

АДСОРБЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ ПРИРОДНЫМИ И СИНТЕТИЧЕСКИМИ СОРБЕНТАМИ В ДИНАМИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ

Адсорбция является одним из эффективных методов очистки сточных вод промышленных предприятий от растворенных органических веществ. В качестве адсорбентов широко используются активированные угли, иониты и другие синтетические материалы, а также природные сорбенты (глинистые материалы, силикаты и др.). Последние характеризуются не только достаточно высокими адсорбционными и ионообменными свойствами, но и меньшей по сравнению с синтетическими адсорбентами стоимостью, а также доступностью крупных промышленных месторождений и несложной технологией добычи и обогащения.

Цель работы – исследование закономерностей адсорбции органических текстильных красителей производства «Bezema» (Швейцария) на анионите АВ-17 и обогащенном каолине Глуховецкого месторождения (Украина).

Исследуемые активные и кислотные красители применяются для крашения белковых, полиамидных и целлюлозных волокон. Кислотные красители представляют собой сульфопроизводные дисазокрасителей, строение которых можно выразить схемой $Kp-SO_3Na$ (где Kp – хромофорная часть молекулы). В общем виде строение активного красителя выражается схемой $S-Kp-T-X$, где S – группы, придающие молекулам красителя растворимость в воде ($-SO_3Na$, $-COONa$); T – носитель активной группы; X – реакционная группа или атом ($-Cl$, $-OSO_3H$ и др.). За счет присутствия сульфо- и карбоксильных групп в молекулах красителей они хорошо растворяются в воде.

Для количественного определения красителей в растворе были получены спектры поглощения в диапазоне длин волн 200–1000 нм с использованием спектрофотометра СФ 2000. Установлено, что максимум поглощения исследованных красителей в видимой области спектра наблюдается при $\lambda = 520$ нм, при этом спектр Bezactiv Rot характеризуется дополнительным пиком высокой интенсивности в ближней ультрафиолетовой области при $\lambda = 300$ нм, что может быть обусловлено наличием хромофорных функциональных групп в молекуле. Градуировочные зависимости, полученные при $\lambda = 520$ нм, характеризовались величиной квадрата смешанной корреляции $R^2 > 0,99$.

Для определения динамической емкости предварительно подготовленный анионит в хлоридной форме помещали в колонку, через которую пропускали исследуемый раствор красителя с концентрацией $0,02$ г/дм³ со скоростью 1 капля/с. Элюат собирали в мерные колбы и определяли в них содержание красителя фотометрическим методом.

Установлено, что динамическая обменная емкость анионита по отношению к Bezactiv Rot S-matrix 150 составляет не менее 2 мг/г. Проведение регенерации ионита раствором HCl с концентрацией 3 моль/дм³ не позволило удалить краситель с поверхности ионита, что может свидетельствовать об образовании прочных химических связей и протеканием преимущественно химической адсорбции, которая носит необратимый характер.

Для исследования адсорбционной способности каолина по отношению к красителям в динамическом режиме были проведены аналогичные опыты. Сравнительный анализ выходных кривых позволяет сделать вывод о том, что каолин характеризуется сходными с ионитами адсорбционными свойствами и может использоваться для извлечения красителей из водных растворов. Учитывая высокую дисперсность каолина, необходимы дополнительные исследования по разработке технологических режимов проведения процесса адсорбционной очистки в динамическом режиме.

Таким образом, установлена целесообразность использования каолина с целью очистки растворов, содержащих текстильные красители. Преимуществом предлагаемого способа очистки является то, что отработанный сорбент может утилизироваться при получении керамических изделий строительного назначения.