**МОДИФИКАЦИЯ МОНТМОРИЛЛОНИТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Н.А. Ходосова, Л.И. Бельчинская, К.В. Жужукин

Воронежский государственный лесотехнический университет

им. Г.Ф. Морозова

г. Воронеж, [chem@vglta.vrn.ru](mailto:chem@vglta.vrn.ru)

Проблема загрязнения воздуха в Российских городах актуальна уже длительное время [1,2]. Деятельность промышленных предприятий, электростанций, увеличение количества автотранспорта способствуют накоплению в атмосфере значительного числа токсичных компонентов. К часто встречаемым в воздухе Российских городов загрязняющим веществам относятся оксиды серы и азота, серовородород, фенол, формальдегид, метан, бензапирен и др.

Одним из токсикантов, мониторинг которого осуществляется в атмосферном воздухе городов является формальдегид. Формальдегид – газ с резким запахом, относящийся к веществам II класса опасности, канцероген [3]. Формальдегид фотооксидант, так как способен образовываться в воздухе под влиянием солнечной радиации из метана, пропилена, оксидов азота, бензина и т.д. [4,5].

Воздух жилых помещений также содержит формальдегид, выделяющийся из мебели, напольных покрытий, строительных материалов, текстиля, игрушек, канцтоваров и др. [6,7]. Таким образом, наличие формальдегида в атмосфере и особенно в воздухе жилых помещений, представляет серьезную проблему и может крайне негативно отразиться на здоровье людей.

Мероприятия по снижению выбросов вредных веществ направлены на ликвидацию проблемы различными способами, одним из которых является изменение состава и улучшение качества выпускаемой продукции. С целью уменьшения эмиссии формальдегида в воздух жилых помещений предложено в исходное сырье для производства, например, мебели (клеи, смолы) введение сорбентов-наполнителей. Для повышения эффективности сорбенты предварительно обрабатывают химическими или физическими методами. В качестве наполнителей используются вещества как природного происхождения – минеральные сорбенты (клиноптилолит, монтмориллонит), древесная мука, активированный уголь и др, так и полученные искусственно, например, аэросил.

В нашей работе исследовано выделение формальдегида из клеевой композиции и клееных древесных изделий на основе карбамидоформальдегидной смолы при введении необработанного и предварительно модифицированногосорбента монтмориллонита.

Один из способов модификации монтмориллонита термообработка при температуре 453 К[8], второй – воздействие слабого импульсного магнитного поля (ИМП) с индукцией 0,011 Тл.Также было исследовано сочетание двух обработок, сначала монтмориллонит термообработали, а затем воздействовали ИМП. Количество обработанного минерала, вводимое в клеевую композицию определено в [8] и составляет 2%. Для определения выделения формальдегида из чистого клея использовали ацетил-ацетоновый метод, а при исследовании эмиссии формальдегида из фанеры – камерный.

Таблица 1. Влияние вида предварительно обработки на выделениеформальдегида из клеевой композиции

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Эмиссия формальдегида из клеевой композиции, мг/м3 | | | | |
| без сорбента | необработанный монтмориллонит | термообработанный монтмориллонит | монтмориллонит, обработанный в ИМП | совместная обработкатермо и в ИМП |
| 0,141 | 0,134 | 0,099 | 0,084 | 0,075 |

Полученные данные свидетельствуют, что концентрация формальдегида снижается от 5 до 47 % при использовании в качестве наполнителя монтмориллонита. Интенсивное снижение (на 47 %) отмечается над отвержденной клеевой композицией, в которую входит карбамидоформальдегидная смола марки КФЖ (содержание свободного формальдегида 0,9 %) и 2 % (от массы смолы) монтмориллонита, обработанного совместно термически и в ИМП. Воздействие ИМП на образец монтмориллонита способствует более эффективному (на 40 %) снижению эмиссии формальдегида из клеевой композиции в сравнении с предварительной термообработкой (30 %).

Второй этап исследования состоял в определении эмиссии формальдегида из фанеры, полученной с использованием клеевой композиции на основе КФС, содержащей монтмориллонит, предварительно обработанный вышеперечисленными способами.

Таблица 2. – Влияние вида предварительно обработки на выделение формальдегида из фанеры

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Эмиссия формальдегида из фанеры, мг/м3 | | | | |
| без сорбента | необработанный монтмориллонит | термообработанныймонтмориллонит | монтмориллонит, обработанный в ИМП | совместная обработкатермо и в ИМП |
| 0,124 | 0,120 | 0,087 | 0,072 | 0,056 |

При добавлении в фанеру на основе карбамидоформальдегидных смол монтмориллонита, предварительно обработанного в импульсном магнитном поле, термически и совместно, концентрация формальдегида снижается на 30-55 %. Надо отметить, что сорбция на необработанном монтмориллоните протекает незначительно, концентрация формальдегида из клеевой композиции и из фанеры снижается на 5 и 3 % соответственно.

Поверхность монтмориллонита содержит большое количество гидроксильных групп, за счет которых, вероятно, осуществляется сорбция молекул формальдегида по схеме:



Таким образом, использование разработанного технического решения позволяет минимизировать выделение токсичного формальдегида из клеевой композиции и изделий на ее основе, что способно улучшить качество воздуха в жилых и производственных помещениях.

**Список литературы**

[1] Смуров А.В. Современное состояние атмосферного воздуха / А.В. Смуров, В.В. Снакин, Н.Г. Комарова // Экология России, 2-е издание, 2012 г., с.12-13.

[2] Рейтинг стационарных источников загрязнения атмосферы России *(*[*http://greenpatrol.ru/poll\_pages/2*](http://greenpatrol.ru/poll_pages/2)*)*

[3]Скубневская Г. И. Загрязнение атмосферы формальдегидом/ Г.И. Скубневская, Г.Г. Дульцева//Аналитический обзор. Серия «Экология»Вып.31. Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 1994. – 69 с.

[4] Фельдман Ю.Г. О содержании фотооксидантов в городском воздухе /Ю.Г.Фельдман // Метеорологические аспекты загрязнения атмосферы. Л.: Гидрометеоиздат, 1971. С.337-345.

[5]Бретшнайдер Б. Охрана воздушного бассейна от загрязнений. / Б. Бретшнайдер, И. Курфюрст // Л.: Химия, 1989. – 288с.

[6] Дорогова В.Б. Формальдегид в окружающей среде и его влияние на организм (обзор) / В.Б. Дорогова,Н.А. Тараненко, О.А. Рычагова // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН, 2010. – №1(71). – С. 32-35

[7]Руководство ВОЗ по качеству воздуха в помещениях: избранные загрязняющие вещества. Резюме, 2011.

[8] Ходосова Н.А. Дисс… канд. хим. наук. Иваново, 2009. 184 с.