

ВНИИДРЕВ

**СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ
РАЗВИТИЯ
ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ**

**23 - я МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
18 - 19 МАРТА 2020 Г.**

СБОРНИК ДОКЛАДОВ



ПОБЕДА!
1945–2020



**БАЛАБАНОВО
2020**



**Научно-исследовательский институт «ВНИИДРЕВ» предлагает
предприятиям-изготовителям**

технологии и оборудование для:

производства высококачественных мебельных и строительных материалов (ДСП, ДВП, МДФ, ОСБ) из древесных отходов и низкосортной древесины

очистки промышленных сточных вод и вентиляционных выбросов от формальдегида и других загрязняющих веществ в различных отраслях промышленности

имеет разработки:

систем автоматического дозирования связующего, контроля уровня щепы и стружки в бункерах, учета тепло- энергоресурсов и газа

приборов для определения шероховатости, волнистости и влажности древесины и древесных отходов

предусматривает:

комплекс работ по снижению эмиссии формальдегида из ламинированных древесных плит и изделий на их основе до новых требований по экологической безопасности;

комплекс инжиниринговых услуг с разработкой предварительных ТЭО и бизнес-планов и научно-техническим обеспечением проектов строительства заводов древесных плит;

маркетинговые исследования и размещение заказов на изготовление и приобретение оборудования;

разработку специальных разделов проектов (технологических, охраны окружающей среды);

разработки проектов нормативов предельно-допустимых выбросов в атмосферу, сбросов в водоемы загрязняющих веществ;

аналитический контроль концентраций загрязняющих веществ на производстве.

Наш адрес:

249000 Россия, Калужская обл., г. Балабаново, пл. 50 лет Октября, 1.

Тел./факс(48438) 2-21-62

E-mail vniiidrev@pochta.ru

[http://www: vniiidrev.balabanovo.ru](http://www.vniiidrev.balabanovo.ru)

Акционерное общество
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ВНИИДРЕВ»
АО «ВНИИДРЕВ»

Межрегиональная общественная организация
Научно-техническое общество деревообрабатывающей
промышленности (НТО древпром)

**СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ
РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА
ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ**

**23 – я Международная
научно-практическая конференция
18 – 19 марта 2020 г.**

Сборник докладов

**Балабаново
2020**

Продолжение таблицы 5

Предприятие	Продукция	Мощность, тыс.м ³ /год
ЗАО «Череповецкий ФМК» Вологодская обл.	Техническое перевооружение ДСП	до 208
ООО «Увадрев-холдинг» Удмуртия	ДСП	320
ООО «Томлесдрев» Томская обл.	ДСП	350

Таблица 6 – Проекты строительства заводов MDF

Предприятие	Продукция	Мощность, тыс.м ³ /год
«Жешартский ЛПК» Респ. Коми	Техническое перевооружение MDF	150
ООО «Кроношпан Калуга»	MDF	313
ООО «Римбунан Хиджау» Хабаровский край	MDF	150
ОАО «Игоревский ДОК» Смоленская обл.	MDF	400

Таблица 7 – Проекты строительства заводов ОСП

Предприятие	Продукция	Мощность, тыс.м ³ /год
ЗАО «Муром» Владимирская обл.	ОСП	250
ООО «Кроностар» Костромская обл.	ОСП	500

Продолжение таблицы 7

Предприятие	Продукция	Мощность, тыс.м ³ /год
ООО ДОК «Калевала» Карелия	ОСП	300

Количество заявленных в таблицах 5, 6, 7 проектов обнадживается, однако только два из них (АО «Муром» и ООО «Кроностар») имеют контракты на поставку оборудования с фирмами «Диффенбахер» и «Зимпелькамп».

Список литературы

1. Отчетные данные Росстата за 2019 год.
2. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года: Проект/Минпромторг РФ. – 2017.
3. Лукичев А. Конкурентоспособность российского плитпрома на мировом рынке/ Леспроминформ. – М., 2019.
4. Бесчастнов А. Обзор рынка и трендов для древесных плит в РФ/Stepchonge consulting/ - М., 2019.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАЛАНДРОВОГО ПРЕССА

*А.А. ЛЕОНОВИЧ, Е.А. СВИРИДО – СПБГЛТУ
И.В. ЧУПРОВ – ООО «ЛУЧПЭК»*

В статье сообщается о прочностных параметрах древесноволокнистых плит (ДВП), изготовленных ООО «Вяткаплитпром» по сухому способу непрерывным методом на оборудовании фирмы «Bison» с использованием каландрового пресса.

Таблица – Доля площади под кривой нормального распределения

Показатель качества	Процент вероятного брака, %	Показатель качества	Процент вероятного брака, %	Показатель качества	Процент вероятного брака, %
3,0 и более	0,0	1,7	4,5	0,8	18,4
2,5	0,6	1,6	5,5	0,7	24,2
2,4	0,8	1,5	6,7	0,6	27,4
2,3	1,1	1,4	8,1	0,5	30,8
2,2	1,4	1,3	9,7	0,4	34,5
2,1	1,8	1,2	11,5	0,3	38,2
2,0	2,3	1,1	13,6	0,2	42,1
1,9	2,9	1,0	15,9	0,1	46,0
1,8	3,6	0,9	18,4	0,0	50,0

О ДОПУСТИМОМ УРОВНЕ ФОРМАЛЬДЕГИДА В ВОЗДУХЕ – ВАЖНЕЙШЕМ ВОПРОСЕ ДЛЯ ПЛИТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

Е.М. РАЗИНЫКОВ – ВОРОНЕЖСКИЙ ГЛТУ

В нашей стране установлены очень жесткие требования по величине допустимого уровня (ДУ) формальдегида в атмосферном воздухе и воздухе жилых помещений. Согласно «Единым санитарно - эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)» [1] (глава 2, раздел 6, подраздел 2) предельно-допустимая концентрация загрязняющего вещества в воздухе формулируется как «ПДК загрязняющего вещества в атмосферном воздухе населенных мест - концентрация, не оказывающая в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного действия на настоящее или будущие поколения, не снижающая работоспособности человека, не ухудшающая его самочувствия или санитарно - бытовых условий». Согласно этим требованиям установлен допустимый уровень для формальдегида (ДУ), равный $0,01 \text{ мг/м}^3$ воздуха. Кроме того, согласно «Постановлению Главного государственного врача Российской Федерации от 7 апреля 2014 года N 27 «О внесении изменения N 10» в ГН 2.1.6.1338-03 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест" [2], также «Гигиенических нормативов ГН 2.1.6.1338-03 (с изменениями на 12 января 2015 года) «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» [3] в настоящее время действует норма предельно-допустимой концентрации формальдегида в воздухе, равная $0,01 \text{ мг/м}^3$ (как среднесуточная). Это значение ДУ заложено в общие технические требования ГОСТ 16371-2014 [4], где в п. 5.2.28 указано, что «При эксплуатации мебели не должны выделяться химические вещества, относящиеся к первому классу опасности (с 2015

2. Постановление Главного государственного врача Российской Федерации от 7 апреля 2014 года N 27 «О внесении изменения N 10 в ГН 2.1.6.1338-03 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест" / Консультант Плюс, 1992-2014.

3. Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1338-03 (с изменениями на 12 января 2015 года) «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест». Утверждены государственным санитарным врачом Российской Федерации. ГОСТ 12.1.007. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

4. ГОСТ 16371-2014. Мебель. Общие технические условия.

5. Решение Комиссии Таможенного союза от 7 апреля 2011 г. N 620 "О новой редакции Единого перечня продукции, подлежащей обязательной оценке (подтверждению) соответствия в рамках Таможенного союза с выдачей единых документов, утвержденного решением комиссии Таможенного Союза от 18 июня 2010 года N 319.

6. Технический регламент Таможенного союза Российской Федерации ТР ТС 025/2.

7. Стрелков В.П., В.А. Бардонов. О проблемах по обеспечению конкурентоспособности древесноплитных материалов // Сборник докладов (97). - 2011.

8. Стрелков В.П. Перспективы производства и проблемы экологической безопасности древесноплитной продукции // Сборник докладов семинара ООО «Лессертика» 25 сентября 2012 года.

9. Стрелков В.П., Бардонов В.А. Проблемы экологической безопасности древесных плит и мебели. «Внедрение новой системы сертификации древесных композиционных материалов – ЕРА «Агентства по охране окружающей среды США». // Сборник научных трудов по итогам семинара от 07- 08 декабря 2017 г. / Под общ. ред .В.А. Бардонова. - Балабаново, 2017.- С. 174-182.

10. Разиньков Е.М., Воропаев О.С., Киев Н.С. Определение предельной насыщенности древесными плитами жилых помещений. // Лесотехнический журнал. – 2017.- № 1 С 25.

11. Хабаров В.Б. Об обоснованности ПДК формальдегида // Химия и бизнес. - № 5-6 (192).

12. Paustenbach, D., Alarie Y., Kulle T., Schachter N., Smith R., Swenberg J., Witschi H., Horowitz S.B. (1997) A recommended occupational exposure limit for formaldehyde based on irritation. J. Toxicol. and Environm. Health 50, 217-263.

13. Kulle, T.J., Sauder, L.R., Hebel, J.R. et al. (1987) Formaldehyde dose-response in healthy nonsmokers. J Air Pollut Control Assoc 37, 919-924.

14. Kulle, T.J. (1993) Acute odor and irritation response in healthy nonsmokers with formaldehyde exposure. Inhal Toxicol 5, 323-332.

15. Holmström, M., Wilhelmsson, B., Hellquist, H. et al. (1989) Histological changes in the nasal mucosa in persons occupationally exposed to formaldehyde alone and in combination with wood dust. Acta Otolaryngol (Stockh) 107, 120-129.

