

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ
СТОЧНЫХ ВОД ОТ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

Быстрое развитие предприятий пищевой отрасли обострило проблему и потребность в применении высокоэффективных технологий очистки сточных вод. В настоящее время большинство пищевых предприятий на завершающей стадии очистки сточных вод применяют биологические методы, эффективность которых резко снижается при несоблюдении нормативных требований по содержанию «биологически жестких веществ». Например, допустимое содержание в водах, подаваемых на биологическую очистку, для гидрохинона составляет 100 мг/дм³.

Большинство предприятий до стадии биоочистки применяют этап физико-химической очистки сточных вод, в том числе с использованием полимерных пористых сорбентов.

Существующие схемы комплексных установок для биологической очистки сточных вод предприятий пищевых предприятий предполагают различные комбинации методов очистки. По одному из вариантов на первом этапе происходит очистка сточных вод на флотаторе, работающем в режиме пенной сепарации. После флотатора очистка сточной воды продолжается на пенополиуретановой загрузке. Сорбент (пенополиуретан) используют в виде плавающей загрузки или стационарного слоя. После этого сточная вода направляется на биологическую очистку [1].

Такая последовательность этапов очистки сточных вод необходима для удаления «биологически жестких соединений», к числу которых относят и полифенолы (гидрохинон). Выделение его до биоочистки – актуальная задача.

Установлено, что подходящими сорбционными материалами для удаления гидрохинона являются жесткий пенополиуретан (ЖППУ) или эластичный (ЭППУ), смешанные с различными модификаторами [2].

Исследованы свойства гибридного сорбента, полученного смешиванием ЖППУ и модифицированной целлюлозы.

Жесткий пенополиуретан, являющийся отходом производства строительных материалов, измельчали и просеивали через сито с размером ячейки $\leq 2-3$ мм.

Для получения порошкообразного сорбента хлопковое волокно измельчали до размера 1,5-2,0 см и обрабатывали раствором серной

кислоты. Полученную массу тщательно перемешивали и помещали в сушильный шкаф на 1,5-2,0 часа. Высушенную порошкообразную массу измельчали до мелкодисперсного состояния [3].

Фракцию пенополиуретана смешивали с мелкодисперсным порошком целлюлозы в соотношении 1:1.

В 20 см³ водного раствора гидрохинона вводили смесь ЖППУ и порошка целлюлозы в количестве 0,5-1,0 масс. % от массы исходного раствора, встряхивали на вибросмесителе 15 мин до установления межфазного равновесия. После расслаивания фаз отбирали равновесный водный раствор, содержание гидрохинона в котором устанавливали фотометрически по реакции с диазотированной сульфаниловой кислотой (КФК-2МП, $\lambda = 400$ нм).

Степень извлечения гидрохинона вычисляли по формуле

$$R = (A - A_p) \cdot 100 / A, \%$$

где A и A_p – оптические плотности исходного и равновесного растворов соответственно.

Коэффициент сорбционного концентрирования гидрохинона вычисляли по формуле

$$r = m_{\text{вод}} / m_{\text{с}},$$

где $m_{\text{вод}}$ и $m_{\text{с}}$ – массы (г) водной и сорбционной фаз соответственно.

Сорбция гидрохинона на одном жестком пенополиуретане не достаточно эффективна и не превышает 40 %, а при применении гибридного сорбента достигает 96-97 %. Коэффициент сорбционного концентрирования равен 100 - 200.

Результаты испытаний показали, что гибридный сорбент эффективно извлекает гидрохинон из водных растворов и может быть рекомендован для концентрирования его при контроле очищенных сточных вод, сбрасываемых в водоёмы, а также в технологических схемах очистки.

ЛИТЕРАТУРА

1 Рудник М.И., Кичигин О.В., Рудько В.Г. Экология производства / М.И.Рудник, О.В.Кичигин, В.Г. Рудько. Известия вузов, 2005, №6, С.64.

2 Плотникова Р.Н., Зарцына С.С., Щербакова Н.П. Экология и безопасность жизнедеятельности / Р.Н.Плотникова, С.С.Зарцына, Н.П. Щербакова. Межвузовский сборник научных трудов, 1999, С.76

3 Никулин С.С., Пугачева И.Н. // Химия и химическая технология. Известия вузов, 2012, Т.55, № 5, С. 104-107