



© ЗАО "ВНИИДРЕВ"

Вестник ВНИИДРЕВ

Выпуск 3 (14) за 2015 год

Уважаемые коллеги!

«Вестник ВНИИДРЕВ» предлагает Вашему вниманию материалы 18-ой научно-практической конференции «**Древесные плиты: теория и практика**», прошедшей 18-19 марта с г. Санкт-Петербург

Обращаем Ваше внимание на то, что копирование содержимого материалов запрещено согласно условиям охраны авторских прав. Приобрести напечатанный полный сборник докладов Вы можете в ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский Государственный Лесотехнический Университет им. С.М. Кирова» на кафедре технологии древесных композиционных материалов и инженерной химии.

e-mail: wood-plast@mail.ru

Содержание

	Стр.
1. А.А. Леонович, Т.Н. Войтова, В.Г. Шпаковский. Акцептор формальдегида с заданным температурным интервалом действия	2
2. И.В. Бардонов, В.А. Бардонов. Роль добровольной сертификации в повышении конкурентоспособности предприятий древесных плит	7
3. Л.И. Бараш, В.Г. Шпаковский. Декоративные бумажно-слоистые пластики и новые технологии	10

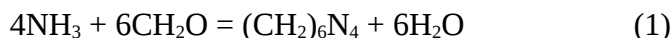
УДК 674.815

**Акцептор формальдегида
с заданным температурным интервалом действия**

А.А. Леонович¹, Т.Н. Войтова², В.Г. Шпаковский³
(СПбГЛТУ им. С.М. Кирова¹, ЗАО «Череповецкий ФМК»²,
ОАО «ОСК»³)

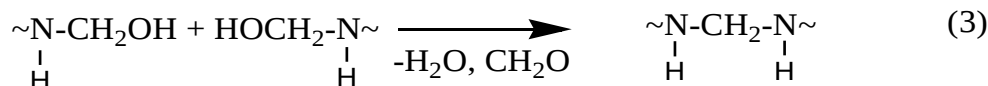
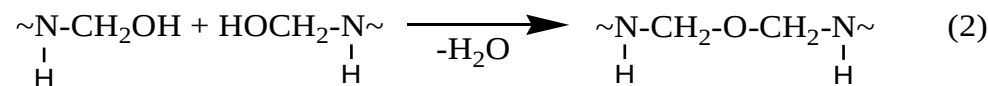
Токсичность древесных плит нормируют по уровню эмиссии формальдегида CH_2O . Для класса эмиссии E1 по перфоратору допускается не более 8 мг на 100 г абс. сух. плиты, для E0,5 (иногда обозначается E1 Plus) – не более 4 мг. Для повышения экологической доброкачественности древесных плит используются маломольные КФС. В них вводят лигносульфонаты [1], золь кремнезема [2], добавляют аммиачную воду, карбамид с модифицирующей его парафиновой эмульсией [3]. Перечень акцепторов CH_2O приведен в книге [4]. Используют меламина и меламиноформальдегидные смолы.

Широко используют содержащий две аминогруппы карбамид NH_2CONH_2 , при 132 °С термически превращающийся в цианат аммония NH_4OCN , аммиак NH_3 , диоксид углерода CO_2 и далее в биурет $\text{NH}_2\text{CONHCONH}_2$. Аммиак взаимодействует с CH_2O с образованием гексаметилентетрамина (ГМТА):



В присутствии воды (влажность стружки в момент горячего прессования 10...15 %) карбамид гидролизует, образуя с NH_3 гидроксид аммония NH_4OH с щелочной реакцией продуктов. Такая среда препятствует кислотному катализу КФ-олигомера, ухудшая процесс отверждения и структуру образующегося КФ-полимера. Незавершенность отверждения компенсируют повышенным расходом КФС, что, в свою очередь, не решает оптимально, ни санитарно-гигиеническую, ни экономическую проблемы.

Источником CH_2O в прессуемых плитах является не только свободный формальдегид в КФС (например, в КФ-МТ-15 его не более 0,15 %), а главным образом тот, который образуется из гидроксиметильных групп в слабокислой среде при отверждении КФС:



По реакции (2) образуются диметиленэфирные связи. Они неустойчивы и переходят в метиленовые с выделением CH_2O . По реакции (3) сразу образуются метиленовые мостики с выделением CH_2O .

Выделение CH_2O при отверждении КФС – неизбежный процесс. Переходя в свободное газообразное состояние, он стремится занять объём на 2...3 порядка больший, заполняя внутреннее пространство плиты, проникает в капиллярно-пористую структуру древесных частиц и удерживается в них. В дальнейшем CH_2O постепенно выделяется, загрязняя воздух и негативно воздействуя на человека. Поэтому в санитарно-гигиенических исследованиях определяют эмиссию CH_2O камерным методом из плит и готовых изделий (мебели).

Необходимо, чтобы NH_3 , выделяющийся из акцептора, не создавал во влажной среде слабощелочную среду $\text{pH} > 8$ (т.е. не образовывал NH_4OH) и в силу этого не мешал отверждению КФС, а направленно расходовался на реакцию с CH_2O с образованием ГМТА, поскольку для отверждения КФС требуется среда с pH порядка 4.

Таким образом, следует решить противоречие, т.е. одновременно реализуемым приемом обеспечить в газовой фазе присутствие NH_3 (для реакции с CH_2O) и создать кислую среду (для отверждения КФС).