16. Wilhelmsson, B., Holmström, M. (1992) Possible mechanisms of formaldehyde-induced discomfort in the upper airways. Scand J Work Environ Health 18, 403-407.

КЛАССИФИКАЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТНО-ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ИЗ НИХ ДЛЯ МАЛОЭТАЖНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ

В.В. КИСЛЫЙ – НТО ДРЕВПРОМ

Плитно-листовые материалы (ПЛИМ), изготавливаемые из цельной (шпон) или измельченной (стружка, волокно) древесины, и изделия из них (брусья, панели и др.) находят применение

3. Юсипов И. Япония ищет новые пути развития ЛПК // Лесная индустрия. - 2019. - № 12 (140).

4. Кислый В. Оценка новых материалов для домостроения // Леспроект. - 2019. - № 2 (140).

ТРЕБОВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ К ФОРМАЛЬДЕГИДУ В ИЗДЕЛИЯХ ИЗ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ



И. М. ГРОШЕВ, Ю. В. ДОЙЛИН, А. А. КОЖЕМЯКО,

ТАРУТЬКО К. И. – ОАО «ВИТЕБСКДРЕВ»

ТОЛСТИК Ю. В. – УП «БР-КОНСАЛТ»

Применение современных строительных материалов, мебели, изделий, изготовленных из древесины с использованием связующих веществ (смолы), на основе формальдегида и фенола, требует тщательного контроля за содержанием и миграцией формальдегида и фенола как в смолах, так и в готовых изделиях. Особую «угрозу» для человека представляет формальдегид. Формальдегид – простое, естественное вещество и встречается во всех органических формах жизни (в деревьях, фруктах и овощах, рыбе, растениях, животных и людях). Формальдегид не накапливается в окружающей среде, быстро разрушается солнечным светом в воздухе, в почве и воде бактериями. Считают, что в течение часа концентрация формальдегида в окружающей среде уменьшается вдвое. Формальдегид был одним из первых веществ во Вселенной. Широко используется в производстве листовых древесных материалов, мебели и др. изделий, а также в качестве антибактериального и консервирующего агента (например, в ряде вакцин и др.).

В натуральной древесине, как показывают исследования, в том числе наши, формальдегида содержится от 4 до 6 мг/100 г а.с.д., в березовом шпоне - 0,03-0,04 мг/м³.

У человека и животных формальдегид участвует как промежуточный метаболит веществ. Он необходим нам для развития белков ДНК и является компонентом человеческой крови с концентрацией 2 – 3 мкг/мл, в моче - 12 – 13 мкг/мл, необходим клеткам для биосинтеза. Человеческий организм приспособлен для переработки дополнительного приема формальдегида из внешней среды. При этом он быстро разрушается и выводится из организма. Время «полужизни» формальдегида в крови одна минута, т.е. через двадцать две минуты концентрация формальдегида уменьшится в миллион раз [1].

В 2012 году Международное агентство по изучению рака (МАИР) перевело формальдегид из группы 2А в группу 1 – «Канцерогенный для людей». Европейское химическое агентство (ЕСНА) классифицировало формальдегид в категории 1В - «предполагаемый канцероген человека» и «зародышевой клетки» мутаген категории 2 (острая токсичность) [2]. Для справки: в 2015 году МАИР оценило красное мясо как продукт группы 2А - «вероятно канцерогенный для человека», мясная продукция была отнесена к группе 1 – продуктам, «канцерогенным для человека».

Канцерогенность и токсичность формальдегида определяется вдыханием чрезмерных концентраций, что может вызвать острое респираторное расстройство, химическую пневмонию и астму, рак носоглотки. Контакт с кожей может вызвать различные кожные реакции, в т.ч. раздражение и сенсибилизацию.

Ежегодно в мире производится около 10 млн. тонн формальдегида. Примерно 70 % его идет на производство мочевиноформальдегидных (UF), формальдегидных (PF) и меламиноформальдегидных смол (MUF). Основная проблема формальдегида заключается в том, что он выделяется на всех стадиях жизненного цикла листовых древесных материалов и мебели, подвергая риску отравления как работников производства ДСП,

рудования, является актуальным для общества и производителей продукции из древесины.

Список литературы

1. Национальная медицинская библиотека США: формальдегид в закрытой среде, 2010 Jan 12.
2. Европейское клиническое агентство.
3. Formasafe – группа сектора формальдегидов Европейского совета химической промышленности.
4. EN ISO 12460-3 Плиты древесные. Определение выделения формальдегида. Часть 3: Метод газового анализа.
5. EN 16516 Строительная продукция: Оценка выбросов опасных веществ – определение выбросов в атмосферу помещений.
6. EN 7171 Древесные плиты определение выделения формальдегида – Часть 1: Метод определения формальдегида камерным методом.
7. ISO 16000-3 Воздух в помещении - Часть 3: Определение содержания формальдегида и других карбонильных соединений в воздухе помещения и воздухе испытательной камеры – активный метод отбора проб.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРЕССОВАНИЯ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ МАРКИ OSB

*В.Е. ЦВЕТКОВ, С.Ю. КРУПЕНСКИЙ, Д.Ю. КРУПЕНСКИЙ –
МФ МГТУ ИМ Н.Э.БАУМАНА*

В настоящее время плиты марки OSB находят широкое применение в строительстве.

Потребность в этих плитах постоянно растет.

Целью данной работы является увеличение производительности линии OSB мощностью 30 тыс. м³ в год до 45 тыс. м³

в год. Для этого необходимо фактор времени нагрева 10 с/мм снизить до 7 - 8 с/мм.

Для достижения данной цели было использовано следующее со следующей рецептурой:

Смола	- 100 м.ч.
Отвердитель Р	- 0,5 м.ч.
Легирующая добавка	- 0,2 - 0,5 м.ч.
Время желатинизации при T 100 °С	- 53-57 с.
Расход смолы с 65 % Концентрацией	- 80кг/м ³
Режимы прессования:	
Т	- 240 °С
Р	- 2,8 МПа
Цикл прессования	- 90 с
Фактор времени нагрева состава	- 7 с x 9 = 63 с
Вспомогательное время	- 27 с
Особенности прессования:	

Тепловой удар. В качестве распыляемой жидкости был использован водный раствор акцептора формальдегид. Распыление производилось на обе поверхности ковра. Физико-механические свойства полученных плит представлены в таблице.

Таблица

Наименование показателей	Норма ЕМ-300	Опытный образец
Толщина плит, мм	6 – 10	9,2
Плотность, кг/м ³	650	610
Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти, МПа	0,3	0,34

Таблица – Сравнительный анализ результатов испытаний плит МДФ толщиной 12, 16 и 22 мм

Наименование показателя	ТНПА, регламентирующий метод испытаний по ТУ ВУ 3000187428.005 *	ТНПА, регламентирующий метод испытаний по СТБ EN 622-5 **	Толщина плиты, мм и величина показателя, определенная согласно ТНПА */**		
			12	16	22
Плотность, кг/м ³	ГОСТ 19592	EN 323	789/ 800	818/ 803	787/ 778
Влажность, %	ГОСТ 19592	EN 322	4,1/4,1	4,2/4,7	4,3/5,8
Разбухание по толщине за 24 ч, %	ГОСТ 19592	EN 317	12,9/11,2	8,3/9,3	6,4/5,7
Прочность на поперечное растяжение, МПа	ГОСТ 26988	EN 319	0,76/ 1,07	0,93/ 1,03	0,80/ 1,10
Прочность на изгиб, МПа	ГОСТ 19592	EN 310	42,75/ 42,63	42,59/ 38,84	37,01/ 36,94
Модуль эластичности при изгибе, Н/мм ²	не нормируется	EN 310	–/ 4154,55	–/ 4071,52	–/ 3931,46
Содержание формальдегида в плите, мг/100 г абс. сухой плиты	ГОСТ 27678	ISO 12460-5	5,89/ 5,56	5,34/ 5,59	5,73/ 5,81

Список литературы

1. ЕЭК ООН / ФАО. Производство древесной продукции достигло в мире наивысшего уровня роста за последние 70 лет.
2. Статистика по лесной продукции. Ежегодный обзор рынка лесных товаров ЕЭК ООН / ФАО «Forest Products. Annual Market Review, 2018-2019».
3. СТБ EN 717-1 Плиты древесные. Определение выделения формальдегида. Часть 1. Метод определения выделения формальдегида с использованием испытательной камеры. Разработчик: БелГИСС. Дата введения в действие: 01.01.2010. – Минск: Госстандарт. – 32 с.
4. СТБ EN 622-5 Плиты древесноволокнистые. Технические условия. Часть 5. Требования к плитам, полученным сухим способом (MDF). Разработчик: БелГИСС. Дата введения в действие: 01.07.2009. – Минск: Госстандарт. – 32 с.
5. Грошев И.М., Буркин А.Н., Дубоделова Е.В. Проблемы использования международных стандартов в отрасли производства листовых древесных материалов // Состояние и перспективы развития производства древесных плит: Сборник докладов 19 МНПК 16 – 17 марта. – Балабаново, 2016. - С. 15-21.

ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В НЕКОТОРЫЕ СТАНДАРТЫ ПО ДРЕВЕСНЫМ ПЛИТАМ

Е.М.РАЗИНЬКОВ – ВОРОНЕЖСКИЙ ГЛТУ

Проанализируем первый ГОСТ 32687-2014 [1], предусматривающий определение показателя «Предел прочности при изгибе» облицованных пленками древесноволокнистых плит (ДВП) с односторонней или двухсторонней облицовкой. При этом предел прочности плит при изгибе должен определяться по ГОСТ 10635-88 [2]. Однако ни в ГОСТ 32687-2014, ни в

Таблица 2 - Статистические показатели результаты удельного сопротивления нормальному отрыву с необлицованной и облицованной стороны плиты

Предприятие	Статистические показатели					показатель точности, %
	среднее арифметическое удельного сопротивления, МПа	среднеквадратическое отклонение, МПа	вариационный коэффициент, %	средняя ошибка, МПа		
удельное сопротивление нормальному отрыву с необлицованной стороны плиты						
№ 1, вариант 1	0,89	0,087	9,78	0,0276		3,1
№ 1, вариант 2	0,85	0,091	10,71	0,0289		3,4
№ 2, вариант 2	0,81	0,092	11,36	0,0292		3,6
удельное сопротивление нормальному отрыву с облицованной стороны плиты						
№ 1, вариант 1	1,10	0,130	11,82	0,041		3,7
№ 1, вариант 2	1,02	0,130	12,75	0,041		4,0
№ 2, вариант 2	1,00	0,120	12,00	0,038		3,8

Список литературы

1. ГОСТ 32687-2014. Плиты древесноволокнистые сухого способа производства, облицованные пленками на основе термореактивных полимеров. Технические требования. Издание официальное: дата введения 2015.07.01. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 15 с.

2. ГОСТ 10635-88. Плиты древесностружечные. Методы определения предела прочности и модуля упругости при изгибе. Издание официальное: дата введения 1981.01.01. – Москва: Стандартинформ, 1990. – 11 с.

3. ГОСТ 15867-79. Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения прочности клеевого соединения на неравномерный отрыв облицовочных материалов (с изменением 1). Издание официальное: дата введения 1980.01.07. – Москва: Стандартинформ, 1977. – 16 с.

ОТВЕРДИТЕЛЬ ДЛЯ МАЛОМОЛЬНЫХ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ

В.В. ВАСИЛЬЕВ, С.Н. ВЬЮНКОВ – СПбГЛТУ

Для производства древесностружечных плит (ДСП) с пониженным выделением формальдегида активно применяют карбамидоформальдегидные смолы (КФС) с низким мольным соотношением формальдегида (Ф) к карбамиду (К). Если традиционные КФС имеют $\Phi : К = 1,20 \dots 1,22$, то у новых смол это соотношение приближается к 1,0 и даже менее. Такие КФС получили название «маломольные». Использование нового поколения смол в промышленности показало, что плиты на их основе имеют пониженную прочность и водостойкость, а процесс горячего прессования требует увеличенного времени.

сования плиты выдерживали при комнатных условиях в течение 3 суток и раскраивали на образцы.

Определение физико-механических свойств проводили по действующим российским ГОСТ. Эмиссию формальдегида определяли модифицированным методом WKI, выдерживая образцы ДСП в стеклянных емкостях над поверхностью воды при температуре 60 °С в течение 4 часов [1]. Определение концентрации формальдегида в водном растворе проводили в присутствии ацетилацетона и ацетата аммония на микроколориметре типа МКМФ-1. Показатели плит приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Физико-механические показатели и содержание формальдегида в ДСП с различным содержанием модификатора в отвердителе

Содержание модификатора, %	Плотность, кг/м ³	Прочность при изгибе, МПа	Прочность при растяжении, МПа	Разбухание по толщине, %	Содержание формальдегида, мг/100 г
0	684	16,8	0,20	65,2	5,70
1,0	680	18,4	0,26	58,3	5,68

Результаты испытаний показывают, что присутствие 1,0 % модификатора в связующем на основе КФС с мольным соотношением Ф : К = 0,85 обеспечивает улучшение всех физико-механических показателей ДСП. Особенно повышается прочность при растяжении перпендикулярно пласти плиты, – с 0,20 до 0,26 МПа, или на 30 %. Содержание формальдегида остаётся на одном уровне.

Таким образом, предложена модифицирующая добавка для ускорения отверждения маломольных карбамидоформальдегидных смол, которая способствует повышению прочности и водостойкости ДСП. Расход абс. сух. модификатора - 0,5...4,0 % от массы абс. сух. смолы. Целесообразно провести выпуск опытно-промышленных партий плит для отработки оптималь-

ной рецептуры связующего. Возможно сокращение цикла горячего прессования ДСП.

Список литературы

1. Васильев В.В. Экспресс-метод определения содержания формальдегида в древесных плитах. ДРЕВЕСНЫЕ МАТЕРИАЛЫ: ТРЕБОВАНИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В ЕВРОПЕ, РОССИИ, США/Сборник науч. трудов по итогам междунар. симпозиума. – Балабаново: WKI – ООО ЦСЛ «Лессертика», 2016. – С. 85-87.

НОВЫЕ ОТВЕРДИТЕЛИ АМИНОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ

*Д.В. ИВАНОВ, М.А. ЕКАТЕРИНЧЕВА, С.В. ШЕВЧЕНКО –
СПбГЛТУ
Д.М. ЕЛИСЕЕВ – ООО «ХИМСИНТЕЗ»*

Образование древесных плит происходит, главным образом, за счёт процесса отверждения синтетических термореактивных смол. На сегодняшний день самыми распространёнными смолами в Российской Федерации являются карбамидо- и меламинокарбамидоформальдегидные смолы (соответственно КФС и МКФС). Они отверждаются в ходе реакции поликонденсации, когда функциональные группы КФ- или МКФ- олигомеров взаимодействуют друг с другом с образованием поперечных связей [6]. В результате образуется трёхмерный разветвлённый полимер, обеспечивающий связь между частицами древесного наполнителя. Необходимое условие быстрого отверждения КФС и МКФС – кислая среда, для создания которой используют различные химические соединения, способные снижать значение pH смолы. В зависимости от механизма действия различают прямые и латентные катализаторы отверждения.

Таблица 3 – Физико-механические свойства древесностружечных плит, изготовленных с использованием КФС и отвердителя МО-2(1,0)

Масс. доля. МО-1,5, %	Наименование показателя					$E_{фр}$, мг/100 г
	ρ , кг/м ³	$\sigma_{изг}$, МПа	$\sigma_{л}$, МПа	ΔS , %		
2	635 ± 20	20,0 ± 2,0	0,28 ± 0,03	45 ± 2		16,5 ± 0,2
4	640 ± 20	17,0 ± 2,0	0,35 ± 0,05	50 ± 2		7,0 ± 0,2
6	645 ± 20	17,5 ± 1,0	0,38 ± 0,02	50 ± 3		6,2 ± 0,1
8	635 ± 10	16,0 ± 1,5	0,28 ± 0,04	55 ± 3		5,6 ± 0,1
10	650 ± 20	15,2 ± 1,4	0,21 ± 0,04	63 ± 4		5,2 ± 0,2
Контроль	640 ± 20	23,0 ± 2,0	0,35 ± 0,05	40 ± 2		15,0 ± 0,2

6. Романов Н.М. Химия карбамидо- и меламина-формальдегидных смол. – М.: Адвансед Солюшнз, 2016. - 528 с.
 7. Эльберт А.А. Химическая технология древесностружечных плит. - М: Лесн. пром.-сть, 1984. - 224 с

ВЛИЯНИЕ АМИННЫХ ОТВЕРДИТЕЛЕЙ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФАНЕРЫ С ЭПОКСИДНЫМ СВЯЗУЮЩИМ

А.Ю. ТЕСЛЕНКО, В.В. ГЛУХИХ – УРГЛТУ;
 О.Ф. ШИШЛОВ - ПАО «УРАЛХИМПЛАСТ»

Традиционно для производства полимерных древесных композиционных материалов (ДКМ), в частности, фанеры и древесностроистого пластика применяются связующие на основе карбамидоформальдегидных и фенолоформальдегидных смол, а также бакелитовые лаки, представляющие собой спиртовые растворы фенолоформальдегидных резольных смол. Недостатком данного типа связующих является эмиссия фенола и формальдегида из древесных композитов. В настоящее время представляют интерес адгезивы для ДКМ на основе двухкомпонентных эпоксидных систем, состоящих из эпоксидной смолы (ЭС) и аминного отвердителя [1-4]. В качестве отвердителей ЭС традиционно используются полиэтиленполиамины (ПЭПА), которые обладают рядом недостатков: высокая токсичность, резкий аммиачный запах, высокая экзотерма реакции отверждения. Альтернативой традиционно применяемому ПЭПА являются карданолосодержащие основания Манниха – фенолкамины.

Фенолкамины получают по реакции Манниха из карданолола, формальдегида и амина. Карданол является природным возобновляемым сырьем, выделяемым из жидкости скорлупы ореха кешью (CNSL) [5-8].

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что двухкомпонентную адгезионную систему ЭС:Д-1 можно успешно использовать для получения берёзовой фанеры и это связующее дешевле чем эпоксидное связующее с отвердителем ПЭПА.

Таблица 2 – Показатели свойств лабораторных образцов фанеры

Отвердитель в связующем	Свойства фанеры			
	Без температурно-влажностной обработки		Выдерживание в кипящей воде при температуре 100 °С в течение 1 ч с последующим выдерживанием при комнатной температуре в течение (10±1) мин	
	Предел прочности при скалывании по клеевому слою, $\tau_{ск}$, МПа	Когезионное разрушение древесины, %	Предел прочности при скалывании по клеевому слою, $\tau_{ск}$, МПа	Когезионное разрушение древесины, %
ПЭПА	4,5	45	3,1	68
Д-1	4,9	12	2,3	66
І-1	2,9	12	Образцы разрушились	

Список литературы

1. Патент Китайская Народная Республика, CN106633493(A).
2. Патент Китайская Народная Республика, CN106967351(A).

3. Патент Китайская Народная Республика, CN107022213

(A).

4. Патент Соединенные Штаты Америки,

US2005124441(A1).

