**Практическое занятие № 4**

**ПДС – предельно-допустимый сброс ЗВ в водные объекты**

**Санитарно-гигиенические ПДК для воды водоемов**

Санитарно-гигиенические ПДК разработаны по различным признакам вредности:

* по общесанитарному;
* по органолептическому;
* по токсикологическому.

Характер воздействия загрязняющих веществ на человека и водные экосистемы может быть разным, поэтому принцип разработки санитарно-гигиенических ПДК для воды водоемов – разный:

* во-первых, многие химические вещества могут тормозить естественные процессы самоочищения, в основном биохимическое окисление органических веществ, что часто приводит к ухудшению общего санитарного состояния водоема (дефициту кислорода, гниению, появлению сероводорода, метана и т.д.). В этом случае устанавливают ПДК по **общесанитарному признаку вредности;**
* во-вторых, промышленные стоки и содержащиеся в них вредные вещества могут изменять органолептические свойства воды (мутность, запах, привкус, температуру) – использовать такую воду становится невозможным. В этом случае устанавливаются такие предельные концентрации, которые не воспринимаются органами чувств человека – ПДК, установленные по **органолептическому признаку** **вредности**. Они часто являются более жесткими (более низкими), чем установленные по другим признакам вредности;
* в третьих, вредные вещества при непосредственном контакте или попадании в организм могут оказывать токсическое действие. Поэтому для вредных веществ устанавливают ПДК и **по токсикологическому признаку вредности.**

Таким образом, для одного и того же вещества могут устанавливаться разные предельные концентрации по перечисленным признакам вредности. Например, ионы меди оказывают *токсическое действие* при концентрации 10 мг/л, *нарушают процессы самоочищения* в водоеме при концентрации 5 мг/л, и *придают привкус воде* при концентрациях 1,0 мг/л.

*При нормировании качества воды водоемов ПДК устанавливается по лимитирующему признаку вредности – ЛПВ. ЛПВ – признак вредного действия вещества, который характеризуется наименьшей пороговой концентрацией.*

ЛПВ создает некоторый запас надежности по двум другим признакам вредности. Так, в приведенном примере в качестве ПДК меди для водоема принимается концентрация, равная 1,0 мг/л, выбранная по органолептическому ЛВП. В перечне ПДК (СанПиН 4630-88) всегда указываются ЛПВ, а также класс опасности вещества: от чрезвычайно опасных (1-й класс) до малоопасных (4-й класс).

Кроме того, одно и то же вещество для водоемов, используемых для нужд населения, может нормироваться по одному ЛВП, а для рыбохозяйственных – по другому. Например, аммиак для хозяйственно-питьевого водопользования нормируется по общесанитарному ЛПВ (2,0 мг/л), а для рыбохозяйственных водоемов – по токсикологическому ЛПВ (0,05 мг/л). То же и для меди: для водоемов первых двух видов водопользования она нормируется по органолептическому ЛПВ (1,0 мг/л), а для рыбохозяйственных – по токсикологическому (0,01 мг/л).

Если водоем используется для нескольких видов водопользования, то в качестве ПДК выбирается самая низкая, т.е. самая жесткая предельно допустимая концентрация вещества.

При сбросе в водоемы нескольких загрязняющих веществ и от нескольких источников действует то же правило, что и при выбросе нескольких загрязнении в атмосферу: сумма отношений концентрации веществ, нормируемых по одинаковому ЛПВ и относящихся к 1-му и 2-му классам опасности, к их ПДК не должна превышать единицы: 

где Сi- концентрации отдельных веществ, нормируемых по одинаковому ЛПВ 1-го и 2-го классов опасности; ПДК - предельно допустимые концентрации суммируемых веществ соответственно.

Вода – это не только ресурс, потребляемый человеком, но и среда от состояния которого зависит сохранение жизни на планете. Однако действующие нормативы качества природных вод ориентированы главным образом на интересы здоровья человека и рыбного хозяйства и практически не обеспечивают экологическую безопасность водных экосистем. Эти требования к качеству природных вод регламентированы Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения (введены с 1 января 1991 г.). Качество морских вод регламентировано Санитарными правилами и нормами охраны прибрежных вод морей от загрязнения в местах водопользования населения (СанПиН № 44631-88, введены с 6 июля 1988 г.).

Качество воды зависит от того, для каких целей человек собирается ее использовать. Выделяют следующие виды водопользования (рис.18.6):

1. хозяйственно-бытового назначения;
2. рыбохозяйственного назначения.

Каждая из этих видов делится на категории, представленные на

рисунке 1

ВИДЫ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ (ПДК)

Хозяйственно-бытового назначения Рыбохозяйственного назначения

 Хозяйственно-питьевая культурно- высшей и второй

 и вода пищевой бытовая первой категории

 промышленности категорий

 Рис. 1 Виды водопользования и ПДК водных объектов

***Хозяйственно-питьевое*** – использование водных объектов или их участков в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения предприятий пищевой промышленности;

***Культурно-бытовое*** – использование водных объектов для купания, занятий спортом и отдыха. К этому виду водопользования относятся и участки водных объектов, находящиеся в черте населенных мест, независимо от их использования;

***Водоемы рыбохозяйственного назначения***, которые в свою очередь, делятся на следующие категории:

*Высшая категория* – места расположения нерестилищ, массового нагула и зимовальных ям особо ценных и ценных видов рыб, других промысловых водных организмов, а также охранные зоны хозяйств для искусственного разведения и выращивания рыб, других водных животных и растений;

*Первая категория* – водные объекты, используемые для сохранения и воспроизводства ценных видов рыб, обладающих высокой чувствительностью к содержанию кислорода;

*Вторая категория* – водные объекты, используемые для других рыбохозяйственных целей

Природная вода может использоваться и для других целей – для промышленного водоснабжения, орошения, судоходства, гидроэнергетики и т.д.

