

УДК 674.093.3

**В. И. Пастушени**, кандидат технических наук, доцент (БГТУ)**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА СКЛАДЕ  
ПРИ ДОСТАВКЕ СЫРЬЯ РАЗНЫХ ПОРОД В ХЛЫСТАХ**

Статья посвящена разработке технологического процесса на складе сырья, обеспечивающего качественную подготовку бревен к раскрою, при поставке сырья разных пород в хлыстах. Рассмотрены требования к подготовке бревен к раскрою, которые дают возможность рационально и комплексно использовать сырье. Обоснована необходимая дробность сортировки бревен перед их распиловкой, необходимость окорки бревен перед их раскромом с целью получения из кусковых отходов лесопиления высококачественной технологической щепы. В статье обоснован выбор грузоподъемного и транспортного оборудования. Рассмотрены и представлены особенности технологического процесса при раскряжке, сортировке и окорке сырья твердых лиственных пород. Разработаны и представлены схемы технологического процесса и технологической планировки склада сырья.

In this article the questions of the log yard processes engineering are covered. While the raw material is delivered in tree-length log it is important to provide corresponding log sawing preparation. Requirements to preparation work which allow the efficient and multiple use of raw wood are considered. The ground for necessary amount of sort groups is given. The importance of primary debarking is determined by high quality of wood chips that are produced of lump wood. The choice of handling and transport equipment was proved in the article. Processing features of bucking, sorting and debarking of the hardwood timber are reviewed and represented. Process flow diagram and process diagram of the log yard that provide integrated mechanization of all technological, weight-lifting and transport operations were developed and are demonstrated.

**Введение.** Лесопиление является первой и основной частью деревообрабатывающей промышленности. Ежегодно в Беларуси распиливается более 4,5 млн. м<sup>3</sup> сырья и вырабатывается около 2,5 млн. м<sup>3</sup> пиломатериалов, из которых значительная часть является товарной. Основная задача лесопильного производства – повышение эффективности использования пиловочного сырья за счет рационального и комплексного его использования с целью увеличения объемного выхода качественных пиломатериалов, удовлетворяющих требованиям спецификации. Для решения этой задачи необходимо не только рационально распилить бревна по оптимальным поставкам на высокопроизводительном оборудовании, но и создать условия для возможности такой распиловки за счет качественной подготовки бревен к раскрою. Подготовка бревен к раскрою выполняется на складах сырья. От правильной организации технологических процессов на складе сырья зависит эффективность всего лесопильного производства. Недостаточная дробность сортировки бревен по диаметрам, подача в распиловку по одному поставу нескольких смежных диаметров приводит к снижению общего, и особенно, спецификационного выхода пиломатериалов соответственно на 2,1–23%. Отсутствие тепловой обработки бревен приводит к невозможности их качественной окорки в зимний период. Отсутствие окорки бревен, особенно зараженных радиоактивной пылью, ведет к попаданию вместе с корой и щепой радионук-

лидов в древесные плиты, а вместе с ними в мебель и в наши квартиры. Кроме того, отсутствие окорки приводит к снижению культуры производства, повышенному затуплению и износу режущего инструмента, невозможности использования щепы в бумажной промышленности для производства качественной сульфитной целлюлозы, а это значит к закупке ее за рубежом, несмотря на то, что сырья для ее производства в республике достаточно. Все эти недостатки приводят к нерациональному использованию сырья и снижению рентабельности производства. Устранить их можно за счет внедрения современных инновационных технологий на складах сырья и пиломатериалов.

В Республике Беларусь в соответствии с Государственной программой инновационного развития предусмотрено строительство новых и модернизация существующих лесопильных предприятий с внедрением новых технологических процессов и высокопроизводительного оборудования не только в лесопильных цехах, но и на складах сырья и готовой продукции. Совершенствование технологических процессов на складах следует проводить не только на крупных предприятиях концерна «Беллесбумпром», но и на средних предприятиях, в том числе Минлесхоза, вырабатывающих пиломатериалы для реализации [1].

На многих лесопильных предприятиях, находящихся вблизи от мест заготовки сырья, его доставка осуществляется в хлыстах автотранспортом.