5. Setiarso B. Indonesian traditional knowledge management a case study: cashew nut shell liquid (CNSL) // Intern. Conf. on Digital Libraries, 24—27 February 2004, New Delhi, India.

6. Tyman J.H. Long chain phenols: Part XI. Composition of natural cashew nutshell liquid (*Anacardium occidentale*) from various sources // *Lipids*. 1978., V.13. No. 8. P. 525—532.

7. Patel R.N., Bandyopadhyay S., Ganesh A. Extraction of cashew (*Anacardium occidentale*) nut shell liquid using supercritical carbon dioxide // *J. Bioresource Technol.* 2006, V. 97. P. 847—853.

8. Mukesh Kathalewar, Anagha Sabnis. Effect of molecular weight of phenalkamines on the curing, mechanical, thermal and anticorrosive properties of epoxy based coatings // *Progress in Organic Coatings*. 2015V 84. P.79—88.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ И ФАНЕРЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ

В.В. ГЛУХИХ, А.Е. ШКУРО, Ю.М. КУЛАЖЕНКО –
УРГЛТУ

В настоящее время во многих странах основным видом наполнителя при производстве древесно-полимерных композитов с термопластичными связующими (ДПКт) является древесная мука различных пород древесины. Объёмы производства ДПКт ежегодно увеличиваются, в том числе и в России. Существенный рост цен на древесную муку стимулирует проведение исследований по изучению возможностей замены древесной

КОРРЕКТИРОВКА РЕЖИМОВ СКЛЕИВАНИЯ ФАНЕРЫ НА МАЛОТОКСИЧНЫХ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛАХ

*Л.В. ПОНОМАРЕНКО, Е.В. КАНТИЕВА -
ВОРОНЕЖСКИЙ ГЛТУ*

Согласно данным Лесной стратегии 2030 мировой спрос на фанеру ежегодно будет расти на 4,6 %. Фанерная отрасль России является экспортоориентированной, доля российской фанеры на мировом рынке более 60 %. Основными потребителями отечественной фанеры являются Китай и страны Европы.

Сегодня для того, чтобы конкурировать на рынке, необходимо выпускать фанеру высокого качества с требуемыми физико-механическими показателями, хорошими экологическими характеристиками.

Использование новейших технологий и дорогостоящего сырья, один из способов получения высокого качества изделия, но в то же время требующий больших финансовых затрат. Поэтому разумно получать фанеру европейского качества усовершенствуя существующую технологию и используя традиционное сырье.

В качестве клеящих веществ, применяемых в производстве фанеры, чаще всего используются карбаминоформальдегидные смолы, обладающие рядом достоинств: дешевые, быстро отверждаются, дают прочное клеевое соединение. Основным недостатком данных смол является содержание в них токсичного формальдегида, что не всегда позволяет получать фанеру, соответствующую требуемому классу эмиссии формальдегида E0,5; E1 и препятствует увеличению экспорта фанеры.

Отечественной промышленностью разработано большое количество карбаминоформальдегидных смол различных марок: КФ-Ж, КФ-О, КФ-Б, КФ-НП, КФ-МТ, КФ-МТ-15, КФ-02 и другие, отличающиеся мольным соотношением карбамида к формальдегиду (К:Ф).

Наиболее распространенным отвердителем карбаминоформальдегидных смол при склеивании горячим способом является хлористый аммоний. Введенный в смолу в порошкообразном виде или в виде водного раствора он реагирует со свободным или слабосвязанным формальдегидом с выделением свободной кислоты. При этом pH клеевого раствора снижается незначительно, что позволяет сохранить жизнеспособность клея в течение 8 часов. При нагревании процесс отверждения смолы ускоряется, поскольку pH раствора снижается приблизительно до 4. Кроме снижения pH среды, при взаимодействии хлористого аммония с формальдегидом выделяется тепло, что также способствует ускорению реакции поликонденсации.

Процесс отверждения карбаминоформальдегидных смол с различным содержанием формальдегида будет происходить с разной скоростью.

Ранее нами было установлено, что для малотоксичных смол pH отвержденного клея составляет для смолы марки КФ-Ж – 2,0; КФ-МТ-15 – 2,7. При этом процесс отверждения этих смол в пробирках (при определении времени желатинизации при 100 °С) отличается незначительно, однако отвержденное связующее на основе смолы КФ-Ж превращается в твердую массу, а на основе смолы КФ-МТ-15 – в резиноподобную. При практически одинаковом времени отверждения этих смол, масса и pH отвержденного клея отличаются [1]. Следовательно, за 60 с процесс отверждения малотоксичных смол не завершается.

Целью данных исследований является изучения влияния различных факторов на прочность склеивания фанеры при использовании карбаминоформальдегидных смол различных марок.

Для склеивания были выбраны карбаминоформальдегидные смолы двух марок КФ-Ж и КФ-МТ-10 с различным содержанием свободного формальдегида, не более 0,9 и 0,2 % соответственно.

В ходе эксперимента изготавливали 3-хслойную фанеру толщиной 4 мм из березового лущеного шпона толщиной 1,5 мм влажностью 6 %. Склеивание производили по традицион-

ПРОИЗВОДСТВО ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ И УСТАНОВОК ФИРМЫ «ГРЕКОН»

А.Г.ВАСИЧЕВ – ФИЛИАЛ ФИРМЫ «ГРЕКОН»

Современное производство древесных плит сегодня невозможно без постоянного контроля сотен параметров производственного оборудования и конечной продукции. Каждый параметр является, в конечном итоге, составной частью «общей картины качества продукции». Важность того или другого параметра определяется в зависимости от особенностей технологического процесса, однако существуют такие характеристики, которые важны для любого производства.

Для обеспечения высокого качества конечной продукции необходимо постоянно контролировать ее различные параметры. Лабораторный контроль, безусловно, сохранит своё значение и в будущем. Но в силу отставания во времени от событий, происходящих в технологическом процессе, в случае необходимости невозможно быстро вмешаться в ход самого процесса. Поэтому более предпочтительным является фиксирование множества параметров во время технологического процесса, то есть в режиме он-лайн. При этом оператор имеет возможность контролировать весь процесс посредством компьютера, подключенного к установкам. Кроме этого имеется возможность подключения всех установок посредством модемной связи к отделу обслуживания фирмы «ГреКон» в Германии.

В процессе производства древесных плит большое значение имеет влажность применяемой щепы или волокна. Если материал будет слишком влажным, то придется смириться со снижением качества готовых плит. Если материал, наоборот, будет слишком сухим, то значит, имел место лишний расход энергии. То же самое относится и к пропитанному клеем материалу. Для решения проблемы используется **бесконтактный инфракрасный влагомер IR 5000**. Принцип измерения осно-

ван на изменении, в зависимости от влажности материала, угла отражения светового луча, предварительно оптически разлощенного в инфракрасном диапазоне. Влажность может измеряться в диапазоне от 1 до 75 %. Погрешность составляет +/- 1 % выбранного диапазона измерения. Например, на выходе из сушильных барабанов, где диапазон измерений составляет 1-5 %, погрешность будет равна 0,05 %.

Следующим очень важным параметром является **вес материала на единицу площади**. Специальные стационарные (**BWS 5000**) или траверсные (**BWQ 5000**) рентгеновские установки фирмы «ГреКон» монтируются непосредственно внутри формшины или на соответствующем ленточном транспортере. Результаты измерений могут быть использованы для изменения скорости движения транспортерной ленты или высоты расположения гребенки. Диапазон измерений: 0 - 40 кг/м², погрешность измерений - +/- 0,25 % конечной величины, разрешающая способность - 30 г/м².

Чтобы точно оценить колебания веса на единицу площади – как в продольном, так и в поперечном направлении – в процессе производства, необходимо проводить измерение всей поверхности сформированного ковра. Это стало возможным с помощью **сканера ковра «Диффензор» (Dieffensor)**. Представление точных графических и цифровых данных позволяет оператору своевременно вмешиваться в процесс формования ковра, чтобы добиться постоянно высокого качества плиты при одновременной оптимизации расхода материала и энергии. Одним из преимуществ использования сканера «Диффензор» является то, что ширина колебаний удельного веса в продольном направлении при регулировании скальпера значительно ниже, чем при регулировании с использованием данных с весов. Систематическая ошибка весов в диапазоне 250 – 400 г/м² отчётливо проявляется и затем корректируется вручную, как правило, после забора проб после пресса. «Убегание» веса на весах также является всем известным на практике феноменом, вызванным различием напряжений в ленте, влиянием температур и загрязнением, которое корректируется также вручную после взятия

tuat», подтвердили, что датчики фирмы «ГреКон» реагируют на каждое видимое и инфракрасное излучение в диапазоне от 0,8 до 1,1 мкм, куда попадают и низкотемпературные тлеющие и темные частицы (прим. 400 °С), обладающие, тем не менее, большим взрывным потенциалом. Гашение искр в подавляющем большинстве случаев осуществляется водой. Она подается под большим давлением через специальную форсунку, создающую мелкодисперсный водяной туман. Фирма «ГреКон» предлагает и другие средства противодействия, например, углекислый газ, переводные стрелки, шиберы, заслонки. Установки искрогашения соответствуют мировым стандартам, имеют сертификаты TÜV CERT (Германия), допущены к эксплуатации страховыми организациями Factory Mutual System и Союзом страховщиков от ущерба (VdS). Имеются сертификаты пожарной безопасности РФ, сертификат соответствия техническому регламенту о безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах Таможенного союза, декларация о соответствии требованиям о безопасности низковольтного оборудования Таможенного союза.

Решаете ли Вы задачи, связанные с измерением конкретных характеристик продукции, или осуществляете всеобъемлющий контроль на производстве - в любом случае в лице фирмы «ГреКон» вы имеете действительно надёжного и компетентного партнёра.

