на 2011–2015 годы, Национальной стратегией устойчивого развития Республики Беларусь и Лесным кодексом Республики Беларусь.

Названными документами определены следующие цели при организации лесопользования: рациональное использование лесов, обеспечение относительно постоянного лесопользования в пределах лесного фонда, осуществление экологизированного (природосовместимого) лесопользования.

Для выполнения перечисленных целей необходимо решать задачу рационального комплексного использования древесины и других продуктов, получаемых при лесопользовании.

В Беларуси наиболее широко используется древесина хвойных пород, однако ее запасы с каждым годом сокращаются все интенсивнее, что заставляет задуматься о вовлечении в переработку лиственной древесины. Для соблюдения принципов лесопользования необходимо учитывать особенности лиственного сырья при его использовании в лесопилении.

Лиственное сырье, поступающее на лесопильные заводы, характеризуется преобладанием сортиментов небольших диаметров и сравнительно невысоким качеством. Такая картина связана с тем, что лучшая по качеству древесина лиственных пород используется в фанерном и спичечном производстве. Основными показателями,