

УДК 691.11:674.21

Д. Л. Рапинчук, ассистент (БГТУ)

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КЛЕЕНЫХ БРУСЬЕВ

В статье представлены ресурсосберегающие технологии производства брусьев, позволяющие охватить весь спектр размерных характеристик круглых лесоматериалов. Экономия сырья достигается за счет вовлечения в переработку круглых лесоматериалов мелких и средних диаметров, использование которых при производстве клееных брусьев по стандартной технологии ограничено из-за низкого объемного выхода при распиловке. Предложены технологические схемы участков производства ламелей и изготовления клееных брусьев.

The article presents energy saving technologies of production beams, allowing covering the entire spectrum of size characteristics of round timber. Savings in building material are achieved by means of processing round wood of minor and average diameter, the use of which in glued beam production in compliance with standard technology is limited due to low volume recovery in bucking. Proposed technological scheme of production sites of the lamellae and manufacture glued beams.

Введение. Развитие технологии и техники в области производства строительных изделий из древесины позволяет выпускать все более разнообразные конструкционные элементы для различных архитектурно-строительных систем.

Современное домостроение базируется в основном на конструкциях из массивной древесины и каркасно-панельных системах, причем и в том и в другом случаях все более широкое распространение получает использование клееных материалов, т. к. получить строительный элемент нужного сечения из натуральной несклеенной древесины довольно сложно [1].

В настоящее время клееные брусья для деревянного домостроения изготавливаются из специальных ламелей, полученных путем продольной распиловки бревен крупных диаметров с последующей сушкой и механической обработкой. При этом бревна мелких ($d < 14$ см) и средних ($d < 24$ см) диаметров не находят широкого применения в этом процессе. Хотя вопрос использования тонкомерной древесины достаточно актуален для условий нашей страны.

Основная часть. С целью максимального использования тонкомерной древесины и учетом сложившейся ситуации разработаны конструкции клееных брусьев, при производстве которых используются лесоматериалы мелких и средних диаметров [2].

На рис. 1 представлены схемы технологического процесса изготовления клееных брусьев из бревен мелких и средних диаметров соответственно.

Предлагаемые конструкции представляют собой склеенные части бревен, обработанные определенным образом, с последующим формированием профиля с целью упрощения процесса базирования брусьев при сборке и защиты стыков от попадания дождевой влаги.

Для производства брусьев используются бревна диаметром от 10 до 24 см, причем для изготовления бруса из более тонких бревен

($d = 10-16$ см) необходимо 4 заготовки, а из более толстых ($d = 18-24$ см) – всего одно бревно.

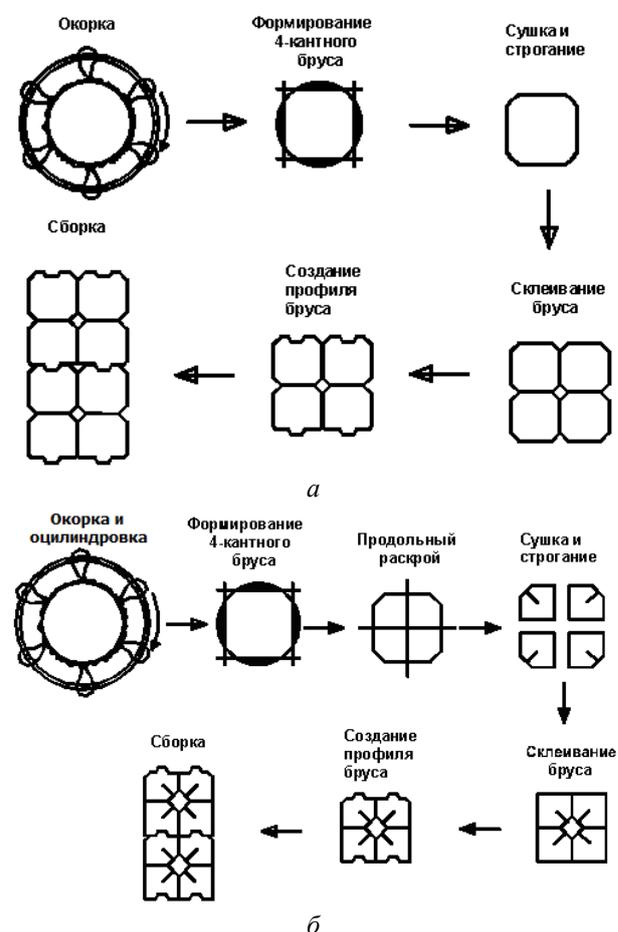


Рис. 1. Схемы технологического процесса изготовления клееных брусьев:
а – из бревен мелких диаметров;
б – из бревен средних диаметров

Первой технологической операцией в процессе производства клееных брусьев является распиловка бревен на ламели. От организации данной операции в значительной степени зависит качество получаемых клееных брусьев.



