

P_0 – концентрации ПАВ в опытной пробе после очистки активным илом, мг/л.

Таблица – Результаты определения биоразлагаемости ПАВ

Наименование синтетических моющих средств	Концентрация ПАВ в контрольной пробе, мг/л	Концентрация ПАВ в опытной пробе после очистки активным илом, мг/л	Биоразлагаемость, %	Нормируемое значение биоразлагаемости, %
Бонус	8,75	0,42	95,2	не менее 60
Лотос	5,62	0,221	96	
Дени	29,87	9,17	69,3	
Дося	14,8	3,1	79	
Persil	33,25	4,95	85	

В результате исследований было установлено, что по показателю биоразлагаемость все порошки соответствуют нормативу технического регламента. Однако стиральные порошки «Лотос» и «Бонус» зарекомендовали себя с наилучшей стороны, показатель биоразлагаемости у них самый высокий, содержание поверхностно-активных веществ небольшое, порошки хорошо растворимы в воде. Полученные результаты согласуются с показателем биоразлагаемости, определенным косвенным расчетным методом, применение которого возможно, если известны значения биоразлагаемости для исходных компонентов СМС, и их процентное соотношение в составе порошка. Но косвенные расчетные методы дают только приблизительный результат и использовать их могут только производители.

Работу по разработке экспресс-методики нельзя считать законченной. Для оценки точности и достоверности предложенной методики необходимо проведение испытаний в других заинтересованных лабораториях с расчетом по полученным данным характеристик правильности и прецизионности.

УДК 628.3.034.2:677.027.42

ОБРАЗОВАНИЕ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД КРАСИЛЬНО-ОТДЕЛОЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Л.А. Шибека, доцент

*УО «Белорусский государственный технологический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Красильно-отделочные предприятия текстильной промышленности относятся к водоемким отраслям производства. Вода используется на всех стадиях процесса окраски тканей: при подготовке текстильных материалов к крашению, при крашении и многократной промывке тканей. Большое количество воды расходуется для приготовления пропиточных, отбеливающих и красильных растворов, при промывке окрашенных тканей. Широкое применение воды на красильно-отделочных производствах приводит к образованию значительных по объему и разнообразных по составу сточных вод.

Среднее количество сточных вод, образующихся на отбельно-красильных фабриках, составляет 315 м³ на 1 т вырабатываемой продукции. Производство характеризуется также высокой величиной безвозвратных потерь воды – в среднем 15 м³/т (в первую очередь, за счет ее испарения, т.к. многие технологические процессы протекают при повышенных температурах).

Состав сточных вод красильно-отделочных производств разнообразен. Сточные воды содержат красители, поверхностно-активные и отбеливающие вещества, вспомогательные компоненты пропиточных, красильных и отделочных растворов, в том числе минеральные соли, органические добавки и т.д. Усредненный состав сточных вод красильно-отделочных производств следующий: рН 8,6-11,2, ХПК 450-1000 мг/л, БПК_п 175-400 мг/л, ПАВ до 50 мг/л, взвешенные вещества 160-450 мг/л, сухой остаток 1500-2500 мг/л, хлориды 120-400 мг/л. Приведенный состав сточных вод свидетельствует о том, что они содержат взвешенные и растворенные вещества органического и минерального происхождения.

Синтетические поверхностно-активные вещества (ПАВ), красители и отделочные препараты, входящие в состав сточных вод красильно-отделочных предприятий, по своему химическому строению значительно отличаются от природных органических соединений, чем объясняется их медленное биохимическое окисление. Поступая в водоемы, эти вещества способствуют появлению пены, запаха, придают цветность воде, негативно влияют на гидробионты. Зачастую сточные воды красильно-отделочных производств содержат тяжелые металлы (соединения меди, хрома, никеля, цинка и др.), которые даже в малых дозах могут снижать окисление органических веществ на очистных сооружениях. Это, в свою очередь, значительно усложняет очистку таких стоков. Кроме этого, непостоянство расхода сточных вод и концентраций загрязняющих веществ вызывают необходимость предварительной их очистки и усреднения состава.

Наиболее широкое применение на практике нашли комбинированные системы очистки сточных вод красильно-отделочных производств, которые включают методы механической, физико-химической или биологической очистки. Широко применяются электрохимические методы очистки таких сточных вод. Недостатком указанных систем очистки является их высокая материалоемкость и энергоемкость.

В работе проводились исследования по очистке сточных вод от красителей с использованием отработанных ионитов – отходов производства.

Объектом исследования служили модельные сточные воды, содержащие краситель Найлозан бирюзовый F-5G в диапазоне концентраций 10-200 мг/л. Величина рН раствора сточных вод равна 7,1. В качестве сорбентов выступали отработанный, измельченный, пылевидный катионит КУ-2, и анионит АВ-17. Выбор указанных материалов обусловлен возможностью использования отходов, образующихся в процессах очистки природных вод методом ионного обмена – отработанных ионитов. Указанные марки ионитов находят наиболее широкое применение на практике при водоподготовке на теплоэнергетических объектах.

В пробу сточных вод вносили навеску измельченного катионита и (или) анионита общей массой 4 г/л. Время взаимодействия сорбента с красителем составляло 1,5 часа. Пробу периодически перемешивали. По истечению указанного времени смесь отфильтровывали для разделения твердой и жидкой фаз и проводили определение оптической плотности. Расчет эффективности очистки определялся по разнице значений оптической плотности раствора до и после процесса очистки. Полученные результаты представлены в таблице.

Из результатов видно, что наибольшей степенью очистки (94,1%) характеризуется проба, в которую добавили только анионит, что является закономерным, т.к. используемый в работе краситель относится к кислотным. Высокие значения степени очистки сточных вод, характерны также для проб, с добавлением катионита и анионита в соотношениях 1:2, 1:3 и 1:4, что обусловлено образованием полиэлектролитных комплексов (ПЭК) за счет связей, возникающих между функциональными группами анионита и красителя или катионита и анионита, а также «тройных» полиэлектролитных комплексов состава катионит-анионит-краситель.

Таблица – Степень очистки сточных вод

Массовое соотношение катионита и анионита	Степень очистки (%) при исходной концентрации красителя в пробе, мг/л				
	10	40	50	80	100
1	2	3	4	5	6
1:1	53,3	70	72,2	69,1	56
1:2	64,5	84,8	86,2	86,4	77,7
1:3	64,4	81,8	83,1	87,7	86,4
1:4	75,2	84,3	86,5	86	81,4
2:1	36,7	49,3	49,1	41,9	37,8
3:1	34,3	34,5	36,2	36,2	36,1
4:1	20,1	29,3	28,1	23,3	20,3
0:5	81,3	92,3	93,1	94,1	91,6

Полученные результаты показывают, что степень очистки сточных вод изменяется незначительно при существенном увеличении анионита относительно катионита в растворе в диапазоне отношений от 1:2 до 1:4. Вместе с тем, эффективность очистки сточных вод от красителя в данном случае выше, чем в случае, когда в смеси ионитов превалирует катионит. Это является закономерным, так как в смеси больше содержится положительно заряженных функциональных групп анионита. Добавление в сточную воду только катионита не вызвало изменение содержания красителя в растворе.

Осадок, образующийся после очистки сточных вод, может быть подвержен термическому обезвреживанию (если сточные воды не содержат тяжелые металлы) или подлежит захоронению.

Полученные результаты могут найти применение в практике очистки сточных вод красильно-отделочных производств. При использовании сорбционных методов с применением отработанных ионитов не требуется значительного расхода электроэнергии и денежных средств для закупки дорогостоящих сорбционных материалов.