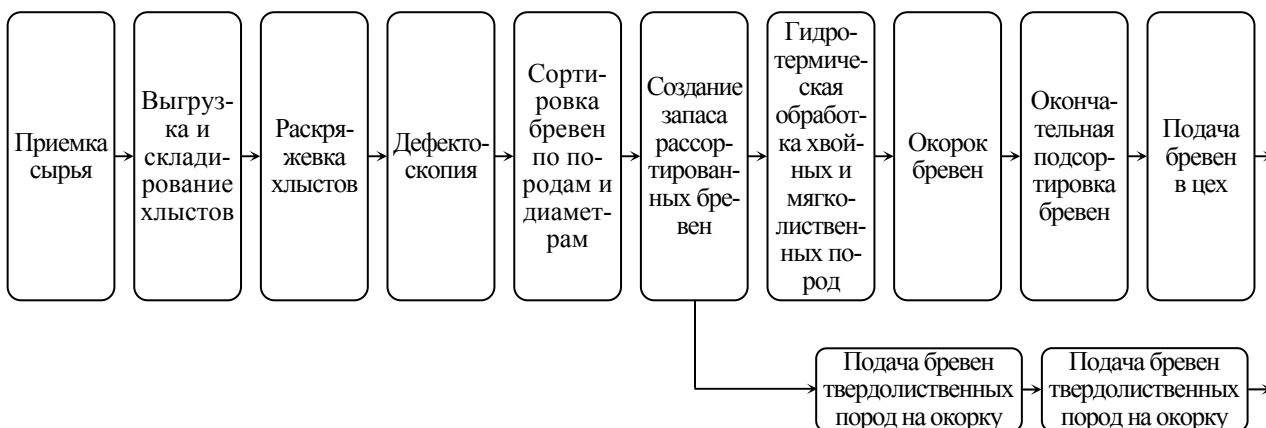


Рис. 1. Последовательность технологических операций при поставке сырья разных пород в хлыстах и подготовке бревен к распиловке

При этом сырье доставляется разных пород – хвойных, мягколиственных и твердолиственных. Для рационального раскряга такого сырья необходима качественная подготовка его к распиловке за счет применения на складах сырья усовершенствованных технологических процессов.

**Основная часть.** С целью улучшения качества подготовки сырья к раскрягу разработан технологический процесс, обеспечивающий механизацию раскряжевки хлыстов на сортименты, необходимую дробность сортировки бревен и возможность их окорки. При этом предусмотрены следующие основные грузоподъемные транспортные и технологические операции: выгрузка хлыстов из транспортных средств, создание запаса хлыстов, раскряжевка хлыстов на сортименты, сортировка бревен по качеству, породам и диаметрам, создание запаса рассортированных бревен, гидротермическая обработка, окорка и подача бревен в лесопильный цех. Схема технологического процесса при поставке сырья разных пород в хлыстах представлена на рис. 1 [2]. При этом бревна твердых лиственных пород подаются на окорку и в распиловку, минуя бассейны, так как их удельный вес близкий к удельному весу воды и они могут утонуть. Для разгрузки хлыстов и их разделки предусмотрено дополнительное оборудование:

кран большой грузоподъемности и установка для раскряжевки хлыстов ЛО-15А. Поставка сырья в хлыстах требует применения на складах сырья специального оборудования для выгрузки и транспортировки хлыстов. На крупных предприятиях используют порталные, консольно-козловые и мостовые краны большой грузоподъемностью: ЛТ-62, ККЛ-32, КМ-3001 или разгрузочно-раскряжевные установки РРУ. На предприятиях малой мощности, распиливающих до 50 тыс. м<sup>3</sup> сырья в год, применяются установки РРУ, состоящие, как правило, из разгрузочно-растаскивающих устройств типа ЛТ-10 (ЛТ-74) и раскряжевных установок типа ЛО-15А, ЛО-68 и МР-8. Технологический процесс построен с учетом необходимости подачи хлыстов на раскряжевку комлем вперед, а подачи бревен на сортировку – вершиной вперед.

