



ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ

УДК 674.09: 51-74

В.Ф. Ветшева, Н.А. Аксеновская

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЛЕСОПИЛЕНИЯ В СИБИРИ

Разработаны рекомендации повышения эффективности экспортного лесопиления в Сибири.

Ключевые слова: пиловочные бревна, пилопродукция, экспорт, отпад, ресурсы, экономия.

V.F. Vetsheva, N.A. Aksenovskaya

CURRENT STATE AND PROSPECTS OF SAWMILLING SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN SIBERIA

The recommendations on export sawmilling effectiveness increase in Siberia are developed.

Key words: sawing logs, export, sawn timber, export, debris, resources, economy.

Опыт мирового и отечественного лесопромышленного комплекса (ЛПК) показывает, что лесной бизнес эффективен лишь при комплексном использовании лесосырьевых ресурсов, включая глубокую переработку древесины в деревообрабатывающем секторе, начиная с лесопиления. В развитых зарубежных странах, имеющих ограниченные лесные запасы, доля продукции глубокой переработки составляет 80% от заготавливаемого сырья, в Скандинавии 85%, а в Сибири не более 15–20%, хотя лесной массив этого региона составляет почти четверть лесов планеты. До начала переходного периода лесоперерабатывающая отрасль была наиболее устойчивой по сравнению с другими отраслями, но процесс перехода нарушил устоявшиеся связи деревообрабатывающей и лесозаготовительной звеньев лесопромышленного комплекса. В целях выживания лесозаготовители стали продавать наиболее ценную древесину в круглом виде в ближние страны, в основном в Китай, обеспечивая свои предприятия сырьем по остаточному принципу. Вырабатываемая из него пилопродукция по качеству древесины не соответствовала высоким требованиям внешнего рынка, а связи на рынках внутри региона не налажены. В результате многие лесопильные заводы оказались на грани финансового риска и банкротства. После государственных мер по урегулированию пошлин наметилась тенденция снижения вывоза древесины в круглом виде. Это привело к росту поставок на экспорт качественной пилопродукции, особенно непропитанных шпал, комплектов напольных панелей и дверных блоков. В Красноярском крае в 2008 году экспорт круглого леса снизился до 40,7%, в 2009 году он составил 25% от заготовленной деловой древесины, а в следующем году возрос до 31%. Экспорт пилопродукции в 2010 году по сравнению с 2009 годом увеличился всего на 0,6%. В целом по Сибирскому федеральному округу (СФО) показатель падения производства ЛПК самый низкий среди других отраслей.

Растущий спрос внешнего рынка на напольные панели и дверные блоки в сборе объясняется тем, что в западных странах, включая США и Канаду, домостроение является основным потребителем пилопродукции. США ежегодно покупают свыше 500 тысяч деревянных домов, Япония импортировала 300 тысяч, а в Скандинавских странах 90% жилого фонда составляют деревянные дома. По сравнению с кирпичными их преимущество заключается в меньшей стоимости, а при готовых фундаментах и коммуникациях в комплексном исполнении они возводятся за несколько дней. Их безусловное преимущество и в том, что в жилой зоне внутри помещений создается здоровый фон.

В России деревянное домостроение является традиционным, но жилой фонд в малых городах и селах, почти сплошь деревянных, значительно устарел. В Сибири в связи с реализацией масштабных инвестиционных проектов, в том числе в Приангарье Красноярского края, необходимо обеспечить комфортным и сравнительно недорогим жильем привлекаемых специалистов разного уровня, включая квалифицированных рабочих. Поэтому в настоящее время одной из главных стратегических задач в крае является интенсивное развитие деревянного малоэтажного домостроения с широким использованием не только цельной, но и модифицированной древесины. Это позволит ликвидировать имеющийся дисбаланс лесопиления и домо-

строения внутри региона. Опыт отечественных научно-исследовательских и проектных коллективов является необходимой научной базой для производства деревянных домов с применением эффективных технологий и различных древесных материалов, включая низкокачественную древесину и отходы. Развитие собственной индустрии деревянного домостроения не исключает кооперирования с западными инвесторами по их технологиям, но предпочтение должно отдаваться проектам с более высокой добавленной стоимостью.

