

## Фанера

Массовое изготовление в мировой промышленности началось с конца 20-х – начала 30-х годов 20 века. После начала промышленного производства карбамидоформальдегидных смол в 1927 году в США. В СССР промышленное производство фанеры началось в 30-е годы 20 века и сыграло в свое время большую роль не только в строительстве, но и в автомобильной промышленности (кабины грузовиков) и в авиационной промышленности (крылья и корпуса самолетов- истребителей из бакелитовой фанеры).

В настоящее время производство фанеры в России возрождается после спада в 80-х ... 90-х годов. Основной объём фанеры в России представлен многослойной фанерой из лущеного шпона, получаемой путем горячего прессования пакета березового шпона, обработанного предварительно клеями на основе карбамидоформальдегидных и фенолоформальдегидных смол.

Фанера представляет собой многослойные клееные древесные пластины, состоящие из трех и более листов лущеного шпона. Обычная форма листов квадратная или прямоугольная с наибольшим размером до 1830 мм. Фанера толщиной до 8 мм считается тонкой, 8-12 мм – средней. Все что толще – фанера большой толщины. Это деление, конечно, условное, ориентировочное. Направление волокон в листах смежных слоев – взаимно перпендикулярное, что придает пластинам прочность.

В зависимости от толщины и свойств фанеру можно рассматривать как конструкционный материал и как материал для отделки.

В качестве конструкционного материала применяют фанеру повышенной толщины и водостойкости, а также бакелизованную, способную выдержать значительные механические и температурно-влажностные нагрузки.

На отделку идет декоративная фанера и фанера, облицованная строганным шпоном с прозрачным и не прозрачным покрытием. Фанера считается изготовленной из той древесины из шпона, которой изготовлены наружные слои.

Наиболее распространенным сырьем является древесина лиственных пород – березы, ольхи, клена, бука, осины, тополя, липы. Для внутренних слоев применяют и хвойные породы.

Превращение березового баланса в фанеру происходит по достаточно простой технологии. Поступающие на завод бревна режутся в размер и распариваются несколько часов в водных ваннах при температуре 40-80°C в зависимости от времени года. В пропаренном состоянии березовый чурак лущится в гладкую теплую чуть влажную ленту шпона. Она проглаживается в валках и сушится на транспортере в горячей печи.

Следующий этап – склеивание листов. На наружные, более качественные листы, называемые рубашками, клей не наносится. Зато внутренние листы шпона пропускаются через валки с клеем и промазываются с двух сторон. Количество листов в пакете зависит от требуемой толщины фанеры. Они укладываются с соблюдением условия взаимной перпендикулярности слоев.

Клеи изготавливают на основе карбамидоформальдегидных и фенолформальдегидных смол с добавлением отвердителя. После прессования слоеного «пирога» из промазанных клеем листов при высокой температуре смола отверждается и приобретает новые качества: не растворяется в воде, не размягчается и при этом скрепляет листы между собой.

Существует деление клеевых соединений на четыре группы по водостойкости. Не водостойкие разрушаются при намокании. Водостойкие выдерживают воздействие холодной воды. Соединения со средней водостойкостью способны противостоять действию горячей воды в течение часа. Если клей выдерживает воздействие горячей водой в течение 3 часов, то это соединение высокой водостойкости.

Затем фанера обрезается в размер 1525x1525 мм и упаковывается в соответствии с желанием заказчика.

Сорт фанеры зависит и от сорта шпона наружных слоев. Сорт Е (элита) означает отсутствие видимых пороков и дефектов, сорт 1 допускает их в количестве трех, а сорт 2 и 3 соответственно в количестве шести и десяти. Сорт 4 не ограничен количеством пороков. Характер и размеры допустимых пороков и дефектов приводятся в ГОСТ 3916.1-96.

Клееная фанера из березового, ольхового, соснового шпона применяется в строительстве, мебельном производстве, судостроении, вагоностроении и т.д. По объёму производства клееная фанера является самым распространенным материалом этой категории.