Техническое противоречие можно разрешить использованием специально созданного для этой цели продукта направленной конденсации фосфорной кислоты и карбамида в присутствии специального катализатора до степени конденсации с молекулярной массой $\text{MM} = 300 \pm 20$ с долей фосфора в продукте $\text{P} = 17 \pm 1\%$, величиной $\text{pH} = 4 \pm 0,5$. Величина MM определяет термическую стойкость (рабочий интервал температуры применения продукта), P – предопределяет количество образующейся фосфорной кислоты и кислотность среды при разложении продукта, величина pH определяет условие отверждения КФС. Все три величины при указанных значениях

и свойствах продукта гармонизированы как преодолевающие техническое противоречие. Это определяет эффективность продукта как акцептора.

Действие продукта при образовании древесных плит реализуется следующим образом:

1. Продукт вносится в древесные частицы наружных слоев (не в КФС) в виде водного раствора примерно 50 %-ной концентрации, что увеличивает влажность стружечного ковра не более, чем на 1 %.

2. При горячем прессовании, когда температура наружного слоя быстро повышается свыше 100 °С, образуется пар, он быстро проникает во всю толщину ковра и прогревает средний слой до температуры отверждения (желатинизации) связующего, составляющей порядка 100 °С. Аммиак ещё не образовался из продукта и не мешает отверждению, которое сопровождается образованием CH_2O по реакциям (2) и (3). Газообразный CH_2O проникает в поры древесных частиц или волокон и удерживается в них в свободном состоянии до температуры 150 °С.

3. При температуре свыше 150 °С продукт начинает разлагаться с образованием NH_3 и фосфорной кислоты (с промежуточными продуктами). Кислота обеспечивает поддержание заданной величины рН 4...4,5. Аммиак в виде газа заполняет структуру прессуемой плиты, как это происходило с образующимся CH_2O , и вступает по реакции (1) во взаимодействие с ним, образуя ГМТА. В результате содержания CH_2O в готовой плите уменьшается. При этом допускается регулирование остаточного содержания расходом продукта.

Благодаря рассмотренному действию и достигаемому эффекту в снижении эмиссии CH_2O имеются основания полученный и примененный таким образом продукт определить как эффективный акцептор. Акцептор запатентован под названием «летавин» [5]. Для ДСП класса эмиссии E0,5 расход составляет 0,5...1 мас. ч. на 100 мас. ч. древесных частиц. Его участие в образовании древесных плит определяется конкретным видом плит и параметрами их изготовления. Исходя из последовательности и продолжительности стадий образования структуры ДСП при горячем прессовании [6], рассмотрим влияние летавина на эти стадии.

Сформированный ковер сжимается до конечных размеров, и связующее начинает смачивать поверхность древесных частиц. Происходит самопроизвольное увеличение площади контакта с развитием адгезионного взаимодействия. Летавин снижает краевой угол смачивания (θ) и увеличивает работу адгезии (W_a). В табл. 1 приведены данные, относящиеся к связующему (КФС марки СКФ-НМ с отвердителем NH_4Cl)

концентрацией 45 %, наносимому на субстрат (березовый шпон), а также шпон, дополнительно содержащий 0,5 % летавина или карбамида, введенных в шпон пропиткой с последующей сушкой.

Летавин улучшает смачивание древесного субстрата связующим. Такая способность вытекает из химического строения продукта, и соответственно увеличивается адгезия КФС к стружке. Карбамид, благодаря аминогруппам, также улучшает смачивающую способность связующего, однако уступает в этом отношении летавину, содержащему в структуре дополнительно остаток фосфорной кислоты.

Таблица 1 – Краевой угол смачивания и работа адгезии КФС к субстрату, содержащему акцептор

Акцептор	Вдоль волокон		Поперек волокон	
	θ , град	W_a , мДж/м ²	θ , град	W_a , мДж/м ²
Летавин	19 ± 0,7	39 ± 0,3	37 ± 1,4	35 ± 0,3
Карбамид	29 ± 1,7	37 ± 0,8	45 ± 1,8	34 ± 0,4
Контроль (без акцептора)	35 ± 0,8	36 ± 0,7	58 ± 1,9	31 ± 0,9

Прочность клевого шва и всей плиты в целом помимо адгезии определяется и когезионной прочностью отвержденного КФ-полимера. При изготовлении ДСП последняя обусловлена глубиной отверждения, а при стремлении увеличить производительность горячего пресса определяется и скоростью отверждения связующего. Любые добавки могут повлиять на этот важный для эффективности производства показатель. Летавин синтезируется таким образом, чтобы кислотность соответствовала рН ≈ 4,5, то есть среда удовлетворяла бы условиям отверждения КФС. В случае карбамида этого не происходит в силу того, что карбамид является слабым органическим основанием.

Продолжительность отверждения КФС в стандартных условиях при температуре 100 °С в присутствии акцепторов в количестве 0,5 мас. ч. на 100 абс. сух связующего составила:

с добавкой летавина.....78 ± 0,9 с
 с добавкой карбамида.....86 ± 0,9 с
 без добавок (контроль).....75 ± 0,5 с

Летавин практически не увеличивает время отверждения. Что касается карбамида, то он однозначно и существенно увеличивает продолжительность отверждения (86 – 75)/75 на 15 %. Следствием этого является необходимость увеличения продолжительности горячего прессования или как негатив снижение глубины отверждения и прочности ДСП.