В Красноярском крае экспортная направленность крупных лесопильных комплексов, выпускающих на внешний рынок пиломатериалы общего назначения, ставит их в жесткую зависимость от его состояния и требований. Для создания стабильных условий с высокими финансовыми показателями оптимальным решением для них может быть комбинирование традиционных процессов с внутривозвратной переработкой, а также кооперирование со смежными деревообрабатывающими производствами для нужд домостроения. Такие меры позволят избежать кризисных ситуаций и создать устойчивую перспективу для эффективного развития. Повышение уровня глубокой переработки древесины, тем более с поставкой на внешний рынок комплектов домов, в том числе по специальным заказам, обеспечит высокий потенциал валютных поступлений. Промышленное малоэтажное деревянное домостроение по современным технологиям является высоко rentабельным и составляет более 20% в зависимости от объема производства и наличия заказов. Капитальные вложения окупаются менее чем за четыре года. Выбор технологических вариантов и мер кооперирования с другими предприятиями должен быть обоснован, прежде всего, критериями ресурсоемкости конечной продукции, характеризующими затраты на сырье в ее себестоимости.

В настоящее время расход пиловочной древесины на кубометр выпускаемой продукции на крупных экспортных лесопильных заводах превышает 65% от общей суммы затрат. При больших объемах производства любое снижение этого показателя положительно отразится на себестоимости и в целом на рентабельности предприятия. В последние годы в крае построены заводы, предназначенные для глубокой переработки пиловочной древесины, с выпуском, наряду с пиломатериалами, готовых изделий и универсальных заготовок. Технология лесопильных цехов этих предприятий существенно отличается от традиционных, выпускающих пиломатериалы общего назначения. Вместо лесопильных рам теперь применяют более удобное в монтаже, а также в эксплуатации и в подготовке инструмента, круглопильное оборудование, при котором значительно облегчаются условия работы не только в самом потоке, но и в инструментальном цехе, так как режущим инструментом на всех основных операциях линий раскроя бревен и полуфабрикатов являются только круглые пилы. Практика освоения новых технологий показала, что в проектных решениях, разрабатываемых для Сибири, не всегда в полной мере учитывается специфика сырьевой базы этого региона. Например, при запуске в эксплуатацию лесокombинатов «Енисейский» и «Сибирский лес» выявлены такие недостатки в технологических процессах, которые, по данным СибНИИЛП (авт. Власов В.П. и Айзенберг А.И.), исключили возможность достижения планируемой производительности лесопильных цехов на 40–50% и обусловили снижение выхода пиломатериалов на 6–10% от объема пиловочника. Одна из причин – применение для распиловки крупных бревен толщиной 32–34 см и более круглых пил диаметром 900 мм. В головном станке 4 таких пилы, каждая из которых уширяет пропилов до 8...9 мм. Другая причина – неподготовленности склада сырья для требуемой сортировки бревен. При разработке проектов не принято во внимание, что из круглопильного головного оборудования более гибкую технологию для распиловки сибирского сырья обеспечивают без снижения выхода пилопродукции универсальные двухвальные круглопильные станки, в которых при распиловке бревен каждый рез осуществляется двумя пилами диаметром 400–450 мм. На этих станках можно пилить как толстые, так и тонкие бревна, причем при подаче тонких бревен в станок распиловка производится только одним нижним валом.

В Сибири крупные лесозаготовительные предприятия, построенные еще в прошлом веке, подвергались коренной реконструкции в основном на операциях за пределами лесопильного цеха (хвост вытащили), а лесопильный цех вынужден был обеспечивать пиломатериалами эту высокоскоростную технику на предельной производительности. При таких ритмах станочники на обрезке и торцовке досок неизбежно допускали ошибки в оценке их размеров и качества. В результате получали доски с завышенным обзолом, волнистостью кромок и с недопустимыми для экспорта пороками, что приводило, при высоких показателях работы лесопильного цеха по производительности, к снижению выхода экспортной пилопродукции. Поэтому для выполнения плановых заданий по ее производству требовались дополнительные затраты сырья, на покупку которого финансовые вложения ежегодно составляли миллионы рублей.

Исследования, проведенные на северных предприятиях края, показали, что в составе попутной продукции, оцениваемой по ГОСТ 8486, часть досок, представляющих собой отпад от экспорта, можно вернуть в экспорт за счет их дообработки в самом цехе. В эксперименте производили условный раскрой досок отпада, при котором дообработка заключалась в их условной переобрезке на нужную ширину для удаления излиш-

них обзолов и волнистости кромок, а также в дополнительной условной их торцовке с вырезкой из досок недопустимых пороков. При этом общий выход из них экспортной пилопродукции в среднем составил 59,5% по отношению к начальному объему учтенных досок. То есть эксперимент показал, что в досках, отнесенных к отпаду, содержание качественной древесины, отвечающей требованиям ГОСТ 26002Э, составляет около 60%. Приведенный далее расчет возможной экономии древесины от дообработки отпада в самом цехе с целью возврата его в экспорт, выявил высокую эффективность этой меры, позволяющей снизить затраты на сырье и повысить доходы предприятий от реализации экспортной пилопродукции.