Фанера считается изготовленной из той древесины, из которой изготовлены ее наружные слои. Фанеру, изготовленную из древесины одной или нескольких пород, подразделяют соответственно на однородную и комбинированную. В строительстве чаще всего используются три вида фанеры: клееная, бакелизированная (повышенной водостойкости) и декоративная.

Клееная фанера, в свою очередь, также бывает повышенной влагостойкости – марки ФСБ, а также средней марок ФК и ФБА и ограниченной – марки ФБ. Клееную фанеру марки ФСБ применяют для обшивки наружных частей дома, защитив ее от увлажнения масляной краской. Фанеру марок ФК и ФБА, а также фанеру ФБ используют только внутри помещений с нормальной влажностью. Используется фанера и как многоразовая опалубка при заливке бетона в строительстве, в авто-, судо- и вагоностроении.

Бакелизованную фанеру, склеенную из листов лущеного шпона с нанесением фенолоформальдегидной спирторастворимой смолы, выпускают трех марок: БФС, БФВ-1, и БФВ-2. У этой фанеры наружные листы пропитаны бакелитовыми смолами, ими же они и склеены. Применяют эту фанеру там же где и клеевую, но поверхность ее окрашивать не обязательно. Применяется она и для изготовления конструкций в машиностроении, автомобилестроении, строительстве и судостроении, которые работают под воздействием атмосферы, а также в изделиях, эксплуатируемых в условиях тропического климата.

Декоративная фанера облицована с одной стороны или с двух сторон фактурной пленкой или бумагой. Применяют ее для внутренней отделки стен, перегородок, встроенной мебели.

По наиболее свежим данным сравнительные технические характеристики наиболее массовой фанеры из березового лущеного шпона выглядят следующим образом.

#### **Сравнительные технические и технологические характеристики фанеры по сравнению ДПМ массового изготовления (по 5 бальной шкале)**

| Характеристика            | Пяти бальная оценка |     |     |     |     |
|---------------------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|
|                           | фанера              | МДФ | ДСП | OSB | ЦСП |
| Прочность на изгиб        | 4                   | 2   | 3   | 4   | 4   |
| Модуль упругости          | 4                   | 1   | 3   | 4   | 4   |
| Наружное применение       | 3                   | 1   | 2   | 3   | 5   |
| Стабильность размеров     | 3                   | 2   | 3   | 3   | 4   |
| Объёмная масса            | 3                   | 2   | 2   | 3   | 2   |
| Технологичность обработки | 4                   | 3   | 4   | 5   | 5   |
| Дефекты (расслоение,      | 3                   | 5   | 4   | 5   | 5   |

|                 |     |     |     |     |     |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| сучки, пустоты) |     |     |     |     |     |
| Облицовка       | 3   | 5   | 5   | 3   | 5   |
| Окраска         | 3   | 5   | 3   | 2   | 4   |
| Средний балл    | 3,0 | 2,6 | 2,9 | 3,2 | 3,8 |

Из приведенных данных видно, что по комплексу технических и технологических характеристик фанера превосходит плиты МДФ И ДСП, лишь немного уступает OSB и заметно уступает лишь плитам ЦСП, т.е. в технологическом плане вполне конкурентно-способна.

Что же представляют собой фанеры разных типов с точки зрения экологической безопасности помещений жилого дома и транспортных средств?

Рассмотрим вопрос химической безопасности фанер.

Все фанеры с карбамидоформальдегидным связующим выделяют в воздух помещений формальдегид  $\text{CH}_2\text{O}$  и метанол  $\text{CH}_3\text{OH}$ . Формальдегид является канцерогенным веществом и в этом качестве внесен в список канцерогенов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) при ООН. Метанол также относится к высокотоксичным веществам.