Назначение содержания акцепторов в КФС при изучении их влияния на отверждение основывается на технологическом факте нанесения на стружечную массу только наружного слоя, при котором водный раствор акцептора частично впитывается вглубь частиц и не полностью вступает в непосредственный контакт со связующим. Не требует доказательства очевидное различие впитывающей способности связующего и водного раствора акцептора, основанного на параметрах их вязкости, а также на порядке нанесения, когда акцептор в первую очередь наносится и проникает в торцы древесных частичек, оставляя «чистыми» их пласти для эффективного контакта со связующим. Положительный эффект от применения летавина прослеживается при изготовлении ДСП с введением акцептора в массу наружных слоев в количестве от 0,1 до 2,3 % от массы древесных частиц, считая на абс. сух. вещества или от 0,45 до 1,12 % массы абс. сух. плиты. Вначале стружечный поток обрабатывали летавином, затем КФ-связующим.

Использовали КФС марки СКФ-НМ (СТО 00255094-062–2008). Расход КФ-связующего составлял в наружных слоях 12 %, в среднем слое 9 %. Производственный поток массы среднего слоя не содержал никакого акцептора. ДСП толщиной 16 мм изготавливали на линии, оборудованной непрерывным прессом марки CPS 210-28,1/S («Диффенбахер»). Температура греющих плит 225 °С на входе в пресс и 190 °С на выходе из пресса. Режим прессования с максимальным удельным давлением 5,0 МПа в течение 57 с/мм. После выдержки в течение 5 сут в плотных штабелях плиты поступали на склад хранения. Результаты испытания изготовленных на промышленной линии плит приведены в табл. 2.

Минимальные значения содержания летавина (1,0 %) имеет смысл только для получения ДСП класса эмиссии E1, если в связи с колебаниями содержания СН₂О продукция не достоверно относится к E1 или вообще оценивается как E2. Рекомендуемый расход летавина 1,6 % обеспечивает получение ДСП класса E0,5. Дальнейшее повышение доли летавина в наружных слоях экономически не целесообразно. Вместе с

тем, при завышении расхода обнаруживается тенденция к снижению качества плит.

Таблица 2 – Показатели ДСП, изготовленных с применением летавина

Показатели	Содержание продукта в наружных слоях ДСП, %			
	1,00	1,60	1,66	2,31
ρ , кг/м ³	675	6,85	681	675
$\sigma_{изг}$, МПа	16,9	1,64	16,3	16,1
σ_{\perp} , МПа	0,54	0,47	0,45	0,42
СН ₂ О, мг/100 г абс. сух. плиты	5,6	0,36	3,5	2,5

Выработка плит произведена в цехе ДСП ЗАО «Череповецкий ФМК» на базе пресса «Диффенбахер» партия ДСП общим объемом 250 м³ (15 625 м² при толщине 16 мм). Условия и технологический режим описаны в статье [7]. Характеристика изготовленных плит следующая: $\sigma_{изг} = 15,3 \pm 0,2$ МПа; $\sigma_{\perp} = 0,42 \pm 0,03$ МПа; содержание СН₂О (на перфораторе) $3,2 \pm 0,2$ мг/100 г; эмиссия СН₂О (газоаналитический метод) $2,0 \pm 0,07$ мг/(м²·ч).

Данная выработка свидетельствует о соответствии экологически доброкачественных ДСП требованиям ГОСТ 10632 и EN 312, однако следует рассмотреть еще один аспект модифицирования ДСП. Он состоит в том, что наличие химических вспомогательных веществ не только влияет на эмиссию СН₂О и прочность, определяемые стандартными методами, но также может сказаться на долговечности плит с этими добавками. Известен метод определения долговечности плит путем выдержки образцов в воде, при отрицательной температуре и нагревании. Этот метод разработан для древесины и является достаточно жестким и неприемлемым для ДСП общего назначения.

Для сравнительных целей пригоден метод определения долговечности, основанный на кинетическом подходе и выражаемый уравнением, которое называют законом долговечности Журкова, [цитируется по 6]:

$$\tau = \tau_0 \cdot \exp (U_0 - \gamma \sigma) / kT,$$

где τ – долговечность как время нахождения образца под нагрузкой до разрушения; τ_0 – постоянная, примерно равная для полимеров 10^{-13} ; U_0 – кажущаяся энергия активации процесса разрушения без внешней нагрузки; γ – структурно-чувствительный коэффициент, отражающий в том числе наличие в структуре образца внутренних напряжений; σ – разрушающее напряжение, приложенное к образцу при длительном испытании; k – постоянная Больцмана; T – термодинамическая температура.

Принимая входящие в формулу величины для всех образцов одинаковыми при графическом нахождении времени до разрушения, можно получить относительную характеристику влияния добавок на коэффициент γ и сделать предварительное заключение о влиянии химических вспомогательных веществ на долговечность плит. Результаты приведены в табл. 3 с прямолинейной аппроксимацией долговечности и компьютерным расчетом величины R^2 .

Таблица 3 – Долговечность образцов ДСП при статическом изгибе

Разрушающее напряжение, σ , МПа	Время до разрушения, τ , секунды	$\lg \tau$	$\lg \tau = f(\sigma)$
Образцы с летавином			
13,8	12	1,08	$\lg \tau = 12,05 - 0,735\sigma$ $R^2 = 0,861$
12,3	3360	3,53	
10,7	93600	4,97	
9,2	288000	5,46	
7,7	536400	5,73	
Образцы с карбамидом			
13,5	6	0,78	$\lg \tau = 12,40 - 0,802\sigma$ $R^2 = 0,867$
12,0	1200	3,08	
10,6	75600	4,88	
9,0	241200	5,38	
7,5	475200	5,68	

Контрольные образцы			
14,4	8	0,90	$\lg \tau = 12,32 - 0,743\sigma$ $R^2 = 0,879$
12,8	1320	3,12	
11,2	79200	4,90	
9,6	259200	5,41	
8,0	500400	5,70	

Приведенные уравнения прямых указывают на незначительное влияние летавина на долговечность плит, примерно совпадающую с долговечностью контрольных плит, коэффициенты перед σ близки: 0,735 и 0,743 и достоверно меньше, чем для варианта с карбамидом (0,837). Более заметно отрицательное влияние на долговечность оказывает добавка карбамида. В целом результаты согласуются с химической природой рассмотренных добавок и служат косвенным указанием на достаточную долговечность ДСП с летавином, близкую к долговечности стандартных плит.