Использование воды, связанное с ее частичным или полным изъятием, называют ***водопотреблением.*** Существует и некоторые общие требования к составу и свойствам воды (табл.1).

 Таблица 1

Общие требования к составу и свойствам воды (Правила охраны

поверхностных вод от загрязнения. М., 1991)

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатель** | **Виды водопользования** |
| Хозяйственно-питьевое | Культурно-бытовое | Рыбохозяйственное |
| Высшая и первая категория | Вторая категория |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Взвешенные вещества1 | Содержание взвешенных веществ не должно увеличиваться более чем на |
| **0,25 мг / л** | **0,75 мг / л** | **0,25 мг / л** | **0,75 мг / л** |
| Плавающие примеси | На поверхности водоема не должны обнаруживаться плавающие пленки, пятна минеральных масел и других примесей |
| **Окраска** | Не должна обнаруживаться в столбике | **Вода не должна иметь окраски** |
| **20 см** | **10 см** |
| **Запахи, привкусы** | Вода не должна приобретать запахов и привкусов более 2 баллов, обнаруживаемых: | Вода не должна придавать посторонних привкусов и запахов мясу, рыбу |
| Непосредст-венно или после хлорирования | Непосредственно |
| **Температура** | Летом, после спуска сточных вод, не должна повышаться более чем на 3 0С по сравнению со средней в самый жаркий месяц | Не должна повышаться более чем на 5 0С там, где обитают холоднолюбивые рыбы, и не более 8 0С в остальных случаях (по сравнению с естественной температурой водного объекта) |
| Водородный показатель рH | **Не должен выходить за пределы 6,5 – 8,5** |
| Минерализация воды | Не должна превышать по плотному остатку 1000 мг/л, в том числе хлоридов – 350 мг/л, сульфатов-500 мг/л | Нормируется по показателю «привкусы» | Нормируется согласно таксации рыбохозяйственных водоемов |
| Растворенный кислород | В любой период года не ниже 4 мг/л в пробе, отобранной до 12 ч. дня | **В подлинный период не ниже** |
| **6,0 мг / л**  | ***4,0 мг / л*** |
| Полное биохимическое потребление кислорода (БПКполн) | При 20 0С не должно превышать |
| 3,0 мг / л | 6,0 мг / л | 3,0 мг / л | 3,0 мг / л |
| Химическое потребление кислорода (ХПК) | Не более15,0 мг / л | 30,0 мг / л | - | - |
|  химические вещества | Не должны содержаться в воде водотоков и водоемов в концентрациях, превышающих ПДК, установленные |
| **СанПиН 4630-88** | Перечнем ПДК и ОБУВ вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов |
| Возбудители заболеваний | Вода не должна содержать возбудителей заболеваний, в том числе жизнеспособные яйца гельминтов и цисты патогенных кишечных простейших |
| Лактозоположитель-ные кишечные палочки (ЛКП) | **Не более** | - | - |
| 10000 в 1 л | 100 в 1 л |
| Колифаги (в бляшкообразующих единицах) | **Не более 100 в 1 л** | - | - |
| Токсичность воды | - | - | Сточная вода на выпуске в водный объект не должна оказывать острого токсического действия на тест объекты |

Поскольку требования к качеству воды зависят от вида водопользования, необходимо определять этот вид для каждого водного объекта или его участков.

Под **ПДК природных вод** подразумевается концентрация индивидуального вещества в воде, при превышении которой она непригодна для установленного вида водопользования. При концентрации вещества равной или меньше ПДК вода так же безвредна для всего живого, как и вода, в которой полностью отсутствует данное вещество. Хотя есть информация о том, что жесткая вода не всегда вредна: при длительном ее использовании люди меньше болеют сердечно-сосудистыми заболеваниями, хотя могут развиться другие болезни.

ПДС – сброс определенного объема сточной воды, который после разбавления с водой водного объекта будет соответствовать ПДК загрязняющих веществ в контрольных точках - створах. В водотоках контрольный створ, в котором состав и свойства воды должны соответствовать нормативным, расположен на расстоянии 1 км выше ближайшего по течению пункта водопользования (рис. 18.6).

Согласно действующим Правилам санитарно-гигиенические требования к качеству воды относятся только к местам или створам водопользования, а не ко всей акватории водного объекта. Как и в случае с источниками загрязнения атмосферы, в водных объектах также устанавливаются контрольные защитные зоны, дальше которых качество воды должно соответствовать нормам.



Рис. 1 Расположение контрольного створа в водотоках

*Для водоемов рыбохозяйственного* назначения контрольный створ устанавливается на расстоянии 500 мот выпуска сточных вод. *В непроточных водоемах* контрольная зона должна соот­ветствовать нормативам в радиусе 1 км от пункта водопользо­вания (рис.18.7).

Требования к составу и свойствам воды в контрольных створах и зонах зависят от вида водопользования. Основной принцип определения условий сброса сточных вод в водоемы заключается в том, что уже на первом этапе проектирования, т. е. при выборе площадки для нового объекта или реконструк­ции существующего, должны быть представлены материалы, характеризующие:

Рис.2 Расположение контрольной

зоны в непроточных водоемах

**ПДС определяют по формуле ПДС = *ДКст ·q*.**

где q - расход сточной воды, сбрасываемой в водный объект;

 ДКст - допустимая концентрация ЗВ в СВ.