В расчетах, в качестве исходных, использованы нормативные показатели выхода экспортной и попутной пилопродукции, утвержденные для Сибири в РТЭМ (Руководящие технико-экономические материалы отрасли), так как предприятия свои данные не разглашают. Выход экспортной пилопродукции по нормам ГОСТ 26002Э для Сибири равен $V_{\text{Э}} = 37,8\%$, а попутной продукции по ГОСТ 8486 В = 12,2%. По этим данным норма расхода сырья (Р) на один кубометр экспортных пиломатериалов, характеризующая их ресурсоемкость, составляет $P = 1/0,378 = 2,6455 \text{ м}^3/\text{м}^3$. С учетом указанных нормативных показателей из каждых 100 тыс. кубометров бревен должно быть напилено: экспортной пилопродукции $V_{\text{Э}} = 37800 \text{ м}^3$, а попутных пиломатериалов $V = 12200 \text{ м}^3$. Из входящих в их состав досок, пригодных для возврата в экспорт, т.е. представляющих собой отпад от экспорта, сначала в расчет примем 1% этих досок. В этом варианте их количество в кубометрах составит

$$V_{\text{отп}}(1\%) = V \cdot 0,01 = 12200 \cdot 0,01 = 122 \text{ м}^3.$$

По данным эксперимента при дообработке 1% отпада можно получить дополнительный выход экспортной пилопродукции ($V_{\text{эдоп}}$):

$$V_{\text{эдоп}} = 122 \cdot 0,595 = 72,59 \text{ м}^3.$$

При этом суммарный фактический выход экспортной пилопродукции будет больше на величину $V_{\text{эдоп}}$, т.е.

$$V_{\text{фЭ}} = 37800 + 72,59 = 37872,59 \text{ м}^3.$$

Если производить дообработку только 1% отпада, экономия по расходу сырья на один кубометр экспортных пиломатериалов составит

$$Эб = 1/0,37800 - 1/0,3787259 = 2,6455 - 2,6404 = 0,0051 \text{ м}^3/\text{м}^3.$$

При выработке 37872,59 м³ пиломатериалов экономия бревен за счет дообработки 1% отпада ежегодно составит

$$Эб = 37872,59 \cdot 0,0051 = 193 \text{ м}^3 \text{ бревен.}$$

Затраты на пиловочное сырье сократятся на сумму стоимости 193 м³ бревен, а кроме того предприятие получит более существенную экономию от реализации дополнительной экспортной пилопродукции 72,59 м³, учитывая, что их цена в десять и более раз превышает цены на сырье.

Исследования на северных экспортных предприятиях свыше 3000 попутных досок, оцениваемых по ГОСТ 8486, показали, что в них из 12,2% этих досок по отношению к сырью, процент досок с содержанием качественной древесины, отвечающей требованиям ГОСТ 26002Э, доходит до 5%, и только оставшиеся 12,2–5 = 7,2% имеют древесину, соответствующую ГОСТ 8486 на пилопродукцию внутреннего рынка.

Формула универсального баланса бревен в зависимости от количества дообрабатываемых досок-отпада имеет вид

$$B = V_{\text{Э}} + V_{\text{эдоп}} + [V - V_{\text{отп}}(\text{Э})] + [V_{\text{отп}} \text{ J} + V_{\text{отп}} \text{ доп}] = 100\%,$$

где $V_{\text{Э}}$ – выход экспорта нормативный, равный 37,8% от сырья;

$V_{\text{эдоп}}$ – дополнительный выход экспортных досок, получаемый от дообработки отпада $V_{\text{эдоп}} = V_{\text{отп}} \cdot 0,595\%$ от сырья;

$V_{\text{отп}}$ – количество досок-отпада, которое подвергали дообработке, м³; $0,595 = 59,5/100$: величина 59,5% характеризует содержание экспортной древесины в досках отпада, пригодных для дообработки (определена по экспериментальным данным по отношению к объему этих досок);

V – нормативный выход попутной продукции, равный 12,2%;

$V_{\text{отп}}(\text{Э})$ – количество досок-отпада, дообработанное на экспорт;

$V_{\text{отп}} \text{ J}$ – твердые и мягкие отходы, полученные при распиловке бревен на экспортные пиломатериалы, % от сырья;

$V_{\text{отп}} \text{ доп}$ – дополнительные отходы, полученные от дообработки досок-отпада, %.

