

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 25.09.2022 16:41:41
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730d14d9b0c341904c9

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра Теплогазоводоснабжения



ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМ ВОДОПОДГОТОВКИ И ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Методические рекомендации к практическим занятиям
для студентов направления подготовки «Строительство» 08.03.01
профиль «Водоснабжение и водоотведение»

Курск 2017

УДК 621.(671.2)

Составитель В.А. Морозов

Рецензент:

Доктор технических наук, профессор *Н.С.Кобелев*

Повышение экологических характеристик систем водоодготовки и очистки сточных вод: методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки «Строительство» 08.03.01/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост. В. А. Морозов. Курск, 2017. 24 с., Библиогр.: с. 24.

Содержит сведения по вопросам улучшения экологической обстановки систем ВВ. Даны методики расчетов, выбора оборудования.

Методические рекомендации соответствуют требованиям учебного плана направления подготовки «Строительство» 08.03.01.

Предназначены для студентов направления подготовки «Строительство» 08.03.01 профиль «Водоснабжение и водоотведение» очной и заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. . Уч-изд. л. Тираж 100 экз. Заказ . Бесплатно
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, д. 94.

Оглавление

1. Методика расчета сброса загрязняющих веществ и платы за загрязнение водных объектов.....	4
2. Требования к показателям качества воды.....	9
3. Водное законодательство, охрана и комплексное использование водных ресурсов.....	13
4. Разработка мероприятия по уменьшению сброса загрязнений в водоем.....	20
Библиографический список.....	24

1. Методика расчета сброса загрязняющих веществ и платы за загрязнение водных объектов

1 Порядок определения ставок за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников. 1.1. Плата за выбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих установленные природопользователю предельно допустимые нормативы выбросов, определяется путем умножения соответствующих ставок платы на величину загрязнения и суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ. $N_{атм} \Sigma P_{н атм} = K_{э атм} \cdot M_{атм}$, при $M_{атм} < M_{н атм}$ (1) где: $N_{атм}$ – базовый норматив платы за выброс 1 тонны загрязняющего вещества в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы выбросов (согласно прилож. 3). $K_{э атм}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе; $M_{атм}$ – фактический выброс загрязняющего вещества (т); $M_{н атм}$ – предельно допустимый выброс загрязняющего вещества (т). 1.2. Плата за выбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов определяется путем умножения соответствующих ставок платы на разницу между лимитными и предельно допустимыми выбросами загрязняющих веществ и суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ. $N_{лі атм} \Sigma P_{л атм} = K_{э атм} \cdot (M_{атм} - M_{н атм})$ при $M_{н атм} < M_{атм} < M_{лі атм}$ (2) где: $N_{лі атм}$ – базовый норматив платы за выброс 1 тонны загрязняющего вещества в пределах установленного лимита; $K_{э атм}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе; $M_{атм}$ – фактический выброс загрязняющего вещества (т); $M_{н атм}$ – предельно допустимый выброс загрязняющего вещества (т); $M_{лі атм}$ – выброс загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (т). 1.3. Плата за сверхлимитный выброс загрязняющих веществ определяется путем умножения соответствующих ставок платы за загрязнение в пределах установленных лимитов на величину превышения фактической массы выбросов над установленными лимитами, суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ и умножения этих сумм на пятикратный повышающий коэффициент. $P_{сл атм} = 5 \cdot N_{лі атм} \Sigma K_{э атм} \cdot (M_{атм} - M_{лі атм})$ (3) при $M_{атм} > M_{лі атм}$ где: $N_{лі атм}$ – базовый норматив платы за выброс 1 тонны загрязняющего вещества в пределах установленного лимита; $K_{э атм}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе; $M_{атм}$ – фактический выброс загрязняющего вещества; $M_{лі атм}$ – выброс загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (т). 1.4. Общая плата за загрязнение атмосферного воздуха определяется по формуле: $P_{атм} = P_{н атм} + P_{л атм} + P_{сл атм}$ (4) 2. Расчет платы за выбросы загрязняющих