Филиал в РФ и странах СНГ:

117418 г.Москва, ул. Новочеремушкинская, 61

Тел. (499) 128-87-97, факс (499) 128-94-39

Email: Alexey.Vasichev@grecon.ru

www.fagus-grecon.com

СТАНДАРТЫ FSC: СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ГАРАНТ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

*Ю.В. ДОЙЛИН, А.А. КОЖЕМЯКО, Т.Л. ЖИРНЕЛЬ,
И.М. ГРОШЕВ – ОАО «ВИТЕБСКДРЕВ»*

Forest Stewardship Council®, **FSC®** (**ЛЕСНОЙ ПОПЕЧИТЕЛЬСКИЙ СОВЕТ**) – независимая международная система сертификации и экологической маркировки продукции, существующая с 1993 г.

Лесной попечительский совет (Forest Stewardship Council, FSC) — международная некоммерческая организация в форме ассоциации, которая состоит из представителей экологических и социальных организаций, продавцов лесоматериалов, лесничих, коренных малочисленных народов, лесных корпораций, сертификационных организаций из многих стран мира, в том числе и из России. Члены ЛПС могут состоять в экологической, экономической и социальной палатах. Для системы управления ЛПС характерны равный вес в принятии решений каждой из указанных палат, демократичность и равенство.

Цель: содействие экологически ответственному, социально ориентированному и экономически устойчивому лесопользованию и управлению лесными ресурсами.

- Экологически ответственное лесопользование гарантирует, что заготовка древесины и недревесных продуктов леса не угрожает биоразнообразию, не уменьшает их продуктивность и выполняемые функции лесов.

Социально выгодное лесопользование помогает как местному населению, так и обществу в целом, в получении долгосрочных выгод, а также создает для местного населения сильные стимулы для сохранения лесных ресурсов и управления на основе долгосрочных планов.

- Экономически жизнеспособное лесопользование означает, что лесопользование построено и осуществляется так, что обеспечивает достаточную экономическую выгоду без потерь для лесных ресурсов, качества экосистем и без ущерба для ме-

обеспечивает подготовку информации по готовой продукции «Сводка по готовой продукции», в которой указывается:

- остаток на начало месяца;
- сдано на склад в течение месяца;
- отгружено в отчетном периоде;
- остаток на конец планового периода.

При кредитной системе для групп продукции «Плиты древесноволокнистые ДВП», «Плиты древесноволокнистые МДФ», «Плиты древесноволокнистые ХДФ» и др. обеспечивает ведение кредитных счетов.

В связи с большой номенклатурой выпускаемых изделий на выходные материалы для оформления заявлений FSC вначале применялась только процентная система контроля.

В дальнейшем на выходные материалы плитной продукции стали использовать кредитную систему, в настоящее время под управлением находятся шесть кредитных счетов. Для всех групп продукции учетный период принимается равным одному месяцу.

ОАО «Витебскдрев» обеспечивает, что полученные жалобы о выполнении организацией требований, применимых к области действия ее сертификата цепочки поставок, рассматриваются надлежащим образом.

20 октября 2010 г. Европейский Парламент и Совет приняли регламент № 995/2010 «Об обязанностях операторов, размещающих лесоматериалы и продукцию из древесины на рынке» (Еврорегламент).

Новый регламент имеет статус закона на всей территории Евросоюза и запрещает ввоз древесины нелегального или неизвестного происхождения в виде лесоматериалов и готовых изделий. Регламент определяет требования к минимизации рисков поставки незаконно заготовленной древесины и предполагает ответственность компаний импортеров, допустивших поставки незаконных лесоматериалов на рынок ЕС.

В целях соблюдения требований регламента ОАО «Витебскдрев» разработало «Руководство по системе должной добросовестности». ОАО «Витебскдрев» разработало Систему

должной добросовестности для того, чтобы гарантировать выполнение требований FSC с целью исключения использования древесины из неприемлемых источников. Древесина из неприемлемых источников не может быть использована при производстве FSC-смешанной продукции (FSC Mix). Система должной добросовестности разработана на основе стандарта FSC-STD-40-005 V3-1 «Требования к закупкам FSC-контролируемой древесины» и отражает все применимые требования стандарта. Заместитель генерального директора по лесосырьевым ресурсам отвечает за ведение, правильное внедрение и использование данной процедуры.

Для категорий контролируемой древесины, риск соблюдения которых при оценке риска не признан низким, должны быть выполнены контрольные меры, предусмотренные СДД и обеспечивающие снижение риска до низкого.

В настоящее время ОАО «Витебскдрев» имеет сертификат соответствия требованиям стандартов FSC, действующей цепочки поставок (лесхозы уже не входят в состав организации) сроком действия по 05.06.2022 г.

Работы по сертификации проведены Органом по сертификации NEPCon.

ИНСТРУМЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И КАЧЕСТВА В ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



И.М. ГРОШЕВ, Ю.В. ДОЙЛИН – ОАО «ВИТЕБСКДРЕВ»,
А.Н. МАХОНЬ – УО «ВГТУ»,
А.И. БОЛКОВИЧ – КОНЦЕРН «БЕЛЛЕСБУМПРОМ»,
ТОДСТИК Ю.В. – УП «БР-КОНСАЛТ»

Инструментами технического регулирования повышения качества и безопасности продукции являются – техническое нормирование, стандартизация, оценка соответствия, государ-

экономики Республики Беларусь за счёт стимулирования внедрения передовых техник качества и эффективного менеджмента;

- совершенствование систем стимулирования производства конкурентоспособной продукции;
- совершенствование республиканской инфраструктуры качества в соответствии с современными требованиями;
- снижение потерь от неквалифицированных действий управленческого аппарата;
- создание предпосылок для новаторства и внедрения инноваций путем вовлечения в процессы менеджмента качества специалистов и органов госуправления.

Таким образом, использование инструментов национальной стандартизации в деревообрабатывающей отрасли позволит повысить качество выпускаемой продукции, конкурентоспособность, экономическую, экологическую и социальную устойчивость экономики отрасли за счет внедрения передовых техник качества, современных и эффективных систем менеджмента. Диктат потребителей, глобализация рынка на современном этапе экономического развития определяют основу деятельности отрасли по повышению качества и конкурентоспособности продукции при снижении затрат.

Источники:

Материалы семинара «Повышение качества продукции деревообработки, производства мебели и целлюлозно-бумажной промышленности» 15 мая 2019 г. на базе ОАО «Бумажная фабрика «Спартак» в г. Шклове.

ПОРОШКОВЫЕ МЕЛАМИНОКАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫЕ СМОЛЫ ДЛЯ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ

*В.В. ВАСИЛЬЕВ, А.Ф. МЕРКУЛОВА, А.Д. СТРОИТЕЛЕВА –
СПбГЛТУ*

В России происходит активный рост производства древесных плит строительного назначения – влагостойких древесностружечных плит и с ориентированной стружкой (OSB или ОСП). Для их производства используются меламинокарбамидоформальдегидные смолы (МКФС) различных марок. В сравнении с карбамидоформальдегидными смолами МКФС имеют более короткий срок хранения [1]. Эта особенность сдерживает строительство новых предприятий древесных плит на Дальнем Востоке и в Восточной Сибири, то есть в районах, удаленных от существующих заводов синтеза смол.

Так, от Владивостока до ближайших российских химкомбинатов производителей смолы расстояние составляет несколько тысяч километров, например, до Тюмени около 7, до Томска около 5,5 тыс.км. Перевозка смолы по железной дороге займет более 3 недель, что сравнимо со сроком хранения МКФС.

Китайские химические компании предлагают использовать порошковые МКФС, которые производятся в Китае. Эти смолы транспортируются и хранятся в виде порошка, а перед применением их разводят водой до необходимой концентрации и используют как обычные МКФС. Гарантируемый срок хранения порошковых смол составляет не менее года, что является несомненным достоинством и устраняет риск потери смолы в результате её преждевременной желатинизации.

Исследовали свойства трех партий меламинокарбамидоформальдегидных смол, изготовили и испытали древесностружечные плиты (ДСтП) на основе этих смол. Исследованы следующие смолы:

4. Шварцман Г.М., Щедро Д.А. Производство древесно-стружечных плит. – М.: Лесн. пром-сть, 1987. – 320 с.

5. Васильев В.В. Экспресс-метод определения содержания формальдегида в древесных плитах. ДРЕВЕСНЫЕ МАТЕРИАЛЫ: ТРЕБОВАНИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В ЕВРОПЕ, РОССИИ, США/Сборник научн. трудов по итогам междунар. симпозиума. – Балабаново: WKI – ООО ЦСЛ «Лес-сертика», 2016. – С. 85-87.

6. ГОСТ Р 56309-2014. Плиты древесные строительные с ориентированной стружкой (OSB). Технические условия.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОНЕРАСТВОРИМОЙ ЧАСТИ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ

С.Н. ВЬЮНКОВ – СПБГЛТУ

Наступивший 21 век характеризуется постоянным пересмотром, в сторону ужесточения, требований по токсичности различных материалов, используемых в строительстве, отделке зданий, оборудованию жилых и офисных помещений. Данная направленность приобрела особую значимость после дополнительных исследований влияния на здоровье человека таких токсичных соединений как: аммиак, уксусная и муравьиная кислота, ацетон, бензол, толуол, формальдегид.

Основная масса вредных веществ выделяется в процессе эксплуатации готовых изделий в замкнутую воздушную среду помещений, непосредственно попадая через дыхательные пути в организм человека. Постоянно проводимые исследования позволяют раскрыть природу и механизм образования токсичных компонентов, а также изыскать возможные пути устранения угрозы здоровью.

