

ПРОБЛЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В настоящее время производство переориентируется на материалосберегающие технологии, более полно использующие сырье и топливо и исключающие загрязнение окружающей среды. Наряду с созданием принципиально новых технологий важно найти и пути преодоления экологически негативных последствий.

Одна из важнейших проблем современного этапа развития производства – необходимость создания надежных заслонов, исключающих проникновение промышленных отходов в природную гидросферу. Серьезную опасность загрязнению водоемов представляют и синтетические красители, широко применяющиеся в текстильной промышленности.

В большинстве технологических операций по производству и применению синтетических красителей образуются загрязненные сточные воды, характерной особенностью которых является их интенсивная окраска. Наряду с красителями, окрашенные сточные воды содержат и другие сопутствующие органические и минеральные загрязнения. Это, в первую очередь: поверхностно-активные и текстильно-вспомогательные вещества (ПАВ и ТВВ) в сточных водах красильно-отделочных производств; ароматические углеводороды, органические и минеральные кислоты, хлориды, сульфаты, ионы тяжелых металлов – в сточных водах производств красителей. Такое разнообразие содержащихся ингредиентов, которые в большинстве своем являются токсичными и биохимически трудноокисляемыми, обуславливает чрезвычайную сложность обезвреживания данной категории промышленных сточных вод [1].

Целью настоящей работы было изучить проблемы очистки сточных вод предприятий текстильной промышленности и выполнить анализ современных методов очистки сточных вод от красителей.

Результаты химического анализа сбрасываемых сточных вод, а также сравнение с предельно-допустимыми концентрациями веществ (ПДК) предприятий текстильной промышленности приведены в табл. 1.

Таблица 1. Химический состав сбрасываемых сточных вод, ПДК компонентов при сбросе в городскую канализацию

Показатель	Единица измерения	Концентрации компонентов			
		Основной поток	Поток активного крашения	ПДК	Требуемое качество воды
Взв. вещества	мг/л	150...300	1300...1500	500	не более 8
pH		9,5...10,5	10,5...12	6,5...8,5	6,5...8
Температура	°С	35	30	6...30	
Сухой остаток	мг/л	1070...1420	72570...74600	1500	
Хлориды	мг/л	100...120	36000...36800	700	
Сульфаты	мг/л	-	-	300	
СПАВ	мг/л	100...200*	-	20	
Нефтепродукты	мг/л	-	-	3,5	
Железо	мг/л	3...4	3...4	3,0	не более 1,0
ХПК	мг О ₂ /л	350...450	1500...2000	340	не более 10
Окисляемость перманганатная	мг О ₂ /л	30...50	200...400		
Краситель	мг/л	60...70**	1500...2000**	1:5	

Примечание: * - преобладает неогеновый СПАВ;

** - преобладают органические красители.

По табл. 1 можно сделать вывод, что основные загрязняющие компоненты сточных вод предприятий текстильной промышленности - хлориды, СПАВ и красители. Такой состав сточных вод обуславливает сложную очистку.

Все известные методы физико-химической очистки сточных вод, содержащих красители, СПАВ и др. сопутствующие загрязнения, можно разделить на три основные группы рис. 1 [2,3].

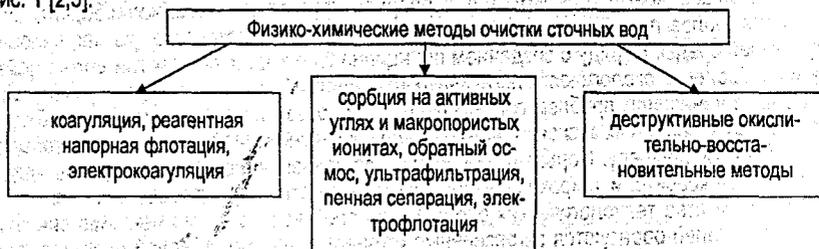


Рис. 1 Структура физико-химических методов очистки воды

Первая группа методов обеспечивает извлечения загрязнений переводом их в осадок или флотошлам путем сорбции на хлопьях гидроксидов металлов, образующихся при обработке стоков. Недостатки: невысокая степень очистки, особенно по обесцвечиванию; необходимость эмпирического подбора реагентов и материала электродов, что усложняет обработку сточных вод с изменяющимся составом и создает трудности при автоматизации процессов; образование значительного количества влажных осадков или флотошлама и необходимость в дополнительных сооружениях для их складирования или захоронения.

Методы *второй группы*, исключая последние два, обеспечивают высокую степень очистки, но перед их применением необходима предварительная механохимическая обработка для удаления нерастворимых примесей, что влечет за собой все недостатки, присущие первой группе.

Третья группа объединяет методы, вызывающие глубокие превращения органических соединений. Эти методы имеют ряд существенных преимуществ по сравнению с рассмотренными выше. В первую очередь, это их высокая эффективность и технологичность, компактность, простота автоматизации и управления. В большинстве случаев при их реализации не образуются осадки, которые в виде хлоридных, сульфатных и прочих ионов получают при реагентной обработке. При деструктивной очистке органические красители расщепляются до более простых, легкоокисляемых органических продуктов или минеральных соединений, а ПАВ разрушаются с потерей поверхностно-активных свойств.

Из *деструктивных методов* наиболее широко применяют обработку сточных вод окислителями (озон, пероксид водорода, хлор), электрохимическое (обработка сточных вод на аппарате с нерастворимыми в условиях анодной поляризации электродами) или электрокаталитическое воздействия.

В литературе предложено много эффективных методов очистки стоков, содержащих красители:

- применение смеси полимерных коагулянтов, после этого воду можно использовать в технологическом процессе повторно (США);
- мембранные технологии для рекуперации красителей и очистки отработавших красильных растворов с их повторным использованием в технологическом процессе. При этом количество потребляемой свежей воды удается снизить на 70%, а коэффициент возврата красителей достигает 80...90%.

- для обесцвечивания и детоксикации красителей применяют восстановление, хлорирование и озонирование (Венгрия);
- осаждение неорганическими реагентами, флокуляцией полиэлектролитами и воз-
духом, адсорбцией на коксе из бурого угля. Эффективность очистки по ХПК до 95% и
очищенные воды повторно используют для технических нужд (Германия);
- коагуляция, адсорбция на активном угле (Италия, Индия);
- для интенсификации физико-химической очистки используют кислород воздуха;
- обработка сточных вод озоном перед коагуляцией позволяет значительно увели-
чить эффект очистки. Присутствие взвешенных веществ вызывает перерасход озона,
поэтому эффективно сочетать озонирование с ультрафиолетовым или инфракрасным
облучением, предварительным отстаиванием и коагулированием;
- фильтрация через активный уголь. Ионная форма удаляется полностью, дис-
персная – частично. Необходимо предварительное снижение ХПК до 200 мг/л;
- электрохимический метод: графитовый анод и катод из нержавеющей стали. Эф-
фект очистки составляет 87...89%;
- наиболее распространенным способом очистки сточных вод текстильных произ-
водств является биохимический. Требуется меньших капитальных затрат и обеспечивает
высокую степень очистки. Сравнительный анализ показывает, что наиболее эффекти-
вен при условии предварительного извлечения из сточных вод веществ, ингибирующих
биохимические процессы, непосредственная обработка стоков активным илом с после-
дующей коагуляцией взвешенных веществ и отстаиванием, а также доочисткой на ак-
тивных углях или озоном.

Текстильная промышленность все больше основывается на технологиях, которые
исключают нанесения вреда окружающей среде. Осуществляются различные системы
механической фильтрации (обезжелезивания, осветления), технологии ионного обмена
(деминерализация и умягчение) а также мембранные технологии (ультрафильтрация и
обратный осмос).

Все больше внимания уделяется поиску новых перспективных методов очистки во-
ды, более компактных, дешевых, простых в эксплуатации по сравнению с традиционны-
ми. Мембранные станции очистки различных продуктов, работают по методу обратного
осмоса, нанофильтрации, ультрафильтрации, микрофильтрации.

Ультрафильтрация – это баромембранный процесс, заключающийся в том, что жид-
кость под давлением «продавливается» через полупроницаемую перегородку. Размер от-
верстий (пор) ультрафильтрационных мембран лежит в пределах от 5 нм до 0,05...0,1 мкм.
Главное отличие мембранной фильтрации от обычного объемного фильтрования в том,
что подавляющее большинство всех задерживаемых веществ накапливается на поверх-
ности мембраны, образуя дополнительный фильтрующий слой осадка, который облада-
ет своим сопротивлением.

Применение мембранных технологий при очистке сточных вод текстильных произ-
водств позволяет достичь не только высокой степени очистки, но и компактности очист-
ных сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глушко Я.М. Вредные органические соединения в промышленных сточных водах /
Я.М. Глушко // справочник 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Химия, 1982. – 216 с.
2. Краснобородько И.Г. Деструктивная очистка сточных вод от красителей /
И.Г. Краснобородько. – Л.: Химия, 1988. – 192 с.
3. Ефимов А.Я. Очистка сточных вод предприятий легкой промышленности /
А.Я. Ефимов, И.М. Твартикладзе, Л.И. Ткаченко. – К.: Техника, 1995.