

## ОЧИСТКА ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ

Очистка сточных вод – сложный процесс, сродни производственному. В нем, так же как и в любом производстве, есть сырье (сточные воды) и готовая продукция (очищенная вода). При удалении из сточных вод различных веществ – крупного мусора, песка и т.п., основной задачей является получение на выходе очищенной воды, которая соответствует максимально допустимым нормам.

Существует несколько способов очистки сточных вод: механический, биологический, физико-химический. Когда они применяются вместе, то метод очистки и обезвреживания сточных вод называется комбинированным. Применение того или иного метода в каждом конкретном случае определяется характером загрязнения и степенью вредности примесей. Все три способа могут применяться одновременно при так называемом комбинированном способе очистки. Как правило, подбор того или иного метода очистки зависит от характера загрязнений и степени вредности примесей.

**Механическая очистка** сточных вод обеспечивает удаление твердых и жидких примесей. Сущность этого метода состоит в том, что из сточных вод путем отстаивания и фильтрации удаляются механические примеси. Грубодисперсные частицы в зависимости от размеров улавливаются решетками, ситами, песколовками, септиками, навозоуловителями различных конструкций, а поверхностные загрязнения – нефтеловушками, бензомаслоуловителями, отстаивниками и т.п. Механическая очистка позволяет выделять из бытовых сточных вод до 60–75 % нерастворимых примесей, а из промышленных – до 95 %, многие из которых используются в производстве как ценные примеси.

**При физических методах очистки** из сточных вод удаляются тонкодисперсные и растворенные неорганические примеси и разрушаются органические и плохо окисляемые вещества.

Чаще всего из физико-химических методов применяются: коагуляция, окисление, сорбция, экстракция и другие. Широкое применение находит также электролиз. Он заключается в разрушении органических веществ в сточных водах, извлечении металлов, кислот и других неорганических веществ. Электролитическая очистка осуществляется в особых сооружениях – электролизерах. Очистка сточных вод с помощью электролиза эффективна на свинцовых и медных предприятиях, в лакокрасочной и некоторых других областях промышленности.

**Химический метод** заключается в том, что в сточные воды добавляют различные химические реагенты, которые вступают в реакцию с загрязнителями и осаждают их в виде нерастворимых осадков. Химической очисткой достигается уменьшение нерастворимых примесей до 95 % и растворимых – до 25 %. Растворимые неорганические соединения удаляются из сточных вод **реагентными методами – нейтрализацией** при помощи кислот и щелочей, переводом ионов в плохо растворимые формы, осаждением минеральных примесей с солями, окислением и восстановлением токсичных примесей до слаботоксичных. **Нейтрализация** вод может проводиться смешиванием кислотных и щелочных стоков. В ряде случаев при химической очистке можно извлекать ценные соединения, снижая потери производства. Часто после химической очистки сточные воды подвергают биологической очистке.

В настоящее время сточные воды часто доочищают для повторного использования в производственном водоснабжении. Метод доочистки стоков выбирают в зависимости от конкретных остаточных загрязнений воды. Так, для очистки сильноминерализованных стоков *применяется метод термического опреснения*, при котором дистиллят, полученный из стоков, используют как обессоленную воду. Повторное использование доочищенных стоков в 20–25 раз сокращает потребление свежей воды из источников.

Загрязненные сточные воды очищают также с помощью ультразвука, озона, ионообменных смол и высокого давления, хорошо зарекомендовала себя очистка хлорированием.

Среди методов очистки сточных вод значительное место занимает биологический метод, основанный на использовании закономерностей биохимического и физиологического самоочищения рек и других водоемов. Существует несколько типов биологических устройств по

очистке сточных вод: биофильтры, биологические пруды и аэротенки.

В биофильтрах сточные воды пропускаются через слой крупнозернистого материала, покрытого тонкой бактериальной пленкой. Благодаря этой пленке протекают интенсивные процессы биологического окисления. Именно она служит действующим началом в биофильтрах.

В биологических прудах в очистке сточных вод принимают участие все организмы, населяющие водоем.

