

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ТАБЛЕТИРОВАННОГО ОСАДКА

Н.В. Вахрамеева

Научный руководитель – к.т.н., доцент О.К. Семакина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, vahrameeva.natalja@yandex.ru

Применение сорбентов для очистки сточных вод подходит для предприятий с экологической и экономической точки зрения. Сорбционная очистка имеет достаточно широкое распространение вследствие высокой эффективности и отсутствия каких-либо загрязнений. Наибольшей эффективностью обладают сорбенты, имеющие пористую структуру с размерами пор, соизмеримыми с размерами молекул адсорбата.

Целью работы является определение степени очистки сточной воды от фенола на таблетированном сорбенте из осадков Томского водозабора, образующихся при аэрации артезианской воды.

Для выявления сорбционных свойств таблетированного осадка использовали фотоэлектроколориметрический метод анализа – метод количественного анализа, основанный на зависимости светопоглощения раствора от его концентрации.

Для выбора светофильтра использовали стандартный раствор фенола максимальной концентрации, измеряя оптическую плотность ( $A$ ) этого раствора на всех светофильтрах по отношению к холостому раствору. Из графика (рис. 1) видно, что максимальное значение оптической плотности дает светофильтр с длиной волны 490 нм.

Приготовив стандартные растворы и заме-

Таблица 1. Концентрация фенола от времени выдержки

Время выдержки $\tau$ , мин	Оптическая плотность $A$	Концентрация фенола, мг/л
0	0,118	0,8
1	0,108	0,756
5	0,101	0,711
10	0,035	0,345
12	0,033	0,342

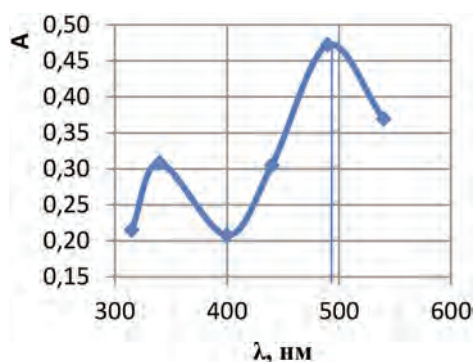


Рис. 1. Зависимость оптической плотности ( $A$ ) от длины волны ( $\lambda$ )

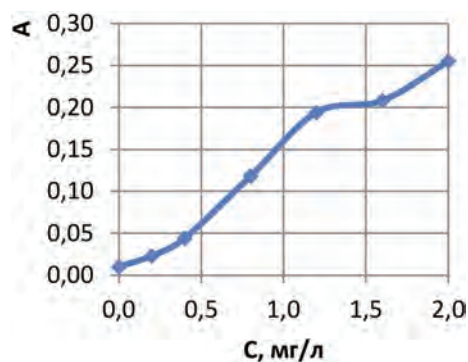


Рис. 2. Калибровочный график

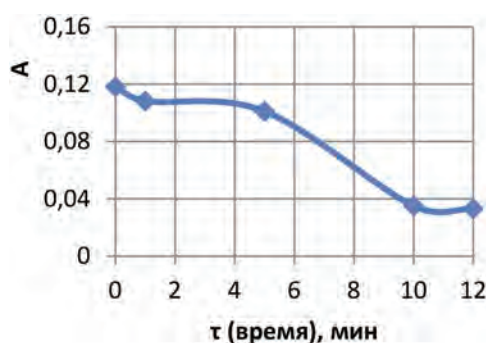


Рис. 3. Зависимость оптической плотности ( $A$ ) от времени ( $\tau$ )

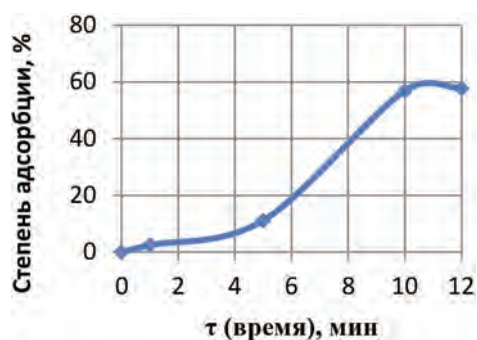


Рис. 4. Зависимость степени адсорбции от времени ( $\tau$ )

рив их оптическую плотность на фотоколориметре КФК-2МП, был построен калибровочный график (рис. 2) зависимости оптической плотности (А) от концентрации фенола в растворе.