Так к настоящему моменту до конца не изучен механизм образования карбаминоформальдегидных смол (КФС), которые в больших объемах вырабатываются в мире для производства

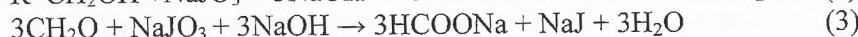
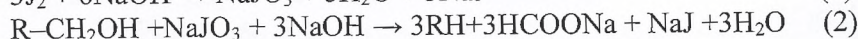
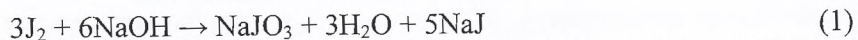
плитных материалов. В данной работе предложена методика и установлено соединение, образующееся в результате синтеза КФС.

Для исследования использовали лабораторную КФС (ЛКФС). Синтез осуществляли при мольном соотношении исходных компонентов карбамид : формальдегид = 1 : 2 по следующей схеме. В трехгорлую колбу загружали строго определенное количество 37 %-ного формалина, который при постоянном перемешивании доводили раствором гидроксида натрия до pH 7...8, после чего вводили необходимый для реакции карбамид. Смесь нагревали до 90 ± 2 °С и выдерживали 10 мин при этой температуре и pH 7...8. Затем pH смеси снижали раствором хлорида аммония до значения 4,0...4,3 и продолжали процесс при 90 ± 2 °С. Реакцию прерывали после получения помутнения (образования нерастворимых веществ) при смешивании в пробирке пробы смолы с холодной водой. Готовый продукт нейтрализовали раствором гидроксида натрия до pH 7,5...8,5 и охлаждали.

Далее проводили отделение водонерастворимой части смолы. Для этого в коническую колбу с дистиллированной водой при комнатной температуре при постоянном перемешивании тонкой струей вводили раствор полученной смолы. Водонерастворимые вещества при этом оседали на стенках сосуда и мешалке. После окончания смешивания водорастворимую часть удаляли и осадок вновь промывали дистиллированной водой.

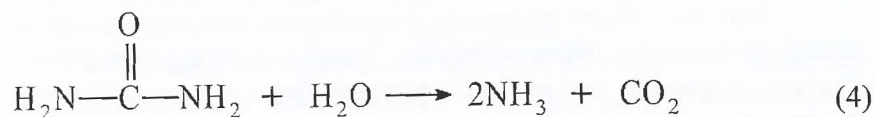
Автором была замечена способность некоторых соединений переводить образовавшийся осадок в водорастворимую форму, например, насыщенный раствор йодида калия. Для растворения осадка в колбу с водонерастворимой частью при перемешивании вводили 40 %-й раствор йодида калия. При этом образовывался абсолютно прозрачный раствор.

В целях изучения полученного продукта, осуществляли окисление гидроксиметильных групп и свободного формальдегида, присутствующих в пробе. Суть метода заключается во взаимодействии последних с йодом в щелочной среде [1] по реакциям:

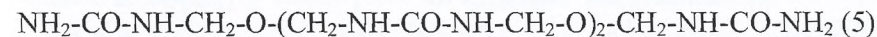


Избыток йода оттитровывали раствором тиосульфата натрия. В результате реакции образовывался белый хлопьевидный осадок, склонный к самослипанию, который отфильтровывали и подвергали анализу.

В образце проводили определение общего содержания формальдегида и карбамида. Для этого анализируемый состав помещали в круглодонную колбу, снабженную прямым холодильником и капельной воронкой. В капельную воронку вливали отмеренное количество 45 %-й фосфорной кислоты и по каплям добавляли ее в колбу. Колбу нагревали на металлической плитке, собирали выделяющийся формальдегид и сопутствующую воду в мерную колбу. При отгонке формальдегида объем жидкости в колбе поддерживали постоянным, периодически добавляя дистиллированную воду из мерной воронки. После окончания процесса проводили определение выделившегося формальдегида. Определение карбамида осуществляли, используя уреазно-гипохлоритный метод [2], при котором уреаз гидролизует оставшийся карбамид до аммиака и двуокиси углерода:



Далее весь образовавшийся аммиак определяли по его цветной реакции с гипохлоритом натрия и пересчитывали на карбамид. В результате проведения расчетов получили мольное соотношение карбамид : формальдегид, равное 1 : 1.5. Что соответствует формуле химического соединения, где на четыре молекулы карбамида приходится шесть молекул формальдегида:



Таким образом, можно отметить, что связанный в структуре карбамид соединен только метиленэфирными связями.

Автором проводятся дальнейшие исследования, направленные на изучение синтеза и отверждения синтетических смол.

Список литературы

1. Кастерина Т.Н. Калинина Л.С. Химические методы исследования синтетических смол и пластических масс. – М.: Гос. научн-техн. изд-во химич. литературы, 1963. – 288 с.
2. Сборник инструкций / Научно-производственный центр «ЭКОСЕР-ВИС». – М., 2017. – 84 с.

КЛЕЕВАЯ СМОЛА ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

*В.В. ВАСИЛЬЕВ, А.И. СИЗОВ, Е.Д. СТРОИТЕЛЕВА –
СПБГЛТУ*

Применение карбамидоформальдегидных смол (КФС) при изготовлении древесных плит и фанеры вызывает повышенную токсичность готовой продукции. Переход на использование других синтетических смол, – фенолоформальдегидных (ФФС) и меламинаформальдегидных (МФС) снижает уровень выделяемого формальдегида, однако они имеют высокую цену.

Перспективно производство клеящих смол из растительного сырья. Одним из известных методов является применение фурановых смол. Из древесины получают фурфурол, на основе которого готовят фурфурол-ацетоновый мономер, использующийся в качестве эффективной добавки к ФФС [1].

МОДИФИКАЦИЯ ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Д.С. РУСАКОВ, А.Н. ЧУБИНСКИЙ, Г.С. ВАРАНКИНА -
ФГБОУ ВО СПбГЛТУ им. С.М. Кирова

Аннотация: Одним из путей уменьшения токсичности смол является их модификация, отходами и побочными продуктами целлюлозно-бумажного производства. Целью работы являлось исследование физико-химических свойств модифицированных отходами целлюлозного производства фенолоформальдегидных клеев и содержание свободного формальдегида в готовой фанере на основе модифицированных клеев. В исследовании применяли фенолоформальдегидную смолу марки СФЖ-3013, в которую вводили модификаторы. В процессе исследований определению подлежали условная вязкость клея через 1 ч после введения модификатора, жизнеспособность клея, продолжительность отверждения и эмиссия формальдегида. Для обоснования снижения токсичности фанеры, проведён многофакторный эксперимент по склеиванию берёзового шпона модифицированным отходами целлюлозного производства фенолоформальдегидным клеем на основе смолы СФЖ-3013. Введение в клеящие составы на основе фенолоформальдегидных смол отходов целлюлозного производства, позволит снизить себестоимость готовой продукции и утилизировать отходы производства. Результаты экспериментов показывают, что исследуемые модификаторы способны снизить продолжительность процесса отверждения клея. Сравнительный анализ выявил, что ни один из исследуемых модификаторов не ухудшает физико-химические свойства фенолоформальдегидных смол, повышая эксплуатационные свойства клеевых соединений. Шлам холодного отстоя, отход целлюлозного производства, способен значительно снизить содержание формальдегида в готовой продукции.

Введение. Уровень эмиссии формальдегида по классу E0,5 для фанеры сегодня уже не предел, поэтому любая компа-

ния, которая производит клееные материалы, должна обеспечить для своей продукции низкий уровень эмиссии формальдегида. Одним из путей уменьшения токсичности смол является их модификация [1-10] отходами и побочными продуктами целлюлозно-бумажного производства [1,2,5,6].

Пектол представляет собой раствор таллового пека в легком талловом масле в соотношении 2:1 и в этом случае имеет наименование пектол-Л. Традиционно пектол используется в целлюлозно-бумажной промышленности в качестве компонента для проклейки мешочной бумаги и картона, а также как средство для повышения клейкости в рецептуре резин.

Выбор пектола для модификации фенолоформальдегидных смол объясняется тем, что смоляные и жирные кислоты, входящие в состав этого продукта, вступают в реакцию с формальдегидом. В этом случае формальдегид может вступать в реакции присоединения по двойным связям жирных и смоляных кислот и, возможно, участвует в их этерификации (реакция получения сложного эфира).

В продуктах конденсации фенолоформальдегидных смол содержатся моно- и диметилолфенолы, которые также могут вступать в реакции этерификации с кислотами и присоединения по двойным связям. В такие же реакции по двойным связям могут вступать олеиновая, линолевая и линоленовая кислоты, которые содержатся в талловых продуктах.

Лигносультфонаты представляют собой полидисперсную систему, нестабильное соотношение фракций в которой может оказывать существенное влияние на коллоидно-химические свойства.

Поверхностно-активными компонентами щелока бисульфитной варки целлюлозы высокого выхода, наряду с лигносультфонатами, являются олигомерные углеводы, содержащие карбоксильные группы (например, полиурониды), состоящие из карбонильной и гидроксильной групп.

При повышенной температуре лигносультфонаты легко реагируют с фенолами резорцинового ряда, обра-

Выводы.

1. Введение в клеящие составы на основе фенолоформальдегидных смол отходов целлюлозного производства позволит снизить себестоимость готовой продукции и утилизировать отходы производства.

2. Результаты экспериментов показывают, что исследуемые модификаторы способны снижать продолжительность процесса отверждения клея. Сравнительный анализ выявил, что ни один из исследуемых модификаторов не ухудшает физико-химические свойства фенолоформальдегидных смол, повышая эксплуатационные свойства клеевых соединений.