веществ в атмосферу от передвижных источников. 2.1. Плата за загрязнение атмосферного воздуха для передвижных источников подразделяется на: 18 - плату за допустимые выбросы; - плату за выбросы превышающие допустимые. 2.2. Плата за допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от передвижных источников определяется по формуле: $Y_e \Sigma P_n \text{ транс} = T_e$ (5) где: Y_e – удельная плата за допустимые выбросы загрязняющих веществ, образующихся при использовании тонны е-го вида топлива; T_e – количество е-го вида топлива, израсходованного передвижным источником за отчетный период (т). 2.3. Плата за превышение допустимых выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников определяется по формуле: $P_{\text{сн транс}} = 5 \cdot P_n \text{ транс} \cdot d_i$ (6) где: d_i – доля транспортных средств i-го типа не соответствующих стандартам. Определяется как соотношение количества транспортных средств, не соответствующих требованиям стандартов, к общему количеству проверенных транспортных средств. 2.4. Общая плата за выбросы загрязняющих веществ от передвижных источников определяется по формуле: $P_{\text{транс}} = (P_n \text{ транс} + P_{\text{сн транс}}) \cdot K_{\text{э атм}}$ (7) 2.5. При использовании для обезвреживания отработавших газов двигателя передвижного источника устройств нейтрализации к платежам применяются понижающие коэффициенты: - для автотранспорта, использующего неэтилированный бензин и газовое топливо – 0,05; - для остальных транспортных средств – 0.1. 3. Расчет платы за сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты. 3.1. Плата за сбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих установленные природопользователю предельно допустимые нормативы сбросов, определяется путем умножения соответствующих ставок платы на величину загрязнения и суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ. $N_{\text{вод}} \Sigma P_n \text{ вод} = K_{\text{э вод}} \cdot M_{\text{вод}} \text{ при } M_{\text{вод}} < M_n \text{ вод}$ (8) где: $N_{\text{вод}}$ – базовый норматив платы за сброс тонны загрязняющего вещества в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы сбросов (согласно прилож. 3); $K_{\text{э вод}}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости поверхностного водного объекта; $M_{\text{вод}}$ – фактический сброс загрязняющего вещества (т); $M_n \text{ вод}$ – предельно допустимый сброс загрязняющего вещества (т). 3.2. Плата за сбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов определяется путем умножения соответствующих ставок платы на разницу между лимитными и предельно допустимыми сбросами загрязняющих веществ и суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ. $N_{\text{лі вод}} \Sigma P_{\text{лі вод}} = K_{\text{э вод}} \cdot (M_{\text{вод}} - M_n \text{ вод})$ (9) при $M_n \text{ вод} < M_{\text{вод}} < M_{\text{лі вод}}$ где: $N_{\text{лі вод}}$ – базовый норматив платы за сброс 1 тонны загрязняющего вещества в пределах установленного лимита; $K_{\text{э вод}}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости поверхностного водного объекта; $M_{\text{вод}}$ – фактический сброс загрязняющего

вещества (т); $M_{н\text{ вод}}$ – предельно допустимый сброс загрязняющего вещества (т); $M_{л\text{ вод}}$ – сброс загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (т). 3.3. Плата за сверхлимитный сброс загрязняющих веществ определяется путем умножения соответствующих ставок платы за загрязнение в пределах установленных лимитов на величину превышения фактической массы сбросов над установленными лимитами, суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ и умножения этих сумм на пятикратный повышающий коэффициент.

$N_{\text{вод}} \sum P_{\text{сл вод}} = 5 \cdot K_{\text{э вод}} \cdot (M_{\text{вод}} - M_{\text{л вод}})$ при $M_{\text{вод}} > M_{\text{л вод}}$ (10) где: $N_{\text{л вод}}$ – базовый норматив платы за сброс 1 тонны загрязняющего вещества в пределах установленного лимита; $K_{\text{э вод}}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости поверхностного водного объекта; $M_{\text{вод}}$ – фактическая масса сброса загрязняющего вещества (т); $M_{\text{л вод}}$ – масса сброса загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (т).

3.4. Общая плата за загрязнение поверхностных и подземных водных объектов определяется по формуле: $P_{\text{вод}} = P_{\text{н вод}} + P_{\text{л вод}} + P_{\text{сл вод}}$ (11)

