

## **I. ЛЕСОПИЛЕНИЕ, ДЕРЕВООБРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО МЕБЕЛИ**

**Н. А. Батин, В. И. Пастушени, Е. Е. Сергеев**

### **К ВОПРОСУ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НИЗКОСОРТНЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ**

При раскросе пиловочного сырья вместе с досками высших сортов (0—III) получается значительное количество низкосортных досок (IV сорт и неликвидные доски). Эти низкосортные пиломатериалы могут быть переработаны на различные виды продукции на месте выработки, однако их переработка должна дать наибольшую экономическую эффективность.

Древесина низкосортных досок по своему качественному составу неоднородна. В каждой отдельно взятой доске расположение различных пороков может быть весьма разнообразным. Наряду с зонами, полностью пораженными пороками, в досках имеются зоны, пораженные в меньшей степени, и участки совершенно здоровой древесины. При соответствующем подходе к раскросу низкосортных досок из них можно получить не только мелкую пиленую продукцию с низкими техническими требованиями, но и заготовки с высоким качеством древесины. Для выработки такой продукции необходим индивидуальный подход к раскросу каждой низкосортной доски, что соответственно вызовет увеличение трудозатрат (в данном случае имеются в виду затраты не на выработку продукции, а на раскрой досок).

Исследования, проведенные сотрудниками Белорусского технологического института, показали, что индивидуальный подход к раскросу низкосортных досок позволяет наиболее рационально использовать их древесину и получить более высокие экономические показатели.

На многих предприятиях еще не уделяется должного внимания переработке низкосортных пиломатериалов и их рациональному использованию. Существует определенное отношение к ним как к малоценному сырью, непригодному для выработки качественной продукции. Кроме того, отсутствие дифференцированных норм расхода и норм выработки в зависимости от качества (сортности) досок не стимулирует предприятия увеличивать объем переработки и изыскивать наиболее рациональные способы раскроя низкосортных пиломатериалов. В большинстве случаев пиломатериалы низших сортов раскраивают массовым (слепым) способом на продукцию с низкими требованиями к качеству, считая, что всякий другой

раскрой повлечет дополнительные трудовые затраты, которые не окупятся. При массовом раскрое выход продукции из низкосортных пиломатериалов сравнительно низок, а стоимость ее действительно едва окупает затраты на выработку. Все это приводит к тому, что пиломатериалы низших сортов в большинстве случаев рационально не перерабатываются и зачастую загромождают производственную территорию. В отдельных случаях неоправданно увеличивается переработка кондиционных пиломатериалов высших сортов на мелкие заготовки, в то время как низкосортные пиломатериалы, пригодные для этой цели, почти не используются.

У некоторых работников промышленности сложилось мнение, что использовать пиломатериалы низших сортов на технологическую щепу выгоднее, чем перерабатывать на тарную дощечку или черновые заготовки для мебели и других изделий. При этом отмечается, что проблема повышения полезного выхода пилопродукции потеряла свое значение, так как кусковые отходы и низкосортные пиломатериалы можно использовать в качестве вторичного сырья для производства заменителей пиломатериалов.

При выработке технологической щепы из низкосортных досок исходное сырье используется более полно, а затраты на переработку ниже, чем при раскрое этих досок на мелкие заготовки. Однако, если учесть возможность использования кусковых отходов и опилок, получающихся при раскрое досок, то вопрос, при каком методе будет полнее использоваться исходное сырье, остается открытым. Определить, является ли целевой метод переработки низкосортных и неликвидных досок на технологическую щепу более рациональным по сравнению с другими методами, без экономического анализа невозможно.

С целью установления наиболее рациональных и экономически эффективных направлений в использовании низкосортных досок хвойных пород нами были проведены специальные исследования. При этом изучались следующие методы: 1) целевое использование на технологическую щепу; 2) целевое использование на мелкую пилопродукцию; 3) комплексное использование на мелкую пилопродукцию с последующей переработкой неизбежно получающихся кусковых отходов на технологическую щепу.

При 2 и 3-м методах раскрой на заготовки различного качества и назначения производился индивидуальным способом.

Опытные работы проводились на Речицком ФМК, Борисовском ДОКе и лесопильных предприятиях Карельской АССР.