Выводы

1. Для изготовления экологически доброкачественных ДСП класса эмиссии E0,5 без использования меламин разработан и запатентован акцептор формальдегида с названием летавин, имеющий узкий интервал терморазложения, наступающего после минимально необходимой степени отверждения КФ-олигомера и накопления формальдегида в объеме прессуемой плиты.

2. Летавин практически не замедляет процесс отверждения КФС, способствует смачиванию поверхности древесных частиц и улучшению адгезии связующего.

3. ДСП соответствуют требованиям стандартов (ГОСТ и EN) по основным физико-механическим показателям.

Литература:

1. Пат. 2059456 Российская Федерация, МКИ⁶ В 27 К 3/52; Опубл. 10.8.96, Бюл. № 13.

2. Леонович А.А., Коврижных Л.П. Использование золя кремнезема в качестве адгезива в производстве низкотоксичных древесностружечных плит // Деревообр. пром-сть. – 1997. – № 4. – С. 3–14.

3. А. с. 1698334 СССР, МКИ⁵ D 21 J 3/12; Опубл. 15.12.91, Бюл. № 46.

4. Роффаэль Э. Выделение формальдегида из древесностружечных плит. – М.: Экология, 1991. – С. 90–95.

5. Пат. 2535737 Российская Федерация, МПК В 27 N 3/00; Опубл. 20.12.2014, Бюл. № 35.

6. Леонович А.А. Физико-химические основы образования древесных плит. – СПб.: Химиздат, 2003. – 192 с.

7. Леонович А.А., Войтова Т.В. Повышение экологической безопасности древесностружечных плит / Изв. высш. уч. заведений. Лесн. журн. – 2014. – № 6. – С. 120–128.

УДК 658.562:674.815/817

Роль добровольной сертификации в повышении конкурентоспособности предприятий древесных плит

И.В. Бардонов¹, В.А. Бардонов²
(ООО «ЛЕССЕРТИКА»¹, ООО ЦСЛ «ЛЕССЕРТИКА»²)

Федеральный закон от 18 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании» в ст. 2 содержит основное понятие термина «подтверждение соответствия», это – документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов требованиям технических регламентов (ТР), стандартам (ГОСТ), (ГОСТ Р), ТУ или техническим спецификациям заявителей.

Подтверждение соответствия согласно указанному ФЗ может носить добровольный или обязательный характер, при этом:

- добровольное подтверждение соответствия осуществляется в форме добровольной сертификации (выдача сертификата соответствия);
- обязательное подтверждение соответствия осуществляется в формах декларирования (принятия декларации о соответствии) или обязательной сертификации (выдача сертификата соответствия).

В лесной и деревообрабатывающей промышленности обязательной сертификации подлежат – детская мебель, мебель для учебных заведений, мебель для дошкольных учреждений согласно ТР ТС 025/2012, а декларированию подлежат бытовая мебель и мебель для общественных помещений по ТР ТС 025/2012, а также согласно Перечню продукции, подлежащей декларированию, этому виду подтверждения соответствия подлежат древесностружечные плиты, включая облицованные, фанера, спички по конкретным пунктам безопасности, указанным в соответствующих ГОСТах на эти виды продукции.

Очевидно, что ассортимент продукции, изготавливаемой предприятиями отрасли, не ограничивается указанными видами продукции. Поэтому по инициативе заявителей Органы по сертификации и испытательные лаборатории, аккредитованные в Системе сертификации ГОСТ Р Федеральной службой по аккредитации Минэкономразвития РФ, по требованию ФЗ от 28 декабря 2013 года № 412-ФЗ наряду с обязательной сертификацией широко выполняют услуги по добровольной сертификации [1, 2].

Мотивация (преимущества) изготовителей сертифицировать свою продукцию в добровольном порядке заключается в следующем:

- добровольная сертификация является рыночным механизмом, позволяющим изготовителю получать определенные конкурентные преимущества;

- потребитель также заинтересован в проведении добровольной сертификации, которая проводится, как правило, по всем показателям качества, в отличие от обязательной, проводимой только по показателям безопасности;

- изготовитель получает доказательства соответствия продукции требованиям, которые не являются обязательными, установленными в Перечнях продукции, подлежащей обязательной сертификации или декларированию;

- изготовитель получает доказательства соответствия продукции не только по востребованным потребительским свойствам, но и соответствие требованиям безопасности, если продукция не подлежит декларированию и обязательной сертификации, но используется как аналогичная продукция. Например, древесностружечные плиты, включая облицованные, подлежат декларированию по показателям безопасности, а древесноволокнистые плиты сухого или мокрого способа производства, включая облицованные или окрашенные, также широко применяемые в производстве мебели, не подлежат декларированию;

- добровольная сертификация может, по существу, приобретать форму обязательной из-за экономической целесообразности и требований безопасности согласно, например, ТР ТС 025/2012 «О безопасности мебельной продукции», который по химической безопасности содержит нормы выделения по 26 вредным химическим веществам;

- подтверждение соответствия в виде добровольной сертификации часто требуется при предъявлении продукции на таможенный контроль;