4. Расчет платы за размещение отходов. 4.1. Размер платы за размещение отходов в пределах установленных природопользователю лимитов определяется путем умножения соответствующих ставок платы с учетом вида размещаемого отхода (нетоксичные, токсичные) на массу размещаемого отхода и суммирования полученных произведений по видам размещаемых отходов. $N_{\text{отх}} \sum P_{\text{л отх}} = K_{\text{э отх}} \cdot M_{\text{отх}}$ при $M_{\text{отх}} < M_{\text{л отх}}$ (12) где: $N_{\text{отх}}$ – базовый норматив платы за тонну размещаемых отходов в пределах установленных лимитов (согласно прилож.3); $K_{\text{э отх}}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости почв в данном регионе; $M_{\text{отх}}$ – фактическое размещение отходов (т, м³); $M_{\text{л отх}}$ – годовой лимит на размещение отходов (т, м³). 4.2. Размер платы за сверхлимитное размещение токсичных и нетоксичных отходов определяется путем умножения соответствующих ставок платы за размещение отходов в пределах установленных лимитов на величину превышения фактической массы размещенных отходов над установленными лимитами и умножения этих сумм на пятикратный повышающий коэффициент и суммирования полученных произведений по видам размещаемых отходов. $N_{\text{л отх}} \sum P_{\text{сл отх}} = 5 \cdot K_{\text{э отх}} \cdot (M_{\text{отх}} - M_{\text{л отх}})$ (13) при $M_{\text{отх}} > M_{\text{л отх}}$ где: $N_{\text{л отх}}$ – базовый норматив платы за тонну размещаемых отходов в пределах установленных лимитов; $K_{\text{э отх}}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости почв в данном регионе; $M_{\text{отх}}$ – фактическое размещение отхода (т, м³); $M_{\text{л отх}}$ – годовой лимит на размещение отхода (т, м³). 4.3. Размещение отходов производства и потребления осуществляется на: - полигонах для захоронения твердых бытовых отходов, на которых в установленном порядке могут быть захоронены некоторые виды твердых инертных промышленных отходов, в том числе 4-го класса

опасности; - полигонах общегородского (регионального) назначения по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов; - полигонах принадлежащих отдельному или группе предприятий для захоронения токсичных и нетоксичных промышленных отходов; - отвалах, шламохранилищах для складирования (хранения) многотонажных неиспользуемых промышленных отходов; - свалках (санкционированных, несанкционированных).²² Полигон является природоохранным сооружением для централизованного сбора, обезвреживания, захоронения (хранения) токсичных и нетоксичных отходов промышленных предприятий, научно-исследовательских организаций и учреждений, захоронения твердых бытовых отходов, обеспечивающих защиту от загрязнения атмосферы, почв, поверхностных и грунтовых вод, препятствующих распространению болезнетворных микроорганизмов. Санкционированные свалки – разрешенные органами исполнительной власти на местах территории (существующие площадки) для размещения промышленных и бытовых отходов, но не обустроенные в соответствии с СНиП 2.02.28-85 и эксплуатируемые с отклонениями от требований санитарно-эпидемиологического надзора, являются временными, подлежат благоустройству в соответствии с указанными требованиями или закрытию в сроки, необходимые для проектирования и строительства полигонов, отвечающих требованиям СНиП. 4.4. При размещении токсичных отходов на специализированных по их обезвреживанию, захоронению и хранению полигонах плата с природопользователей за размещение не взимается, а природопользователи в установленном порядке осуществляют страхование размещаемых отходов в связи с экологическим риском. 4.5. При размещении отходов на территориях, принадлежащих природопользователям базовый норматив платы умножается на коэффициент 0,3. 4.6. Размер платы за размещение отходов на неотведенной для этой цели территории (несанкционированная свалка) определяется путем умножения соответствующих ставок платы за размещение отходов в пределах установленных лимитов на величину размещаемых отходов и умножения этих сумм на пятикратный повышающий коэффициент, учитывающий место размещения отходов.²³ Нарушение правил хранения удобрений, ядохимикатов, перенасыщение ими полей следует рассматривать как размещение отходов на несанкционированных свалках. Объем размещаемых отходов в этих случаях определяется расчетно или инструментальным замером с момента возникновения нарушения до его ликвидации. 4.7. Плата за размещение твердых бытовых отходов определяется по базовым нормативам платы нетоксичных отходов перерабатывающей промышленности. За нарушение правил захоронения твердых бытовых отходов плата определяется, как размещение отходов на несанкционированных свалках. 4.8. За отходы, накопленные до 1991 года, плата не взимается. 4.9. Плата за размещение отходов, являющихся

