

УДК 674.093.3

**В. И. Пастушени**, кандидат технических наук, доцент (БГТУ)**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА СКЛАДЕ,  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕГО КАЧЕСТВЕННУЮ ПОДГОТОВКУ  
ПИЛОМАТЕРИАЛОВ К РЕАЛИЗАЦИИ**

Рассмотрены требования, предъявляемые к подготовке пиломатериалов для реализации, обеспечивающие повышение конкурентоспособности пилопродукции. Разработана и дана схема технологического процесса на складе пиломатериалов при их внутривозвратной переработке и отгрузке на внешний рынок. Рассмотрены основные технологические операции и оборудование, обеспечивающие качественную подготовку пиломатериалов к реализации на внешний рынок. Разработана и представлена схема технологической планировки склада пиломатериалов при их внутривозвратной переработке и отгрузке на внешний рынок.

Article is devoted working out of technological process in a warehouse of the saw-timbers, providing qualitative preparation of saw-timbers by delivery to their consumers. The requirements shown to preparation of saw-timbers for realization, providing competitiveness increase пилопродукции are considered. The scheme of technological process in a warehouse of saw-timbers is developed and given at their intrafactory processing and shipment on a foreign market. The basic technological operations, and the equipment, providing qualitative preparation of saw-timbers for realization on a foreign market are considered. The scheme of a technological lay-out of a warehouse of saw-timbers is developed and presented at their intrafactory processing and shipments on a foreign market.

**Введение.** Важнейшей задачей лесопильно-производства является рациональное и комплексное использование исходного древесного сырья с получением высококачественной спецификационной пилопродукции. Для решения этой задачи необходимо не только выбрать оптимальные схемы раскря сырь и организовать рациональную технологию его распиловки на современном оборудовании, но и обеспечить правильную подготовку бревен к раскряю, а пиломатериалов к реализации. Это позволит распиливать сырье по оптимальным поставкам, увеличить объемный выход пилопродукции и не только удовлетворит потребности республики, но и получить дополнительную пилопродукцию для реализации ее на экспорт. При поставке пилопродукции на экспорт она должна соответствовать требованиям стандартов и потребителей не только по качеству древесины, но и по качеству подготовки ее к реализации, включая влажность, размеры спецификации, внешний вид транспортных пакетов. В настоящее время на большинстве лесопильно-деревообрабатывающих предприятий пиломатериалы в основном вырабатываются в необрезном виде для внутривозвратной переработки. Излишне выработанные пиломатериалы в таком виде без необходимой подготовки реализуются другим потребителям внутри Республики Беларусь по низким ценам, так как на внешнем рынке такая пилопродукция имеет очень низкую стоимость или вообще не пользуется спросом. Выработка пиломатериалов в соответствии с требованиями спецификации и качественная подготовка к реализации повысят их конкурентоспособность не

только в странах СНГ, но и на внешнем рынке. Все эти работы по подготовке продукции к реализации выполняются на складе пиломатериалов лесопильных предприятий. В результате проведенных исследований разработана схема организации работ на складе, обеспечивающая необходимую подготовку пиломатериалов к реализации [1].

**Основная часть.** Технологический процесс на складе выбирается в зависимости от назначения пиломатериалов (товарные, для внутривозвратного потребления), способа их сушки (атмосферная, искусственная). На современных предприятиях применяется способ единого технологического пакета, при котором транспортные и грузоподъемные операции выполняются с досками, уложенными в пакеты примерно одного размера, объема и веса, что позволяет правильно организовать и комплексно механизировать все работы на складе пиломатериалов [2].

Технология работ на складе зависит от назначения пиломатериалов и объемов производства. На предприятиях, работающих на внешний рынок, с частичной внутривозвратной переработкой пиломатериалов и объемом их производства до 100 тыс. м<sup>3</sup> в год выполняются все операции, предусмотренные технологической схемой (рис. 1).

