

УДК 50:684

СНИЖЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ЛАМИНИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ С ПОМОЩЬЮ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Н.А. Егорова, аспирант

Научный руководитель – Е.А. Демакова, к.т.н., доцент

Красноярский государственный торгово-экономический институт

Широкое применение полимеров для изготовления мебели и строительных материалов, удешевляющих изделия и облегчающих уход за ними, повлекло за собой возникновение проблемы загрязненности воздушной среды закрытых помещений химическими соединениями, выделяющимися из полимерных материалов в процессе эксплуатации изделий. Оценка химической безопасности отдельных видов материалов и изделий (мебели, красок, линолеума, обоев и др.), про-

водимая при их сертификации, не позволяет быть полностью уверенными в безопасности помещений, где эти материалы и изделия эксплуатируются в комплексе.

Основным источником формальдегида в воздухе закрытых помещений, как убедительно доказано рядом исследований [2], являются древесностружечные, древесноволокнистые плиты и мебель на их основе.

Целью исследования явилось выявление оптимального защитно-декоративного покрытия древесных плит, снижающего токсичность.

Объекты исследования – образцы ламинированной древесно-стружечной плиты производства ООО «Томлесдрев», у которых торцы облицованы кромкой ПВХ толщиной 2 мм, а пласти покрыты различными видами лакокрасочных материалов.

Проблема повышенного содержания формальдегида в воздухе закрытых помещений носит международный характер, она беспокоит специалистов многих стран мира. Формальдегид обладает выраженным токсическим действием, раздражает слизистые оболочки глаз, горла, верхних дыхательных путей, вызывает головную боль и тошноту, возникновение иммунопатологических реакций [3].

Одним из направлений снижения токсичности ДСтП является отделка плит пленчатыми и лакокрасочными материалами. При этом следует учитывать, что большинство отделочных материалов изготавливаются на основе формальдегидосодержащих смол, которые сами являются источниками выделения формальдегида в окружающую среду.

Из зарубежных источников известно, что использование непроницаемых покрытий может сократить выделение формальдегида за счет, так называемого, «физического барьера». Среди «барьерных» отделочных материалов можно использовать полимерные пленки, шпон, бумагу, грунтовки, шпатлевки, лаки, эмали. То есть, материалы, не содержащие формальдегида. Такой метод позволяет снизить эмиссию формальдегида в два – десять раз [1, 4].

Лакокрасочные материалы (ЛКМ) имеют две основные функции: декоративную и защитную. Они защищают древесину от гниения, образуют твердые пленки, предохраняющие изделия от разрушающего влияния атмосферы и других воздействий, удлиняют срок их службы, а также придают им красивый внешний вид. Для нанесения лакокрасочных покрытий не требуется специальное оборудование, и они легче обновляются.

Для определения массовой концентрации формальдегида в плитах ЛДСтП использовали метод с использованием камер, основанный на образовании окрашенного соединения формальдегида с ацетилацетоновым реактивом в среде уксуснокислого аммония с последующим измерением оптической плотности раствора при $\lambda = 412$ нм. Данный метод применяется в диапазоне от 0,01 до 2 мг/л по ГОСТ 30255-95 (табл. 1).

Образцы размещали в стеклянной камере, объемом 35 литров, на подставку, обеспечивающую свободную циркуляцию воздуха, при этом площадь контакта не превышала 0,5 % площади поверхности образца. Для определения содержания формальдегида образцы плит выдерживали в течение 23х часов в климатической камере, без воздухообмена.

Для определения максимальной разовой концентрации формальдегида образцов плит воздух аспирировали, со скоростью 0,77 л/мин, в течение 33 мин, через поглотительный прибор типа Рихтера. В процессе продувания пробы через реактив образуется нелетучее производное формальдегида.

Каждую из отобранных проб помещали в водяную баню, нагретую до 40 °С, и выдерживали в течение 30 мин. После охлаждения проб измеряли оптическую плотность окрашенных растворов.

Таким образом, содержание формальдегида для контрольного образца ЛДСтП составляет 0,525 мг/м³. Данное значение можно связать с тем, что концентрацию формальдегида определяли по прошествии небольшого срока (2 недели), после изготовления плиты.

Из таблицы 1 наглядно видно, что почти все образцы лакокрасочных материалов снизили токсичность ламинированной древесно-стружечной плиты в 2 раза. Наибольшее снижение концентрации формальдегида у образца №6, покрытого водным лаком – 70,29%, концентрация формальдегида снизилась до 0,156 мг/м³. Образцы лакокрасочных материалов №5 и №7 также значительно снизили концентрацию формальдегида, на 60,95% и 60,38% соответственно.

Таблица 1 – Результаты измерения содержания формальдегида в воздухе

Наименование образца	Температура, °С	Давление, мм. рт. ст.	Содержание формальдегида, мг/м ³	Снижение содержания формальдегида по сравнению с контрольным обр., %
А	1	2	3	4
Контрольный образец	25	738-746	0,525±0,06	-
Образец №1, лак акриловый (TL 0336/00)	24	735	0,393±0,03	25,14
Образец №2, лак нитро (SC 1366/00)	25	737	0,220±0,02	58,10
Образец №3, лак паркетный ПУ (TZ 6620/00)	25	733	0,220±0,05	58,10
Образец №4, лак самогрунтующийся водный (AF 7220/00)	24	740	0,226±0,04	56,95
Образец №5, лак полиуретановый (TZ 2920/00)	24	740	0,205±0,02	60,95
Образец №6, лак водный (AF5320/00)	24	730	0,156±0,05	70,29
Образец №7, лак полиуретановый (TZ 2810/00)	24	747	0,208±0,04	60,38

Построим таблицу стоимости составляющих компонентов по смете.

Таблица 2 – Фактические затраты по нанесению лакокрасочных материалов, руб./м²

№ п/п	Основные компоненты	Средняя цена, руб./л	Образец №5		Образец №6	
			Кол-во, л	Сумма, руб.	Кол-во, л	Сумма, руб.
1	Лак водный AF5320/00	630,81	0,1	63,08	-	-
2	Лак полиуретановый TZ 2920/00	436,45	-	-	0,1	43,65
3	Отвердитель TH 0780/00	287,24	-	-	0,08	22,98
	Итого	-	-	63,08	-	66,63

Затраты на нанесение лакокрасочного покрытия на 1м² различаются незначительно. Но лак водный более прост в применении, т.к. он является однокомпонентным водоразбавимым самогрунтующимся лаком, поэтому для его приготовления к покраске не требуется производить операции по смешиванию основных компонентов (отвердителей, растворителей).

В результате исследований можно сделать следующие выводы:

- лакокрасочные покрытия позволяют снизить эмиссию формальдегида от 25 до 70%;
- эффективнее обеспечивают максимальное снижение концентрации формальдегида водные лаки, в состав которых входят акриловые и полиуретановые компоненты, а также полиуретановые лаки.

Список использованных источников

1. IARC (International Agency For Research On Cancer) Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Vol. 88, Formaldehyde, Lyon. – 2006.
2. Влияние строительного-отделочных материалов и новой мебели на возникновение респираторных заболеваний у детей/ Н.В. Лебедева, В.Д. Фурман, В.А. Кислицин и др.// Гигиена и санитария. – 2004. - № 4. – С.49-53.

3. Губернский, Ю.Д. Гигиеническая характеристика химических факторов риска в условиях жилой среды / Ю.Д. Губернский // Гигиена и санитария. – 2001. - № 4. – С. 21-24.

4. Роффаэль Э. Выделение формальдегида из древесностружечных плит. – М.: Экология, 1991. – 160 с.