вторичными материальными ресурсами, которые подлежат дальнейшей переработке и являются сырьем или материалами в других производствах, устанавливается на уровне договорных цен на эти ресурсы, существующие методики расчета массы сброса загрязняющих веществ с неорганизованным стоком с территории предприятия и платы за загрязнение окружающей среды. Расчет выполнен в соответствии с «Методическими рекомендациями по расчету платы за неорганизованный сброс загрязняющих веществ в водные объекты». М., 1998 г. 24

1. Объем стока дождевых вод (м³ в год) с 1 га определяется $K_{вн} \cdot K_q \cdot H_d$ по формуле: $W_d = 2,5 \cdot H_d$ (1) где: H_d —слой осадков за теплый период времени, мм; $H_d = 596$ K_q —коэффициент, учитывающий объем стока в зависимости от интенсивности дождя; $K_q = 0,68$ $K_{вн}$ —коэффициент, учитывающий интенсивность формирования стока в зависимости от степени распространения водонепроницаемых поверхностей на площади водосбора $P_{вн}$ (%); $P_{вн} = 82,81418$ $K_{вн} = 1,85628357$ $W_d = 1880,78651$

2. Объем стока талых вод (м³ в год) с 1 га определяется по формуле: $K_{в} \cdot K_t \cdot W_t = H_t$ где: H_t —слой осадков за холодный период времени, мм; $H_t = 71$ K_t —коэффициент, учитывающий объем стока талых вод в зависимости от условий снеготаяния; $K_t = 0,47$ $K_{в}$ —коэффициент, учитывающий удаление снега с территории; $K_{в} = 10$ $W_t = 333,7$

3. Объем стока поливочных вод (м³ в год) с 1 га $K_{пм} \cdot N \cdot q$ определяется по формуле: $W_p = 10 \cdot N \cdot q$ (3) где: q —расход воды на одну поливку (мойку) твердых покрытий за отчетный период; л / кв. м; $q = 1, 2$ N —количество поливок(моек) в год; $N = 0,5$ $K_{пм}$ —коэффициент стока поливочных вод, принимается равным 0,5 $W_p = 0,25$

4. Масса сброса загрязняющего вещества с неорганизованным стоком с территории (водосбора) природопользователя определяются по формуле: $10^{-6} \cdot m_{iп} \cdot W_p \cdot 10^{-6} + S_p \cdot m_{iт} \cdot m_{iд} + W_t \cdot (W_d \cdot M_i = S$ где: $m_{iд}$, $m_{iт}$, $m_{iп}$ —концентрация i -го загрязняющего вещества в стоке соответственно дождевых, талых и поливочных вод (мг/л); S —площадь территории (водосбора), га, S_p —площадь водонепроницаемых покрытий, подвергающихся мокрой уборке, га. Перечень загрязняющих веществ и их концентраций в стоке для определения масс в пределах допустимых нормативов определяется по приложению.

5. Плата за сброс загрязнений в природную среду в пределах допустимых нормативов определяются по формуле: $M_i \text{ вод, при } M_{iд} \text{ вод} \cdot C_{нi} \text{ вод} \cdot P_{в} \text{ вод} = K_{инд} < M_{нi} \text{ вод}$, (5) где: C —ставка платы за нормативный сброс; $C_{нi} \text{ вод} = H_{бнi} \cdot K_{э} \text{ вод} \cdot \text{вод}$

6. Плата за сброс загрязнений в природную среду в пределах установленных лимитов определяются по формуле: $(M_i \text{ вод} - M_{нi} \text{ вод}) \cdot C_{лi} \text{ вод} \cdot P_{л} \text{ вод} = K_{инд}$ где: $C_{лi} \text{ вод}$ —ставка платы за лимитный сброс; $K_{э} \text{ во} \cdot C_{нi} \text{ вод} = H_{бнi} \text{ вод}$

2. Требования к показателям качества воды

Обеспечение безопасного водопользования, охрана водных объектов от загрязнения немислимы без регламентирования качества водной среды. В конце 30-х гг. нынешнего столетия завершился переход к регламентации спуска сточных вод в водоемы и водотоки исходя из видов водопользования и предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ (ПДК). Разработка ПДК шла весьма энергично. В наше время число гигиенических ПДК для водных объектов приближается к 1000, а рыбохозяйственных - к 300. Ежегодно разрабатываются десятки новых нормативов.

Понятие о ПДК базируется на концепции пороговости действия химических веществ. Установлено, что для каждого вещества, вызывающие те или иные неблагоприятные последствия в организме, существуют и могут быть определены дозы, при которых изменения функций организма минимальны (пороговые). При более низких концентрациях вещество не оказывает вредного действия и его наличие рассматривается как безопасное для жизни настоящего и последующего поколений людей.