Для проведения исследований подбирались партии обрезных или необрезных досок IV сорта (ГОСТ 8486—66) и неликвидные пиломатериалы (V сорт по ранее действующему ГОСТ 8486—57). Объем пиломатериалов определялся по ГОСТ 5306—60. Кроме того, каждая опытная партия перед переработкой взвешивалась с точностью до 0,1 кг. После переработки заготовки обмерялись, а технологическая щепка взвешивалась по каждой фракции. Всего

переработано более 40 опытных партий досок. Для обработки результатов исследований методом математической статистики выход пиленой продукции определялся из каждой доски в отдельности, выход щепы и ее фракционный состав — из каждой опытной партии досок или из кусковых отходов от опытной партии досок. Доски и кусковые отходы перерабатывались на технологическую щепу на рубильной машине с принудительной подачей материала. Щепка сортировалась по фракциям в соответствии с требованиями ГОСТ 15815—70. Для определения фракционного состава полученная щепка пропусклась через сортировочную установку со следующей технической характеристикой: размер ячеек верхней сетки  $30 \times 30$  мм; размер ячеек средних сеток  $15 \times 15$  мм и  $10 \times 10$  мм; размер ячеек нижней сетки  $5 \times 5$  мм. Доски опытных партий раскраивались на заготовки I и II групп качества ГОСТ 9685—61 и детали ящичной тары применительно к спецификациям продукции, вырабатываемой предприятиями.

Бракованные заготовки, детали и кусковые отходы, которые по качеству древесины или размерам не могли быть использованы на более мелкую пилопродукцию, перерабатывались на технологическую щепу. Кусковые отходы и щепка учитывались по их весу.

Опытные рассортировки показали, что щепка, полученная из кусковых отходов, содержит крупной фракции с размерами частиц более  $30 \times 30$  мм до 20% от исходного сырья. Такая щепка не соответствует требованию ГОСТ. Поэтому отсеянная крупная фракция взвешивалась и опять подавалась в рубильную машину для последующей переработки, пока полученная щепка по своему фракционному составу не приходила в соответствие с требованиями ГОСТ 15815—70.

Выход и фракционный состав щепы в зависимости от вида исходного сырья приводится в табл. 1.

Таблица 1

Выход щепы, % от сырья

Сырье	Всего	По фракциям				кондиционной до $30 \times 30$ до $5 \times 5$ мм	Распыл
		более $30 \times 30$ мм	от $30 \times 30$ до $10 \times 10$ мм	от $10 \times 10$ до $5 \times 5$ мм	менее $5 \times 5$ мм		
Доски IV сорта	97,0	0,6	87,4	5,2	3,8	92,6	3,0
Доски неликвидные	95,6	0,6	85,1	5,5	4,4	90,6	4,4
Кусковые отходы от раскря досок:							
	IV сорта	95,1	2,4	76,5	9,9	6,3	86,4
неликвидных	93,5	2,7	73,7	10,3	6,8	84,0	6,5

Данные опытных рассортировок (см. табл. 1) показывают, что фракционный состав щепы из кусковых отходов после повторных переработок близок к фракционному составу щепы, полученной непосредственно из низкосортных пиломатериалов. Однако выход кондиционной щепы (фракция от  $30 \times 30$  до  $5 \times 5$  мм) несколько ниже, чем выход при целевой переработке. Это объясняется тем, что кусковые отходы, имея более высокий удельный вес гнили, чем перерабатываемые доски, и проходя повторное дробление, дают больший выход мелкой фракции и увеличенный распыл.

Полученные данные показывают также, что целевая переработка досок IV сорта и неликвидных пиломатериалов на технологическую щепу обеспечивает сравнительно высокий процент полезного использования древесины (90,6—92,6).

Процент полезного использования низкосортных и неликвидных досок при целевой переработке их только на мелкую пилопродукцию значительно ниже. Как показывают результаты опытных данных (табл. 2), процент полезного использования сырья снижается за счет перехода значительного количества древесины в кусковые отходы (36—44%) и опилки (11—14%).

Таблица 2

Выход заготовок и деталей и распределение сырья по видам продукции и отходов, %

Исходное сырье	Способ переработки	Заготовки ГОСТ 9685—61	Детали тары	Общее полезное использование	Кусковые отходы	Опилки и распыл
Доски IV сорта: обрезные необрезные	Индивидуальный раскрой досок на заготовки различного качества и назначения	35,7	16,5	52,5	36,3	11,5
		33,6	16,2	49,8	37,6	12,6
Доски неликвидные: обрезные необрезные	—	23,0	22,6	45,6	40,1	14,3
		23,6	20,6	44,2	43,6	12,2

Эти отходы, в особенности кусковые, не являются окончательными потерями древесины.