С целью качественной подготовки пиломатериалов к реализации на складах выполняются: формирование сушильных пакетов пиломатериалов, антисептирование, сушка, окончательная обработка товарных пиломатериалов, их сортировка по качеству и длине и формирование транспортных пакетов.

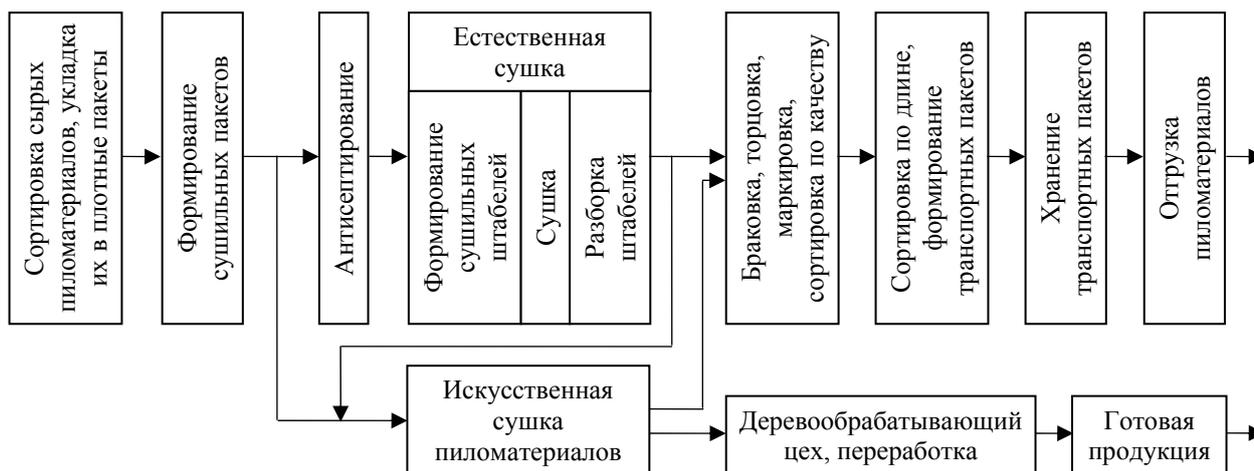


Рис. 1. Схема технологического процесса на складе пиломатериалов: технологические операции обозначены прямоугольниками, транспортные – стрелками

Все технологические операции и процессы на складах должны выполняться с применением высокопроизводительного оборудования, которое обеспечивает полную механизацию тяжелых и трудоемких работ и высокую производительность труда. Как следствие – растет конкурентоспособность за счет качественной подготовки пиломатериалов к реализации. Предлагаемые технологические решения позволяют вырабатывать пиломатериалы не только для внутривозового потребления, но и для продажи на внешнем рынке. Пиломатериалы в плотных пакетах от сортировочной установки подаются автолесовозами, автопогрузчиками или кранами к пакетоформировочной машине, перекалывающей доски из плотного пакета в сушильный на прокладках со шпациями [3].

Автолесовозы (рис. 2) являются наиболее удобным транспортным средством для перевозки пакетов пиломатериалов.

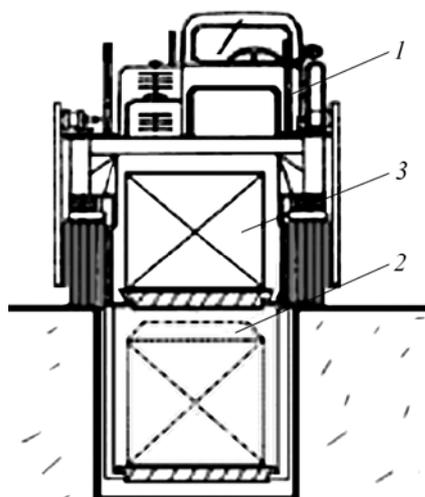


Рис. 2. Схема автолесовоза А-210: 1 – автолесовоз; 2 – ванна с раствором антисептика; 3 – пакет досок

Они высокоманевренные за счет поворота передних и задних колес, легко наезжают на пакет и берут его, скорость движения с закрепленным пакетом такая же, как и у других транспортных средств, поэтому они свободно вписываются в транспортный поток, не мешая другим видам транспорта. Их можно использовать для перевозки пиломатериалов на любые расстояния – от нескольких метров до десятков километров (предприятия г. Архангельска) [4].

