

**Тема: Состав и свойства
сточных вод. Пути
уменьшения степени
загрязнения и объема сточных
вод**

Загрязнение природных вод – привнесение в водную среду или возникновение в ней не характерных для нее физических, химических и биологических агентов с уровнем или концентрациями, приводящими к негативным последствиям для человека и окружающей среды

Классификация водных ресурсов по степени загрязнения



Основными источниками загрязнения природных вод:

- а) атмосферные воды, несущие вымываемые из воздуха примеси (поллютанты) промышленного происхождения;
- б) городские сточные воды, включающие преимущественно бытовые стоки, содержащие фекалии, детергенты;
- в) промышленные и сельскохозяйственные сточные воды.

В зависимости от влияния на водную среду выделяют следующие группы загрязняющих веществ:

а) загрязняющие вещества, способные самоочищаться или включаться в природные циклы. Это - поддающиеся биохимическому разложению органические вещества аммиак, нитраты, фосфаты, фториды;

б) токсичные или вредные загрязняющие вещества, накапливающиеся в живых организмах - это поддающиеся медленному биохимическому разложению органические вещества: цианиды, фенолы, минеральные масла, поверхностно-активные вещества (ПАВ).

в) загрязняющие вещества, имеющие резко выраженную токсичность, накапливающиеся в живых организмах и способные переходить от одного пищевого (трофического) уровня к другому. Это – ртуть, свинец, пестициды и растворители;

г) прочие загрязняющие вещества это – патогенные организмы, вирусы, радиоактивные вещества, красители.

Сточные воды - это воды, использованные на бытовые, производственные или другие нужды и загрязненные различными примесями, изменившими их первоначальный химический состав, физические и биологические свойства, а также воды стекающие с территории населенных пунктов и промышленных предприятий в результате выпадения атмосферных осадков или полива улиц.

В зависимости от условий образования сточные воды делятся на три группы.



Источники сточных вод в технологических процессах:

- 1) воды, образующиеся при протекании химических реакций (они загрязнены исходными веществами и продуктами реакций);
- 2) воды, находящиеся в виде свободной и связанной влаги в сырье и исходных продуктах и выделяющиеся в процессах переработки;
- 3) промывные воды после промывки сырья, продуктов и оборудования;
- 4) маточные водные растворы. *Маточные водные растворы* - образуются в результате проведения процессов получения или переработки продуктов в водных средах;
- 5) водные экстракты и абсорбенты;
- 6) воды охлаждения

Промышленные сточные воды представляют собой жидкие отходы, которые возникают при добыче и переработке органического и неорганического сырья.

Производственные сточные воды делятся на две основные категории:

- **загрязненные**
- **незагрязненные (условно чистые)**

Загрязнённые производственные сточные воды подразделяются на 3 группы:

а) загрязненные преимущественно минеральными примесями.

б) загрязненные преимущественно органическими примесями.

в) загрязненные минеральными и органическими примесями.

Классификация примесей по их фазово-дисперсному состоянию

Группа	Размер частиц, мкм	Краткая характеристика
Гетерогенные системы		
взвеси	$>10^{-1}$	Суспензии и эмульсии, обуславливающие мутность воды, а также микроорганизмы и планктон
коллоидные растворы	$10^{-1}-10^{-2}$	Золи и растворы высокомолекулярных соединений, обуславливающие окисляемость и цветность воды
Гомогенные системы		
молекулярные растворы	$10^{-2}-10^{-3}$	Газы, растворимые в воде, органические вещества, придающие ей запахи и привкусы
ионные растворы	$<10^{-3}$	Соли, основания, кислоты, обуславливающие минерализованность, жесткость, щелочность или кислотность воды

К общим показателям загрязненности сточных вод относятся:

1) органолептические

- цвет,
- вкус,
- запах,
- прозрачность.

2) физико-химические

- температура,
- значение рН,
- оптическая плотность,
- электропроводность, жесткость,
- общее содержание солей

3) общее содержание растворенных веществ, в частности кислорода;

4) общее содержание органических веществ.

- 5) **содержание отдельных веществ** (углерода, азота, серы);
- 6) **химическое потребление кислорода (ХПК)**;
- 7) **биологическое потребление кислорода (БПК)**.

Под ***ХПК*** принимают массу кислорода (мг), необходимую для химического окисления примесей, содержащихся в одном дециметре воды.

Под ***БПК*** принимают содержание кислорода (мг), израсходованного за определенный промежуток времени на аэробное биохимическое окисление (разложение) нестойких органических веществ, содержащихся в воде

Нормативно-очищенные сточные воды - сточные воды, отведение которых после очистки в водные объекты не приводит к нарушению норм качества воды в контролируемом створе (поперечном сечении потока, в котором контролируется качество воды) или пункте водопотребления.

Предельно-допустимый сброс представляет собой массу вещества в сточных водах, максимально допустимую к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте.

Ассимилирующая способность водного объекта — это способности водного объекта принимать определенную массу веществ в единицу времени без нарушения норм качества воды в контролируемом створе или пункте водопользования.

Показатели	Категория водопользования	
	хозяйственно- водоснабжение	питьевое культурно-бытовое
Взвешенные вещества	не больше, чем на 0,25 мг/дм ³	не больше, чем на 0,75 мг/дм ³
Плавающие примеси (вещества)	На поверхности не должно быть пленок, пятен минеральных масел, скопления других примесей	
Окраска	Не должна обнаруживаться в столбике 20 10	
Температура	не должна повышаться более чем на 3 °С по срав- нению со среднемесячной температурой самого жаркого месяца года за последние 10 лет	
рН	Не должен выходить за пределы 6,5 - 8,5	
Минеральный состав	Не должен превышать по сухому остатку 1000 мг/дм ³ ,	
Растворенный кисло- род	Не должен быть менее 4 мг/дм ³ в любой период года в пробе, отобранной до 12 часов дня	
БПК	Не более 3,0 мгО ₂ /дм ³ при 20 °С	Не более 6,0 мг О ₂ /дм ³ при 20 °С
ХПК	Не более 15 мгО ₂ /дм ³	Не более 30 мгО ₂ /дм ³
Лактозоположительные кишечные палочки	Не более 10 000 в дм ³	Не более 5 000 в дм ³

Пути уменьшения количества загрязненных сточных вод:

- усовершенствование существующих технологических процессов и оборудования с минимизацией использования воды;
- разработка новых технологий, характеризующихся низким потреблением воды либо ее полным отсутствием;
- организация замкнутых водооборотных систем, включающих сбор и соответствующую обработку сточных вод и атмосферных осадков с территории предприятия с последующим их повторным использованием на производстве;

- создание локальных систем очистки и обезвреживания сточных вод отдельных производств, включающих извлечение и утилизацию ценных компонентов и подготовку очищенной воды к повторному ее использованию;
- широкое использование водооборотных охлаждающих систем водоснабжения;
- замена водяного охлаждения воздушным;
- использование эффективных методов очистки, обезвреживания, обеззараживания сточных вод с последующим их применением в производстве либо сбросом в водоемы.