Аэротенки – это огромные резервуары из железобетона. Здесь очищающее начало – активный ил из бактерий и микроскопических животных. Эти живые существа бурно развиваются в аэротенках, чему способствуют органические вещества сточных вод и избыток кислорода, поступающего в сооружение с потоком подаваемого воздуха. Бактерии склеиваются в хлопья и выделяют ферменты, минерализующие органические загрязнения. Ил с хлопьями быстро оседает,



# HYDRIG

[www.hydrig.ru](http://www.hydrig.ru)

**ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОКОВ**  
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ**  
**РЕКОНСТРУКЦИЯ И МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАРЕВШИХ ОЧИСТНЫХ СТАНЦИЙ**



121352 РОССИЯ, МОСКВА  
ТРОИЦК, УЛ. ФИЗИЧЕСКАЯ  
ДОМ 11. ТЕРРИТОРИЯ ИНСТИТУТА ФИАН



**8 800 301-01-88 (Звонок по РФ бесплатный)**



отделяясь от очищенной воды. Инфузории, жгутиковые, амёбы, коловратки и другие мельчайшие животные, пожирая бактерии, не слипающиеся в хлопья, омолаживают бактериальную массу ила.

Перед биологической очисткой сточные воды подвергают механической очистке, а после нее – для удаления болезнетворных бактерий, и химической очистке – хлорированию жидким хлором или хлорной известью. Для дезинфекции используются также и другие физико-химические приемы (ультразвук, электролиз, озонирование и др.).

Наилучшие результаты биологический метод дает при очистке коммунально-бытовых стоков. Он применяется также и при очистке отходов предприятий нефтеперерабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, в производстве искусственного волокна.

### Контроль качества

Степень загрязнения сточных вод оценивается концентрацией, т.е. массой примесей в единицу объема в мг/л или г/куб. м. Состав сточных вод регулярно анализируется. Проводятся санитарно-химические анализы по определению: величины ХПК (общая концентрация органических веществ); БПК (концентрация органических соединений, окисляемых биологическим путем); концентрации взвешенных веществ; активной реакции среды; интенсивности окраски; степени минерализации; концентрации биогенных элементов (азота, фосфора, калия) и др.

Следует отметить, что традиционные методы наблюдений и контроля имеют один принципиальный недостаток: они неоперативны и, кроме того, характеризуют состав загрязнений объектов природной среды только в моменты отбора проб. О том, что происходит в периоды между отборами проб, можно только догадываться. К тому же лабораторные анализы занимают немалое время. Более действенным является контроль качества воды, осуществляемый с помощью автоматических приборов. Электрические датчики постоянно измеряют концентрации загрязнений, что способствует быстрому принятию решений в случае неблагоприятных воздействий на источники водоснабжения. Автоматизированная станция может измерять и контролировать показатели качества воды (степень кислотности или щелочности, электропроводимость, температуру, мутность, содержание растворенного кислорода), уровень воды, а также наличие взвешенных веществ и ионов некоторых металлов. Сравнение анализа водных проб, забранных несколькими станциями,

расположенными по течению реки, дает возможность выявить непосредственного виновника загрязнения. Это особенно важно при залповых сбросах вредных веществ, когда своевременно принятые меры могут локализовать или уничтожить загрязнение в относительно короткий срок.

Для оперативного контроля качества воды в тех пунктах, где нет автоматических станций, в составе системы работают передвижные лаборатории.

Количество производственных сточных вод определяется в зависимости от производительности предприятия по укрупненным нормам водопотребления и водоотведения для различных отраслей промышленности. Норма водопотребления – это целесообразное количество воды, необходимое для производственного процесса, установленное на основании научно обоснованного расчета или передового опыта. В укрупненную норму водопотребления входят все расходы воды на предприятии.

В составе инженерных коммуникаций промышленного предприятия, как правило, имеется несколько водоотводящих сетей. Незагрязненные нагретые сточные воды поступают на охлаждающие установки (брызгальные бассейны, градирни, охлаждающие пруды), а затем возвращаются в систему оборотного водообеспечения. Загрязненные сточные воды поступают на очистные сооружения, а после очистки часть обработанных сточных вод подается в систему оборотного водообеспечения в те цеха, где ее состав удовлетворяет нормативным требованиям.

Эффективность использования воды на промышленных предприятиях оценивается по таким показателями, как количество использованной оборотной воды, коэффициент ее использования и проценты ее потери.

Для промышленных предприятий составляется баланс воды, включающий расходы на различные виды потерь, сбросы и добавление компенсирующих расходов воды в систему.

Проектирование вновь строящихся и реконструируемых систем водоотведения населенных пунктов и промышленных предприятий должно осуществляться на основе утвержденных в установленном порядке схем развития и размещения отрасли народного хозяйства, отраслей промышленности и схем развития и размещения производительных сил по экономическим районам. При выборе систем и схем водоотведения должна учитываться техническая, экономическая и санитарная оценка существующих сетей и сооружений, а также предусматриваться возможность интенсификации их работы.