Автопогрузчики менее удобны. Взять пакет пиломатериалов непосредственно от сортировочной установки они не могут, пакет следует предварительно переместить на место, удобное для подъезда автопогрузчика. Автопогрузчики целесообразно применять на технологических площадках, где нет потоков других транспортных средств и требуется перемещение пакетов на небольшие расстояния с последующим их подъемом или опусканием.

Краны. На складах пиломатериалов применяются различные типы кранов. Наиболее удобным грузоподъемным и транспортным средством при перемещении пакетов пиломатериалов являются башенные краны типа БКСМ 14ПМ, КБ-572А, КБ-578 и др. с порталом для размещения в нем железнодорожных путей (рис. 3). Другие типы кранов менее маневренны.

Пакетоформировочные установки. На средних и крупных предприятиях для перекалывки досок из плотных пакетов в сушильные применяются специальные пакетоформировочные машины. Они состоят из нескольких поперечных цепных транспортеров, обеспечивающих подачу плотного пакета, распределение досок по одной с выравниванием торцов вправо и влево через одну, формирование ряда досок, укладку этого ряда на сушильный пакет, укладку прокладок на ряд досок. Схема одного из видов ПФМ представлена на рис. 4.

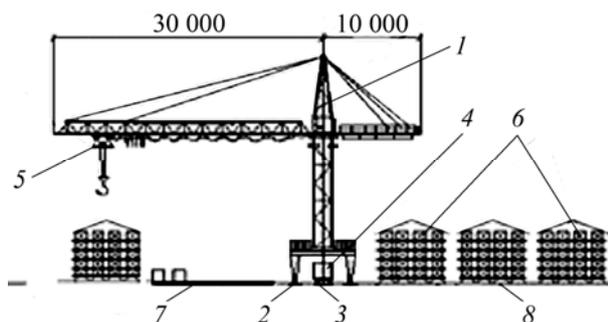


Рис. 3. Башенный кран на складе:

- 1 – башенный кран; 2 – подкрановый путь;  
3 – железнодорожный путь; 4 – железнодорожный вагон;  
5 – грузовая тележка с захватом; 6 – пакетные штабеля пиломатериалов; 7 – технологическая площадка для работы; 8 – фундаменты под штабель

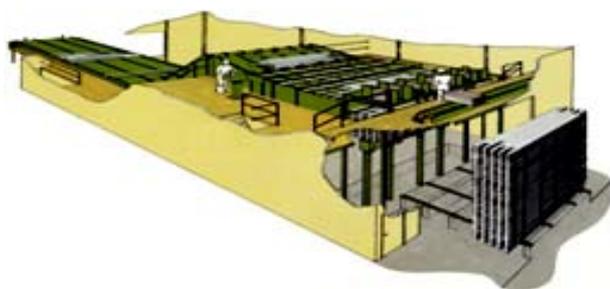


Рис. 4. Общий вид полуавтоматической пакетоформирующей машины фирмы «Фексима»

Сформированные пакеты досок укладываются в штабеля для естественной-атмосферной или искусственной-камерной сушки. Формирование и разборка штабелей для искусственной сушки выполняется кранами. Высушенные пиломатериалы пакетами при естественной сушке или в штабелях после искусственной сушки подаются на установки для браковки, торцовки, сортировки и маркировки досок.

Современные сортировочные установки снабжены ЭВМ, которые управляют автоматизацией процесса сортировки. Производительность оператора при работе в ручном режиме –

примерно 20 досок в минуту. Для увеличения производительности установок количество операционных мест увеличивается до 2, 3, 4.