Когда количество досок-отпада $V_{\text{отп}}(\text{Э}) = 1\%$, формула баланса имеет вид

$B = 37,8 + 1,0 \cdot 0,595 + (12,2 - 1,0) + [100 - (37,8 + 0,595)] = 100\%$. Количество экспортной пилопродукции в этом случае равно

$$37,8 + 0,595 = 38,395\% \text{ от сырья.}$$

Соответственно, количество отходов составит 61,605% от сырья. Если переработано 5% досок-отпада, выход экспортной пилопродукции будет равен

$$Вфэ = 37,8 + 5*0,595 = 37,8 + 2,975 = 40,775\% \text{ от сырья.}$$

Тогда количество всех отходов, включая дополнительные от дообработки досок, определится из разности

$$Вотх = 100 - 40,775 = 59,225\%,$$

то есть уменьшится на величину, равную

$$(61,605 - 59,225) = 2,38\% \text{ от сырья}$$

и на столько же повысится выход экспортной пилопродукции

$$(5*595 - 0,595) = 2,38\% \text{ от сырья.}$$

При распиловке каждых 100 тыс. м³ бревен увеличение выхода экспортной пилопродукции при дообработке 5% отпада составит

$$Вотп.э(5) = В*5*0,595 = 12200*2,975 = 363 \text{ м}^3,$$

цена которой превышает цену бревен в 8...10 раз. Общий экономический эффект сложится от суммы, включающей добавленную стоимость экспортных пиломатериалов от повышения их выхода на 2,975% и экономию от сокращения затрат на сырье.

При экспериментах доски с повышенной обзолностью и волнистыми кромками, отнесенные в отпад, подвергались условному продольному раскрою, а доски с недопустимыми пороками так же условно раскраивали поперечными резами с целью вырезки дефектов.

Повышенную обзолность досок отпада можно объяснить следующими причинами: неправильной установкой круглой пилы обрезного станка на требуемую ширину доски (по вине станочника); из-за высокого ритма потока (завышения посылок), при котором обрезчики фактически не в состоянии правильно ориентировать доски в станок и перемещать пилу на нужный размер. Доски, выпиливаемые из сбеговой зоны бруса, имеют в вершине обзолный параболический конец (шило). Через обрезной станок они проходят без обрезки, а на участке торцовки, если нет разметчика, допускаются ошибки из-за больших скоростей при отрезке параболической вершины. Наличие толстых досок с большим обзолом объясняется тем, что при выработке их из пласти бруса ширина постава из толстых досок превышает ширину пласти. Это возможно и по вине составителей постава, а чаще при распиловке в рамных потоках непоставных бревен, когда распиливают бревна диаметром меньше расчетного, для которого составлен постав.

Проведенные исследования показали, что переработка досок отпада на экспортную пилопродукцию может быть эффективной мерой для повышения ее выхода и экономии древесины, так как доски, отсортированные в отпад, могут содержать до 60% и более древесины высокого качества, отвечающей требованиям ГОСТ 26002Э. За счет ее возврата в экспорт улучшается структура баланса распиливаемой древесины, уменьшается показатель ресурсоемкости экспортной продукции и сокращаются затраты на сырье, исчисляемые миллионами рублей.

Рассмотрим вариант, когда дообработка не производится, а напил по плану должен быть равен 37800 м³, при этом плановая норма достигается за счет повышения производительности потоков. В этом случае 5% экспортных досок переходят в отпад и за счет этой потери плановое задание не выполняется на 363 м³. Для их возмещения потребуется дополнительно распилить бревен в количестве, которое определится следующим расчетом. Поскольку общее количество попутных досок при норме В = 12,2% из Б = 100 тыс.м³ бревен составит 12200 м³, из них 5% досок отпада, пригодных для получения экспортной пилопродукции, представляют

$$Вотп(5\%) = 12200*0,05 = 610 \text{ м}^3.$$

Из них выход экспортных досок составит

$$Вэдоп = 610*0,595 = 363 \text{ м}^3.$$

На эту сумму уменьшится запланированный выход экспортной пилопродукции, т.е. фактический ее выход будет равен

$$Вфэ = 37800 - 363 = 37437 \text{ м}^3.$$

Недостающее количество экспортной пилопродукции 363 м³ может быть возмещено за счет дополнительной распиловки бревен Бдоп.

$$Бдоп = 363/0,37437 = 969,6 \text{ м}^3 \text{ бревен.}$$

Дополнительные затраты на сырье при больших объемах переработки бревен исчисляются миллионами рублей. Они существенно отразятся и на себестоимости пилопродукции и на перерубах древесины в лесу. По площади насаждений ориентировочно перерубы могут составить три и более га:

$$Фхл = 969,6/(4*0,3*250) = 3,2 \text{ га.}$$

В знаменателе обозначен объем одного усредненного хлыста (4*0,3) при его раскряжке на 4 бревна с учетом их средневзвешенного объема 0,3 м³. Число деревьев, произрастающих на одном гектаре насаждений, по таксационным данным, принято равным 250.

