

используемых ресурсов, существующего технологического процесса, применяемого оборудования и инструмента.

Уласовец В.Г. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) vadul@mail.ru

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ РАСПИЛОВКИ БРЕВЕН НА ПИЛОМАТЕРИАЛЫ

THEORETICAL PROBLEMS OF SAWING UP OF LOGS ON SAW-TIMBERS

По данным Всемирной продовольственной организации (ФАО) потребление пиломатериалов в мире превысило 450 млн. м³ и будет увеличиваться, несмотря на значительный рост производства плитных материалов, картона и бумаги. В ближайшие годы основными потребителями и производителями хвойных пиломатериалов будут следующие страны [1] (см. таблицу):

Таблица

Страна	Потребление, млн. м ³	Торговля, млн. м ³	
		Экспорт	Импорт
США	127,3	3,4	45,9
Япония	27,0	-	8,8
Канада	19,2	46,5	0,7
Германия	16,5	3,2	4,6
Франция	10,0	0,7	2,7
Великобритания	9,5	0,2	7,0
Китай	7,0	0,2	2,0
Бразилия	6,3	-	-
Италия	6,3	0,05	5,5
Австрия	4,7	6,4	1,2
Финляндия	4,7	8,4	0,25
Дания	4,6	0,2	4,5
Испания	4,2	0,02	1,8
Швеция	4,0	10,7	0,2
Нидерланды	2,7	0,25	2,7

Объем произведенных лесопильной промышленностью Российской Федерации пиломатериалов в 1990 г. составлял 75 млн. м³, в т.ч. экспортных - 7,1 млн. м³, а после общепромышленного кризиса в 1999 г. снизился до 17,9 млн. м³. К 2010 г. планируется довести выпуск пиломатериалов до 40 млн. м³, что едва лишь равно уровню 1945 года.

Лесопильное производство Российской Федерации представляет важную отрасль лесной промышленности, которая перерабатывает около половины заготавливаем-

мой деловой древесины. Характерной особенностью этой отрасли является ее размещение практически во всех природно-климатических и экономических районах страны.

Совершенствование технологических процессов в лесопилении является актуальной научно-технической проблемой, связывающей теорию раскроя пиловочного сырья с бережным использованием лесных ресурсов государства.

Отсутствие теоретических решений, и разработанных на их основе практических рекомендаций для нужд производства, неизбежно ведет к неэффективному использованию пиловочника. При этом истощаются лесные ресурсы государства, неоправданно увеличиваются объемы лесозаготовок, что приводит к их перемещению в удаленные от потребителей районы, увеличению затрат и удорожанию пилопродукции, в себестоимости которой стоимость сырья и транспортные расходы составляют более 70%.

Современная теория раскроя пиловочного сырья на пиломатериалы позволяет успешно решать многие практические задачи, однако, в ней отсутствуют решения, связанные с теоретическим обоснованием отдельных способов раскроя. Так, например бревна крупных диаметров, центральная зона которых часто значительно поражена гнилью, распиливают развально-сегментным, брусом-сегментным, круговым способом или на три бруса. При этом обоснование схем рационального раскроя сегментов и боковых брусков на пиломатериалы требует самостоятельного теоретического решения и разработки практических рекомендаций для лесопильных предприятий Восточных регионов нашей страны, где будет преимущественно развиваться лесопиление.

Изменение структуры производства пиломатериалов, связанной с тенденцией разукрупнения предприятий и перемещением их к лесосырьевой базе, требует разработки теоретического обоснования и практических рекомендаций по выработке ограниченного числа сечений пиломатериалов.

Широкое использование в лесопилении ленточнопильных и круглопильных станков выявило необходимость разработки теоретического обоснования для способа раскроя бревен параллельно образующей (т. е. по сбегу) и аналитических зависимостей для расчета оптимальных размеров выпиленных при этом пиломатериалов с целью установления рациональных схем раскроя.

Отметим, что необрезные доски, выпиленные параллельно образующей, имеют длину, равную длине исходного бревна; не требуют укорочения при выработке из них обрезных пиломатериалов максимального объема; более однородны по качеству и влажности, следовательно, при сушке будут меньше коробиться. У них в меньшей мере перерезаны годовичные слои, что должно повысить их прочность при изгибе. Коэффициент сбега таких необрезных досок меньше, а объемный выход из них прямоугольных обрезных пиломатериалов выше, чем у досок такой же толщины и аналогичного расположения относительно вершинного диаметра бревна, но выпиленных параллельно его продольной оси.