Кусковые отходы (рейки, вырезки дефектных мест) можно использовать на технологическую щепу — вторичное сырье для целлюлозно-бумажной и гидролизной промышленности, для выработки заменителей пиломатериалов (древесноволокнистых и древесностружечных плит). В Белоруссии на лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях развито производство заменителей пиломатериалов. Следует отметить, что в настоящее время для этого

производства еще в значительном количестве используется тонкомерная древесина, пригодная для раскроя на пилопродукцию, поэтому получение технологической щепы для выработки заменителей пиломатериалов из всех кусковых отходов имеет большое хозяйственное значение.

Как показали опытные рассортировки щепы, из кусковых отходов от раскроя низкосортных и неликвидных досок можно получить более 80% технологической щепы, удовлетворяющей по своему фракционному составу требованиям ГОСТ 15815—70 для производства древесноволокнистых и древесностружечных плит. Следовательно, для более полного использования сырья кусковые отходы, которые получают в значительном количестве при раскросе низкосортных и неликвидных досок, целесообразно использовать на технологическую щепу, т. е. следует использовать сырье комплексно. Выход продукции и распределение ее по видам при комплексном использовании низкосортных и неликвидных досок на мелкую пилопродукцию и технологическую щепу приведен в табл. 3.

Таблица 3

Выход продукции и распределение ее по видам, %

Исходное сырье	Метод переработки	Заготовки ГОСТ 9085—61	Детали тары	Техноло- гическая щепа	Общее полезное использо- вание	Опилки и отсев	Распыл
Доски IV сорта: обрезные необрезные	Комбинирован- ный с раскросом досок на заготов- ки различного ка- чества и назначе- ния и переработ- кой кусковых от- ходов в техноло- гическую щепу	35,7	16,5	31,4	83,6	14,4	2
		33,6	16,2	32,5	82,3	15,7	2
Доски нелик- видные: обрезные необрезные		23,0	22,6	33,7	79,3	17,7	3
		23,6	20,6	36,6	80,8	16,2	3

Приведенные данные показывают, что при комплексной переработке низкосортных и неликвидных досок полезное использование сырья выше, чем при целевой переработке их только на мелкую пилопродукцию, но несколько ниже, чем при целевой переработке на щепу. Указанное изменение в полезном использовании древесины при 1 и 3-м методах происходит за счет опилок, получающихся при раскросе и отнесенных к отходам производства (см. табл. 3).

Опилки и мелкая фракция технологической щепы (менее  $5 \times 5$  мм) были отнесены к отходам производства, так как еще не созданы необходимые промышленные мощности для полной их переработки.

Безусловно, переработка низкосортных и неликвидных пилома-



Таблица 5

## Экономическая эффективность различных методов переработки сырья

Исходное сырье	Метод переработки	Выход продукции, %			Ценностный выход из 1 м <sup>3</sup> сырья, руб.			Загрязнение на переработку 1 м <sup>3</sup> сырья, руб.			Экономическая эффективность переработки 1 м <sup>3</sup> сырья, руб.	
		в том числе			в том числе			в том числе				
		всего	загот. ГОСТ 9685-61	детали тары	технолог. щепка	ошпик	загот. ГОСТ 9685-61	детали тары	технолог. щепка	общие		расход досок
Доски IV сорта	1	92,6	—	—	92,6	10,19	—	10,19	1,68	—	1,68	-14,99
	2	51,0	34,6	16,4	—	36,11	8,23	—	5,02	5,02	—	+7,59
	3	83,0	34,6	16,4	32,0	39,63	8,23	3,52	6,36	5,02	1,34	+9,77
Доски неликвидные	1	90,6	—	—	90,6	9,97	—	9,97	1,68	—	1,68	-1,26
	2	44,9	23,3	21,6	—	29,62	10,84	—	5,38	5,38	—	+14,69
	3	80,1	23,3	21,6	35,2	33,49	10,84	3,87	6,90	5,38	1,52	+17,04

Примечание: 1 — целеновый метод переработки на технологическую щепу; 2 — целеновый метод переработки на мелкую лигнопродукцию; 3 — комплексный метод переработки на мелкую лигнопродукцию и технологическую щепу.

го сырья и затраты на его переработку выше стоимости полученной продукции. Поэтому экономическая эффективность данного способа самая низкая.

При целевом использовании низкосортных и неликвидных досок только на мелкую пилопродукцию процент использования исходного сырья сравнительно низок (45—51%), но стоимость полученной продукции и экономический результат значительно выше, чем при целевом использовании таких же досок на технологическую щепу. Превышение стоимости полученной продукции за вычетом затрат на переработку при целевом использовании досок на мелкую пилопродукцию по сравнению с переработкой таких же досок на технологическую щепу составляет для досок IV сорта:  $(36,11 - 5,02) - (10,19 - 1,68) = 22,58$  руб.; для неликвидных досок  $(29,62 - 5,38) - (9,97 - 1,68) = 15,95$  руб.