При этом доски, подлежащие браковке данным оператором, поднимаются перед ним на сортировочные места, поворачиваются с остановками для обзора с двух сторон и снова передаются на поперечный транспортер для торцовки в размер, маркировки и пакетирования. При трех операторах каждый из них видит только одну из трех проходящих перед ним досок, первый – первую, второй – вторую, третий – третью, остальные две доски проходят под сортировочными местами и для них не видны. Кроме того, для обеспечения бесперебойной работы каждое операционное место обслуживают два оператора: один работает, второй отдыхает. При такой организации труда производительность оператора повышается до 30 досок в минуту, а производительность установки до 120 шт. в минуту. Для предотвращения поломки досок при передаче их в карманы и из карманов на поперечный транспортер карманы оборудованы автоматическими поднимающимися и опускающимися днищами с механическим или гидравлическим приводами, которые обеспечивают безопасно малую высоту при приеме и выгрузке досок. Из карманов доски выгружаются равномерным слоем, легко обрабатываемым пакетоформирующей машиной. Пиломатериалы в транспортные пакеты укладываются автоматическими пакетирующими машинами. Пакеты в прессе пакетирования обжимаются и обвязываются упаковочной лентой, при этом для защиты от влаги под верхний слой пиломатериалов укладывается защитная водонепроницаемая бумага. Все пакетирующие машины имеют двухсекционный пакетный лифт, который обеспечивает непрерывную смену пакетов и увеличивает производительность установки. Схема установки для браковки, торцовки, сортировки, маркировки и пакетирования досок представлена на рис. 5.

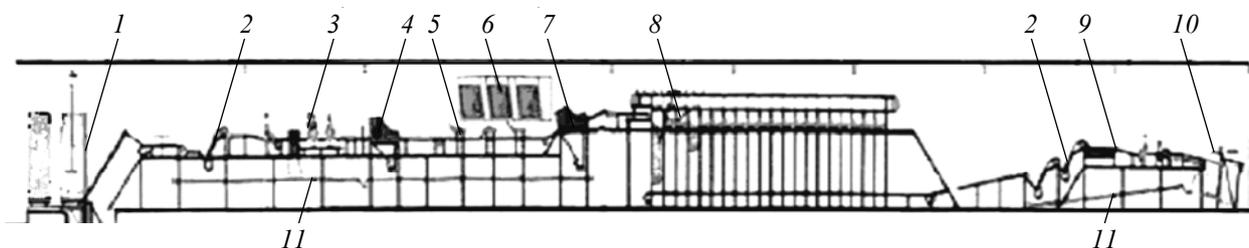


Рис. 5. Установка для торцовки, сортировки по длине, маркировки

и формирования транспортных пакетов пиломатериалов фирмы АО «Valmet» Финляндия:

- 1 – место разборки сушильных штабелей с наклонным лифтом; 2 – участок разборки досок по одной;  
3 – операторы торцовки комлей досок; 4 – установка для торцовки комлей досок;  
5 – сортировочные подъемники; 6 – кабины операторов; 7 – установка для торцовки досок в размер;  
8 – сортировочные карманы с опускающимся днищем; 9 – участок маркировки торцов досок;  
10 – пакетирующая установка с обжимом, увязкой и защитой досок от влаги;  
11 – система транспортеров для сбора и удаления мусора и отходов

