

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОЧИСТКЕ СТОЧНОЙ ВОДЫ КОКСОХИМИЧЕСКИХ ЗАВОДОВ ОТ ФЕНОЛОВ И МАСЕЛ С ПОМОЩЬЮ СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ ЛИГНИНА

С. А. БАБЕНКО, Л. Ф. ПРОСЕКОВА, В. П. ЖУЧКОВ, Л. А. ПЕРШИНА

(Представлена научным семинаром кафедр ОХТ и ПМАХП)

Имеющиеся в литературе данные [1—5] свидетельствуют о том, что сорбционные методы очистки сточных вод коксохимических заводов применяются, главным образом, с целью удаления фенолов.

В качестве сорбентов применяют бурый уголь, золу бурого угля, предварительно обработанную соляной кислотой и синтетические ионообменники: анлониты АВ—17, АН—2Ф, ЭДЭ—10п, сульфуголь марки СК-2 и другие. Указывается [2], что во избежание замасливания иононитов, вода перед очисткой от фенолов отфильтровывалась от масел. Таким образом, в настоящее время не имеется дешевого сорбента, который бы одновременно поглощал из сточной воды все растворимые в ней органические вещества в широком диапазоне рН.

Поглощение растворенных веществ поверхностью твердых тел открывает широкие возможности и для удаления из воды нежелательных примесей органического характера. Скорость адсорбции из растворов определяется рядом факторов: структуры адсорбента, степенью его измельченности, температуры, величины рН, условий перемешивания и, наконец, от природы и размеров адсорбируемого вещества.

Для очистки сточных вод от фенолов и масел мы использовали сорбент, изготовленный на основе лигнина.

Для выявления оптимальных условий работы сорбента в статических условиях нами изучались различные соотношения сорбента к воде, разные температуры и время контакта, влияние среды на степень очистки. Соотношение сорбента к воде применялось 1:20, 1:40, 1:80. Время контакта сорбента с водой изменилось от 5 до 15 мин. Очистка воды от фенолов и масел проводилась путем контактирования воды с сорбентом в колбе, после чего сорбент быстро отфильтровывался на воронке Бюхнера. Содержание фенола в сточной воде определялось фотоколориметрически, масла — весовым методом. Настоящее исследование проводилось на пробе сточной воды, доставленной с Кемеровского КХЗ. Содержание фенола в воде равнялось 600 мг/л; масла — 1220 мг/л; рН воды — 9. Для выяснения химического состава масла, находящегося в сточной воде, была сделана попытка разделения его на составные части. Для определения времени насыщения сорбента навески сорбента по 10, 5 и 2,5 г смешивали в колбе с 200 мл сточной воды при температуре 20°C и оставляли в контакте на время 5, 10, 15 мин.

Полученные результаты указывают на то, что основное поглощение фенола и масла происходит в течение 10 мин и дальнейшее увеличение времени контакта воды и сорбента практически не влияет на степень

Таблица 1
Состав масла, содержащегося
в сточной воде

Наименование компонента	Содержание в %
Основание	10,56
Карбоновые кислоты	0,45
Фенолы	44,24
Нейтральные масла	18,68

начальном содержании фенола в воде 600 мг/л и масла 1220 мг/л при соотношении сорбент : вода 1 : 20 степень очистки от фенола составила 64,4%, а от масла — 66,7%; соответственно при соотношении 1 : 40 процент очистки от фенола составил 24,6%, а от масла — 40% и при разбавлении 1 : 80 сточная вода от фенола очищалась всего лишь на 14%, а от масла — на 33,9%.

Определение емкости сорбента по фенолу и маслу проводилось при температурах 20, 40, 60°C. Поглощительная способность сорбента с повышением температуры возрастает. С целью выявления оптимальной температуры процесса сорбции масел и фенолов в статических условиях была проведена серия опытов по изучению влияния температуры на степень очистки сточной воды. Анализируя полученные результаты, можно видеть проявление вполне определенной закономерности — повышение степени очистки сточной воды с увеличением температуры.

Таблица 2
Поглотительная емкость сорбента при различных температурах

Температура С	Поглотительная способность по маслу мг г	Поглотительная способность по фенолу мг г	Суммарная поглощительная способн. мг г
20	32,00	9,44	41,44
40	37,20	11,90	49,10
60	39,80	13,10	52,90

Таблица 3
Влияние температуры на степень
очистки сточной воды
при соотношении воды : сорбента 1 : 20

Температура сточной воды °С	% очистки от фенола	% очистки от масла
20	63,4	66,7
40	64,2	80,0
60	76,3	86,0

Исследование возможности применения сорбента, изготовленного на основе лигнина, для очистки сточной воды поставило вопрос о необходимости его регенерации. Наиболее простой способ регенерации сорбента, по нашему мнению, состоит в прокаливании насыщенного сорбента при температуре 300°C. При этой температуре поглощенные сорбентом фенолы и масла должны были выгорать, а прокаленный сорбент вновь использовался в качестве поглотителя. По опытным данным в процессе регенерации происходило не только выгорание поглощенных компонентов, но и частичное выгорание самого сорбента, которое составило около 20% от веса его. Поглощительная способность сорбента после регенерации снизилась в 2 раза по сравнению с первоначальной.

извлечения фенола и масла из воды при любом соотношении сорбента и воды.

Опыты по очистке воды сорбентом при различных соотношениях вода:сорбент и одинаковом времени контакта показали, что степень очистки соответственно уменьшается при уменьшении количества сорбента на один и тот же объем очищаемой сточной воды. При

Опыты по очистке сточной воды сорбентом при различных значениях рН среды: щелочной рН=9; нейтральной рН=7 и кислой рН=4 указывают, что на степень извлечения фенола из воды рН среды не влияют. При любом из выбранных значений рН она оставалась постоянной. Масло же извлекается гораздо лучше в кислой среде.

Выводы

1. Проведенные опыты показали, что сорбент, полученный на основе лигнина, обладает достаточной сорбционной способностью и может быть использован для очистки сточных вод коксохимических заводов от масел и фенолов.

2. При однократной обработке сточной воды сорбентом, при соотношении 1 : 20 и температуре 60°C удалось снизить содержание фенола в воде до 140 мг/л, а масла до 170 мг/л.

3. Трехкратное контактирование сточной воды со свежей порцией сорбента позволило очистить сточную воду Кемеровского КХЗ до остаточного содержания фенола 65 мг/л, а масла 100 мг/л. С таким содержанием масла сточную воду можно направлять на биологическую очистку.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. И. Рашкевич, В. И. Даль. Украинский химический журнал, т. 33, вып. 2, Киев, 1967.

2. Б. П. Краснов, И. В. Овчинников. Очистка сточных вод от фенола и пиридина ионитами. Кокс и химия, № 8, М., 1966.

3. О. Р. Скороход, И. Б. Станкевич. О влиянии катионов на сорбцию фенолов сульфакатионитом. Сб. «Иониты и ионный обмен», Наука, М., 1966.

4. В. Г. Синявский. Селективные иониты, «Техника», Киев, 1967.

5. Ю. Ю. Лурье, Б. П. Краснов. К вопросу сорбции фенола ионообменными смолами. Очистка промышленных сточных вод. Труды Государственного издательства по строительству, архитектуре и строительным материалам, М., 1962.