Эти требования учтены при разработке предлагаемого варианта схемы технологической планировки склада сырья.

При разработке варианта схемы технологического процесса для разгрузки хлыстов принят высокопроизводительный козловой кран ЛТ-62 большой грузоподъемности – 32 т. Технологическая схема разреза на участке разгрузки хлыстов представлена на рис 2.

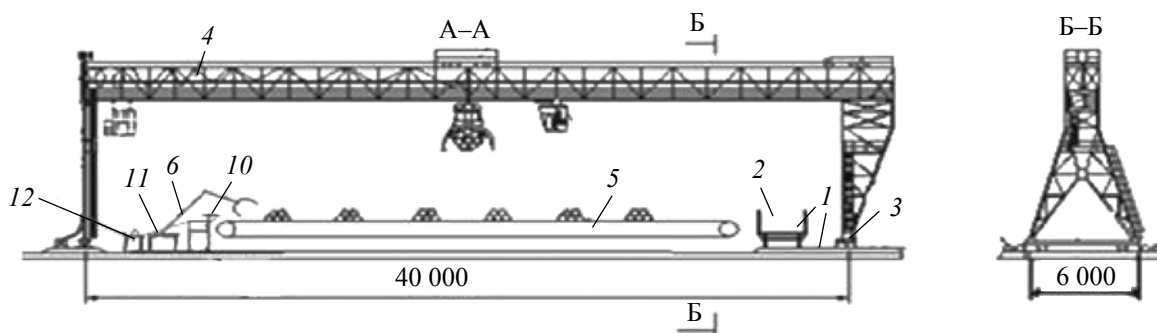


Рис. 2. Технологическая схема разреза на участке разгрузки хлыстов с краном ЛТ-62. Обозначения см. на рис. 4

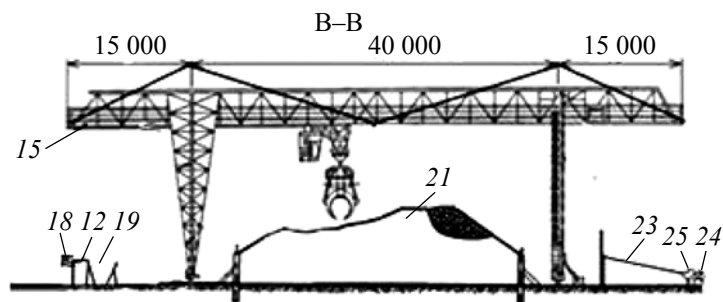


Рис. 3. Технологическая схема разреза склада сырья на участке сортировки бревен с консольно-козловым краном.

Обозначения см. на рис. 4

Для раскряжевки бревен принята установка ЛО 15А, имеющая в своем составе два манипулятора, предназначенные для механизации подачи хлыстов на двухцепной продольный транспортер, подающий их к балансирующей раскряжевочной пиле. Полученные сортименты передаются на сортировочный транспортер при помощи сбрасывателя бревен, поперечного транспортера и механизма поштучной выдачи бревен, который обеспечивает передачу бревен с определенным интервалом, дающим возможность правильно оценить, рассортировать и сбросить их в определенные карманы-накопители. На участке сортировки бревен основным грузоподъемным оборудованием являются краны различных типов и колесные лесопогрузчики (фирмы «Амкодор»). Выбор типа грузоподъемного оборудования зависит от объема перерабатываемого сырья, способа и графика его поставки [2].

Для предприятий средней мощности, перерабатывающих 60–150 тыс. м<sup>3</sup> сырья в год, наиболее приемлемыми являются консольно-козловые краны грузоподъемностью 8–15 т, с пролетом 32–40 м и вылетом консолей 8–15 м. Такие краны обладают сравнительно высокой производительностью и могут быть использованы в качестве грузоподъемного и транспортного оборудования при выгрузке сырья из транспортных средств, разгрузке карманов накопителей у сортировочных транспортеров и перемещении пачек бревен на небольшие расстояния. Они обеспечивают формирование ровных штабелей без свеса бревен, так как крановщик в момент укладки пачки бревен в штабель находится непосредственно над местом укладки. Для взятия пачек бревен, их перемещения и укладки используется грейфер. Схема технологического разреза с краном на участке сортировки бревен представлена на рис. 3.

