

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРУПНОМЕРНЫХ ОТХОДОВ ФАНЕРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Варсан А.А., Захарюта В.В.,
научный руководитель д-р техн. наук Инжутов И.С.
Сибирский федеральный университет

Фанера – древесный материал, состоящий из склеенных между собой нескольких листов лущеного шпона. В основном фанера производится из 3-5 листов шпона. Шпон для производства фанеры получается лущением древесины на специальных станках. Склеивание фанеры осуществляют: синтетическими терморезактивными клеями.

В результате производства фанеры остаются различные отходы (примерно равные 60%), представляющие большой интерес в возможности их использования в строительных конструкциях. Так, к примеру, от лущеного шпона круглого леса остаются оцилиндрованные стержни диаметром 80-100 мм и длиной приблизительно 2,7м. Поверхности этих стержней, где то в большей степени, где то в меньшей нарушены, что автоматически определяет их в отходы. Породами деревьев, из которых получают после производства фанеры карандаши, являются сосна, ель, пихта. Именно с такими породами работают крупные производители фанеры как Енисейский Фанерный Комбинат и Красноярский Фанерный Завод.

Деревянные стержни, после соответствующей обработки могут быть использованы в качестве стержней пространственных конструкций, например структурного типа (простые фермы). В случае применения стержней - исключаются операции по изготовлению пиломатериала.

Для изготовления оцилиндрованного бревна, необходимо дополнительное оборудование, что приводит к увеличению цены продукции:

- Обработка бревен производится на оцилиндровочно-фрезерных станках "Русь"-400.03э. (стоимость станка примерно равна 460 000 тыс. руб.)
- Для придания ровной цилиндрической формы бревну с него фрезой снимается кора и верхний слой древесины.
- На завершающем этапе производства осуществляется обработка готового бревна антисептиком «Ниомид-460».

В свою очередь на оцилиндровочно-фрезерных станках можно изготовить бревно с минимальным диаметров 180 мм, что приводит к утяжелению конструкции при их использовании. При том, что деревянные стержни получают диаметром от 80-100 мм.. В Красноярске крупными компаниями, производящими оцилиндрованные брёвна являются Ангарские терема и Сибирский стиль.

Для использования как оцилиндрованного бревна, так и для деревянного стержня в строительстве необходимо предварительно их высушить. Сухая древесина обладает высокой прочностью, меньше коробится, не подвержена загниванию, лучше отделяется, более долговечна.

В Красноярске распространен конвективный способ сушки древесины с различными системами приточно-вытяжной вентиляции и видами теплоносителя. Их преимущества: малые капитальные затраты (от 1000 руб./м³), простота процесса, удобства технического обслуживания.

В процессе сушки древесины также могут появляться трещины, называемые трещинами усушки. Причиной их появления становится внутреннее напряжение древесины. Трещины усушки в длину могут достигать метра и проходить через всю длину заготовки. Считаются одним из наиболее распространенных дефектов древесины.

Внутри деревянной доски, бруса, бревна, стержня часто образуются так называемые внутренние трещины. Они могут появляться в обрезных и необрезных пиломатериалах (в необрезных досках такие трещины образуются намного чаще). Причиной появления таких трещин становится разница во влажности: внутренние слои материала усыхают намного больше, чем внешние, и появляются небольшие трещины.

Для усиления сечения стержней могут быть использованы следующие варианты: армирование, центральной трубкой, объединение, модифицированием. Модифицированию подвергают обычно заготовки, высушенные до влажности 8-25%. Пропитка антипиреном повышает огнестойкость материала, антисептиком - защита древесины от различных биоагентов разрушения, занимается Ярди ООО. Пропитка синтетическими смолами снижает разбухание древесины в 2 -4 раза, увеличивает прочность в 2 - 5 раз, твердость - до 78 раз, стабилизирует электрические свойства, увеличивает срок службы.

На свойства древесины влияют трещины, инородные включения, сучки, расположение сердцевины (рисунок 1). Наша задача произвести расчёты и установить изменение свойств древесины, в зависимости от дефектов.



Рисунок 1. Расположение сердцевины в стержне.

Сейчас проходят предварительные расчёты и изучение механических свойств карандашей на устойчивость, сжатие и растяжение. Судя по расчётам карандаши таких пород деревьев как: сосна, ель, пихта (второго и третьего сорта) проходят проверку на сжатие и выдерживают нагрузку в 3 тонны. В апреле будут проводиться испытания (Рисунок 2).



Рисунок 2. Установка для испытаний деревянных стержней на сжатие, растяжение, устойчивость.

Для испытаний стержней на сжатие, растяжение необходимо закрепление их в установке. Использование нагелей, приводит к ослаблению сечения. Поэтому будут применены вклеенные стержни из арматуры (рисунок 3).

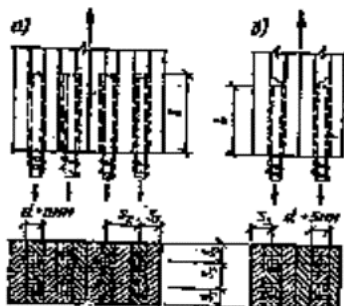


Рисунок 3. Соединения на стержнях из арматуры периодического профиля, вклеенных
а - в цилиндрические отверстия; б - в профрезерованные пазы

Для проведения испытания необходимо 2 стержня длиной 11 см. Уже произведены расчёты стержней на сжатие. Когда клеевое соединения исчерпывает свою несущую способность, начинается смятие древесины. В сумме на сжатие стержень выдерживает нагрузку более трёх тонн.

На основании вышесказанного составим таблицу сравнения деревянного бревна из бруса и деревянного стержня – отхода фанерного производства. Пройдёмся по основным пунктам (табл. 1).

Таблица 1.

	деревянный стержень из бруса	деревянный стержень - отход
Сушка древесины	+ От 1000 руб./м ³	+ От 1000 руб/м ³
Огранка торцов	+ От 1500 руб./ м ³	-
Пропитка антипиреном, антисептиком, синтетическими смолами	+	+
Трудоёмкость изготовления	Трудоёмкий процесс, необходимо специальное оборудование	Не требует специального оборудования
Размеры	Диаметр от 180 мм и длиной 6 м (утяжеление конструкции, расход материала)	Диаметр 80-100 мм Длина 2,5-2,7 м (легкость, прочность конструкции, есть возможность сращивая элементов по длине)
Общая стоимость	От 7 500 руб./ руб./м ³ + пропитка	От 2 000 руб./ руб./м ³ + пропитка

Таким образом, то, что ещё недавно было отходом, сегодня может стать универсальным элементом, который по своей стоимости составит конкуренцию цельным пиломатериалам, и найдёт своё применение при строительстве пространственных конструкций.