

В лаборатории износостойкости Брянской государственной инженерно-технологической академии проводились исследования по повышению износостойкости дереворежущего инструмента, в частности влияния определенного микрорельефа рабочих поверхностей на физико-механические свойства режущих элементов. Способ формирования микрорельефов на рабочих поверхностях режущих элементов инструмента реализовался за счет лазерного воздействия на участки поверхности с различным уровнем отражательной способности.

Сущность способа заключается в создании на рабочих поверхностях микрорельефа определенного рисунка, сочетающего выступы и впадины различной геометрии. Получение такой микрогеометрии достигается посредством создания различных условий поглощения энергии исследуемой поверхностью, причем степень поглощения на отдельных различна, с последующим лазерным воздействием.

Исследования проводились на лазерных установках импульсного действия "Квант-16" и "Квант-18" с использованием специальной оснастки при следующих режимах лазерного воздействия: плотность подводимой энергии 2,5-3,2 Дж/мм² (максимальная, обеспечивающая обработку без видимого оплавления); частота следования импульсов 0,2-0,3 Гц; диаметр лазерного луча – 3 – 4 мм. Уровень отражательной способности исследуемой поверхности определялся с помощью установки, разработанной на кафедре физики академии.

В результате выполненных исследований установлено, что создание на рабочих поверхностях режущего инструмента для обработки материалов на основе древесины зон с различными физико-механическими и микрогеометрическими характеристиками в зависимости от уровня отражательной способности при лазерном воздействии может обеспечить весьма высокую несущую способность поверхности, а износостойкость инструментов, подвергнутых обработке предлагаемым способом, на 30-50 % выше, чем после обработки поверхностей по традиционным схемам лазерного воздействия.

УДК 66:674.815

С.Е. Орехова, В.А. Ашуйко,
Л.И. Хмылко, С.М. Бавдуй
(БГТУ, г. Минск)

СОРБЕНТЫ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСНЫХ ОПИЛОК ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ

Все предприятия, выпускающие древесностружечные плиты, фанеру, мебель, выбрасывают в атмосферу формальдегид и другие токсичные вещества. Предприятиями концерна "Беллесбумпром" в 1998 году было вы-

брошено в атмосферу только формальдегида 51,8 т. На долю 6 предприятий, производящих древесностружечные плиты, приходится 24,4 т (47 %) выбрасываемого формальдегида.

Для решения экологических проблем деревообрабатывающих предприятий прорабатываются два направления исследований. Одно из них — поиск модифицированных малотоксичных связующих, использование которых приводит к уменьшению содержания токсичных веществ в отходящих газах при прессовании, склеивании, облицовке и других операциях [1]. Другое направление характеризуется поиском способов поглощения вредных веществ из выбросов, уменьшением их токсичности, которое может также сопровождаться их обезвреживанием.

К наиболее широко используемым методам очистки газовых выбросов относятся методы каталитического окисления органических продуктов, содержащихся в отходящих газах. Для этого предлагают использовать в качестве катализаторов инертные зернистые материалы (карборунд или кварц), благородные металлы (Pt, Pd, Au, Ag) на носителе; оксиды меди, марганца, хрома на металлическом носителе или композиции.

Во многих работах предлагается осуществлять очистку газоздушных выбросов от токсических веществ путем сорбции на активированных углях [2]. В качестве эффективного сорбента также предлагают использовать дымовые отходы, образующиеся при сжигании сланцев на ТЭС, силикагели, алюмогели и цеолиты.

Широко распространена очистка выбросов с помощью различных абсорбентов. В работах [3, 4] предлагается использовать пероксосульфатное соединение вместе с аммиаком и нитратом серебра (степень очистки 96-100 %); метод конденсации с использованием различных щелочных агентов: аммиака, гидроксидов натрия и кальция и с образованием уротропина.

В некоторых работах предлагается пропускать очищаемые газы через зону импульсного газового разряда (степень очистки 100 %) или окислять токсиканты воздействием ультрафиолетового излучения длиной волны 180-400 нм в присутствии химреагента в возбужденном состоянии.

Широко используются для очистки выбросов биологические методы. С этой целью используют биологически активные материалы типа компоста, торфа, коры, соломы, в которых обитают природные микроорганизмы, разрушающие задержанные материалом соединения или фильтровальный материал с закрепленными на нем микроорганизмами.