При выпиливании из периферийной части бревен смежных диаметров такие доски имеют меньшее рассеяние размеров ширин, чем при раскрое бревен параллельно продольной оси.

При распиловке бревен параллельно образующей уменьшаются площади пропиленных пластей досок, объем опилок, износ инструмента и расход мощности бревнопильного оборудования.

Исследование отмеченных выше вопросов проводится на кафедре механической обработки древесины Уральского государственного лесотехнического университета.

В результате проведенных исследований были разработаны:

- теоретические основы по определению оптимальных размеров пиломатериалов и аналитические зависимости для расчета их значений при распиловке сегментов и боковых брусьев параллельно продольной оси (в том числе на доски одинаковой толщины [2, 3]);

- теоретические основы по определению оптимальных размеров пиломатериалов при распиловке бревен параллельно боковой образующей ствола, позволяющие установить общие количественные закономерности и оптимальные схемы раскроя, обеспечивающие наибольший объемный, спецификационный и качественный выход пилопродукции [4, 5];

- аналитические зависимости для расчета значений коэффициентов сбега необрезных досок, определяющие связь объемного выхода необрезных и обрезных пиломатериалов как со способом раскроя бревен [6, 7, 8], так и с формой боковой образующей ствола.

Для практического использования разработаны рекомендации по составлению рациональных поставов и аналитические зависимости по определению оптимальных размеров пиломатериалов, представленные в виде удобных для пользования графиков [9, 10, 11, 12].

Разработанные графики для составления и графики для расчета поставов при распиловке бревен параллельно продольной оси и параллельно образующей позволяют на практике в простой и доступной форме находить толщины, ширины и длины выпиливаемых досок и обоснованно решать вопросы выбора рациональных схем раскроя пиловочного сырья различных диаметров и сбега на специфицированные пиломатериалы, оперативно выявлять структуру рациональных поставов и проводить их сравнительный анализ, разрабатывать планы раскроя, получать при распиловке высокий объемный выход спецификационных (т. е. заданных по размерам и качеству) пиломатериалов.

Аналитические зависимости по расчету оптимальных размеров пиломатериалов и рекомендации по составлению рациональных поставов и при раскрое боковой зоны бревен на доски одинаковых толщин, позволяют выполнять спецификационные задания, уменьшить трудозатраты и улучшить условия работы на участках окончательной обработки досок, их сортировке, пакетирования и транспортирования.

Проведенные исследования [9, 11] показали, что выпиливание пиломатериалов одинаковых толщин вместо досок оптимальных толщин не окажет значительного влияния на изменение объемного выхода пиломатериалов только тогда, когда будет обеспечено теоретически обоснованное оптимальное соотношение между размерами боковой зоны бревна, количеством выпиливаемых из нее досок и их толщиной.

Следует сказать, что на практике фактический объемный выход пиломатериалов будет отличаться от расчетного на 1,5...3% (так как окажут влияние: несовпадение действительной формы бревен с принятой при расчете поставов; неточность при базировании и распиловке бревна и бруса; рассеяние ширин досок; потери на участке обрезки и торцовки досок; состояние распиловочного оборудования и инструмента; квалификация рабочего персонала и некоторые другие факторы). Отмеченная связь между рас-

четным и фактическим выходом пиломатериалов указывает на необходимость определения в каждом случае оптимальных условий раскроя пиловочного сырья, обеспечивающих наибольший расчетный, следовательно, и наибольший фактический выход пиломатериалов.

Для Российской Федерации при современном объеме производства только один процент увеличения выхода пиломатериалов в процессе раскроя сырья даст примерно 0,3 млн. м³ пилопродукции, что в оптовых ценах будет составлять около 450 млн. рублей. Отметим, что для производства такого количества пиломатериалов потребовалось бы вырубить лес на площади около 4 тысяч га.

Установление рациональных схем и способов раскроя пиловочника в лесопилении определяет спектр применяемого оборудования и имеет важное хозяйственное и экономическое значение, являясь своевременной и перспективной задачей, которая должна базироваться на теоретических и экспериментальных исследованиях с выходом результатов в практику.

На средних и крупных лесопильных предприятиях за рубежом часто применяют бесфундаментное оборудование с небольшим энергопотреблением и прогрессивные технологические процессы на базе многопильных ленточнопильных станков; фрезерно-брусующих, фрезернопильных и кромко-фрезеровальных станков, позволяющее повысить производительность лесопильных потоков в несколько раз по сравнению с рамными потоками.