В водном законодательстве нашей страны в основе гигиенических критериев качества воды лежат следующие требования. Вода, используемая населением для питьевых и других целей, должна соответствовать физиологическим потребностям человека по органолептическим свойствам (запах, привкус. Окраска) и солевому составу, быть безвредной и безопасной. Действующие гигиенические нормативы играют большую организующую роль при проектировании новых и реконструкции старых промышленных предприятий. Они выступают научно обоснованным критерием оценки качества воды в водоемах и водотоках, позволяют контролирующим организациям объективно оценить их состояние, в ряде случаев способствуют совершенствованию методов очистки сточных вод многих промышленных и коммунально-бытовых предприятий.

Требования к качеству вод, используемых для хозяйственно-питьевых и культурно-бытовых нужд, изложены в специальном документе «Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами».

Основные требования, предъявляемые к качеству воды, заключаются в следующем:

на поверхности воды не должно быть плавающих примесей;

вода не должна приобретать запахи и привкусы интенсивностью более 2 баллов, обнаруживаемые непосредственно или при последующем хлорировании;

полная биохимическая потребность 1 л воды в кислороде при температуре 20°C не должна превышать 30 мг;

с целью устранения нежелательных вкусовых качеств воды и возможных последствий для состояния человека общая минерализация не должна превышать 1000 мг/л (по сухому остатку), в том числе содержание хлоридов - 350, сульфатов - 500 мг/л;

для безопасности воды в эпидемиологическом отношении в ней должны отсутствовать возбудители кишечных заболеваний, а число кишечных палочек в 1 л воды (коли-индекс) не должно превышать 10 000;

содержание взвешенных веществ в воде после спуска стоков не должно увеличиваться более чем на 0,25 мг/л для водных объектов, используемых для пищевого водоснабжения, и 0,75 мг/л для водоемов, предназначенных для купания, спорта и отдыха населения;

повышение температуры в водных объектах при спуске в них различных стоков допускается не более чем на 3°C по сравнению с максимальной температурой воды в летний период;

окраска не должна обнаруживаться в столбике высотой 20 см;

показатель рН должен составлять 6,5 - 8,5;

не допускается содержание ядовитых веществ в концентрациях, могущих оказать вредное воздействие на людей и животных. (12)

Одним из наиболее ценных свойств природных вод является их способность к самоочищению. Самоочищение вод - это восстановление их природных свойств в реках, озерах и других водных объектах, происходящее естественным путем в результате протекания взаимосвязанных физико-химических, биохимических и других процессов (турбулентная диффузия, окисление, сорбция, адсорбция и т. д.) способность рек и озер к самоочищению находится в тесной зависимости от многих других природных факторов, в частности физико-географических условий, солнечной радиации, деятельности микроорганизмов в воде, влияния водной растительности и особенно гидрометеорологического режима. Наиболее интенсивно самоочищение воды в водоемах и водотоках осуществляется в теплый период года, когда биологическая активность в водных экосистемах наибольшая. Быстрее оно протекает на реках с быстрым течением и густыми зарослями тростника, камыша и рогоза вдоль их берегов, особенно в лесостепной и степной зонах страны. Полная смена воды в реках занимает в среднем 16 сут, болотах - 5, озерах - 17 лет. Такая разница во времени связана с разными сроками полного водообмена в разных водотоках и водоемах.

Уменьшение концентрации загрязняющих водные объекты неорганических веществ происходит путем нейтрализации кислот и щелочей за счет естественной буферности природных вод, образования труднорастворимых соединений, гидролиза, сорбции и осаждения. Концентрация органических веществ и их токсичность снижаются вследствие химического и биохимического окисления. Эти природные способы самоочищения нашли отражение в принятых методах очистки загрязненных вод в промышленности и сельском хозяйстве.

Для поддержания в водоемах и водотоках необходимого природного качества вод большое значение имеет распространение водной растительности, которая выполняет в них роль своеобразного биофильтра. Высокую очищающую способность водных растений широко используют на многих промышленных предприятиях как в нашей стране, так и за рубежом. Для этого создают разнообразные искусственные отстойники, в которых сажают озерную и болотную растительность, хорошо очищающую загрязненные воды.

