

С. ОРЕХОВА,

Л. ХМЫЛКО,

В. АШУЙКО,

доценты

Н. БАРАНОВСКАЯ,

аспирант (БГТУ)

ОЧИСТКА ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ ОТ АММИАКА СОРБЦИОННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСНЫХ ОПИЛОК

Одна из острейших проблем современного общества — состояние окружающей среды. Ее решение имеет два направления. Первое — создание и внедрение мало- и безотходных технологий, второе — разработка систем, предназначенных для очистки выбросов и сбросов действующих предприятий. Первое направление — перспективный, но длительный, требующий больших затрат процесс. Второе — менее перспективно, но используется достаточно широко.

Удешевление систем по очистке выбросов различных производств достигается двумя путями: во-первых, в качестве поглотителей загрязняющих веществ могут быть использованы отходы производства, во-вторых, из продуктов очистки можно получать товарные продукты.

Предприятия одной отрасли, использующие различные технологии, могут выбрасывать загрязняющие вещества разных наименований и концентрации. Поэтому способы очистки для них, как правило, разрабатываются с учетом особенностей.

В Беларуси хорошо развита деревообрабатывающая отрасль. В процессе производства мебели, фанеры, древесностружечных плит и других товаров из древесины происходит заг-

рязнение всех компонентов окружающей среды различными веществами. Так, исследования состава и объемов побочных парогазовых смесей, образующихся при различных процессах химической и термической переработки древесины, свидетельствуют о значимости их роли в загрязнении атмосферы [1].

Анализ опубликованных данных показывает, что наиболее часто встречаются следующие компоненты газовых выбросов: формальдегид, бутилацетат, фенолы, аммиак, уксусная кислота [2—4], а также растворители типа ксилола и бензоловых смесей [5, 6]. В связи со значительной токсичностью этих веществ (среднесуточная предельно допустимая концентрация уксусной кислоты — 0,06 мг/м³, фенола — 0,01 мг/м³, формальдегида — 0,003 мг/м³ [7, 8]) существует необходимость разработки новых способов предотвращения попадания этих веществ в атмосферу.

Извлечение продуктов из парогазовых выбросов лесохимического производства позволяет снизить загрязнение атмосферы вредными веществами, однако наличие в выбросах сложной гаммы побочных продуктов и низкая индивидуальная их концентрация делают утилизацию не-

рентабельной. Кроме того, в результате обработки древесины образуется большое количество разнообразных отходов. В частности, при ее механической обработке появляются опилки. Их объем составляет 10—12% от объема распиливаемого сырья, а в раскroечных цехах деревообрабатывающих предприятий — 7—13%. В настоящее время опилки используются в качестве наполнителей при производстве древесностружечных плит, в сельском хозяйстве при создании компостов. Часть опилок сжигается вместе с другими видами топлива.

Для того, чтобы снизить негативное воздействие деревообрабатывающих предприятий на окружающую среду и приблизить технологию переработки древесины к малоотходной, возможно создание из опилок сорбционных материалов. На кафедре общей и неорганической химии Белорусского государственного технологического университета проводятся исследования по созданию сорбционных материалов на основе измельченной древесины (опилок) и возможности их применения для очистки газовых и жидких сред. Сорбенты, полученные после обработки фосфорилирующими реагентами, обладают достаточно высокой поглотительной способностью по отношению к формальдегиду (0,158 — 0,178 г/г сорбента), бензолу (0,136 — 0,150 г/г сорбента) и ряду катионов в водных растворах электролитов.

В выбросах деревообрабатывающих предприятий, помимо формальдегида, велика доля аммиака. В связи с этим проводились исследования по изучению возможности использования синтезированных сорбентов для его сорбции. Так как сорбционная емкость по аммиаку сорбентов, обладающих хорошими сорбционными свойствами по отношению к формальдегиду, на наш взгляд, была недостаточной (время

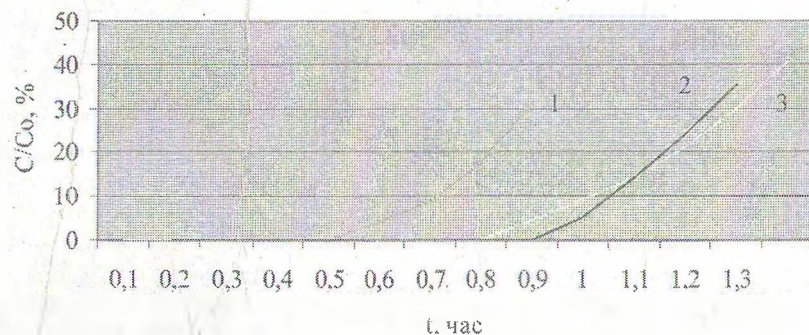


Рис. 1. Зависимость сорбционной емкости сорбентов по аммиаку от способа обработки (1 — фосфорилирующим раствором; 2 — фосфорилирующим раствором с последующим введением CuSO_4 ; 3 — с добавкой в фосфорилирующий раствор CuSO_4).