В работах [5, 6] описано изготовление сорбентов на основе отходов деревообрабатывающих предприятий для очистки сточных вод от радиоактивных продуктов и ионов тяжелых металлов.

В перечисленных работах описаны методы улавливания токсичных отходов с использованием сорбентов с достаточно высокой поглотительной способностью. Однако стоимость таких методов велика и все перечисленные сорбенты и абсорбенты требуют регенерации.

В БГТУ проводятся работы по созданию сорбентов на основе древесных опилок, которые эффективно поглощают формальдегид и другие вредные вещества. К достоинствам предлагаемых сорбентов следует отнести достаточно высокую поглотительную способность и то, что для их производства используются отходы деревообрабатывающих предприятий – опилки. Способ модифицирования древесных опилок прост и не требует больших материальных затрат. Химические вещества, используемые для обработки опилок, не обладают токсичностью.

Сорбенты получают, обрабатывая опилки химическими веществами при температурах 100-200°C. Для приготовления сорбентов были определены оптимальные соотношения компонентов пропиточного раствора и его количества при варке сорбента. Использовались различные составы пропиточного раствора, включающего азот- и фосфорсодержащие реагенты.

Обработка древесных опилок с целью получения сорбентов осуществляется по следующей программе. В начале готовится раствор реагентов. После этого опилки вместе с раствором реагентов подвергаются варке. Затем обработанные опилки нагревают в течение некоторого времени при определенной температуре. После термозакалки сорбент промывается дистиллированной водой до почти нейтральной реакции промывочной воды (рН=6-7). Промытый сорбент высушивается. В зависимости от целей применения сорбентов используются определенные фракции опилок.

Методами химического и физико-химического анализа изучалась поглотительная емкость сорбентов по отношению к формальдегиду, этиловому спирту и стиролу. Определяли зависимость сорбционной емкости от условий приготовления сорбентов и характеристик газового потока (температуры). Результаты определения сорбционной емкости образцов, полученных в разных условиях, различное соотношение химических веществ, используемое для обработки древесных опилок, разное время варки, термообработки, исключение промывки позволили выбрать оптимальные условия синтеза сорбента. В результате исследований установлено, что на поглотительную способность сорбентов оказывает влияние увеличение температуры газового потока, содержащего вредные вещества.

Полученные описанным выше способом сорбенты обладают значительной поглотительной емкостью по отношению к некоторым органическим веществам, содержащимся в газовых выбросах деревообрабатывающих предприятий, в частности по формальдегиду и стиролу. Структурные

параметры сорбентов изучались методом БЭТ по адсорбции паров бензола и воды. Полученные данные представлены в таблице.

К достоинствам сорбентов на основе древесных опилок следует отнести также то, что они не требуют регенерации. Утилизацию отработанного сорбента осуществить достаточно просто. Можно использовать его для производства компоста или в качестве наполнителя в процессе производства древесностружечных плит.

Таблица

Некоторые физико-химические характеристики сорбентов на основе древесного сырья

Показатель	Сорбент 1	Сорбент 2
Сорбционная емкость по бензолу, г/г*	0,136	0,140
Сорбционная емкость по воде, г/г*	0,080	0,078
Сорбционная емкость по формальдегиду, г/г*	0,163	0,163
Удельная поверхность, м ² /г	96	96
Пористость, %	42	42
Насыпная плотность, г/см ³	0,165 – 0,190	0,165 – 0,190

г* - 1 грамм сорбента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пути снижения токсичности древесностружечных плит и мебели. Обзорная информация //Плиты и фанера, 1991, вып.2. – С. 9-15.
2. Экологическая оценка производства древесностружечных плит и методы термического обезвреживания отходов. Обзорная информация //Плиты и фанера, 1991, вып.7-8. – С. 24-31.
3. А.С.2009703 С1 В 01Д 53/34 Способ очистки воздуха от формальдегида и других летучих примесей.
4. Залесов Л.В., Карасев Е.И., Анохин А.Е. Экологические аспекты производства древесностружечных плит на линиях с сетчатыми поддонами //Деревообрабатывающая промышленность. 1990, № 4. – С. 28-30.
5. А.С.1498551 В 01 J 20/22 Способ получения сорбента для очистки сточных вод от тяжелых металлов.
6. Патент 2089284 6В 01 J 20/30 Способ получения сорбента из лигноцеллюлозного сырья.