

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДРЕВЕСИНЫ,
МОДИФИЦИРОВАННОЙ ПОЛИМЕРНЫМИ
СИНТЕТИЧЕСКИМИ СОСТАВАМИ КАК МАТЕРИАЛА
ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО И ЖИЛИЩНОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА**

А. А. Сперанская, Л. И. Комиссарова, Т. И. Эзрох
(НИИ гигиены),

О. И. Пономарева (Новосибирская ОблСЭС),

Г. Н. Клыпуга (Новосибирский сельскохозяйственный
институт)

Решение продовольственной программы в стране вызвало рост сельского строительства как производственного, так и жилищного. Качественным отличием современной производственной базы для него является использование прогрессивных конструкций с применением местных материалов. Тако-

вым в ряде областей является малоценная древесина лиственных пород (береза, осина). При использовании в качестве настила пола, особенно в животноводческих помещениях, такая древесина оказывается нестойкой к климатическим, механическим, биологическим воздействиям, что определяет большие трудозатраты и расходы материала на ремонтные работы.

С целью повышения долговечности деревянных настилов пола (в первую очередь для животноводческих помещений) разработан способ пропитки (модификации) древесины составами на основе синтетических полимеров. Уже при 20—30% содержании полимера прочность древесины возрастает в 1,5—2 раза, вдвое увеличивается твердость, в 2—3 раза снижается истираемость, а также водо- и влагопоглощение, разбухание. Резко увеличивается био- и огнестойкость. Если в животноводческих помещениях полы без пропитки требуют замены через 1—2 года эксплуатации, то из модифицированной древесины (МД) они через 1,5 года еще сохраняются в отличном состоянии.

Привлекательно использование МД в виде паркетных щитов в жилых, общественных зданиях благодаря красивой расцветке после пропитки и чистовой обработки.

Объектом наших исследований были образцы древесины, модифицированной фенолоформальдегидными смолами (ФФС) марок СФЖ-3066, СФЖ-3017, фенолоспиртом «Б». Содержание в пропитывающих составах в свободном состоянии формальдегида 0,04—3, 0—3,7%; фенола — 0,1—2,5—3,0%. Термообработка осуществлялась в двух вариантах: в электромагнитном поле, обеспечивающем прогрев на всю толщину, и прогрев с поверхности конвективно-радиационным теплом при температуре 70°, 110°, 150°.

Назначение материала — покрытие пола в помещениях для крупного рогатого скота, свиней, лошадей (бесподстильное содержание), а в случае положительного в гигиеническом отношении результата — расширить объем использования для жилых и общественных зданий.

Исследование проводили согласно методическим схемам, действующим в отношении материалов данного назначения [1,2].

Качественный и количественный состав газовой выделения из МД, а также характер и интенсивность запаха от нее изучали в условиях, моделирующих воздействие основных эксплуатационных факторов жилых и производственных зданий:

температура воздуха $+40$ и $+20^{\circ}$, кратность воздухообмена 0,5 и 3, насыщенность материалом 0,4 и 0,7 м²/м³. Миграцию веществ из МД в воду оценивали по концентрации их в ежедневно сменяемых вытяжках, полученных при экспозиции образцов в течение суток в дистиллированной воде (температура $+20$ $+37^{\circ}$, достижимое соотношение площади образца и объема экстрагента 1 : 1).

Газовоздушную смесь, формирующуюся над образцами, анализировали на присутствие формальдегида, фенола, аммиака; водные вытяжки — на формальдегид и фенол. Формальдегид определяли по реакции с солянокислым фенолгидразином (чувствительность 0,2 мкг/3 мл); фенол — по реакции с 2,6 дихлорхинон-хлоримидом (чувствительность 0,2 мкг/5 мл); аммиак — с помощью реактива Несслера (чувствительность 0,5 мкг/5 мл).

При оценке и регламентации материала для жилищно-гражданского строительства ориентировались на допустимые уровни (ДУ выделения) летучих соединений в воздух жилых помещений: формальдегид — 0,003 мг/м³, фенол — 0,003 мг/м³, аммиак — 0,04 мг/м³. Критерий же материалов для животноводческих помещений не столь бесспорен: от неоправданно максималистского использования ДУ для зданий группы А (жилые и приравняемые к ним) до полного отрицания необходимого контроля воздуха животноводческих помещений на какие-либо компоненты, кроме основных продуктов жизнедеятельности животных — сероводорода и аммиака.

В результате исследований установлено, что все образцы МД, пропитанные смолами, феноло-спиртом и термообработанные с поверхности в режиме 70° , 110° , 150° , выделяют в воздух формальдегид и аммиак, издают запах, интенсивность которого со временем снижается до приемлемой (1—2 балла). С повышением температуры отверждения концентрации мигрирующих веществ отчетливо понижаются. В условиях модели животноводческого помещения они не выше допустимых уровней (0,05 мг/м³ по формальдегиду) из МД на смоле СФЖ-3066 при всех термических режимах отверждения (70° , 100° , 150°); из образцов МД на основе смолы СФЖ-3017 — при температуре отверждения 110° и 150° ; из образцов, модифицированных фенолоспиртами, — только при температуре отверждения 150° .

Миграцию мономеров в воду исследовали только на образцах, модифицированных при 110° . В водных вытяжках

обнаруживали формальдегид и фенол, последний в более высоких концентрациях (табл.).

Таблица

Концентрации фенола и формальдегида в водных вытяжках из образцов древесины, модифицированной ФФС и фенолоспиртом (мг·л)

t°С настан- вания	Фенол			Формальдегид		
	ФС	СФЖ- 3017	СФЖ- 3066	ФС	СФЖ- 3017	СФЖ- 3066
37	100	21	10	36	7,3	3,6
20	30	6	3,2	22	5,6	2,5
20	21	6	1,0	23	3,0	0,8
20	14	2	1,4	7,3	1,5	0,65
20	9,5	2	1,1	7,0	1,7	0,65

Из таблицы видно, что содержание мономеров было значительно ниже порогов раздражающего и сенсибилизирующего действия фенола и формальдегида как при изолированном действии, так и в составе продуктов миграции из ФФС, известных по литературе. Так, пороговая концентрация по аллергенному действию формальдегида при поступлении через кожу — 2000 мг/л, действующего комплекса из ФФС (по формальдегиду же) — 200 мг/л; порог раздражающего действия фенола на кожу — 2000 мг/л. [3, 4, 5]. Со временем происходило существенное вымывание веществ, снижались их концентрации в контактирующей среде.

В вытяжке из контрольного образца древесины формальдегид не обнаружен, фенол содержался в количестве 0,3 мг/л.

Уже по результатам испытания образцов первого варианта технологии стало очевидно, что если гигиеническому критерию производственного здания отвечают 6 из 9 разновидностей исследованных материалов, то гигиенического критерия, приложимого к материалам для жилых и общественных зданий, не выдерживает ни один из них.

Это побудило разработчиков использовать технологию отверждения в электромагнитном поле. Таким приемом были изготовлены образцы на основе тех же модифицирующих составов.

В испытаниях при умеренной температуре воздуха (+20 ±2°) из образцов всех трех рецептур выделения формальдегида не обнаружено, в то время как в аналогичных

условиях превышение ДУ выделения формальдегида из образцов начальной технологии изготовления было соответственного из МД на СФЖ-3066, СФЖ-3017, ФС в 7-26-30 раз. В испытаниях при $+40^{\circ}$, выделение формальдегида не обнаружено только из образцов на СФЖ-3066, а из МД на СФЖ-3017 и ФС снова наблюдалось многократное превышение ДУ.

Таким образом, по данным санитарно-химическим и одриметрических исследований можно заключить, что гигиенические свойства изученных материалов существенно зависят от содержания в модифицирующих составах мономеров в свободном состоянии, способов и температуры отверждения. Учет этой зависимости должен влиять не только на гигиеническую регламентацию, но и экологию производства МД разных рецептур и технологий отверждения. Термообработка на всю толщину древесины (в электромагнитном поле) значительно улучшает ее санитарно-химические свойства, особенно в условиях воздействия умеренной температуры.

В нагревающем же микроклимате удовлетворительные гигиенические свойства обнаруживает только древесина на основе смолы с самым низким содержанием мономеров в свободном состоянии (СФЖ-3066).

Рекомендации

1. В жилых и общественных зданиях в качестве покрытия для пола может быть рекомендована древесина, модифицированная смолой марки СФЖ-3066 и отвержденная в электромагнитном поле.

2. Для животноводческих помещений в I и II климатических зонах в качестве покрытий пола могут использоваться древесины, отвержденные по технологии прогрева с поверхности до температуры не ниже 70° (МД на основе смолы СФЖ-3066), не ниже 110° (МД на основе смолы СФЖ-3017) и не ниже 150° (МД на основе фенолоспирта). Возможно также применение МД всех рецептур, отвержденных в электромагнитном поле.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по санитарно-гигиеническому контролю полимерных строительных материалов, предназначенных для применения в строительстве жилых и общественных зданий / М-во

здравоохранения СССР, Всесоюз. н.-и. ин-т гигиены и токсикологии пестицидов, полимерных и пластических масс и др.— М., 1980.— 80 с.

2. Методические указания по санитарно-гигиенической и токсикологической оценке полимерных материалов, предназначенных для применения в строительстве животноводческих зданий.— М., 1985.— 40 с.

3. Рабен А. С., Алексеева О. Г., Дуева Л. А. Экспериментальный аллергический контактный дерматоз.— М.: Медицина, 1970.— 190 с.

4. **Нагорный П. А.** Промышленная токсикология фенолоформальдегидных смол, фенола и формальдегида в условиях их воздействия (к проблеме комбинированного действия промышленных ядов): Автореф. докт. дисс.— Киев, 1981.

5. **Нагорный П. А.** Комбинированное действие химических веществ и методы его гигиенического изучения.— М.: Медицина, 1984.— 182 с.

КОМПЛЕКСНЫЕ ВОПРОСЫ ГИГИЕНЫ И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ СИБИРИ

Комплексные вопросы гигиены и охраны здоровья населения отдельных регионов Сибири. — М.: НИИ гигиены им. **Ф. Ф. Эрисмана**, 1988, стр. 120.

Сборник подготовлен по материалам Новосибирского научно-исследовательского института гигиены.

В нем представлены результаты гигиенических, клинических, физиологических исследований, выполненных в 1986—1987 гг. В статьях нашли отражение вопросы гигиены окружающей среды, труда и состояния здоровья населения Кузбасса и Южной Якутии, комплексных мероприятий медицинской и трудовой реабилитации шахтеров. Дана оценка гигиенических условий обучения и труда молодежи, а также предложен ряд методов ускоренного нормирования химических веществ в различных объектах окружающей среды.

Ил. 5, табл. 23, список лит. 121 назв.
Ответственный редактор **Е. М. Горбачев**

Редколлегия: **Д. И. Каганович (редактор),**
А. А. Добринский,
А. Я. Поляков,
И. Г. Лемещенко.