- за рубежом (в частности в США, Франции) определенные виды продукции, не подвергшиеся добровольной сертификации, продаются на мировом рынке со значительной скидкой;

- проведение добровольной сертификации на соответствие ГОСТ, ГОСТ Р, ТУ, СТО с правом маркирования продукции Знаком соответствия в Системе сертификации ГОСТ Р повышает конкурентоспособность предприятий. При этом Знак соответствия,

разрешение на применение которого выдает Орган по сертификации продукции (например, ООО «ЛЕССЕРТИКА», имеющий опыт оказания услуг в области сертификации более 23 лет), представляет собой обозначение, информирующее потребителей о соответствии продукции требованиям национальной системы добровольной сертификации (ГОСТ Р). Этот Знак применяется до вступления в силу Технического регламента на конкретный вид продукции. После введения Технического регламента продукция, включенная в его состав, подлежит маркированию на рынке согласно требованиям ТР ТС, например, Знаком ЕАС.

При проведении добровольной сертификации, как правило, принимаются те же схемы сертификации, что и при обязательной сертификации. ГОСТ Р 53603–2009 содержит описание 14 схем сертификации, из которых для древесных плит широко используется схема Зс, рекомендуемая для продукции малочувствительной к изменению производственных факторов. Схема Зс предусматривает представление заявителем Заявки на сертификацию, образцы продукции и создание условий Органу по сертификации для проведения инспекционного контроля. Отбор образцов осуществляется экспертом Органа по сертификации, сотрудником Испытательной лаборатории или заявителем согласно ГОСТ Р 54011–2010.

В настоящий период в производстве древесных плит будет востребована добровольная сертификация на соответствие **новым** государственным и национальным стандартам: ГОСТ 32399–2013 на ДСП влагостойкие; ГОСТ 32398–2013 на ДСП огнестойкие; ГОСТ 32567–2013 на древесные плиты с ориентированной стружкой; ГОСТ 32274–2013 на плиты древесные моноструктурные; ГОСТ 32304–2013 на ламинированные напольные покрытия из ДВП СП; ГОСТ 32297–2013 на стеновые панели из ДВП СП; ГОСТ Р 56070–2014 на отходы древесные; ГОСТ Р 56071–2014 на изделия культурно-бытового и хозяйственного назначения из древесины и древесных материалов; ГОСТ 32687–2014 на облицованные ДВП СП; ГОСТ 8904–2014 на ДВП твердые с лакокрасочным покрытием; ГОСТ Р 55926–2013 на материал кромоочный; ГОСТ 32716–2014 на материал облицовочный.

Все указанные стандарты содержат требования по механической и химической безопасности продукции, гармонизированные с нормами Таможенного союза, ТР ТС 025/2012, но не включены в Перечень продукции, подлежащей декларированию, т.е. не подлежат дорыночному контролю со стороны органов по сертификации. Состояние миграции

формальдегида из этих материалов убедительно показано в материалах [3, 4, 5, 6].

Для соблюдения требований безопасности древесных плит при использовании их в производстве мебели согласно ТР ТС 025/2012 Орган по сертификации ООО «ЛЕССЕРТИКА» предложил РОССТАНДАРТУ расширить номенклатуру продукции, подлежащей декларированию. В частности, предлагаем дополнить Перечень продукции, подлежащей декларированию, следующими видами продукции: ДСП влагостойкими по ГОСТ 32399–2013; ДСП огнестойкими по ГОСТ 32398–2013; плитами древесными с ориентированной стружкой по ГОСТ 32567–2013. Кроме того, проводим консультации с РОССТАНДАРТОМ о необходимости включения в указанный Перечень древесноволокнистых плит сухого и мокрого способов производства, включая облицованные и окрашенные по ГОСТ 32274–2013, ГОСТ 32687–2014, ГОСТ 8904–2014, также широко используемые в производстве мебели, подлежащей обязательному подтверждению соответствия.

Орган по сертификации продукции ООО «ЛЕССЕРТИКА» осуществляет работы по сертификации продукции деревообработки по 570 заявкам предприятий, из них около 70 % по добровольной сертификации. С внедрением комплекса новых стандартов на продукцию интерес к добровольной сертификации будет возрастать. Кроме сертификации, ООО «ЛЕССЕРТИКА» активно проводит работы по обучению и сертификации специалистов предприятий по правилам эксплуатации оборудования для физико-механических и химических испытаний древесных материалов.

ООО Центр по стандартизации лесопродукции «ЛЕССЕРТИКА» при участии ООО «КРОНОШПАН» и других предприятий отрасли активно ведёт работы по пересмотру и разработке государственных стандартов на продукцию деревообработки и методы её испытаний, а также поставляет приборы газового анализа, климатические камеры и перфораторы на предприятия древесных плит и фанеры. Для обеспечения безопасности древесных материалов и мебели сотрудниками ООО ЦСЛ «ЛЕССЕРТИКА» проведена гармонизация со стандартами ИСО, EN таких стандартов, как ГОСТ 32155–2013 на метод газового анализа, ГОСТ 30255–2014 на камерный метод, ГОСТ 27678–2015 на перфораторный метод.

