

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИИ АДсорбЦИОННОЙ
ОЧИСТКИ СТОЧНОЙ ВОДЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

В докладе приведены результаты разработки математической модели процесса очистки сточных вод от растворимых примесей. Показано, что использование разработанной модели позволяет с высокой достоверностью оценивать влияние технологических параметров адсорбции на эффективность очистки сточной воды.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: адсорбция, математическая модель, адсорбент, адсорбтив.

¹канд. техн. наук, ЛЭГИ, г. Липецк, Россия

²д-р техн. наук, проф., ЛЭГИ - ЛГТУ, г. Липецк, Россия

Для эффективного управления очисткой и доочисткой сточной воды промышленных предприятий от растворимых загрязнений необходима разработка математической модели процесса, представляющая собой систему уравнений, адекватно описывающая влияние свойств адсорбента и технологических факторов на степень очистки [1-3]. При известной адсорбционной ёмкости адсорбента факторами, определяющими технологию процесса адсорбции, являются:

- адсорбционная ёмкость сорбента,
- метод очистки (статический или динамический),
- исходная концентрация адсорбтива в очищаемой воде (как правило ПДК),
- удельный расход адсорбента,
- продолжительность процесса.

Результатами выполненных лабораторных исследований установлено, что между адсорбционной ёмкостью адсорбента и начальной её концентрацией имеется прямолинейная связь, которая описывается уравнением типа $y = b_1x$ (коэффициент детерминации 0,995). Данная зависимость позволяет определить количество циклов технологии адсорбции, исходя из адсорбционной ёмкости адсорбента и начальной концентрации адсорбтива в воде.

Удельный расход адсорбента может быть определён по уравнению материального баланса при известной начальной и конечной концентрациях адсорбтива в воде. Для расчета удельного расхода адсорбента необходимы данные о его адсорбционной ёмкости.

Установлено, что между продолжительностью, степенью очистки и удельным расходом адсорбента имеется прямолинейная аппроксимация, описываемая уравнением вида $\ln C_{\text{пдк}}/C_0 = b_2t$ (C_0 и $C_{\text{пдк}}$ - соответственно концентрации адсорбтива в исходной воде и ПДК). Высокая эффективность использования полученной зависимости подтверждается коэффициентами детерминации, которые в зависимости от удельного расхода адсорбента, составляют 0,9961-0,9964.

Таким образом, разработанная математическая модель технологии очистки сточной воды от растворимых загрязнителей позволяет с высокой достоверностью рассчитать параметры процесса: количество ступеней

очистки, удельный расход адсорбента, продолжительность и степень очистки. Возможно также решать обратную задачу, т.е. при известной адсорбционной ёмкости адсорбента и заданной степени очистки определить количество ступеней, удельный расход адсорбента, продолжительность процесса.

Список литературы

1. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники. - М.: Химия, 1984. - 592 с.
2. Филоненко Ю.Я., Корчагин В.А. Основы научных исследований. - Липецк: ЛЭГИ, 2006. - 88 с.
3. Свойства сорбентов, полученных из торфа и природных алюмосиликатов / Ю.Я. Филоненко, И.В. Глазунова, А.В. Сынков и др. // Глубокая переработка ископаемого топлива - стратегия России в 21 веке. - Звенигород: Изд-во АНП, 2007. - С. 84-85.

Filonenko V.Yu. (LECI, Lipetsk), Filonenko Yu.Ya. (LECI-LSTU, Lipetsk)

MATHEMATICAL MODEL OF SEWAGE ADSORPTION PURIFICATION TECHNOLOGY OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

The given report presents the development results of mathematical model of sewage purification process from soluble impurities. The developed model usage makes it possible with a high certainty to evaluate the technological adsorption parameters influence on the sewage purification effectiveness.

Key words: adsorption, mathematical model, adsorbent, adsorbative.

Поступила в редакцию 22.11.2013 г.
