**Влияние электромагнитных полей на естественные экосистемы. Расчет частот электромагнитных полей, используемых в производственной среде.**

**№ 4 Определение степени очистки сточных вод**

Технологический цикл промышленных предприятий требует потребления значительных количеств воды. Ис­точником является расположенная недалеко от предприятия река. Пройдя технологический цикл, вода, практически полностью возвращается в ре­ку в виде сточных вод промышленного предприятия. В зависимости от профиля предприятия сточные воды могут содержать самые различные вредные по санитарно-токсикологическому признаку химические компо­ненты. Их концентрация, как правило, во много раз превышает концен­трацию этих компонентов в реке. На некотором расстоянии от места сброса сточных вод вода реки берется для нужд местного водопользования самого разного характера (например, бытового, сельскохозяйст­венного). В задаче необходимо вычислить концентрацию наиболее вред­ного компонента после разбавления водой реки сточной воды предпри­ятия в месте водопользования и проследить изменение этой концентра­ции по фарватеру реки. А также определить предельно допустимый сток (**ПДС**) по заданному компоненту в стоке.

Характеристика реки: скорость течения - **V**, средняя глубина на участке - **Н**, расстояние до места водопользования - **L**, расход воды в реке - **Q1**; шаг, с которым необходимо проследить изменение концентрации токсичного компонента по фарватеру реки - **LS**.

Характеристика стока: вредный компонент, расход воды - **Q2**, кон­центрация вредного компонента - **С**, фоновая концентрация - **Сф**, пре­дельно допустимая концентрация - **ПДК**.

Варианты к расчету характеристик сбросов сточных вод предприятий в водоемы (последняя цифра студенческого билета):

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **последняя**  **цифра**  **номера**  **студенчес**  **кого**  **билета** | Вредный  компонент | ПДК,  мг/л | Q1,  м/c | Q2,  м/c | V,  м/c |
| 1 | Cr | 1.0 | 40 | 0.7 | 1 |
| 2 | Бензол | 0.5 | 45 | 0.8 | 1 |
| 3 | Метанол | 3.0 | 35 | 0.8 | 2 |
| 4 | Мышьяк | 3.1 | 45 | 0.6 | 4 |
| 5 | Окись пропилена | 1.1 | 40 | 0.9 | 3 |
| 6 | Пиридин | 0.2 | 35 | 0.8 | 3 |
| 7 | Формальдегид | 0.9 | 40 | 0.8 | 2 |
| 8 | Cd2+ | 0.8 | 45 | 0.7 | 1 |
| 9 | Co2+ | 1.0 | 40 | 0.6 | 2 |
| 10 | Уротропин | 0.5 | 35 | 0.7 | 1 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **предпоследняя**  **цифра**  **номера студенчес**  **кого**  **билета** | H,  м | L,  м | С,  мг/л | LS,  м | Cф,  мг/л |
| 1 | 0.9 | 150 | 0.5 | 15 | 0.1 |
| 2 | 0.9 | 150 | 0.7 | 20 | 0.1 |
| 3 | 1.2 | 200 | 0.6 | 20 | 0.2 |
| 4 | 1 | 180 | 0.8 | 25 | 0.3 |
| 5 | 0.8 | 175 | 0.7 | 30 | 0.2 |
| 6 | 0.9 | 190 | 0.9 | 35 | 0.1 |
| 7 | 0.9 | 150 | 0.6 | 20 | 0.2 |
| 8 | 1 | 200 | 0.5 | 25 | 0.1 |
| 9 | 0.9 | 150 | 0.7 | 20 | 0.2 |
| 10 | 0.8 | 160 | 0.6 | 15 | 0.1 |

**ε = 1,1; Lф/Lпр = 1,3**

***РЕШЕНИЕ:***

Многие факторы: состояние реки, берегов и сточных вод влияют на быстроту перемещения водных масс и определяют расстояние от места выпуска сточных вод (СВ) до пункта полного смешивания.

Однако приходится считаться с тем фактором, что на некотором расстоянии ниже спуска СВ смешивание будет не полным. В связи с этим реальную кратность разбавления в общем случае следует определять по формуле:

**, (1)**

где *γ* - коэффициент, степень полноты сточных вод в водоеме.

Условия спуска сточных вод в водоем принято оценивать с учетом их влияния у ближайшего пункта водопользования, где следует определять кратность разбавления.

Расчет ведется по формулам:

**; (2)**

, (3)

где - коэффициент, учитывающий гидрологические факторы смешивания.

L - расстояние до места водозабора.

**, (4)**

где - коэффициент, зависящий от места выпуска стока в реку. =1, при выпуске у берега.

Lф/Lпр – коэффициент извилистости реки, равный отношению расстояния по фарватеру полной длины русла от выпуска СВ до места ближайшего водозабора к расстоянию между этими двумя пунктами по прямой.