На каждом предприятии процент досок отпада зависит от конкретных условий работы лесопильного цеха. Расчеты показали, что несоблюдение регламента работы основных технологических звеньев лесопильных поточных линий в погоне за большей производительностью приводит к значительным экономическим потерям.

Результаты проведенных исследований были подтверждены контрольными экспериментами на лесозаготовительных предприятиях г. Лесосибирска и Енисейска. В них при условном раскросе 240 досок отпада выход экспортной пиломатериала составил 60,5%.

Значительную дополнительную экономию древесины можно получить, если в рамных потоках исключить распиловку одним поставом бревен до шести и более четных диаметров, при которой выход пиломатериала может снижаться до 4% и более.

В настоящее время в Сибири в разных городах налажено производство деревянных домов на базе иностранных технологий. В Новосибирске компания «Новый стандарт» использует канадскую технологию «Экопан» мощностью один комплект в сутки. В Красноярске ООО «Рисс» использует североамериканскую технологию. ООО Домостроительный комбинат «Сибирь» в Омске действует с 2007 года и выпускает дома по канадской технологии «Экопан». Они выдерживают ураганный ветер, температуру от минус 50° до плюс 50°С. В среднем компания сдает 20 домов в месяц. Планируется широкое строительство малоэтажных поселков в Алтайском крае. Домостроение в Сибири начинает динамично развиваться, но востребованность домов значительно ниже возможностей предприятий.

Следует отметить, что все зарубежные технологии рассчитаны на переработку только древесины высокого качества, минуя проблемы комплексного освоения эксплуатационных лесных массивов. Поэтому в развитии деревянного малоэтажного домостроения, не исключая кооперирования с западными инвесторами, необходимо предусматривать создание собственной индустрии домостроения на базе научных достижений отечественных коллективов и проектных организаций по комплексному использованию лесных ресурсов.

Их поиски должны быть направлены на создание эффективных технологий с применением различных древесных материалов, включая древесину низкого качества, отходы и модифицированные детали. Резервы качественной древесины недолговечны, а углубление в лесные массивы экономически нецелесообразно и недоступно.

Заключение

Чтобы развитие лесопиления Сибири в современных условиях стало устойчиво положительным, должен быть расширен ассортимент продукции глубокой переработки, поставляемой на экспорт. Решение этой проблемы возможно путем комбинирования производства традиционной пиломатериала частично с ее внутризаводской переработкой, а также на условиях кооперирования с другими предприятиями для выпуска деталей, в том числе клееных и полных комплектов домов, готовых для сборки на местах, создаст высокий потенциал валютных поступлений для возмещения затрат и дальнейшего развития. При этом выбор новых технологий и регламентации режимов работы действующих предприятий должны быть обоснованы критериями оптимальной ресурсоемкости выпускаемой продукции, так как основные затраты (до 60% и более) в ее себестоимости приходятся на стоимость сырья.

Литература

1. *Айзенберг А.И.* Интенсификация действующих лесопильных предприятий в восточных районах // Обзор информ. (Механическая обработка древесины). – М.: ВНИПИЭИлеспром, 1989. – Вып. 1.
2. *Ветшева В.Ф., Аксеновская Н.А., Айзенберг А.И.* Повышение эффективности механической переработки хвойного пиловочника Сибири // Деревообр. пром-ть. – 2006. – №1. – С. 8–9.
3. *Ветшева В.Ф., Аксеновская Н.А.* Развитие малоэтажного деревянного домостроения в Сибири // Актуальные проблемы лесного комплекса: сб. науч. тр. – Брянск, 2009. – Вып. 22. – С. 231–235.
4. *Ветшева В.Ф., Трофимук Л.А.* Повышение выхода экспортной пиломатериала за счет дообработки досок низкого качества // Лесной вестн.: науч.-информ. журн. – 2000. – № 3(12). – С.63–65.