Таблица 1. Сорбционная емкость сорбентов по аммиаку в зависимости от способа обработки

№	Образец	Сорбционная емкость, г/г сорбента
1	Сорбент, приготовленный фосфорилированием опилок	12
2	Сорбент, дополнительно обработанный 1% раствором CuSO_4	22
3	Сорбент, при приготовлении которого в пропиточный раствор вводился CuSO_4	19

полной очистки газовой смеси от аммиака составляло 0,4 — 0,5 часа), была поставлена цель получить сорбент с большей емкостью. Нами предпринята попытка решить эту задачу путем введения в состав сорбента солей некоторых металлов. Идея такого введения очень проста. Известно, что аммиак с рядом катионов металлов образует устойчивые комплексные соединения.

На рис. 1 представлены результаты исследования зависимости сорбционной емкости сорбентов по аммиаку от способа обработки.

Образцы опилок обрабатывались следующим образом:

- 1) фосфорилирующим раствором;
- 2) фосфорилирующим раствором с последующим введением CuSO_4 ;
- 3) фосфорилирующим раствором, непосредственно в который вводился CuSO_4 .

В таблице 1 представлены значения полученных сорбционных емкостей рассматриваемых сорбентов. Расчет проводился до соотношения концентраций аммиака на входе и выходе из сорбента 0,05.

Введение CuSO_4 в поглотительный раствор приводит к улучшению

емкостей. Сорбенты, содержащие CuSO_4 , весьма близки по сорбционным емкостям, что говорит о том, что емкость не зависит от способа введения CuSO_4 . Введение солей меди в пропиточный раствор не уменьшает сорбционную емкость по формальдегиду, этот показатель даже несколько возрастает.

В таблице 2 представлены данные по исследованию зависимости сорбционной емкости по аммиаку от природы дополнительно вводимого катиона металла.

На основании экспериментальных данных, можно сделать вывод о том, что лучшей поглощающей способностью обладают сорбенты, обработанные CuSO_4 , что, возможно, является следствием большей устойчивости комплексного иона меди по сравнению с комплексными ионами никеля и кобальта. В таких сорбентах наблюдается как химическая, так и физическая сорбция загрязняющих веществ. Химическая сорбция заключается во взаимодействии поглощаемого вещества с реагентом, нанесенным на твердый носитель, что достигается модификацией опилок. Наличие физической сорбции обус-

ловлено достаточно большой и развинутой поверхностью опилок. Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о возможности применения разработанных сорбентов как для сорбции аммиака, так и для сорбции формальдегида. Сорбенты, полученные модификацией опилок различными реагентами, обладают достаточно высокой сорбционной емкостью, а сам способ модификации опилок является неэнергоемким, простым и дешевым.

Утилизация отработанных сорбентов предположительно может проводиться различными путями: сжиганием, добавлением их в композиционные материалы или путем использования в качестве одного из компонентов при компостировании.

В перспективе предполагается проведение дальнейших исследований с целью увеличения поглотительной способности сорбентов и расширения спектра поглощаемых веществ. Также предполагается проведение экспериментов по разработке сорбентов из других природных волокнистых материалов.

В перспективе предполагается проведение дальнейших исследований с целью увеличения поглотительной способности сорбентов и расширения спектра поглощаемых веществ. Также предполагается проведение экспериментов по разработке сорбентов из других природных волокнистых материалов.

В перспективе предполагается проведение дальнейших исследований с целью увеличения поглотительной способности сорбентов и расширения спектра поглощаемых веществ. Также предполагается проведение экспериментов по разработке сорбентов из других природных волокнистых материалов.

Таблица 2. Сорбционная емкость сорбентов по аммиаку в зависимости от природы дополнительно вводимого катиона металла

№	Природа добавок	Сорбционная емкость, г/г сорбента
1	CoSO_4	16
2	NiSO_4	23
3	CuSO_4	26

ЛИТЕРАТУРА:

1. С.Е.Орехова, Л.И.Хмылко, Л.Н.Новикова и др. Очистка сточных газов деревообрабатывающих предприятий от формальдегида. //Труды БГТУ, серия II Лесная и деревообрабатывающая промышленность. Минск, 1998. Вып. VI. — с. 109—115.
2. Азаров В.И. и др. Модификация мочевиноформальдегидных смол амидхлоргидридом // Технология древесных пластиков и плит: Научные труды Московского лесотехнического института. 1976. Вып. 81. — С. 10—12.
3. Залесов Л.В., Карасев Е.И., Анохин А.Е. Экологические аспекты производства древесностружечных плит на линиях с затчатыми поддонами // Деревообрабатывающая промышленность. 1990. № 4. — С. 28—30.
4. Перспективы сокращения объемов загрязненных газовых выбросов на лесохимических предприятиях // А.И. Фирсов, М.Н. Морозова, Г.К. Уткин, М.И. Ведерникова. — Гидролизная и лесохимическая промышленность, 1981. № 8, с. 67.
5. Жуков Е.В., Онегин В.И. Технология защитно-декоративных покрытий древесины и древесных материалов, М.: Экология, 1993. 297 с.
6. ГОСТ 6465-76. Эмали ПФ-115. Технические условия.
7. Корытцева В.Ф., Галянова Н.В., Сосюкова Л.В. Определение суммарных фенолов в газовых выбросах от разгонки смолы в воздушной среде производственных помещений. — Гидролиз. и лесохим. пром-сть, 1981, № 2, с. 14—15.
8. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов. Охрана окружающей среды: Справочник. — Л.: Судостроение, 1978, с. 420—425.