В последние годы получила распространение искусственная аэрация - один из эффективных способов очищения загрязненных вод, когда процесс самоочищения резко сокращается при дефиците растворенного в воде кислорода.

Сброс загрязняющих веществ в водные объекты источниками предприятия допускается на основании "Разрешения на сброс загрязняющих веществ в водные объекты", выдаваемого уполномоченным на то государственным органом.

Порядок выдачи разрешений на сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду (водные объекты) утвержден приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 июля 2006 № 675.

Разрешениями на сбросы устанавливаются количества загрязняющих веществ, допускаемых к сбросу в водные объекты отдельно по каждому выпуску сточных и(или) дренажных вод при соблюдении условий, предусмотренных законодательством Российской Федерации:

- в пределах утвержденных нормативов допустимых сбросов,
- в пределах установленных лимитов на сбросы.

Постановлением правительства Российской Федерации от 23 июля 2007 г. N 469 «О порядке утверждения нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей» установлено, что нормативы допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей утверждаются Федеральным агентством водных ресурсов по согласованию:

- с Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды,
- Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека,
- Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору,
- Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Нормативы допустимого воздействия на водный объект (НДВ) разрабатываются для следующих видов воздействий:

- 1) привнос химических и взвешенных веществ;
- 2) привнос радиоактивных веществ;
- 3) привнос микроорганизмов;
- 4) привнос тепла;
- 5) сброс воды;
- 6) забор (изъятие) водных ресурсов;
- 7) использование акватории водных объектов для строительства и размещения причалов, стационарных и (или) плавучих платформ, искусственных островов и других сооружений;
- 8) изменение водного режима при использовании водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых.

Методические указания по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты утверждены приказом МПР России от 12.12.2007 N 328.

Исходная информация, используемая при разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты, подразделяется на информацию по водному объекту и его водосборной площади, а также видам воздействия и связанной с ними хозяйственной деятельности.

В состав исходной информации по водному объекту включается информация о биотических и абиотических характеристиках самого водного объекта (или его участка) и его водосборной площади. При отсутствии информации, а также для сравнения с эталонными водными объектами привлекается информация по сопредельным или близлежащим водным объектам и их водосборным площадям

В составе материалов, характеризующих хозяйственную и иную деятельность на водном объекте и его водосборной площади, учитываются виды целевого использования водного объекта, распространенные на рассматриваемой территории в современный период, а также с учетом стратегических планов развития отраслей экономики и требований, предъявляемых ими к качественным и количественным характеристикам водного объекта или его части: питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение, здравоохранение, рыбное хозяйст-

во, промышленность и энергетика, сельское и лесное хозяйство, гидроэнергетика, рекреация, транспорт и лесосплав, строительство, охотничье хозяйство, добыча полезных ископаемых, сброс сточных и дренажных вод, и иные цели.

Разработка нормативов допустимого воздействия на водные объекты осуществляется в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2006 г. N 881 "О порядке утверждения нормативов допустимого воздействия на водные объекты".

3. Водное законодательство, охрана и комплексное использование водных ресурсов

Водным Кодексом Российской Федерации, водопользователи и собственники водных объектов обязаны вести в установленном порядке учет забираемых, используемых и сбрасываемых вод, а также количества загрязняющих веществ в них. Данные первичного учета используются для заполнения формы государственной статистической отчетности 2ТП-водхоз, составления проектов планов по охране и рациональному использованию водных ресурсов, правильного внесения платежей за негативное воздействие на окружающую среду и за водопользование.

При производственном контроле ведутся наблюдения:

- за расходом, составом и свойством сточных вод на отдельных звеньях технологической схемы очистки и их соответствием установленным регламентам;
- расходом, составом и свойством сточных вод, сбрасываемых в водные объекты, и их соответствием установленным нормативам допустимых сбросов (НДС);
- расходом, составом и свойством вод в местах собственных водозаборов, фоновых и контрольных створах водных объектов, принимающих сточные воды, и соблюдением норм качества воды в контрольных створах.

Водопользователь согласовывает с территориальными (бассейновыми) органами МПР России, санитарно - эпидемиологического надзора, Росгидромета, территориальными (бассейновыми) органами федерального органа управления использованием и охраной рыбных ресурсов места и периодичность отбора проб, перечень контролируемых показателей, применяемые методики отбора проб воды и анализ проб, объем и порядок представления информации о сбросах загрязняющих веществ в водные объекты.

