

УДК 674.093.026

А.А. Лукаш

Брянская государственная инженерно-технологическая академия

Лукаш Александр Андреевич родился в 1962 г., окончил в 1984 г. Брянский технологический институт, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии деревообработки Брянской государственной инженерно-технологической академии. Имеет более 30 печатных работ и 3 патента в области технологии клееных материалов.
E-mail: bti@bit.mcnit.brynsk.SU.



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЛЬЕФНОЙ ФАНЕРЫ

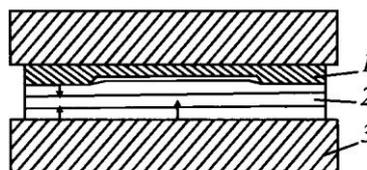
Обоснована перспективность применения в строительстве нового вида фанерной продукции – рельефной фанеры – в качестве обшивочного материала; рассмотрены технологические особенности ее изготовления и контроля качества.

Ключевые слова: рельеф, фанера, шпон, домостроение, прессование, упрессовка, пресс-форма, деформации.

Деревянное домостроение в России имеет большой потенциал развития. На долю деревянных домов приходится не более 15 % всего вводимого в эксплуатацию жилья. Это в пять раз меньше, чем в странах Европы, США и Канаде. Производство недорогих быстро возводимых домов каркасного типа с использованием клееной слоистой древесины существенно могло бы снизить остроту жилищной проблемы в нашей стране. Склеенная по традиционной технологии фанера имеет плоскую форму, что ограничивает область ее применения как облицовочного материала.

Улучшить внешний вид фанеры можно за счет создания объемного рисунка на лицевой поверхности. На кафедре технологии деревообработки Брянской государственной инженерно-технологической академии нами разработана технология склеивания нового вида фанерной продукции – рельефной фанеры. Конструкция устройства, применяемого для ее изготовления, защищена патентом*.

Склеивание фанеры и создание объемного профиля на лицевой поверхности происходит одновременно под воздействием высокой температуры и давления. Для этого используют специальную пресс-форму, закрепленную на одной из нагреваемых плит пресса и имеющую выступы и впадины.



Склеивание фанеры и создание объемного профиля на лицевой поверхности происходит одновременно под воздействием высокой температуры и давления. Для этого используют специальную пресс-форму, закрепленную на одной из нагреваемых плит пресса и имеющую выступы и впадины.

* Пат. 2212334 RU, МПК⁷ С 27 В 27 D 3/00. Устройство для склеивания древесных слоистых материалов / Лукаш А.А. – № 200013237/13. Заявл. 22.12.2000; опубл. 20.09.2003.

Схема устройства для изготовления рельефной фанеры:
1 – пресс-форма с выступами и впадиной; 2 – пакет шпона; 3 – нижняя нагревательная плита (стрелками показано направление теплового воздействия)

дины на рабочей поверхности, что в поперечном сечении делает ее разнотолщинной (см. рисунок). При смыкании пресса нижняя нагревательная плита и пресс-форма сжимают склеиваемый пакет шпона. Из-за разницы в толщине поперечного сечения приспособления степень сжатия шпона на различных участках неодинакова. Древесина на участках выступов пресс-формы деформируется в большей степени, чем на участках впадин. Это приводит к различию по величине остаточных деформаций древесины, прессуемой на этих участках. Поверхность листа фанеры, которая соприкасается с нагревательной плитой, остается плоской. На лицевой поверхности, при прессовании соприкасающейся с поверхностью пресс-формы, получается объемный (рельефный) рисунок – зеркальное отображение рисунка пресс-формы.

На участках впадин пресс-формы фанера склеивается без упрессовки, на участках выступов упрессовка составляет 40 %. Так же на 40 % различается толщина рельефной фанеры в поперечном сечении. Наблюдениями, проведенными в течение 5 лет, установлена стабильность сохранения величины упрессовки.

Толщина рельефной фанеры влияет на ее декоративные свойства (глубину рельефа) и стоимость продукции. Чем толще фанера и чем больше различаются упрессованная и неупрессованная зоны по толщине, тем выше ее декоративные свойства. Однако повышение толщины фанеры приводит к увеличению расхода сырья и удорожанию продукции. Для обеспечения стабильности плоскостности поверхности рельефной фанеры (уменьшения вероятности коробления) необходимо, чтобы ее слойность была не менее пяти.

Для изготовления рельефной фанеры можно применять шпон тех же пород, что и для традиционной фанеры. Древесина осины даже более предпочтительна из-за ее большей деформативности по сравнению с древесиной березы.

Рельефную фанеру предлагается использовать в качестве облицовочного материала, поэтому ее лицевая поверхность почти не должна содержать дефектов обработки и пороков, т.е. необходимо применять лущеный шпон с минимальным количеством дефектов – сорт Е. Починка шпона, основанная на вырубке дефектных мест и последующей заделке их вставками из хорошей древесины недопустима, так как они будут изгибаться и затем отслаиваться при попадании вставки на границу зон выступов и впадин пресс-формы. Количество дефектов в остальных слоях не регламентировано.

Лицевая поверхность рельефной фанеры должна быть отшлифована для создания на ней в последующем качественного лакокрасочного покрытия, но проводить эту операцию после склеивания фанеры затруднительно из-за объемного рисунка. Поэтому лицевая поверхность листа шпона должны быть отшлифована перед склеиванием на шлифовальном станке, оборудованном столом с вакуумными присосками для фиксации обрабатываемого листа. В лицевых слоях необходимо использовать прочный лущеный шпон толщиной не менее 1,5 мм. В противном случае на лицевой поверхности

могут появиться трещины и расслоения. Пакет шпона собирают по тем же правилам, что и для обычной фанеры: симметричность относительно центрального листа; взаимная перпендикулярность направления смежных листов; нечетное их количество.