Рис. 2. Общий вид комбинированного оцилиндровочно-фрезерно-пильного станка 692С «Шервуд»

Для производства брусьев из лесоматериалов мелких и средних диаметров целесообразно применять комбинированные оцилиндровочно-фрезерно-пильные станки. Одним из представителей станков такого класса является оборудование российской марки «Шервуд». Общий вид станка модели 692С представлен на рис. 2.

Станок 692С предназначен для переработки круглых лесоматериалов. За один проход из бревна можно получить пиломатериал точных размеров, с высоким качеством поверхности. При обработке бревно подвергается трем рабочим операциям: оцилиндровке, фрезерованию, распиловке.

Технологическая схема размещения оборудования на участке производства ламелей из бревен мелких и средних диаметров представлена на рис. 3.

Технологический процесс в рассматриваемом цехе организован следующим образом. С узла

хранения и сортировки круглых лесоматериалов при помощи автопогрузчика либо крана распиливаемые бревна укладываются на разобщик и по одному поступают на продольный цепной конвейер, который транспортирует их в цех. В конце бревнотаски имеется концевой выключатель, нажав на него, бревно останавливает конвейер и включает рычажный сбрасыватель, при помощи которого лесоматериалы попадают на накопительную площадку, а оттуда на подающий роликовый конвейер перед комбинированным оцилиндровочно-фрезерно-пильным станком. Первой операцией на данном оборудовании является оцилиндровка при помощи роторного ножевого узла. Диаметр получаемого цилиндра может составлять от 120 до 260 мм. Такие размеры полностью удовлетворяют потребности разработанных технологий производства клееных брусьев.

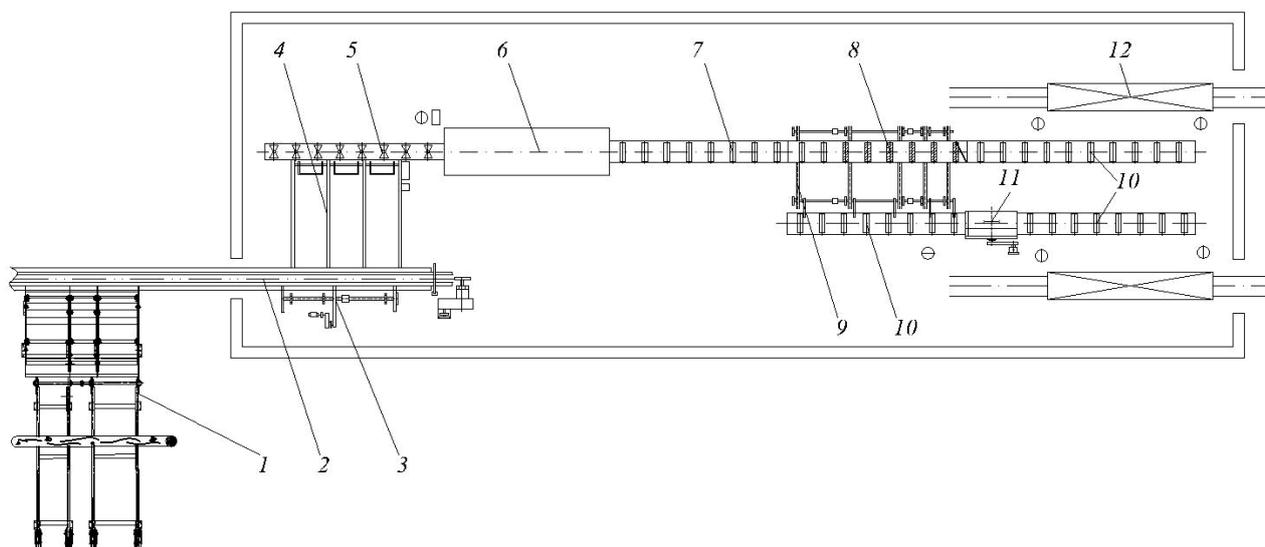


Рис. 3. Технологическая схема размещения оборудования

на участке производства ламелей из бревен мелких и средних диаметров:

- 1 – разобщик бревен с устройством поштучной выдачи; 2 – продольный цепной конвейер;
- 3 – сбрасыватель бревен; 4 – накопительная площадка с устройством поштучной выдачи;
- 5 – приводной роликовый конвейер; 6 – комбинированный оцилиндровочно-фрезерно-пильный станок;
- 7 – приводной роликовый конвейер; 8 – приводной роликовый конвейер с винтовой навивкой;
- 9 – поперечный цепной конвейер; 10 – не приводной роликовый конвейер;
- 11 – круглопильный станок для продольной распиловки; 12 – рельсовая тележка

Следующей операцией является продольное фрезерование бревна сверху и снизу. Таким образом, после проведения данной операции получается двухкантный брус, который затем поступает на пильный узел станка. На данной операции могут быть задействованы два либо три пильных диска. Две пилы используют при переработке бревен мелких диаметров. Они формируют боковые вертикальные стороны ламели. Шероховатость получаемых поверхностей не имеет принципиального значения, т. к. перед склеиванием ламели проходят операцию фрезерования. В случае переработки бревен средних диаметров (160–240 мм) на пильный узел устанавливается дополнительная пила по середине постава. После распиловки по такой схеме из станка выходят два четырехкантных бруса, которые в соответствии с разработанной технологией (рис. 2) должны быть распилены еще на две части. Для выполнения этой операции в цехе установлен дополнительный круглопильный станок.