3. Шлам холодного отстоя, отход целлюлозного производства, способен значительно снижать содержание формальдегида в готовой продукции.

Список литературы

1. Варанкина Г. С., Чубинский А.Н. Формирование низкотоксичных клеевых древесных материалов. - СПб.: Химиздат, 2014. - 148 с.

2. Кондратьев В.П., Кондращенко В.И. Синтетические клеи для древесных материалов. - М.: Научный мир, 2004.- 517 с.

3. Плотников Н.П., Симилова А.А. Снижение токсичности карбамидоформальдегидных смол // Вестн. КрасГАУ. 2010.- № 6. - С. 155–158.

4. Плотников Н.П., Симилова А.А., Плотникова Г.П. Исследование структуры модифицированных карбамидоформальдегидных смол методом ЯМР-спектроскопии // Вестн. Крас. гос. аграр. ун-та. 2012. - № 7. - С. 171–174.

5. Русаков Д.С., Варанкина Г.С., Чубинский А.Н. Модификация феноло- и карбамидоформальдегидных смол побочными продуктами производства целлюлозы // Клеи. Герметики, Технологии. - 2017. - № 8. - С. 16-21.

6. Русаков Д.С., Чубинский А.Н., Варанкина Г.С. Совершенствование технологии склеивания древесных материалов

модифицированными клеями. - СПб.: СПбГЛТУ, 2019 г. - 127 с.

7. Соколова Е.Г. Совершенствование эксплуатационных свойств и технологии фанеры повышенной водостойкости, изготовленной с применением меламинакарбамидоформальдегидных смол // Изв. С.-Петерб. лесотехн. акад. 2017. - Вып. 221. - С. 282–293.

8. Соколова Е.Г. Модификация фенолоформальдегидной смолы меламинакарбамидоформальдегидной смолой для склеивания фанеры // Системы. Методы. Технологии. - 2018. - № 2(38) - С. 111–115.

9. Чубинский А.Н. Формирование клеевых соединений древесины. - СПб: СПбГУ, 1992. - 164 с.

10. Чубинский А.Н., Русаков Д.С., Варанкина Г.С., Русакова Л.Н. Исследование свойств модифицированных карбамидоформальдегидных клеев для изготовления фанеры.// Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2018. Т. 22. № 5. С. 103–112.

СПОСОБНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ К АДГЕЗИОННОМУ ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ

*Д.С. РУСАКОВ, А.Н. ЧУБИНСКИЙ, Г.С. ВАРАНКИНА -
СПбГЛТУ*

Аннотация: Для образования адгезионной связи между связующим и древесиной необходимо обеспечить возможность поглощения поверхностью древесины наносимых жидких веществ, т.е. поверхность древесины должна хорошо смачиваться жидкостью. Высокая шероховатость поверхности шпона, подлежащего склеиванию, оказывает негативное влияние не только на качество формирования клеевого слоя, но и увеличивает расход клея, что, в свою очередь, увлажняет шпон, приводит к увеличению внутренних напряжений в клеевом слое. Угол смачивания зависит не только от состояния по-

БИОЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА СОСТАВОВ НА ОСНОВЕ КАНИФОЛИ

*А. Ю. БОВТРЕЛЬ, И. К. БОЖЕЛКО, А. Ю. КЛЮЕВ –
УО «БГТУ»*

И. М. ГРОШЕВ – ОАО «ВИТЕБСКДРЕВ»

Целью работы является разработка способов получения антисептических составов, проявляющих фунгицидную активность по отношению к плесневым, деревоокрашивающим и дереворазрушающим грибам, на основе канифоли путем ее химического модифицирования диаминами и сравнения их активности с активностью известных антисептиков.

Для получения модифицированных канифолей было использовано следующее сырье: сосновая живичная канифоль (СЖК) (ОАО «Лесохимик», $T_p = 73$ °С, КЧ = 172 мгКОН/г) и диспропорционированная канифоль (ДЖК) ($T_p = 62$ °С, КЧ = 162 мгКОН/г). Катализатором диспропорционирования служил I_2 в количестве 0,5 мас. % (температура реакции $T = 220 \pm 5$ °С, время реакции – 2 ч.).

Канифоль состоит из лабильных смоляных кислот (СК), которые легко превращаются друг в друга и различные соединения, что сказывается на качестве продукции, поэтому требуются надежные и экспрессные методы их контроля. В настоящее время для анализа СК используются различные методы хроматографии. Однако эти методы имеют ряд недостатков: 1) СК необходимо переводить в метиловые эфиры; 2) не все компоненты смеси разделяются; 3) возможно разложение СК в колонке из-за высокой температуры. Ранее нами было предложено использовать метод ЯМР для анализа состава бальзамов из живицы сосны обыкновенной [1], а также самой живицы [2]. Метод ЯМР приведенный в работах [1, 2] показал эффективность его использования для анализа смоляных кислот канифоли. Поэтому все исследуемые образцы канифолей растворяли в $CDCl_3$ (10%).

Спектры записывали на ЯМР спектрометре AVANCE-500 (500 МГц для ядер 1H и 125

МГц – для ^{13}C). Химические сдвиги сигналов протонов соединений определяли по сигналу хлороформа ($\delta = 7,27$ м.д., примесь), а химические сдвиги ^{13}C измеряли относительно сигнала растворителя ($\delta = 77,7$ м.д.). Для идентификации и количественного определения содержания СК были записаны спектры индивидуальных кислот: абиетиновой (1), дегидроабиетиновой (2), изопимаровой (3), левопимаровой (4), неоабиетиновой (5), паллостровой (6) и пимаровой (7). Кроме того, были записаны спектры растворов в $CDCl_3$ композиций названных канифолей, обработанных 30 % диэтилентриамином.

На рисунке 1а показан спектр 1H ЯМР сосновой живичной канифоли, состоящий из областей поглощения ароматических, олефиновых и алифатических протонов. Видно, что наиболее удобны для анализа первые две области (рисунок 1б). Цифрами обозначены линии, принадлежащие соответствующим СК.

Рисунок 2а отображает ^{13}C ЯМР спектр этого же образца. Поскольку все линии практически индивидуальны, для анализа можно использовать весь спектр, но наиболее удобна область поглощения ароматических и олефиновых углеродов (рисунок 2б). Здесь, как и на рис. 1б, цифрами обозначены линии поглощения соответствующих СК.

На рисунке 3а показан 1H ЯМР спектр диспропорционированной канифоли (область ароматических и олефиновых протонов). Цифрами обозначены линии, принадлежащие протонам соответствующих кислот.

Анализ области поглощения ароматических протонов показывает, что наряду с 2 в большом количестве присутствуют соединения с ароматическими протонами. Более наглядную картину демонстрирует ^{13}C ЯМР спектр (рисунок 3б) (область ароматических и олефиновых углеродов). В спектре присутствует много неидентифицированных линий, которые мы относим к линиям продуктов изомеризации 2.

ной академии экологической безопасности и природопользования.- 2008. - Вып. 4(11). - С. 40–43.

3. Вершук В.И., Гурич Н.А. Методы анализа сырья и продуктов канифольно-скипидарного производства. - М.: Гослесбумиздат, 1960. - 194 с.

4. А.с. 1807051 СССР, МПК5 С 07 D 209/48, С 23 F 11/14. Способ получения антимиц-робной и антикоррозионной добавки для пропитки кабелей. Б.И. 1993. № 13.

5. ГОСТ 9.048-89. ЕСЗК. Изделия технические. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов. - М.: Изд-во стандартов, 1989. - 15 с.

6. ГОСТ 30028.4-2006. Средства защитные для древесины, экспресс-метод оценки эффективности против древоокрашивающих и плесневых грибов. - М.: Стандартинформ, 2007. - 9 с.

7. ГОСТ 16712-95. Средства защитные для древесины. Методы испытания токсичности. Мн.: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1995. - 12 с.

8. Разработка рецептуры и технологии получения смазки для пропитки органических сердечников стальных канатов с применением нафтената меди и его аналогов: отчет о НИР (заключ.) / Институт химии новых материалов НАН Беларуси.- Минск, 2006. - 54 с. № ГР 20052232.

9. Разработка рецептуры и технологии получения антисептического состава для защиты древесины на основе лесохимического и растительного сырья: отчет о НИР (заключ.) / Институт химии новых материалов НАН Беларуси.- Минск, 2007.- 56 с. № ГР 2006899.

10. Пат. 15028 РБ, МПК А 01 N 33/02, С 09 D 193/04. Способ получения фунгицидной добавки Б.И. 2011. № 5.

11. Пат. 16154 РБ, МПК В 27 К 3/34. Фунгицидный состав для пропитки древесины Б.И. 2012. № 4.

ОТХОДЫ УПАКОВКИ КАК СЫРЬЕВОЙ ИСТОЧНИК В ПРОИЗВОДСТВЕ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*И. М. ГРОШЕВ, К. И. ТАРУТЬКО - ОАО «ВИТЕБСКДРЕВ»
И. С. КАРПУШЕНКО - ВГТУ*

Аннотация: Проблема переработки отходов упаковки в Республике Беларусь решается на государственном уровне посредством стратегического планирования и реализации ряда мер, направленных, в том числе, на замену упаковки на перерабатываемую. Отходы такой упаковки представляют собой значительный по объемам источник сырья, которое возможно эффективно использовать в производстве материалов и изделий различного назначения.

В соответствии с ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки» [1] упаковка подразделяется по используемым материалам на следующие типы: металлическая, полимерная, бумажная и картонная, стеклянная, керамическая, деревянная, из комбинированных материалов, из текстильных материалов. Анализ воздействия материалов упаковки на окружающую среду и здоровье человека позволяет разделить тару и упаковку на:

– относительно инертную к окружающей среде (стеклянная и керамическая);

– быстроразлагающуюся в окружающей среде (бумажная, картонная, деревянная, из текстильных материалов);

– оказывающую длительное негативное воздействие на окружающую среду (полимерная, из комбинированных материалов, включающих полимеры и металлы, металлическая).