Литература:

1. Шипов С.В., Климов В.В., Саламатов В.Ю. Новые правила игры на рынке сертификации // Стандарты и качество. – 2014. – № 8. – С. 26–30.
2. Шеин Ю.Г. Сертификация и промышленная безопасность в новых условиях // Стандарты и качество. – 2014. – № 9. – С. 56–59.
3. Бардонов В.А. Проблемы нормирования и контроля эмиссии формальдегида из древесных материалов и мебели – мировой аспект // Древесные плиты: теория и практика / Под ред. А.А. Леоновича: 14-я Междунар. науч.-практ. конф., 16-17 марта 2011 г. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – С. 104-109.
4. Бардонов В.А., Бардонов И.В. Состояние нормирования эмиссии формальдегида в Российской Федерации // Древесные плиты: теория и практика / Под ред. А.А. Леоновича: 14-я Междунар. науч.-практ. конф., 16-17 марта 2011 г. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – С. 110–115.
5. Бардонов В.А. Концепция нормирования формальдегида и других вредных летучих химических веществ из древесных плит, фанеры, мебели // Качество и жизнь. – 2014. – № 1. – С. 72–82.
6. Бардонов В.А. Задачи поставщиков древесных плит и фанеры по обеспечению ТР ТС 025/2012 «О безопасности мебельной продукции» // Качество и жизнь. – 2014. – № 2. – С. 63–67.

УДК 678.069

Декоративные бумажнослоистые пластики и новые технологии

Л.И. Барац, В.Г. Шпаковский
(ОАО «ОСК»)

Быстро меняющееся время вносит естественное изменение в прошлые понятия и технологии производства, осмысливает настоящее и определяет тенденции на будущее в соответствии с требованиями заказчика продукции.

Кардинальная и долгосрочная задача – выстраивать логично скомпонованную, эффективную организационную модель постоянного рабочего взаимодействия между предпринимательскими структурами производителей плитных материалов, мебельных и строительных комплекующих, в частности, декоративных слоистых пластиков и компакт-ламинатов и непосредственно строительными и мебельными компаниями. И здесь важно сохранить остроту зрения, способность видеть так называемые «мелочи», которых в бизнесе и технологии производства не бывает.

Более ста лет декоративные бумажнослоистые пластики остаются востребованным продуктом благодаря конструкционно-отделочной и декоративной эстетической привлекательности. Материал обладает высокой износостойкостью поверхности, ударопрочный, влагостойкий, с низкой сорбционной способностью, устойчив к термическим воздействиям бытового характера и химическим реагентам.

Декоративные бумажнослоистые пластики (в дальнейшем пластики) получают методом прессования специальных видов бумаг, пропитанных синтетическими терморезактивными связующими и соединённых между собой двумя описанными ниже способами производства.

1. Пластики, изготовленные при высоком удельном давлении 9... 10 МПа, получаемые циклическим способом прессования в многэтажных гидравлических прессах, называемые HPL (High Pressure Laminate). Весь физико-химический цикл прессования происходит в сомкнутом прессе (рис. 1). Отверждение – поликонденсационный процесс, сопровождающийся выделением продуктов реакции – воды и формальдегида, находящихся при высокой температуре в газообразном состоянии, что

обуславливает необходимость применения при прессовании высокого давления, а затем охлаждения пластика под давлением. При этом, чем выше давление прессования, тем большая достигается монолитность и механическая прочность пластиков. При высоком давлении повышается растекаемость смолы, которая заполняет поры между волокнами, склеивает листы бумаги между собой, что даёт возможность использовать пропитанные бумаги с меньшим содержанием смол и летучих, следовательно, получать декоративные пластики с лучшей оформленной поверхностью, незначительной усадкой, высокой стойкостью поверхности к истиранию и царапанию. При этом меламиноформальдегидные смолы образуют на поверхности прозрачную плёнку. Качество пластика оценивается по EN 438:2005 (европейский стандарт).