Готовые ламели в зависимости от последующего технологического процесса укладываются на две рельсовые тележки и вывозятся из цеха на участок гидротермической обработки.

С учетом вышеописанных конструкций клееных брусев разработана технологическая схема производственного участка, которая представлена на рис. 4.

Со склада сухих пиломатериалов ламели подаются в цех при помощи электропогрузчика с боковым захватом. Применение данного транспортного оборудования способствует экономии производственных площадей, т. к. данный погрузчик является более маневренным по сравнению с общеизвестными аналогами. Кроме этого, при проектировании здания цеха нет необходимости предусматривать широкие дверные проемы, которые оказывают неблагоприятное влияние на климатические условия в зоне склеивания (особенно в зимний период).

Пакеты пиломатериалов укладывают на буферную площадку для создания запаса сырья и для нормализации и выравнивания температурно-влажностных параметров пиломатериалов. Затем пакеты пиломатериалов поступают на устройство разборки пачек и подачи в продольно-фрезерный станок. На этом этапе осуществляется контроль влажности заготовок. Определение влажности базируется на измерении электрического сопротивления между двумя автоматически вдавливаемыми в древесину измерительными электродами. Величина измерения влажности сравнивается с двумя установленными допусками. Параметры влажности регламентируются в соответствии с требованиями к готовой продукции.

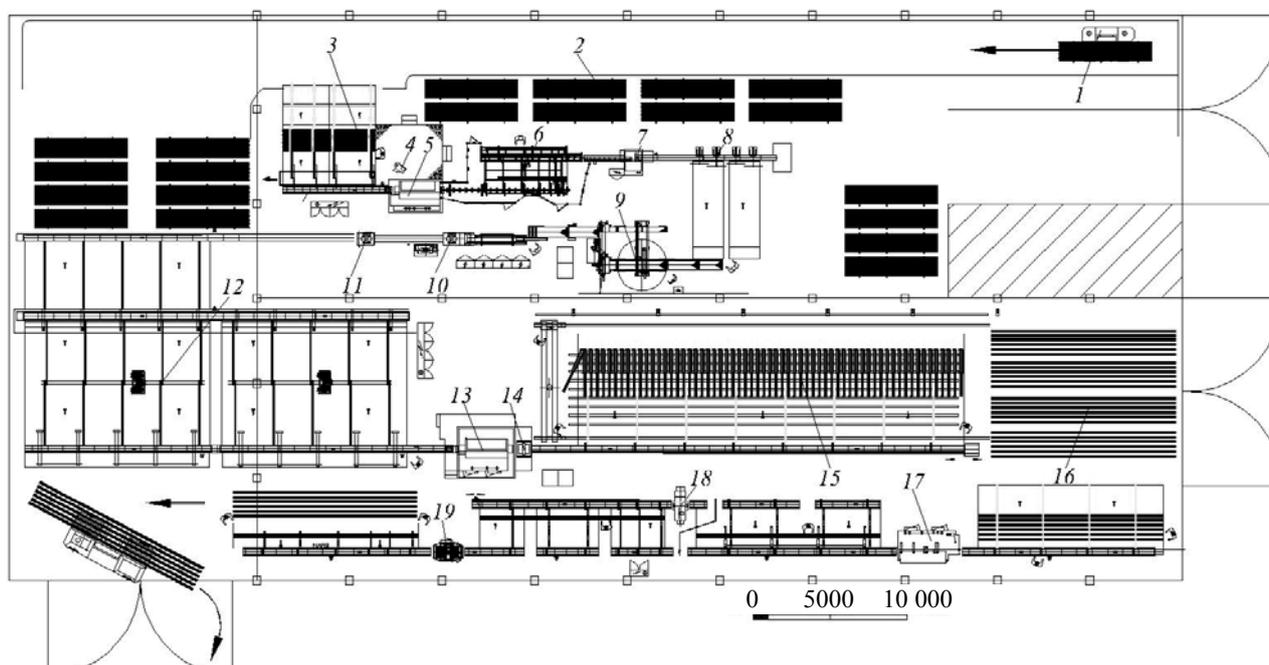


Рис. 4. Технологическая схема производственного участка клееных брусев:

- 1 – электропогрузчик; 2 – буферный склад пиломатериалов; 3 – автоматический разборщик пакетов с системой контроля влажности; 4 – пульт управления; 5, 13, 17 – продольно-фрезерный станок; 6 – участок маркировки дефектов; 7 – участок вырезки дефектов; 8 – участок сортировки по длине; 9 – участок нарезки шипов; 10 – пресс для склеивания по длине; 11 – торцовочная пила с фотодатчиком; 12, 16 – участок технологической выдержки; 14 – клеенаносящий станок; 15 – пресс для склеивания по пласти; 18 – торцовочный станок для бруса; 19 – обрабатывающий центр для врубок и замков

В случае несоответствия влажности древесины установленным допускам выдается сигнал на отбраковку.

Отбракованные пиломатериалы сбрасываются на ленточный транспортер, а затем складываются рабочим на подстное место и вывозятся электропогрузчиком.

Пиломатериалы с допустимой влажностью поступают на продольно-фрезерный станок, на котором осуществляется калибровка ламелей и вскрытие дефектов, которые недопустимы в готовых брусках.

С приемного поперечного транспортера пиломатериалы поступают на маркировочную станцию, где рабочий люминесцентным мелом производит разметку дефектных мест в соответствии с требованиями к готовой продукции.

Линия оптимизации и выторцовки дефектов состоит из автоматического торцовочного агрегата, который вырезает участки заготовок с дефектами и осуществляет поперечный раскрой заготовок, и сортировочной станции, на которой установлены толкатели, осуществляющие разделение бездефектных заготовок по длине.

По широколенточным конвейерам, которые, в свою очередь, являются буферным складом, заготовки поступают на участок сращивания по длине. На данном участке выполняются следующие операции: нарезка шипов на торцах заготовок, нанесение клея на шипы, склеивание зашипованных заготовок по длине в прессе непрерывного действия, торцовка полученных ламелей на необходимую длину.

Затем все ламели поступают на систему поперечных конвейеров, на которых осуществляется технологическая выдержка для окончательного отверждения клея. Продолжительность технологической выдержки – от 1 до 24 ч.

Ламели после технологической выдержки на поперечном цепном транспортере подаются на подъемный стол, с которого поштучно рабочие укладывают их на загрузочный роликовый транспортер, направляющий ламели через продольно-фрезерный станок к клеенаносящему устройству. Ламели с нанесенным клеем перемещаются к прессу. Время прессования назначается в зависимости от соотношения компонентов клея. После окончания прессования клеенные деревянные конструкции перемещаются по системе поперечных цепных транспортеров к месту технологической выдержки.

При производстве разработанных конструкций клеенных брусков склеивание необходимо производить в двух плоскостях, поэтому про-

цесс прессования проводится дважды. В этом случае пакеты клеенных половин брусков при помощи электропогрузчика перемещают к продольно-фрезерному станку за линией сращивания по длине и процесс прессования повторяется в описанной выше последовательности.

После технологической выдержки клеенные бруска поступают на продольно-фрезерный станок, где формируется окончательный профиль готовых брусков. При необходимости готовые бруска по системе поперечных и продольных конвейеров поступают на участок формирования заданной длины, а затем на многофункциональный обрабатывающий центр, который формирует на брусках необходимые врубки и замки.

Готовые бруска вывозят из цеха электропогрузчиком и направляют на участок упаковки.

Заключение. Итогом выполнения работы является полный технологический процесс производства клеенных брусков. Разработанные конструкции клеенных брусков позволяют вовлечь в переработку бревна мелких и средних диаметров, использование которых при производстве клеенных брусков по стандартной технологии ограничено из-за низкого объемного выхода при распиловке.

Уменьшение расхода сырья достигается за счет применения специальных схем распиловки бревен с использованием комбинированного оцилиндровочно-фрезерно-пильного станка.

Предложенные технологические схемы размещения оборудования на участках распиловки бревен и производства клеенных брусков позволяют реализовать на практике разработанные конструкции клеенных брусков для деревянного домостроения.

Практическая реализация разработанной технологии позволит уменьшить стоимость готовых брусков за счет снижения расхода сырья и вовлечения в переработку более дешевых бревен мелких и средних диаметров.

Литература

1. Разработка конструкций и ресурсосберегающей технологии столярно-строительных изделий: отчет о науч.-исследоват. работе / Белорус. гос. технол. ун-т; рук. темы А. А. Янушкевич. – Минск, 2006–2010. – № ГБ 7-06/01 (заключ.).

2. Рапинчук, Д. Л. Направления снижения себестоимости материалов для деревянного домостроения / Д. Л. Рапинчук // Архитектура и строительные науки. – 2007. – № 1. – С. 45–47.

Поступила 28.03.2011