Данные первичного учета заносятся в типовые формы:

- № ПОД-11 «Журнал учета водопотребления (водоотведения) водозаборными приборами и устройствами»,

- № ПОД-12 «Журнал учета водопотребления (водоотведения) косвенными методами»,
- № ПОД-13 «Журнал учета качества сбрасываемых сточных вод и эффективности работы очистных сооружений».

Журнал по форме ПОД-11 заполняется на основе данных, полученных прямыми измерениями. В случае выхода из строя водоизмерительных приборов учет осуществляется по косвенным измерениям, результаты которых вносятся в журнал по форме № ПОД-12. Журнал учета водопотребления (водоотведения) косвенными методами (форма ПОД-12) применяется на предприятиях, цехах и участках, где отсутствует водоизмерительная аппаратура.

Форма ПОД-13 применяется для учета количества загрязняющих веществ, поступающих в водные объекты в составе сточных вод на каждом выпуске. Записи в журнале по форме № ПОД-13 ведут на основании и по мере проведения физико-химических и биологических анализов сточных вод.

Журнал заполняется в сроки, определяемые периодичностью проведения анализов сбрасываемых сточных вод.

Порядок учета регламентируется также Приказом МПР РФ от 29 ноября 2007 г. N 311 "Об утверждении порядка учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сбросов сточных вод и (или) дренажных вод, их качества собственниками водных объектов и водопользователями".

Тысячелетиями люди использовали реки, озера, моря для сброса в них загрязненных сточных вод, и практически повсеместно до начала XX в. это не вызывало особого беспокойства. Солнце, воздух и растворенный в воде кислород обеспечивали самоочищение водных объектов. Всего несколько десятилетий назад загрязненные воды ниже какого-либо города через 20-30 км совершенно чистыми и забирались водозаборами другого, расположенного ниже по течению населенного пункта. Однако рост городов, бурное развитие промышленности, энергетики, водного транспорта, увеличение добычи полезных ископаемых, площадей орошаемых земель вели с каждым годом ко все большему загрязнению вод. Загрязненными оказались не только ручьи, небольшие реки и озера, но и моря и даже океаны. (20).

При жизни нынешнего поколения людей исчезла иллюзия о неисчерпаемости водных ресурсов на Земле. Количество стоков, спускаемых в реки и озера, во многих районах мира выросло настолько, что, обладая самоочищающей способностью, водоемы и водотоки уже не смогли восстанавливать нарушенное равновесие условий в них. За 30-40 лет в сточные каналы превратились р. Рейн, Сена, Темза, Северн, Тибр, Миссисипи, Огайо, Потомак, оз. Эри. В угрожающем положении оказались Волга, Амур, Днепр, ряд озер нашей стра-

ны. Когда пленки нефтяного загрязнения, распространившиеся от берегов Западной Европы и Северной Америки, сомкнулись в северной части Атлантического океана, стало ясно, что дальнейшее непринятие мер по сохранению чистоты воды грозит человечеству гибелью.

Во многих странах этой проблемой начали заниматься на уровне правительств, на ее решение были выделены большие средства. Однако ряд капиталистических индустриальных стран весьма своеобразно подошли к наведению порядка в своих внутренних водоемах. С одной стороны, они разработали мероприятия по предотвращению или ликвидации загрязнения, вложив в это крупные средства, с другой - стали переводить предприятия, наиболее сильно загрязняющие водные объекты, в развивающиеся страны. Это помогло улучшить ситуацию в индустриальных странах, но не сняло проблему на планете в целом, поскольку началось катастрофическое загрязнение рек и водоемов в развивающихся странах, загрязнение Мирового океана. (10)

Источники и возможные пути загрязнения поверхностных и подземных вод

Источники загрязнения водных объектов чрезвычайно многообразны. Прежде всего это стоки городов и промышленных предприятий. В последние годы в ряде районов с ними «конкурируют» стоки животноводческих комплексов и воды, поступающие с ирригационных массивов и богарных земель. В целом по стране в водные объекты сбрасывается 163 км^3 сточных вод, в том числе 7 км^3 неочищенных и 9 км^3 недостаточно очищенных. Сказываясь на состоянии водных объектов, загрязнение наносит ущерб и экономике, так как, например, со стоками промышленных предприятий теряются ценные продукты.