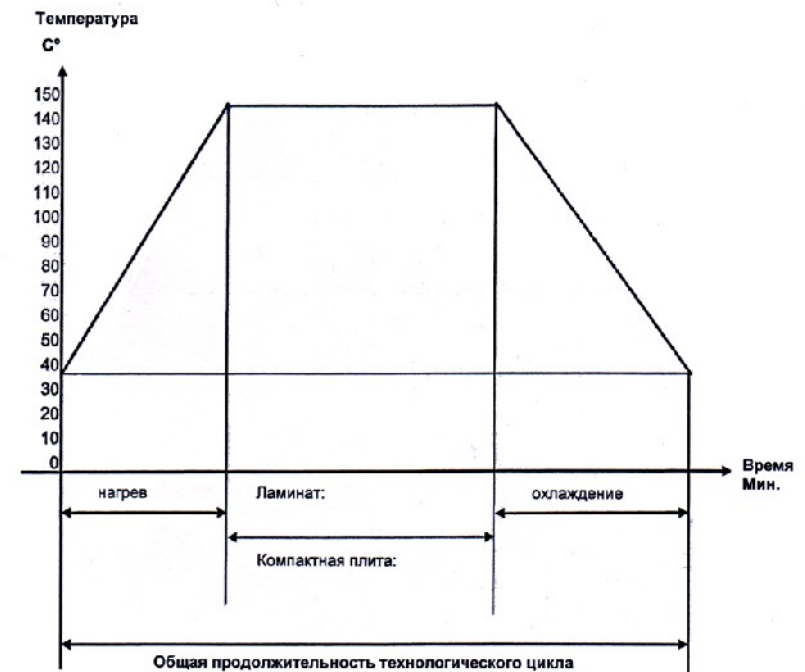


Рис. 1. График процесса прессования HPL

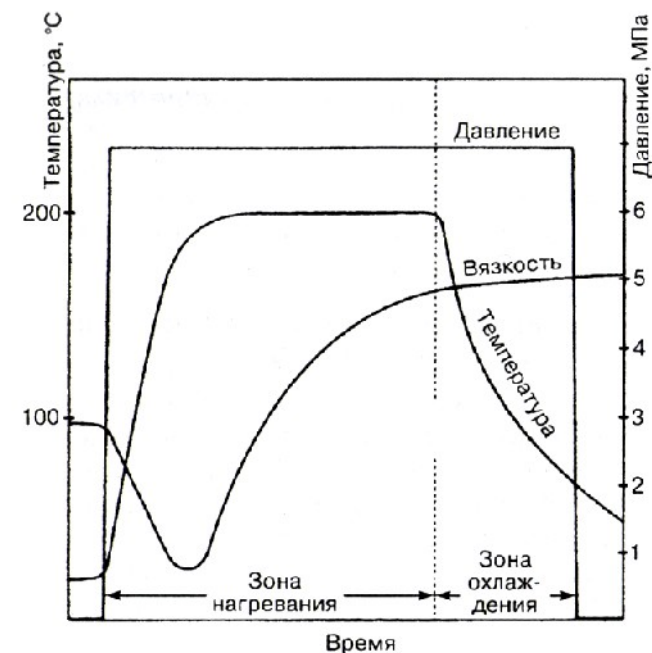
2. Пластики, изготовленные при фактическом удельном давлении 2...2,5 МПа, получаемые способом непрерывного прессования на двухленточных прессах, называемые CPL (Continuos Pressure Laminate).

Двухленточный пресс – это непрерывный плоский пресс, две бесконечные стальные ленты движутся одна над другой, вокруг двух пар верхних и нижних барабанов, а между ними создаётся зона давления (2... 3 МПа).

Во входной щели (отверстии) двухленточного пресса подаваемый материал зажимается между верхней и нижней стальными лентами. Весь пакет, или сэндвич, из двух стальных лент и материала между ними непрерывно протягивается через машину с определённой скоростью и под давлением. График прессования CPL показан на рис. 2. Время нахождения пакета бумаг в зоне прессования составляет 10...17 с в зависимости от длины зоны прессования и скорости движения пакета. За этот период времени должны произойти аналогичные физико-химические процессы в зоне прессования, которые изложены выше (в гидравлическом прессе).

До настоящего времени декоративные пластики, выпускаемые на линиях непрерывного прессования, не получили официальной «прописки» в международных организациях по стандартизации, т.к. эти пластики иного применения (в основном). По EN 438:2005 они не тестируются. Качество оценивается обособленно на каждой фирме, т.е. по своим техническим условиям и тестам, утверждённым в компании. Практика свидетельствует, что это плохо, т.к. вводит в заблуждение покупателя данного вида товара.

Компании, которые хотят чтобы выпускаемые ими пластики CPL соответствовали стандарту EN 438:2005, используют технологию получения пластика, приближенного к технологии производства пластиков HPL, и тестируют свою продукцию по единому международному стандарту EN 438:2005. В данном случае исключается подмена одного материала другим. Это касается основного показателя качества пластиков – износостойкости поверхности. Потери от некачественного пластика несут потребители этого продукта: производители мебели и компании, занимающиеся облицовкой плитных материалов. Это отдельная проблемная тема между производителями пластиков и его потребителями.



Основные параметры технологического процесса производства бумажнослоистого пластика непрерывным методом

Рис. 2. График процесса прессования CPL

Покупатель в силу объективных обстоятельств и отсутствия инструментов контроля не может на стадии приобретения пластиков CPL определить физическое качество декоративной поверхности, он только визуально его обзревает, в основном, внешнюю привлекательность. Компании, производящие пластики CPL, которые полагают, что качество их продукта соответствует требованию международного стандарта и хотят интегрироваться в эту систему качества, должны руководствоваться методами и тестами проведения испытаний для определения свойств листов декоративных пластиков EN 438:2005.

Известно, что пластики состоят из различных листов бумаг, пропитанных синтетическими термореактивными смолами. При пропитке бумаг раствор связующего проникает не только в поры между волокнами целлюлозы, но и пропитывает сами волокна, причём недостаточная пропитка самой волокнистой структуры в дальнейшем

приводит к получению некачественного материала. После пропитки бумага поступает в сушильную камеру, где одновременно происходит два процесса: физический – испарение растворителя и химический – углубление конденсации смолы. Высушенная бумага поступает на узел резки, где происходит нарезка бумаги на заданный формат, и направляется на прессование. На финише пропиточной линии предусмотрен узел намотки высушенной бумаги в рулоны.

Прессованию пластика на этажных прессах предшествует процесс подготовки пакетов из различных видов пропитанных бумаг. Набор пакета – весьма трудоёмкий процесс, т.к. его производят вручную. Пакеты-заготовки представляют собой комплекты уложенных в определённой последовательности листов пропитанной бумаги, нарезанной на формат. Количественный состав пакета зависит от необходимой толщины пластика и массы исходной бумаги.

Покрывной слой представляет собой декоративную бумагу с рисунком (дизайном) или монохромную (однотонную цветную) бумагу, бумагу оверлей, пропитанные меламинакарбаминоформальдегидными смолами.

Бумага-основа для внутренних слоёв – это крафт-бумага, пропитывается фенолоформальдегидными смолами. Крафт определяет толщину пластика, обеспечивает его физическую прочность. Количество листов во внутреннем слое зависит от массы применяемой бумаги и толщины прессуемого пластика.

После процесса прессования проводится механическая обработка пластика, которая заключается в обрезке кромок и шероховке нелицевой стороны листа для приклеивания к древесностружечным плитам или МДФ.

Готовые пластики имеют следующие разновидности.

1. Варианты изготовления и применения слоистых пластиков HPL и CPL

Стандарты распространяются на следующие виды и описания декоративных пластиков высокого давления HPL и CPL. Где необходимо, обратная сторона листов должна быть отшерохована или каким-либо другим способом подготовлена для дальнейшего приклеивания к материалу-основе, например, древесно-стружечной плите.