Исходя из того, что в данной задаче предполагается, что исследуемые реки являются равнинными, найдем D-коэффициент турбулентной диффузии,

** (5)**

где V - средняя скорость течения, м/c;

H - средняя глубина, м.

Реальная концентрация вредного компонента в водоеме в месте ближайшего водозабора вычисляется по формуле:

** (6)**

0,2 > 0.01, это значит что эта величина превышает ПДК

Необходимо также определить, какое количество загрязняющих  
веществ может быть сброшено предприятием, чтобы не превышать нормативы. Расчеты проводятся только для консервативных веществ по санитарно-токсикологическому показателю вредности. Расчет ведется по  
формуле:

, мг/м3 (7)

где Сст.пред. - максимальная (предельная) концентрация, которая мо­жет быть допущена в СВ, или тот уровень очистки СВ, при котором по­сле их смешивания с водой в водоеме у первого (расчетного) пункта во­допользования степень загрязнения не превышает ПДК.

Предельно допустимый сток ПДС рассчитывается по формуле:

, мг/с (8)

Построим график функции распределения кон­центрации вредного компонента в зависимости от расстояния до места сброса СВ по руслу реки с шагом LS = 15 м, *Св=f(L):*



***Выводы:*** Решив данную задачу, мы получили реальную концентрацию вредного компонента в водоеме в месте ближайшего водозабора, Св=0.2, она получилась больше чем предельно допустимая концентрация вредных веществ в водоеме, а это означает, что водоем очень сильно загрязнен, и требует немедленной очистки, а предприятие, сбрасывающее в него свои сточные воды необходимо проверить на санитарные нормы.

1. ***Сбор и очистка сточных вод.***

Источником загрязнения гидросферы при производстве аппа­ратуры связи в основном являются сточные воды с механическими и химическими вредными примесями. Для очистки сточных вод от механических примесей могут использоваться процеживание, от­стаивание, отделение механических частиц в поле действия цент­робежных сил и фильтрование. *Процеживание* применяется для выделения из сточных вод крупных нерастворимых примесей и мелких волокнистых загрязнений, препятствующих нормальной работе очистного оборудования при обработке стоков. *Отстаива­ние* основано на свойствах осаждения частиц в жидкости и пред­назначено для выделения из стоков нерастворимых и частично коллоидных механических загрязнений. Высокой производитель­ностью обладают радиальные отстойники, принцип действия ко­торых достаточно прост. *Отделение механических примесей* в по­ле действия центробежных сил осуществляется в гидроциклонах и центрифугах. *Фильтрование* сточных вод применяется при не­обходимости их очистки от тонкодиоперсионных механических за­грязнений.

При загрязнении сточных вод маслосодержащими примесями, помимо отстаивания, обработки в гидроциклонах и фильтрования, применяется также процесс *флотации.* Очистка вод флотацией (Гидрофобные (плохо смачиваемые водой) частицы минералов избирательно закрепляются на границе раздела фаз, обычно газа и воды, и отделяются от гидрофильных (хорошо смачиваемых водой) частиц. При **флотации** пузырьки газа или капли масла прилипают к плохо смачиваемым водой частицам и поднимают их к поверхности.) за­ключается в интенсификации процесса всплывания маслопродуктов при обволакивании их частиц пузырьками воздуха, подавае­мого в сточную воду. В зависимости от способа образования пу­зырьков воздуха различают несколько видов флотации: напор­ная пневматическая, пенная, химическая и др. Загрязненная сточ­ная вода по трубе установки напорной флотации поступает в ре­зервную, откуда перекачивается насосом в сатуратор. В сатура­торе происходит перемешивание воды с поступающим воздухом. Из сатуратора смесь через сопла поступает в флотационную ка­меру. Всплывающие в камере элементы «маслопримесь — час­тицы воздуха» удаляются пеносборником, а очищенная вода вы­текает по выходной трубе.

Для очистки сточных вод от металлов и их солей применяют реагентные, ионообменные, сорбционные, электрохимические ме­тоды, биохимическую очистку, а для удаления кислото-щелочяых включений — химические методы нейтрализации.

1. ***Источники загрязнения воды.***

Источником загрязнения гидросферы при функционировании предприятий связи могут быть производственные, бытовые и ат­мосферные *сточные воды,* сбрасываемые в канализационную сеть. Вода широко используется для охлаждения различных элементов радиооборудования и хозяйственно-бытового обслуживания рабо­тающих. Атмосферные сточные воды образуются в результате смывания дождевыми, снеговыми и поливочными водами загряз­нений, имеющихся на территории объектов связи, крышах и сте­нах зданий. Поэтому необходимо не допускать загрязнения кана­лизационных стоков вредными примесями. Так, на предприятиях связи в качестве источников гарантированного питания постоян­ным током приборов и аппаратов, автоматического пуска дизель-генераторов широко используются стационарные аккумуляторные батареи (кислотные, щелочные). При эксплуатации аккумулятор­ных батарей неизбежна периодическая замена электролита. Со­гласно существующим правилам, для предотвращения загрязне­ния окружающей среды заменяемый электролит необходимо сли­вать не в канализацию, а в специальные сосуды для последую­щей его утилизации.