Окорка бревен – одна из основных операций при подготовке сырья к раскрою. Особенно необходима окорка бревен для условий Беларуси, имеющей большие территории, зараженные радионуклидами. Раздуваемые с этих территорий пыль и песок разносятся по всей местности, оседая и застревая в коре деревьев. Объем коры

составляет ≈ 10% от объема стволовой древесины, и в технологической щепе ее удельный вес может составлять до 40%. Если кору не удалить перед распиловкой, то она вместе со щепой и опилками будет попадать в древесные плиты, мебель и другие виды продукции, изготавливаемые из отходов лесопиления [3].

Окорка зачастую не производится из-за того, что в зимний период времени качественно окорить бревна без предварительной гидротермической обработки практически невозможно, а заводские бассейны для такой обработки отсутствуют или используются не по назначению. Заводские бассейны предназначены для создания необходимого буферного запаса бревен между складом сырья, окорочным и лесопильным цехами, для обмывки бревен, оттаивания их поверхности перед окоркой и для более тщательной сортировки по диаметрам. Средства механизации работы в бассейнах состоят из ускорителей для передвижения бревен из сортировочного коридора во дворики и устройств для насадки бревен на цепи бревнотаски. Ускорители движения бревен бывают тросовыми, барабанными и гидравлическими. Различные виды оборудования позволяют по-разному механизировать работу в бассейнах [4]. Предусмотрено, что гидротермическая обработка бревен и их подсортировка в заводских бассейнах будет производиться с бревнами хвойных и мягких лиственных пород, бревна твердых лиственных пород будут подаваться на окорку и в распиловку минуя заводские бассейны, так как они тяжелые и могут утонуть.

Раскряжевка хлыстов твердых лиственных пород ведется с учетом того, что более качественное сырье должно перерабатываться на строганый шпон. Длина ванчесов для производства строганого шпона 3,2–3,3 м, поэтому из твердолиственных хлыстов в основном вырабатываются сортименты такой длины. Исходя из приведенных данных разработана схема технологической планировки склада для среднего лесопильного предприятия, перерабатывающего до 150 тыс. м<sup>3</sup> сырья в год, при поставке разных пород в хлыстах, рис. 4.