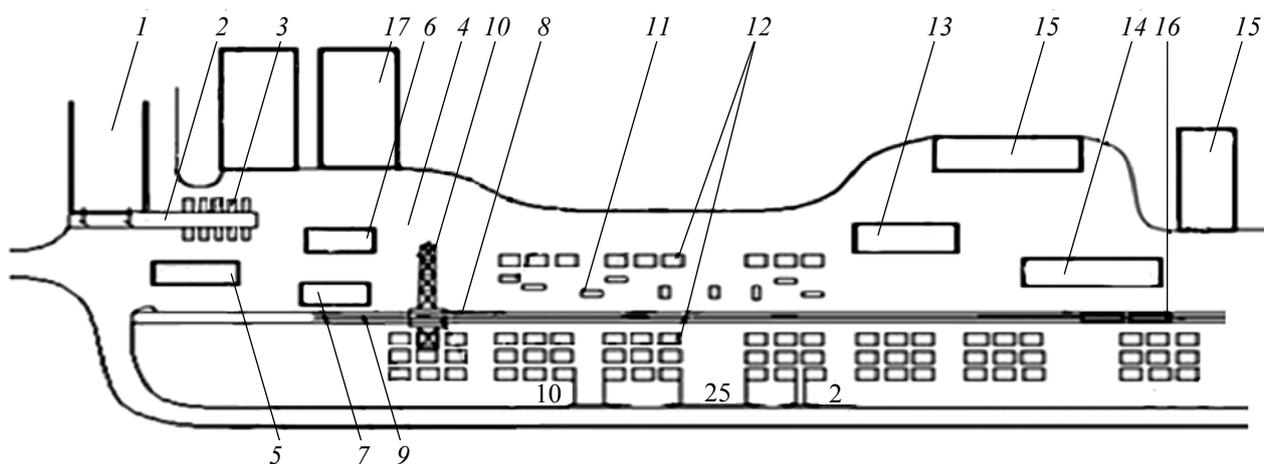


Рис. 6. Схема технологической планировки склада при отгрузке товарных пиломатериалов и внутризаводской их переработке с использованием автолесовозов, автопогрузчиков и башенных кранов:  
 1 – лесопильный цех; 2 – сортировочная площадка; 3 – плотные пакеты пиломатериалов;  
 4 – технологические площадки, дороги и противопожарные проезды; 5 – пакетоформирующая машина;  
 6 – сушильные камеры; 7 – установка антисептирования; 8 – подкрановый путь; 9 – железнодорожный путь;  
 10 – башенный кран; 11 – сушильные пакеты пиломатериалов; 12 – сушильные штабеля;  
 13 – установка браковки, торцовки, сортировки и маркировки досок; 14 – установки для сортировки по длине;  
 15 – склад транспортных пакетов; 16 – железнодорожные вагоны; 17 – деревообрабатывающий цех

На некоторых крупных предприятиях России и других стран, перерабатывающих 100 000 м<sup>3</sup> пиломатериалов и более, применяются комплексные полуавтоматические установки, включающие все операции, выполняемые на складе. Такие установки-склады состоят из отдельных участков, выпускаемых разными предприятиями, и комплектуются фирмами «Plan Cell» (Финляндия) и др.

На основании приведенных данных разработана схема технологической планировки склада пиломатериалов для предприятия средней мощности ~100 тыс. м<sup>3</sup> пиломатериалов в год с их внутризаводской переработкой и реализацией на внешний рынок. При разработке планировки склада пиломатериалов исходят из объема пиломатериалов, которые необходимо хранить на складе, размеров, объема и количества штабелей пиломатериалов, принятого типа и рассчитанного количества транспортного, грузоподъемного и технологического оборудования. При этом предусматривается наличие транспортных путей, технологических площадок и противопожарных проездов и разрывов (рис. 6).

**Заключение.** Предлагаемые технологические решения позволили разработать схему технологической планировки склада при отгрузке пиломатериалов на внешний рынок и внутризаводской переработке при их естественной и камерной сушке. Принятые решения позволяют:

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

2) обеспечить на складе необходимую подготовку пиломатериалов к реализации с учетом требований стандартов и потребителей за счет:

– сохранения качества пиломатериалов путем их антисептирования и сушки до необходимой влажности (20–22)%;

– придания пиломатериалам хорошего товарного вида благодаря их браковке, торцовке, сортировке по качеству и длине и упаковке досок в транспортные пакеты с необходимой гидроизоляцией.

Результаты разработанных решений могут быть использованы в учебном процессе и на производстве при проектировании складов пиломатериалов 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. Технология и оборудование на складах лесопильных предприятий: пособие / В. И. Пастушени. – Минск: БГТУ, 2011. – 125 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. Волинский, В. Н. Каталог деревообрабатывающего оборудования / В. Н. Волинский. – М., 2003. – 378 с.

Поступила 15.03.2011