К сожалению, наше техническое отставание от ведущих лесопильных стран мира значительно. За последние годы отечественное деревообрабатывающее машиностроение не предложило ни одной перспективной разработки, а "в рекламе оборудования преобладает импортная техника или кустарные конструкции, где энтузиазм разработчиков превалирует над технологической грамотностью" [13]. Очевидно, что по этой причине в ближайшее время насыщение производства в нашей стране будет происходить главным образом за счет импорта высокопроизводительного лесопильного оборудования и инструмента.

Оптимистичной особенностью лесопромышленного комплекса Российской Федерации, которая могла бы стать базой развития всех лесных отраслей, является наличие почти четверти мировых возобновляемых лесных ресурсов, позволяющих достичь объемов лесозаготовок в 300...400 млн. м³; а также реальный потребительский рынок пиломатериалов внутри страны и в странах Европы, Азии и Африки.

Библиографический список

1. Бурдин Н.А. Производство и потребление хвойных пиломатериалов, а также торговля ими в развитых странах мира / Н.А. Бурдин // Деревообработ. пром-сть. - 2003. - № 3. - С. 2 - 5.
2. Уласовец В.Г. Раскрой сегмента на обрезные пиломатериалы / В.Г. Уласовец // Лесн. журн. - 2005. - № 3. - С. 78 - 84. - (Изв. высш. учеб. заведений).
3. Ulasovets V.G. Estimating accuracy of methods for measuring the mean width of unedged boards / V.G. Ulasovets // Drewno-Wood. - Poznan: Inst. Technol. Drew., 2005. - Vol. 48. - Nr. 173. - P. 95 - 110.

4. Уласовец В.Г. Теоретические основы распиловки бревен параллельно образующей / В.Г. Уласовец // Тр. факультета МТД. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2005. - С. 4 - 13.
5. Уласовец В.Г. Сравнительный анализ двух способов распиловки бревен на необрезные пиломатериалы / В.Г. Уласовец // Деревообраб. пром-сть. - 2005. - № 1. - С. 5 - 7.
6. Ulasovets V.G. The influence of log cutting methods on the size and volume indexes of sawn unedged boards / V.G. Ulasovets // Drewno-Wood. - Poznan: Inst. Technol. Drew., 2006. - Vol. 48. - Nr. 176. - P. 21 - 36.
7. Уласовец В.Г. Влияние способов раскроя пиловочника на размеры и объем необрезных пиломатериалов / В.Г. Уласовец // Тр. факультета МТД. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2005. - С. 14 - 31.
8. Ulasovets V.G. The volume yield of edged saw-timber acquired from unedged using different methods of log sawing / V.G. Ulasovets // Drewno-Wood. - Poznan: Inst. Technol. Drew., 2005. - Vol. 48. - Nr. 174. - P. 41 - 53.
9. Уласовец В.Г. Распиловка боковой зоны бревен крупных диаметров на спецификационные пиломатериалы одинаковых толщин / В.Г. Уласовец // Деревообраб. пром-сть. - 1983. - № 6. - С. 3 - 6.
10. Уласовец В.Г. Расчет оптимальных размеров пиломатериалов, получаемых при раскросе бревен параллельно образующей / В.Г. Уласовец // Деревообраб. пром-сть. - 2005. - № 3. - С. 7 - 10.
11. Уласовец В.Г. Распиловка бревен параллельно образующей с выработкой спецификационных пиломатериалов одной толщины / В.Г. Уласовец // Деревообраб. пром-сть. - 2007. - № 4. - С. 12 - 15.
12. Уласовец В.Г. Технологические основы производства пиломатериалов: учеб. пособие для вузов / В.Г. Уласовец. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. - 510 с.
13. Копейкин А.М. Проблемы развития Российского лесопиления в новых экономических условиях // А.М. Копейкин, В.И. Мелехов // Деревообраб. пром-сть. - 2008. - № 1. - С. 2 - 3.

Уласовец В.Г. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) vadul@mail.ru

УВЕЛИЧЕНИЕ ВЫХОДА ПИЛОМАТЕРИАЛОВ ПРИ РАСПИЛОВКЕ БРЕВЕН ПАРАЛЛЕЛЬНО ОБРАЗУЮЩЕЙ

INCREASE IN AN OUTPUT OF SAW-TIMBERS AT SAWING UP OF LOGS IN PARALLEL FORMING

При продольном раскросе противоположных боковых частей бревна (сегментов) параллельно сбегу (образующей) в средней части будет выпилена двухкантная клиновидная вырезка, т. е. средний клин, длина которого практически равна длине бревна, а ширина в вершинной части b_v равна