В структуре отходов упаковки наибольший объем приходится на отходы из пластика, полиэтилена и его производных, композиционных материалов (бумажно-полиэтиленовые, пластиково-картонные и др.).

3. Карпеня А. М. и др. Разработка рецептуры смеси при производстве новых композиционных волоконсодержащих материалов / А. М. Карпеня, А. Г. Коган, И. М. Грошев. // Вестник УО «ВГТУ». — 2009. — № 16. — С. 36-40.

4. Пат. 8065 Респ. Беларусь, МПК С 08L 97/02 (2006.01) Органо-синтетическая плита. Ю. П. Вербицкая, А. М. Карпеня, А. Г. Коган, И. М. Грошев». - № 20110699; Заявл. 18.07.2011; Оpubл. 30.04.2012, Бюл. № 2 (85).

5. Обеспечение соответствия требования безопасности древесных плит и изделий из них в условиях Республики Беларусь / И. М. Грошев, Ю. В. Дойлин, К. И. Тарутько и др. // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности: Материалы Междунар. научно-технич. конф. 13-14 ноября 2019 г. . – Витебск: УО «ВГТУ», 2019. - С. 263-266.

6. Грошев, И. М. Композиционные материалы на основе отходов - материалы будущего / И. М. Грошев, Е. М. Герасимович // Материалы докладов 49 Междунар. научно-технич. конф. преподавателей и студентов: в 2 т. – Витебск: УО «ВГТУ», 2016. - Т. 2. - С. 211-213.

МЕНЕДЖМЕНТ РИСКА ПОЛУЧЕНИЯ НЕДОСТОВЕРНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В АККРЕДИТОВАННОЙ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

*К.Г. САВИЦКИЙ, А.Н. МАХОНЬ, И.С.
КАРПУШЕНКО – УО «ВГТУ»
Е.А. ТЕРЕНТЬЕВА, И.М. ГРОШЕВ – ОАО
«ВИТЕБСКДРЕВ»*

В Республике Беларусь постоянное внимание уделяется защите отечественного рынка от опасной и недоброкачественной продукции. При открытости рынка и свободного доступа товаров в рамках ЕАЭС необходимо обеспечить, с одной стороны, эффективный контроль за безопасностью продукции, а с другой – не создать дополнительных барьеров для развития

бизнеса. Поэтому на потребительском рынке страны создана атмосфера нетерпимости к обращению опасных и несоответствующих требованиям продукции и услуг. Одним из инструментов технического регулирования качества и безопасности является Аккредитация лабораторий. Она обеспечивает механизм доверия к проводимым испытаниям, выдаваемым сертификатам и декларациям соответствия. Используя услуги технически компетентной лаборатории, производитель/поставщик минимизирует риск выпуска или поставки недоброкачественной продукции. Одним из важнейших инструментов доверия к аккредитованной лаборатории и повышения эффективности ее работы является внедрение современной системы менеджмента.

Международное признание подтверждения соответствия основано на организации работы и аккредитации испытательных лабораторий в соответствии с международными требованиями.

Одним из немаловажных требований менеджмента качества лабораторной деятельности действующей версии стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 является управление рисками [1].

При управлении рисками преследуется несколько целей – это предотвращение нежелательного события (если оно еще не произошло), и минимизация последствий нежелательного события (если оно уже произошло).

Эффективность работы, стабильное развитие и получение максимальной прибыли в испытательной лаборатории (ИЛ) связано с разработкой и внедрением Программы управления рисками. Управление (менеджмент) рисками дает возможность руководству организации результативно действовать в условиях неопределенности и связанных с ней рисками, а также использовать возможности, увеличивая потенциал для развития и улучшения организации.

ISO 31000:2018 определяет риск как «влияние неопределенности на цели» [2]. Риск практически всегда связан с событием (результатом действия или процесса), в том числе с решением не предпринимать никаких действий (сохранением текущего состояния). Риск всегда влечет последствия, которые мо-

Процесс	Риск	Причина	Последствия
			Получение недостоверных результатов
	6.2 Отсутствие специального обучения, допуска у работника	Человеческий фактор Неквалифицированный персонал	Вывод из строя оборудования Неправильное выполнение процесса испытаний Получение недостоверных результатов
	6.3 Нарушение конфиденциальности информации	Человеческий фактор, отсутствие документально оформленной процедуры. Некомпетентный персонал	Попадание важных данных во всеобщий доступ. Выдача неверных результатов испытаний
	6.4 Некомпетентность работника	Человеческий фактор, отсутствие обучения	Неправильное выполнение процесса испытаний. Выдача неверных результатов испытаний

Список литературы

1. ISO/IEC 17025:2017 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. – Введен 29.11.2017, взамен ISO/IEC 17025:2005 - ISO/CASCO Комитет по оценке соответствия. – 40 с.
2. ISO 31000:2018 Менеджмент рисков. Принципы и руководящие указания / перевод Горбунова А. А., ред. 20.04.2019
3. ISO/IEC 31010:2009 Менеджмент риска. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКА

**ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ЛАМИНИРОВАННЫХ ПЛИТ НА ОСНОВЕ
МЕЛАМИНОФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ
МАРКИ СП-250**

*В.Е.ЦВЕТКОВ, А.А.НИКИТИ, Н.Н.ЦВЕТКОВА –
МФ МГТУ ИМ Н.Э.БАУМАНА*

Пропиточные составы, используемые при ламинировании древесных плитных материалов, представлены импортными ингредиентами и смолами с содержанием меламина 35-40%

Данная работа посвящена разработке технологии синтеза меламиноформальдегидных пропиточных смол с содержанием меламина 25-30% и отечественных ингредиентов.

Основная часть

Цель работы: Целью данной работой является разработка технологии синтеза пропиточной смолы с содержанием меламина 25-30% отечественных технологических добавок и изучение физико-механических свойств ламинированных материалов.

Научная часть

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Шалашов А.П. Состояние и перспективы развития рынка древесных плит в России.....	3
Леонович А.А., Свиридо Е.А., Чупров И.В. Оценка качества древесноволокнистых плит, изготовленных с использованием каландрового пресса.....	15
Разиньков Е.М. О допустимом уровне формальдегида в воздухе – важнейшем вопросе для плитной промышленности России	23
.Кислый В.В. Классификация древесных плитно-листовых материалов и изделий из них для малоэтажного домостроения	31
Грошев И.М., Дойлин Ю.В., Кожемяко А.А., Тарутько К.И. Требования международных стандартов к формальдегиду в изделиях из древесных материалов	34
Цветков В.Е.. Интенсификация процесса прессования плит OSB	54
Кожемяко А. А., Грошев И.М., Дубоделова Е.В. Сравнительный анализ подтверждения соответствия плит МДФ требованиям национальных и межгосударственных стандартов на основе европейских норм	56
Разиньков Е.М. Предлагаемые изменения в некоторые стандарты по древесным плитам	61
Васильев В.В., Вьюнков С.Н. Отвердители для маломольных карбамидоформальдегидных смол	71
Иванов Д.В., Екатеринчева М.А., Шевченко С.В. , Елисеев. Д.М. Новые отвердители аминформальдегидных смол	75
Тесленко А.Ю., Глухих В.В. Шишлов О.Ф. Влияние аминных отвердителей на физико-механические свойства фанеры с эпоксидным связующим	85
Глухих В.В., Шкуро А.Е., Кулаженко Ю.М. Исследование возможностей использования отходов производства древесностружечных плит и фанеры для производства древесно-полимерных композитов.....	89
Пономаренко Л.В., Кантиева Е.В. Корректировка режимов склеивания фанеры на малотоксичных карбамидоформальдегидных смолах	92
Васичев А.Г. Производство древесных плит с использованием современных контрольно-измерительных приборов и установок фирмы «ГреКон».....	98
Дойлин Ю.В., Кожемяко А.А., Жирнель Т.Л., Грошев И.М. Стандарты FSC: социально-экономический и экологический гарант лесного комплекса.....	109
Грошев И.М., Дойлин Ю.В., Махонь А.Н., Волкович А.Н. Инструменты технического регулирования безопасности и качества в деревообрабатывающей отрасли республики Беларусь	125
Васильев В.В., Меркулова А.Ф., Строителева Е.Д. Порошковые меламинокарбамидоформальдегидные смолы для древесных плит	145
Вьюнков С.Н. Исследование водонерастворимой части карбамидоформальдегидной смолы	152
Васильев В.В., Сизов А.И., Строителева Е.Д. Клеевая смола из древесины	155
Русаков Д.С., Чубинский А.Н., Варанкина Г.С. Модификация фенолоформальдегидных смол отходами производства целлюлозы	160
.Русаков Д.С., Чубинский А.Н., Варанкина Г.С. Способность древесины к адгезионному взаимодействию ...	167
Бовтрель А.Ю., Божелко И. К., Клюев А. Ю., Грошев И. М. Биозащитные свойства составов на основе каанифоли	176
Грошев И.М, Тарутько К.И., Карпушенко И.С. Отходы упаковки как сырьевой источник в производстве материалов и изделий различного назначения	189
Савицкий К.Г., Махонь А.Н., И.С, Карпушенко И.С., Терентьева, Е.А, Грошев И.М. Менеджмент риска получения недостоверных результатов в аккредитованной испытательной лаборатории	194
Цветков В.Е.. Пропиточный состав для ламинирования	

ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ	209
Алфавитный список авторов докладов	222