Следовательно, при переработке низкосортных и неликвидных досок преимущество следует отдать 2-му методу использования. К недостаткам этого метода следует отнести низкий процент выхода продукции и большое количество отходов, получающихся при раскрое досок.

Комплексная переработка — раскрой досок на заготовки и детали различного качества и назначения с последующей переработкой неизбежно получающихся кусковых отходов на технологическую щепу — позволяет более рационально использовать древесину досок в зависимости от их качества и повысить процент полезного выхода до 80—83 за счет использования кусковых отходов. Экономическая эффективность этого метода самая высокая и составляет 11—17 руб. Превышение стоимости полученной продукции за вычетом затрат на переработку по сравнению с целевым использованием таких же досок только на технологическую щепу или только на мелкую пилопродукцию соответственно составляет:

доски IV сорта: (III—I)  $(39,63 - 6,36) - (10,19 - 1,68) = 24,76$  руб.;

(III—II)  $(39,63 - 6,36) - (36,11 - 5,02) = 2,18$  руб.;

доски неликвидные:

(III—I)  $(33,49 - 6,90) - (9,97 - 1,68) = 18,30$  руб.;

(III—II)  $(33,49 - 6,90) - (29,62 - 5,38) = 2,35$  руб.

Приведенные данные, не учитывающие стоимости исходного сырья, еще раз показывают преимущество комплексного метода использования низкосортных и неликвидных досок.

Применение комплексного метода с комбинированным вариантом раскроя досок на заготовки и детали различного качества и назначения позволяет расширить сырьевую базу предприятий и объединений за счет выработки качественных заготовок из низкосортных и неликвидных пиломатериалов, высвобождения высококачественных досок для целевого потребления и переработки неизбежно получающихся кусковых отходов на технологическую щепу

для выработки заменителей пиломатериалов. Это позволит высвободить баланс или другие лесоматериалы, из которых в настоящее время изготавливается технологическая щепка.

Комплексный метод переработки, обеспечивающий рациональное использование древесины низкосортных и неликвидных досок и позволяющий получить самые высокие технико-экономические показатели, должен быть признан основным. Его следует широко внедрять в практику работы лесопильно-деревообрабатывающих предприятий и объединений.

Борьба за рациональное использование всех видов сырья на всех стадиях его переработки — это борьба за сохранение лесных богатств нашей страны, за снижение себестоимости выработки пиломатериалов, за раскрытие и использование внутренних резервов по увеличению выпуска продукции и рентабельности предприятий и объединений.

Важнейшим фактором повышения эффективности использования сырья является комплексное использование отходов производства пиломатериалов. В настоящее время в лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях производится около 10% отходов производства пиломатериалов. Эти отходы представляют собой древесную стружку, опилки, щепки, обрезки досок, брусков, вагонки, шпалы, а также отходы от производства пиломатериалов из отходов производства пиломатериалов.

Важнейшим фактором повышения эффективности использования сырья является комплексное использование отходов производства пиломатериалов. В настоящее время в лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях производится около 10% отходов производства пиломатериалов. Эти отходы представляют собой древесную стружку, опилки, щепки, обрезки досок, брусков, вагонки, шпалы, а также отходы от производства пиломатериалов из отходов производства пиломатериалов.

Важнейшим фактором повышения эффективности использования сырья является комплексное использование отходов производства пиломатериалов. В настоящее время в лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях производится около 10% отходов производства пиломатериалов. Эти отходы представляют собой древесную стружку, опилки, щепки, обрезки досок, брусков, вагонки, шпалы, а также отходы от производства пиломатериалов из отходов производства пиломатериалов.

Важнейшим фактором повышения эффективности использования сырья является комплексное использование отходов производства пиломатериалов. В настоящее время в лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях производится около 10% отходов производства пиломатериалов. Эти отходы представляют собой древесную стружку, опилки, щепки, обрезки досок, брусков, вагонки, шпалы, а также отходы от производства пиломатериалов из отходов производства пиломатериалов.

Важнейшим фактором повышения эффективности использования сырья является комплексное использование отходов производства пиломатериалов. В настоящее время в лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях производится около 10% отходов производства пиломатериалов. Эти отходы представляют собой древесную стружку, опилки, щепки, обрезки досок, брусков, вагонки, шпалы, а также отходы от производства пиломатериалов из отходов производства пиломатериалов.