

А. И. Юсевич, аспирант

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИИ ЦИКЛОГЕКСАНОНОКСИМА НА УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКНАХ

Adsorption of cyclohexanone oxime from aqueous solutions with carbon fibrous materials of different activation degrees has been studied.

Анализ органических примесей, присутствующих в капролактаме, показал, что большинство из них образуется в результате отклонения технологического режима от регламентированных параметров [1]. Однако существует ряд примесей, присутствие которых неизбежно в технологических потоках даже при нормальном протекании технологического процесса. Это, прежде всего, полупродукты, образующиеся на промежуточных этапах многостадийного процесса получения капролактама. Одним из наиболее значимых среди них является циклогексаноноксим [1]. Это соединение переходит в небольших количествах со стадии на стадию и, попадая в конечный продукт, существенно ухудшает его свойства. Поэтому представляло интерес исследовать адсорбцию циклогексаноноксима на активированных углеродных волокнах – перспективных адсорбентах для очистки лактамной воды (водного раствора капролактама-сырца) в промышленных условиях [2,3].

Для исследований использовали образцы углеродных волокон трех различных степеней активации. Адсорбцию циклогексаноноксима осуществляли из водного раствора при температурах 25, 50 и 80°C. Характеристики адсорбентов, реагентов, а также методики их приготовления приведены в [4]

Концентрацию циклогексаноноксима в водном растворе определяли спектрофотометрически [1] на приборе СФ-26 при длине волны 190 нм методом калибровочного графика. Для измерения использовали кварцевые кюветы с длиной светового пути 10 мм. Для устранения поглощения ультрафиолетового излучения воздухом спектрофотометр продували азотом с объемным расходом 5 л/мин [5]. Погрешность определения составляла ± 10 мкмоль/л.

На рис. 1-3 представлены динамические выходные кривые адсорбции циклогексаноноксима из водного раствора на углеродных волокнах. По оси ординат отложена относительная концентрация адсорбата в растворе: отношение текущей концентрации циклогексаноноксима (C , моль/л) на выходе из колонки к его начальной концентрации (C_0 , моль/л). По оси абсцисс отложен удельный объем пропущенного раствора (объем, приходящийся на 1 г адсорбента).

Из представленных графиков видно, что в области низких температур микропоры образца 1 практически не участвуют в сорбции циклогексаноноксима, что обуславливает низкую степень извлечения последнего (рис. 1). Объясняется наблюдаемое явление, по всей видимости, тем, что поперечный размер молекулы адсорбата превышает характеристическую ширину микропор углеродного волокна, то есть, имеет место стерическое препятствие. С ростом температуры, вероятно, увеличивается подвижность углеродного каркаса адсорбента, вследствие чего открывается доступ к микропорам меньших размеров и растет степень извлечения. При этом, однако, диффузионное сопротивление в порах остается достаточно высоким, что существенно снижает скорость процесса адсорбции и удлиняет зону массопереноса в слое адсорбента. Так, согласно представленным данным, длина работающего слоя при адсорбции циклогексанонокси-

ма на образце 1 в исследованном диапазоне температур превышает высоту слоя углеродного волокнистого материала в колонке, в связи с чем не обеспечивается полное удаление адсорбата из раствора.

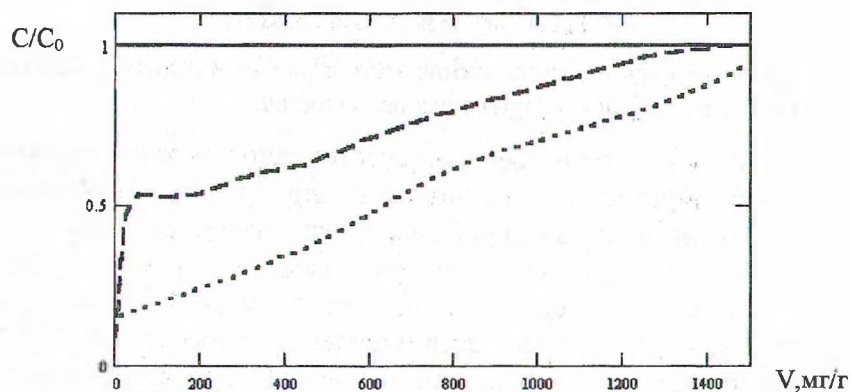


Рис. 1. Динамические выходные кривые адсорбции циклогексаноноксида на образце 1 углеродного волокнистого материала: — температура 25°C; --- температура 50°C; температура 80°C