1. ***Условия спуска сточных вод промышленных предприятий в водоемы.***

Водоемы загрязняются в основном в результате спуска в них сточных вод от промышленных предприятий и населенных пунктов. В результате сброса сточных вод изменяются физические свойства воды (повышается температура, уменьшается прозрачность, появляются окраска, привкусы, запахи); на поверхности водоема появляются плавающие вещества, а на дне образуется осадок; изменяется химический состав воды (увеличивается содержание органических и неорганических веществ, появляются токсичные вещества, уменьшается содержание кислорода, изменяется активная реакция среды и др.); изменяется качественный и количественный бактериальный состав, появляются болезнетворные бактерии. Загрязненные водоемы становятся непригодными для питьевого, а часто и для технического водоснабжения; теряют рыбохозяйственное значение и т.д.

Общие условия выпуска сточных вод любой категории в поверхностные водоемы определяются народнохозяйственной их значимостью и характером водопользования. После выпуска сточных вод допускается некоторое ухудшение качества воды в водоемах, однако, это не должно заметно отражаться на его жизни и на возможности дальнейшего использования водоема в качестве источника водоснабжения, для культурных и спортивных мероприятий, рыбохозяйственных целей.

Наблюдение за выполнением условий спуска производственных сточных вод в водоемы осуществляется санитарно-эпидемиологическими станциями и бассейновыми управлениями.

Нормативы качества воды водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования устанавливают качество воды для водоемов по двум видам водопользования: к первому виду относятся участки водоемов, используемые в качестве источника для централизованного или нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности ; ко второму виду - участки водоемов, используемые для купания, спорта и отдыха населения, а также находящиеся в черте населенных пунктов.

Отнесение водоемов к тому или иному виду водопользования проводится органами Государственного санитарного надзора с учетом перспектив использования водоемов.

Приведенные в правилах нормативы качества воды водоемов относятся к створам, расположенным на проточных водоемах на 1 км выше ближайшего по течению пункта водопользования, а на непроточных водоемах и водохранилищах на 1км в обе стороны от пункта водопользования.

Большое внимание уделяется вопросам предупреждения и устранения загрязнений прибрежных районов морей. Нормативы качества морской воды, которые должны быть обеспечены при спуске сточных вод, относятся к району водопользования в отведенных границах и к створам на расстоянии 300 м в стороны от этих границ. При использовании прибрежных районов морей в качестве приемника производственных сточных вод содержание вредных веществ в море не должно превышать ПДК, установленные по санитарно-токсикологическому, общесанитарному и органолептическому лимитирующим показателям вредности. При этом требования к спуску сточных вод дифференцированы применительно к характеру водопользования. Море рассматривается не как источник водоснабжения, а как лечебный оздоровительный, культурно бытовой фактор.

Поступающие в реки, озера, водохранилища и моря загрязняющие вещества вносят значительные изменения в установившийся режим и нарушают равновесное состояние водных экологических систем. В результате процессов превращения загрязняющих водоемы веществ, протекающих под воздействием природных факторов, в водных источниках происходит полное или частичное восстановление их первоначальных свойств. При этом могут образовываться вторичные продукты распада загрязнений, оказывающих отрицательно влияние на качество воды.

Самоочищение воды водоемов - это совокупность взаимосвязанных гидродинамических, физико-химических, микробиологических и гидробиологических процессов, ведущих к восстановлению первоначального состояния водного объекта.

В связи с тем, что в сточных водах промышленных предприятий могут содержаться специфические загрязнения, их спуск в городскую водоотводящую сеть ограничен рядом требований. Выпускаемые в водоотводящую сеть производственные сточные воды не должны: нарушать работу сетей и сооружений; оказывать разрушающего воздействия на материал труб и элементы очистных сооружений; содержать более 500мг/л взвешенных и всплывающих веществ; содержать вещества, способные засорять сети или отлагаться на стенках труб; содержать горючие примеси и растворенные газообразные вещества, способные образовывать взрывоопасные смеси; содержать вредные вещества, препятствующие биологической очистке сточных вод или сбросу в водоем; иметь температуру выше 40 С. Производственные сточные воды не удовлетворяющие этим требованиям, должны предварительно очищаться и лишь после этого сбрасываться в городскую водоотводящую сеть.

**Контрольные вопросы:**

1. Водные ресурсы Узбекистана;

2. Качество воды и мониторинг качества воды;

3. Качество подземных вод;

4. Политика и цели в области водопользования;

5. Деятельность, осуществляемая Узбекистаном