Достаточно широко известно, что по европейским стандартам ДПМ с формальдегид-содержащими связующими по содержанию формальдегида в мг/100г ДПМ делятся на три категории: E0 – 6 и менее мг/100г; E1 - от 9 до 7 мг/100г; E2 – от 10 до 20 мг/100г. Лучшие виды фанер, выпускаемых в Российской Федерации, соответствуют всего лишь классу E2. В странах Восточной и западной Европы выпускаются фанеры класса E1, получаемые за счет применения КФ-смол с резко пониженным содержанием формальдегида и метанола. Однако для широкого применения в строительстве не подходит ни фанера E1, а тем более E2. Причины здесь две:

1. Отвержденные КФ - смолы, независимо ни от каких обстоятельств, постоянно отщепляют формальдегид, и уровень его выделения в воздух помещений повышается при повышении температуры и влажности.

2. В Казахстане официально установлено значение ПДКсс для формальдегида, равное  $0,003 \text{ мг/м}^3$  воздуха – это самое жесткое ПДКсс в мире, что вызвано доказанной канцерогенностью формальдегида. В силу этого любая фанера, использованная для чернового пола или отделки стен, потолков, будет создавать в помещении концентрацию формальдегида в 10 и более раз превышающую  $0,003 \text{ мг/м}^3$ .

Для того чтобы вернуть фанеру как отделочный материал в строительство жилья, необходим целый ряд серьезных мер по улучшению качества смолы и введение в состав клеев компонентов, активно поглощающих (необратимо) формальдегид весь срок эксплуатации фанеры, т.е. осуществить комплекс технологических и композиционных нововведений, сводящихся к радикальной детоксикации фанеры.

Что же касается бакелитовых фанер вышеуказанных марок, то они еще более токсичны, чем фанеры на основе карбамидоформальдегидных связующих, так как помимо формальдегида и метанола выделяют в воздух высокотоксичный фенол, для которого ПДКсс для атмосферного воздуха равно  $0,003 \text{ мг/м}^3$ . Наличие в воздухе помещений одновременно формальдегида, метанола и фенола превращает помещение в настоящую камеру по отравлению людей.

Применение бакелизованных фанер для внешней отделки деревянных домов также не несет ничего хорошего, так как пары вышеуказанных ядовитых веществ активно проникают в помещение за счет диффузии через ограждающую конструкцию и через форточки, окна, кондиционеры, двери и т.д. Радикально снизить уровень выделения вредных летучих из фанер можно как за счет введения в клеевую композицию детоксикантов, так и за счет обработки поверхности фанер грунтовкой. Подавляющая масса производимой в РФ фанеры относится к категории горючести Г4, т.е. относится к полностью сгораемым материалам.

Только одно предприятие в РФ выпускает трудногорючую фанеру класса Г2, применяемую в вагоно- и судостроении. Согласно приведенной в начале статьи принципам экологической безопасности строительных материалов и жилья в целом, применение материалов класса горючести Г4 в жилье не допустимо. В то же время введение в состав клеев для фанеры эффективных отечественных антипиренов (одновременно являющихся детоксикантами), а также обработка шпона после выравнивающих валцов водными растворами высокоэффективных и нетоксичных антипиренов, позволяет с небольшими изменениями технологии получать фанеру класса горючести Г2 и, при желании, Г1 с одновременным многократным снижением уровня выделения формальдегида.

В настоящее время в России выпускается около 2 млн. м<sup>3</sup> фанеры, из которых 65-70% идет на экспорт. В общем мировом производстве фанеры доля России составляет примерно 4%. Однако за последние 3 года объем экспорта Российской фанеры в США и, особенно в западную Европу стал заметно сокращаться из-за высокой токсичности и несоответствия стандарту E1. В первую очередь это коснулось высокотоксичных фанер типа ФСР, от которых западные потребители отказываются. При этом важно и интересно отметить, что Российские предприятия несут серьезные убытки от сокращения или невозможности экспорта фанеры (равно как и ДСП и МДФ), но не желают вкладывать, ни рубля в работы по созданию малотоксичных древесноплитных материалов класса E1 и E0.