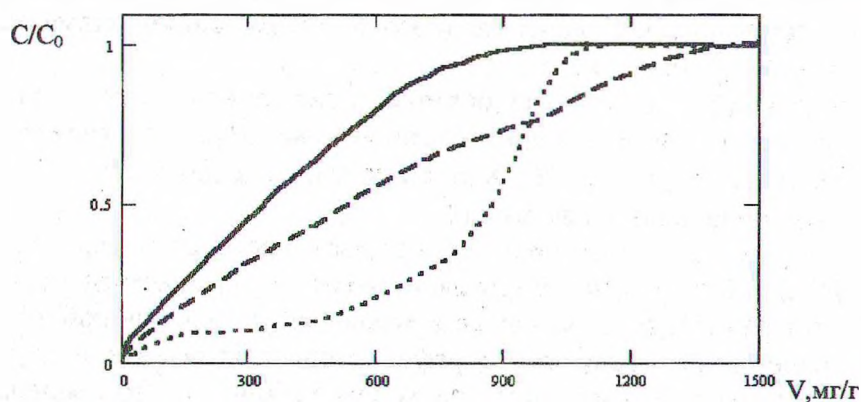


Рис. 2. Динамические выходные кривые адсорбции циклогексаноноксида на образце 2 углеродного волокнистого материала: — температура 25°C; --- температура 50°C; температура 80°C

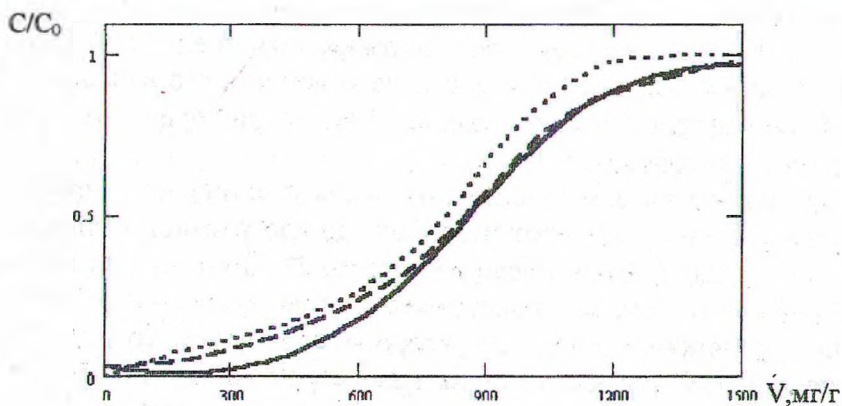


Рис. 3. Динамические выходные кривые адсорбции циклогексаноноксида на образце 3 углеродного волокнистого материала: — температура 25°C; --- температура 50°C; температура 80°C

При переходе к углеродным волокнам средней степени активации (образец 2, рис. 2) степень извлечения повышается, но описанная выше закономерность сохраняется. При этом в области относительно высоких температур наблюдается резкое повышение динамической емкости по циклогексаноноксиму, связанное с облегченным доступом молекул адсорбата к адсорбционным центрам в микропорах.

В случае высоких степеней активации углеродные волокна содержат достаточно крупные микропоры (образец 3), вследствие чего адсорбция циклогексаноноксима осуществляется во всем адсорбционном объеме, обеспечивая сравнительно высокие степени извлечения (рис. 3). Температурная зависимость носит в данном случае классический характер.

Таким образом, для эффективного извлечения циклогексаноноксима из водных растворов следует использовать углеродные волокнистые материалы с достаточно высокой степенью активации, имеющие суммарный объем адсорбционного пространства не ниже 0,55-0,6 см³/г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Спектральный и хроматографический анализ в процессах производства капролактама и других мономеров для полиамидов: Обзорная информация. – М.: НИИТЭ-ХИМ, 1976.
2. Юсевич А.И., Грушова Е.И. Применение углеродных адсорбентов для очистки водных растворов капролактама // Весці НАНБ. Сер. хім. навук. – 1999. – №4. – С. 81-85.
3. Юсевич А.И., Грушова Е.И., Юрша И. А., Фарафонов В.Н., Ахремкова Г. С., Мосев С. Л., Гончарук Н. В. Влияние активации углеродных волокон на очистку лактамной воды в производстве капролактама // Труды БГТУ. Сер. хим.и технол. орг. веществ. – 2000. – Вып. VIII. – С.97-104.
4. Юсевич А.И., Бондар Н.Л., Грушова Е.И., Фарафонов В.Н., Валентинович В.П. Исследование сорбции циклогексанона на углеродных волокнах // Труды БГТУ. Сер. хим.и технол. орг. веществ. – 2001. – Вып. IX. – С.66-70.
5. Спектрофотометр СФ-26. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Л.: ЛОМО, 1983.

УДК 665.637.6:665.662.3

Е. И. Грушова, доцент; О. Н. Бондарук, студент; Е. С. Талерко, студент

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АКТИВИРУЮЩИХ ДОБАВОК НА ЭКСТРАКЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ФЕНОЛА

Influence of polar solvent addends on the extraction properties of phenol has been studied.

Анализ развития технологии очистки масляных фракций селективными растворителями показал, что N-метилпирролидон (N-МП) в настоящее время относят к числу наиболее совершенных по сочетанию технологических, экологических и эксплуатационных показателей селективных растворителей производства масел [1-3]. Однако N-МП может при температурах выше 300-320°C разлагаться, а при температурах 120-200°C окисляться в присутствии воды и кислорода воздуха [1,4]. Поэтому при реконструкции ряда установок фенольной и фурфурольной очистки с целью их перевода на N-МП необходимо применять комплекс мероприятий по защите оборудования от коррозии и предотвращению окисления N-МП [4]: