

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД**

**Автор: Трифонова О.А.**

Многообразии химических производств, огромное число химических продуктов (исходных, промежуточных и конечных), применяемых и получаемых в технологических процессах, обуславливают образование различных количеств сточных вод, загрязненных всевозможными органическими и неорганическими веществами.

Одними из наиболее опасных поллютантов окружающей среды, оказывающих неблагоприятное воздействие на живые организмы, являются ионы тяжелых металлов и красители. Критерием загрязненности сточных вод при сбросе их в водоемы является ухудшение качества природных вод, вследствие изменения их физико-химических свойств, появления вредных веществ для человека, животных, птиц, а также нарушения процессов самоочищения и санитарного режима поверхностных источников.

При оценке степени загрязненности сточных вод и обосновании допустимой концентрации в них вредных веществ необходимо учитывать весь комплекс влияния присутствующих компонентов на качество воды, используемой для различных целей.

Тяжелые металлы относятся к высокотоксичным соединениями, оказывающими неблагоприятное влияние на жизнедеятельность живых организмов и растений водоемов, причем оно проявляется уже при незначительных концентрациях. Кроме того, тяжелые металлы способны аккумулироваться в организме, вызывая в последствие тяжелые онкологические заболевания.

На обогатительных фабриках практически отсутствуют условно чистые сточные воды, отсюда угроза загрязнения природных водоисточников при сбросе сточных вод возрастает.

В технологии обогащения руд применяется большой ассортимент флотационных реагентов. Почти все они загрязняют образующиеся сточные воды. Постоянно применяющиеся в качестве флотореагентов ксантогенаты, высокомолекулярные спирты, поверхностно-активные вещества, жирные кислоты, масла и нефтепродукты, соли тяжелых цветных металлов (медный, цинковый купоросы), растворимые сульфиды и многие другие. Кроме того, из обогащаемой руды также постоянно выщелачиваются ионы жестко нормируемых соединений – меди, свинца, цинка, хрома, никеля, мышьяка, сурьмы, ртути, кадмия, редких и рассеянных элементов (селена, теллура, бериллия и т.д.).

Организованный сброс сточных вод на обогатительных фабриках в среднем достигает 27,8 % от общего водопотребления. Однако имеется еще и так называемый неорганизо-

ванный сброс, составляющий 17 % от общего водопотребления. Это – потери воды на фабриках (сумма безвозвратного водопотребления и безвозвратных потерь воды). Источником безвозвратных потерь воды являются хвостохранилища обогатительных фабрик. Помимо испарения воды с поверхности отстойных прудов, имеет место дренаж сточных вод через ложа хвостохранилищ. На подавляющем большинстве фабрик хвостохранилища являются единственными очистительными сооружениями.

Также вред наносят сточные воды красильных производств, которые помимо отрицательного влияния на светопрозрачность воды влияют на ассимиляцию водорослей, проявляется в повышении минерализации, что отрицательно сказывается на вкусовых качествах воды при использовании водоисточника в питьевых целях.

Таблица 1.2

### Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов и красителей

Соединение	ПДК (для водоемов рыбохоз. назначения), мг/л	Условия сброса сточных вод в горколлектор, мг/л
Красители (прямые, кислотные, дисперсные, основные)	0.1	25.0
Металлы		
Медь	0,008	1.00
Цинк	0,01	5.00
Железо	0,5	0.3-2.0
Свинец	0,01	0.10

Составы сточных вод различных производств товаров народного потребления отличаются друг от друга: наряду с красителями в них содержатся сопутствующие органические и минеральные загрязнения. Это в первую очередь: поверхностно-активные и текстильно-вспомогательные вещества в сточных водах красильно-отделочных производств; ароматические углеводороды, органические и минеральные кислоты, хлориды, сульфаты, ионы тяжелых металлов – в сточных водах производства красителей; фенолы, ПАВ, фосфор- и хлорорганические загрязнения – в сточных водах предприятий бытовой химии и т.д.

Основное водопотребляющее оборудование на предприятиях легкой промышленности располагается в красильно-отделочных производствах, где текстильные, трикотажные, кожевенные и меховые изделия проходят последовательно механическую и химическую подготовку к крашению или печати, само окрашивание и заключительную отделку. Эти производства обычно выделяются в самостоятельный цех.

Сточные воды таких производств представляют собой сложные гетерогенные системы, содержащие примеси в различном фазово-дисперсном состоянии. Они имеют специфическую окраску, интенсивность окраски по разбавлению (ИК) колеблется в широких пределах, высококонцентрированы по органическим загрязнениям.

Применяемые показатели санитарно-химического анализа (ХПК, БПК, рН и др.) лишь косвенно характеризуют степень загрязнения сточных вод, не раскрывая их физико-химической активности, токсического воздействия на живые организмы и микрофлору, а также отрицательного влияния на биохимические процессы очистки.

Рассмотренные категории сточных вод, содержащие различные вредные компоненты, позволяют классифицировать эти стоки как сильнозагрязненные, требующие тщательной очистки перед направлением в централизованные системы канализации или перед сбросом в водоемы.

### **Способы очистки отработанных растворов и сточных вод**

Как отмечалось выше, стоки содержащие тяжелые металлы и красители оказывают значительное влияние на состояние окружающей среды, в связи с этим необходимо внедрение малоотходных низкосебестоимостных технологий. Основными элементами таких технологий должны являться:

- сокращение объемов водопотребления и водоотведения;
- регенерация и комплексная переработка отходов;
- сокращение расхода реагентов и энергии;
- предотвращение образования в ходе очистки водорастворимых веществ.

В настоящее время для очистки сточных вод производств в состав которых входят синтетические красители и ионы металлов(Мe) применяют различные методы: реагентные, флотации, обратного осмоса и ультрафильтрации, электрохимические, биологические методы и др.

В настоящее время, для очистки сточных вод от красителей наиболее широкое распространение получил метод, с использованием формалина.

Не менее распространенными в процессах обезвреживания сточных вод являются коагуляция, электрокоагуляция, напорная флотация. Выбор того или иного способа зависит от физико-химических примесей. Эффективность данных процессов зависит от вида и концентрации примеси, от природы используемых коагулянта и флокулянта, дозы реагента - осадителя, рН. Несоблюдение технологических норм очистки в конечном счете приводят к повторному загрязнению.

Исследования по очистке сточных вод, минеральными коагулянтами и другими реагентами показали их недостаточную эффективность. Основными недостатками реагентного метода являются большие затраты на доставку, приготовление флокулянта, повышение солесодержания сточных вод, безвозвратная потеря ценных компонентов, образование большого количества шламов, дополнительное осаждение, недостаточная очистка.

Мембранные методы обработки сточных вод являются одними из наиболее перспективных, так как являются безреагентными и потребляют только электроэнергию для создания давления, необходимого для фильтрации воды через полупроницаемые мембраны. В частности, разработанная технология очистки промывных сточных вод от ионов металлов. Фильтрация ведется через жидкие полупроницаемые мембраны. Проведено исследование способа удаления тяжелых металлов (кадмия, свинца, меди, никеля и цинка) методом перекрестной ультрафильтрации при использовании природных ПАВ – холестерина, натрийдодецилсульфата, лецитина. Ионы металлов связываются с макромолекулами ПАВ, а затем задерживаются совместной мембраной.

Не менее распространенным способом очистки сточных вод от органических и неорганических загрязнителей является биохимическая очистка. Биотехнология разработанная Диметренко Г.Н. и его сотрудниками является достаточно оригинальной в своей области. Очистка осуществляется с помощью иммобилизованных на волокнистой насадке ВИЯ организмов различных трофических уровней, что обеспечивает исключительную устойчивость и стабильность технологических процессов. Сооружение состоит из нескольких последовательно работающих анаэробных и аэробных биореакторов. Снижение концентрации ионов тяжелых металлов происходит на 95-99 % и органических веществ на 90-95 % при исходной концентрации соответственно до 25 и до 10000 мг/л. В работе [ 64] указывается на то, что такие микроорганизмы как *Pseudomonas maltophilia* способна восстанавливать ионы свинца, ртути, мышьяка, платины, циркония в элементарную форму при их концентрации до 5 мг/л.

Интересными на наш взгляд являются работы предлагающие обезвреживать сточные воды красильных производств путем использования совмещенных методов физико-химической очистки и применения биоценозов различного состава.