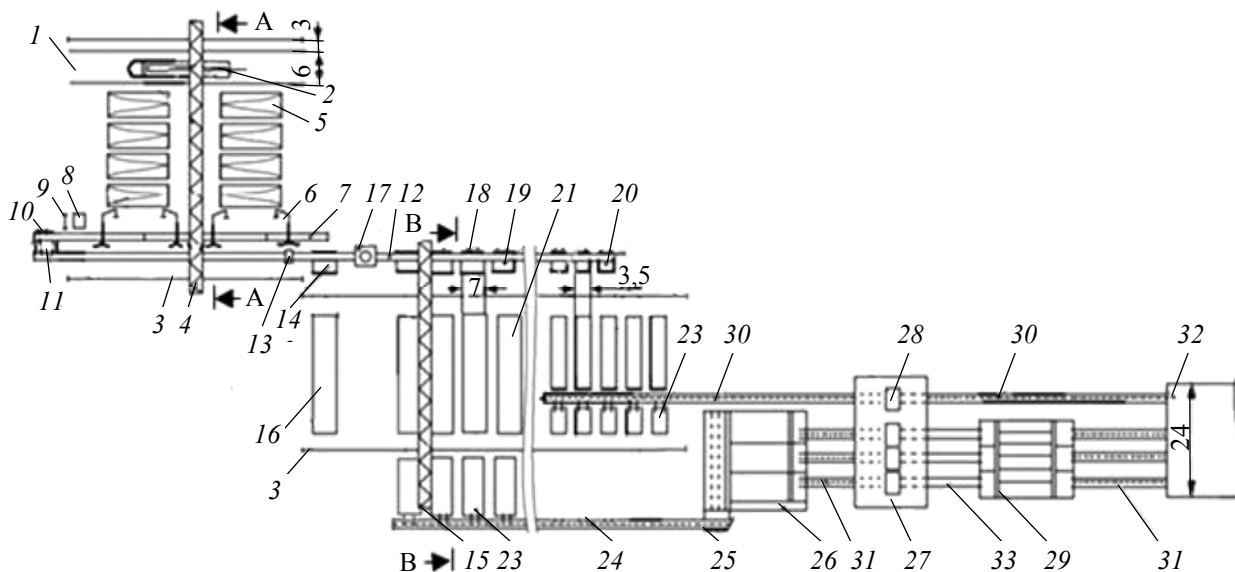


Рис. 4. Схема технологической планировки склада с поставкой сырья разных пород в хлыстах, с окоркой бревен и заводскими бассейнами для их оттаивания и подсортировки:

- 1 – дорога для доставки хлыстов; 2 – автолесовоз; 3 – подкрановый путь; 4 – кран для разгрузки хлыстов ЛТ-62; 5 – место складирования хлыстов; 6 – манипуляторы; 7 – продольный двухцепной транспортер; 8 – пульт управления разделкой хлыстов; 9 – балансирующий торцовочный станок; 10 – сбрасыватель сортиментов; 11 – поперечный транспортер с механизмом поштучной выдачи; 12 – сортировочный транспортер; 13 – дефектоскоп-металлоискатель; 14 – карман-накопитель для некондиционного сырья; 15 – консольно-козловой кран; 16 – штабель некондиционного сырья; 17 – пульт управления сортировкой сырья; 18 – сбрасыватели бревен; 19 – карманы-накопители для хвойных и мягких лиственных пород; 20 – карманы-накопители для твердолиственных пород; 21 – штабеля рассортированных бревен хвойных и мягких лиственных пород; 22 – штабеля рассортированных бревен твердых лиственных пород; 23 – накопительная площадка с механизмом поштучной выдачи бревен; 24 – продольный цепной транспортер; 25 – рычажный сбрасыватель бревен; 26 – бассейн для оттаивания бревен; 27 – окорочный цех; 28 – окорочные станки; 29 – заводской бассейн для подсортировки бревен; 30 – транспортеры для подачи твердолиственного сырья в лесопильный цех минуя бассейны; 31 – бревнотаски; 32 – лесопильный цех; 33 – спусковой лоток для подачи окоренных бревен в бассейн перед лесопильным цехом

**Заключение.** Предлагаемые технологические решения позволили разработать схему технологической планировки склада при поставке сырья разных пород в хлыстах. Принятые решения позволяют:

1) комплексно механизировать все технологические, грузоподъемные и транспортные операции.

2) обеспечить на складе сырья необходимую подготовку бревен к раскрою с учетом рациональной, комплексной и экономически эффективной переработки древесины за счет необходимой дробности сортировки бревен по каждому четному диаметру, окорки бревен перед распиловкой, возможности их гидротермической обработки перед окоркой в зимний период, раскряжевки и сортировки сортиментов твердых лиственных пород с учетом их качества и назначения.

Результаты разработанных решений могут быть использованы в учебном процессе и на производстве при проектировании и реконст-

рукции складов сырья лесопильных предприятий.

### Литература

1. Пастушени, В. И. Основы механической обработки древесины: учеб. пособие / В. И. Пастушени. – Минск: БГТУ, 2005. – 169 с.
2. Пастушени, В. И. Складские работы на лесопильных предприятиях: учеб.-метод. пособие / В. И. Пастушени. – Минск: БГТУ, 2011. – 149 с.
3. Янушкевич, А. А. Технология лесопильного производства: учебник / А. А. Янушкевич. – Минск: БГТУ, 2010. – 330 с.
4. Песоцкий, А. Н. Проектирование лесопильно-деревообрабатывающих предприятий: учебник / А. Н. Песоцкий, В. С. Ясинский. – М.: Лесная пром-сть, 1976. – 376 с.
5. Волынский, В. Н. Каталог деревообрабатывающего оборудования / В. Н. Волынский. – М.: АСУ-Импульс, 2003. – 378 с.

Поступила 15.03.2012