Применяемая в процессе склеивания пресс-форма должна быть изготовлена с учетом следующих факторов.

Для облегчения последующей форматной обрезки рисунок на поверхности должен быть окантован по контуру полосой, ширина которой 20 ... 30 мм. Под действием высокой температуры со стороны плит пресса влага, находящаяся внутри пакета шпона, переходит в газообразное состояние. Полоса выступов по периметру пресс-формы затрудняет выход парогазовой смеси из пакета и увеличивает вероятность разрыва клеевых связей (образование пузырей). Для облегчения выхода парогазовой смеси из пакета при прессовании в окантованной полосе пресс-формы необходимы пропилы шириной около 2 мм на каждой стороне. Выступ на месте пропила в клеенной фанере практически незаметен.

Важным параметром конструкции пресс-формы является радиус закругления кромок. Если кромки пресс-формы не закруглены, то происходит следующее. Выступы пресс-формы сжимают слои шпона. Слои шпона с участков впадин пресс-формы не испытывают давления с ее стороны и со стороны плоской плиты пресса, в результате чего толщина шпона на участках впадин пресс-формы больше, чем на участках выступов. Из-за этой разницы в толщине наружный лицевой слой шпона испытывает растягивающие напряжения. Прочность древесины при растяжении перпендикулярна направлению волокон, поэтому происходят разрывы на границе выступов и впадин. На участках с продольным расположением волокон обычно разрывов не наблюдается из-за того, что прочность древесины при растяжении вдоль волокон значительно превосходит прочность при растяжении поперек волокон. Перепад по толщине шпона не будет приводить к разрывам, если кромки сделать закругленными. Поисковыми экспериментами установлено, что радиус закругления кромок должен быть не менее 4 мм.

Рельефная фанера склеивается в течение 5 мин клеем на основе малотоксичной карбамида-формальдегидной смолы КФ 120-65 при температуре 145 ... 150 °С под давлением 2,0 ... 2,2 МПа. Содержание свободного формальдегида в 100 г этой фанеры составляет 9,3 мг, что соответствует классу эмиссии Е-1 согласно ГОСТ 3916.1.

Качество склеивания определяют прочность, надежность и долговечность клеевого соединения, наиболее важным из которых является прочность. Для оценки прочности склеивания применяют метод, основанный на разрушении клеевого слоя при скалывании по нему.

Неравномерность распределения давления по поверхности обусловлена некоторыми особенностями контроля качества склеивания рельефной фанеры. Как известно, с увеличением давления возрастает прочность склеивания. Давление на участках выступов больше, чем на участках впадин, поэтому и прочность склеивания на них выше. Условия нагрева наиболее уда-

ленного от плиты пресса клеевого слоя пакета с участков впадин хуже, чем в других слоях. Поэтому и качество склеивания необходимо определять именно в этом слое.

Качество склеивания можно оценить прочностью при скалывании по клеевому слою согласно действующему стандарту. Анализ показал, что прочность склеивания должна определяться по ближайшему к лицевой поверхности клеевому слою. Для подтверждения этого предположения было проведено исследование прочности клеевого соединения в зависимости от расположения клеевого слоя относительно поверхности.

Постоянные факторы проведения эксперимента:

Порода	Береза
Толщина шпона	1,5 мм
Число слоев	5
Расход клея	110 ... 120 г/м ²
Температура плит пресса	145 ... 150 °С
Давление	1,8 ... 2,0 МПа
Продолжительность прессования	5 мин

Из рельефной фанеры были вырезаны образцы, склеенные на участках выступов и впадин пресс-формы. Образцы испытывали на разрывной машине после их выдержки в течение 24 ч в холодной воде согласно ГОСТ 9624. Сначала с участков впадин испытывали первый от лицевой поверхности клеевой слой. После испытания образцы пропиливали до второго клеевого слоя и проводили повторное испытание, затем переходили последовательно к третьему и четвертому клеевым слоям. Результаты исследований представлены в таблице.

Зависимость прочности склеивания от удаленности клеевого слоя от лицевой поверхности

Номер клеевого слоя	Прочность при скалывании по клеевому слою, МПа	Соотношение прочности фанеры с участков выступов и прочности, требуемой ГОСТ 3916.1–96, %
1	0,86	48,5
2	0,92	51,9
3	1,03	58,2
4	1,09	61,6

Согласно ГОСТ 3916.1–96 прочность при склеивании по клеевому слою после вымачивания в холодной воде в течение 24 ч должна составлять не менее 1,6 МПа. Прочность склеивания рельефной фанеры с участков не превышает 68 % от требуемой ГОСТом, прочность клеевого соединения на участках выступов равна 1,7 МПа.

Таким образом, производство фанеры с рельефной лицевой поверхностью сопряжено с незначительными изменениями в технологическом процессе, но дает возможность получить перспективный для реализации

материал с улучшенным внешним видом (спрос в жилищном строительстве превышает предложение более чем в два раза и постоянно возрастает), повысить срок окупаемости проекта (требуется небольшие капитальные вложения на модернизацию шлифовального станка и переоборудование прес-сов пресс-формами).

Производство нового вида фанеры позволит фанерным предприятиям без особых затрат расширить ассортимент выпускаемой продукции, организовать новые рабочие места, снизить нормы расхода древесины за счет лучшего использования кускового шпона, а также улучшить свое финансовое положение.

Поступила 13.02.07

A.A. Lukash

Bryansk State Engineering-Technological Academy

Technological Characteristics of Producing Relief Plywood

Perspective character of using a new type of plywood in building – relief plywood – as a boarding material is substantiated; technological peculiarities of its production and quality control are considered.

Keywords: relief, plywood, veneer, house-building, pressing, compressing, press-form, deformation.