1.1. Вид для обычного применения

Декоративный пластик для обычного применения HPL и CPL, предназначенный как для горизонтального, так и для вертикального

применения. Должен иметь внешний вид, быть прочным, иметь стойкость к пятнам, воздействию тепла до температуры 135 °С.

1.2. Вид постформинг

Имеет свойства, сходные с пластиком HPL и CPL для обычного применения, но дополнительно подходит для термоформования под воздействием определенных контролируемых температур и давления в соответствии с рекомендациями производителя пластика.

1.3. Огнестойкий вид

Декоративные пластики HPL, которые обладают огнестойкими характеристиками согласно методам тестирования, требуемыми ГОСТами.

1.4. Вид с высокой износостойкостью

Декоративные пластики HPL и CPL, обладающие свойством повышенной износостойкости поверхности.

1.5. Вид особого назначения

Декоративный пластик HPL общего назначения, используемый в местах тяжелых условий работы, например, в транспорте, для предохранительной пластинки для дверей и в других подобных областях применения.

1.6. Вид компактный ламинат

Компактный пластик – это декоративный пластик HPL с повышенной толщиной. Обычно выделяют две категории. Первая категория – односторонний или двухсторонний ламинат, толщина приблизительно от 2 до 6 мм, который должен быть жестко зафиксирован, не требует наклеивания на основу. Вторая категория – двухсторонний ламинат, обычно толще 6 мм, не требует дополнительной поддержки и фиксации. Толщина подбирается в соответствии с областью применения и размерами панели.

1.7. Вид для облицовки офисов

Декоративный пластик HPL и CPL, предназначенный только лишь для использования при отделке офисов и кабинетов.

1.8. Вид бекинг

Пластик HPL и CPL без декоративного покрытия, предназначенный для использования в качестве балансирующего слоя в панельной конструкции.

1.9. Другие виды

Для выполнения особенных эстетических требований разработаны различные декоративные эффекты. Эти пластики имеют

особенную визуальную привлекательность, как например, глянцевая поверхность, текстуры глубокого тиснения и металлические поверхности. Они предназначены для особых вариантов установки и не подходят для любых применений. По этой причине они и не включены в эти стандарты. Информацию относительно наиболее подходящих областей их применения, свойствах и об уходе необходимо запрашивать у производителя.

2. Виды покрытий

Декоративные слоистые пластики HPL и CPL могут иметь покрытия, придающие поверхностям различные степени глянца. Степени глянца атласа (сатина), мебели и текстурированных поверхностей пластиков.

3. Использование декоративных пластиков для облицовки

Декоративные ламинаты HPL являются облицовочными материалами, которые обычно применяются в комбинации с материалами-основами. Таким образом, данные относительно степеней пожарной безопасности должны разрабатываться посредством тестирования комбинированного пластика, адгезива и основы. Производитель должен быть проконсультирован.

4. Визуальная проверка

Проверяющий должен иметь нормальное зрение, откорректированное при необходимости. При просмотре материала не должно быть использовано никакое усиливающее устройство.

В последние годы произошли весьма важные изменения в технологии изготовления пластиков, именуемых компакт-ламинатами. Компакт-ламинаты – это конструкционный материал, который широко применяется в строительной индустрии, особенно при создании вентилируемых фасадов.

Компакт-ламинаты состоят из многих десятков слоёв крафт-бумаги основы, пропитанных термореактивными фенолоформальдегидными связующими, покрытых с одной или двух сторон бумагами оверлей и декоративными листами, пропитанных аминоальдегидными смолами и спрессованных при температуре 150 °С и давлении 9...10 МПа в многоэтажных гидравлических прессах. Полученный пластик высокой плотности является однородным, монолитно целостным, химически инертным материалом, обладает высокой механической и поверхностной прочностью, долговременными эксплуатационными характеристиками. Все эти свойства делают его особенно удобным для многоцелевого использования во многих областях наружного и внутреннего применения.

Одна из ведущих компаний совершила революционный технологический прорыв, заменив использование пропитанных крафт-листов на целлюлозную массу. Она изменила технологию, отказалась от применения крафт-бумаги, пропитки её в пропиточно-сушильных линиях, нарезки её на листы и ручного набора этих листов в пакеты, а затем и в стопы для последующей загрузки в пресс. Эта новая технология позволила убрать из процесса применение бумаги, пропитки её смолами, а, самое главное, от дорогостоящего ручного набора бумаги в пакеты.

Вместо листов пропитанной бумаги применяется препрег из пропитанной (осмолённой) целлюлозы, который покрывают с одной или двух сторон декоративной бумагой, прессуют, и получается компакт-ламинат или строительная панель. Плотность нового материала меньше, чем у традиционного пластика. Листы пластика из целлюлозного препрега мало чем отличаются от компакт-ламинатов, изготовленных традиционным методом. Экологическая и финансовая составляющие являются важными аспектами нового продукта. В европейском стандарте EN 438:2005 впервые несколько разделов посвящены компактному ламинату и композитным панелям. Приведённый пример является ещё одним доказательством востребованности декоративных бумажнослоистых пластиков.

Литература:

1. Бараш Л.И. Слоистые пластики, декоративные поверхности. – СПб.: Химиздат, 2007. – 256 с.
2. Европейский стандарт EN 438 : 2005. High Pressure Laminate. (Ламинат высокого давления).
3. Американский национальный стандарт ANSi NEMALD 3–2005. Decorative High Pressure Laminates. (Декоративные ламинаты высокого давления).