Таблетки сорбента массой 2 г помещали в раствор с фенолом заданной концентрации, выдерживали в течение 1–12 минут, после чего по калибровочной кривой определяли оптическую плотность (рис. 3) и рассчитывали остаточную

концентрацию фенола в растворе (табл. 1).

Исходя из опытных данных, определена степень извлечения фенола из раствора и построен график зависимости степени адсорбции от времени выдержки сорбента (рис. 4). Из графика видно, что предельное извлечение фенола из раствора на таблетированном сорбенте составляет 57,7% в течение 10 минут.

## РАСЧЁТ ТЕПЛОВЫХ ЭФФЕКТОВ ДЛЯ РЕАКЦИЙ НИТРАТОВ МЕТАЛЛОВ С ИЗБЫТКОМ ГРАФИТА

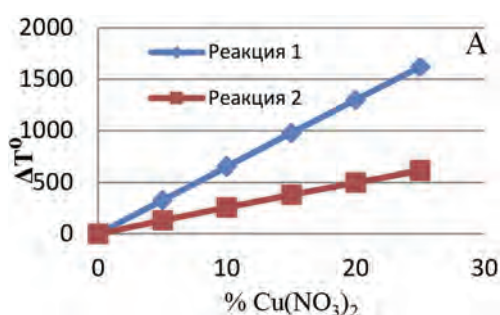
Н.В. Виноградов

Научный руководитель – д.т.н., профессор В.В. Коробочкин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, izjumov.nikolay@rambler.ru

Ранее автором были проведены эксперименты и рассчитаны тепловые эффекты для реакций нитрата серебра с избытком графита [1]. В данной работе изучена возможность получения композитных металл-графитовых материалов путем пропитки растворами нитратов металлов с последующей термообработкой на примере нитрата меди. Для определения оптимальных температурных интервалов взаимодействия графита с нитратами меди рассчитаны тепловые эффекты возможных реакций. Безводные нитраты металлов имеют свойство разлагаться при умеренных температурах (150–300 °С) с выделением кислорода и оксидов азота [2]. Выделяющиеся газы в момент разложения могут взаимодействовать с графитом, окисляя его до диоксида или монооксида углерода. Образующийся при этом оксид металла, в нашем случае меди, восстанавливается угарным газом или углеродом до металлической формы. Тепловой эффект реакции рассчитывали по формуле [3]:

$$\Delta H_{\text{реакц}} = \sum \Delta H_{\text{прод.}} - \sum \Delta H_{\text{исход.}}$$



Расчет прироста температуры определяли по формуле:

$$\Delta T = \frac{\Delta H_{\text{реак}}}{\sum C p_{\text{реак}} + \frac{C p_{\text{граф}} m_{\text{граф}}}{12}}$$

где  $m_{\text{граф}}$  – остаточное количество графита после реакции, определенное по формуле:

$$m_{\text{граф}} = \frac{n \cdot M_{\text{Cu(NO}_3)_2} \cdot \%_{\text{граф}}}{\%_{\text{Cu(NO}_3)_2}} - 12n_1$$

где  $n$  – количество молей  $\text{Cu(NO}_3)_2$  в реакции,  $M_{\text{(NO}_3)_2}$  – молекулярный вес нитрата,  $\%_{\text{граф}}$  – процент исходного графита,  $\%_{\text{Cu(NO}_3)_2}$  – процент нитрата,  $n_1$  – количество молей графита по реакции.

Процесс взаимодействия безводного нитрата меди с графитом, в результате которого получается металлическая медь, можно описать двумя реакциями:

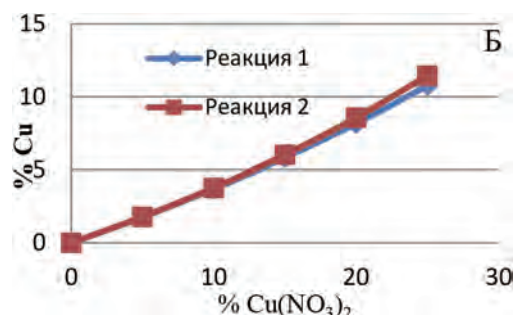
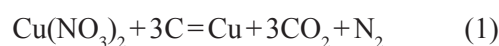


Рис. 1. Зависимость расчетного прироста температуры (а) и содержания металлической меди в графите (б) от содержания  $\text{Cu(NO}_3)_2$  в исходной пропитке графита