Во многих регионах мира загрязнение вод все больше связывается с атмосферными осадками. Определенную роль в ухудшении качества воды играет изменение режима рек и озер. Загрязнение водосборной площади, закачка промышленных стоков в подземные горизонты, фильтрация и утечка вод из различных отстойников и накопителей приводят к загрязнению и подземных вод.

Все это вызывает нарушение функционирования экосистем, снижает их биопродуктивность, в ряде случаев вырождаются ценные виды флоры и фауны, причиняется прямой ущерб здоровью человека. По данным санитарно-эпидемиологической службы, $\frac{1}{3}$ часть водопроводов коммунального хозяйства и $\frac{1}{3}$ ведомственных подают воду без достаточной очистки, в результате чего водопроводная вода не отвечает гигиеническим требованиям ни по химическим, ни по бактериологическим показателям, что обуславливает высокий уровень как инфекционной, так и неинфекционной заболеваемости.

Доля *промышленности* в загрязнении поверхностных вод в целом по России, по некоторым расчетам, составляет около 70-80%.

Наиболее распространенным, опасным и повсеместным источником загрязнения воды являются нефтепродукты. Этому способствуют широкое использование нефти и нефтепродуктов в различных отраслях народного хозяйства, добыча нефти в прибрежных районах и на шельфах внутренних морей, транспортировка ее водным, железнодорожным и автомобильным транспортом, а также по трубопроводам. Попав в водоем, 1 т нефти растекается по поверхности площадью 12 км³. Особо сильные бедствия народное хозяйство терпит во время тех или иных аварий при добыче и транспортировке нефти. Даже незначительное содержание ее (0,2-0,4 мг/л) придает воде специфический запах, который в течение долгого времени не устраняется никакими способами.

В сточных водах химических предприятий находится много фенолов, которые придают воде резкий, неприятный запах, нарушают биологические процессы. Стоки многих предприятий, а также шахтные и рудничные воды содержат значительное количество цинка и меди. В последние десятилетия появившиеся в сточных водах синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ) резко ухудшают биохимическую очистительную способность воды. Даже относительно небольшие концентрации СПАВ ведут к прекращению роста водной растительности, усилению неприятного запаха, нередко образуют стойкие скопления пены.

Тепловые и атомные электростанции, потребляющие огромные количества воды и сбрасывающие в водоемы подогретые воды, ведут к тепловому загрязнению водоемов, что нарушает термический, гидрохимический и гидробиологический режимы водных объектов.

Существенный источник загрязнения воды - *коммунальное хозяйство населенных пунктов*. В составе коммунальных стоков наряду с фекальными водами, которые содержат особо опасные для здоровья человека яйца гельминтов, а также болезнетворные микробы и вирусы, имеется много вредных соединений, сбрасываемых предприятиями пищевой промышленности, автомобильного транспорта, общественного питания, торговли. Причем, если в настоящее время по количеству отводимых в водные объекты стоков на первом месте стоит промышленность, то в перспективе, при повышении культуры производства и по мере роста благоустройства населенных пунктов и их числа, это соотношение будет изменяться и количество бытовых сточных вод возрастет. Ливневые стоки с городских территорий, общая площадь которых составляет многие десятки тысяч квадратных километров, включают значительное количество нефти, органических продуктов. В отличие от бытовых и промышленных они большей частью не подвергаются очистке. Эти

стоки поступают в водоемы в период весеннего снеготаяния и интенсивных и продолжительных дождей.

Одним из источников загрязнения вод является *сельское хозяйство*. Основными загрязняющими ингредиентами в поверхностном стоке с сельскохозяйственных угодий выступают частицы почвы, органическое вещество (гумус), удобрения и пестициды, вредные микроорганизмы. Из внесенных на склоновые земли удобрений вымывается до 20% азота, 2-5% фосфора и 10-70% калия. Вынос пестицидов с богарных земель достигает 1%, с орошаемых - до 4% от внесенного количества. Поскольку стоки с полей невозможно пропустить через очистные сооружения, опасность загрязнения вод удобрениями и пестицидами трудно переоценить. Биогенные вещества способствуют интенсивному «цветению» воды, вызывают прогрессирующую эвтрофикацию водных объектов и приводят к нарушению процессов самоочищения.

Животноводческие комплексы и фермы, как правило, располагаются на берегах водоемов и рек. При отсутствии жижеборников и навозохранилищ их отходы смываются ливневыми стоками или спускаются в водные объекты. Эти отходы содержат яйца гельминтов и патогенные микроорганизмы. В России в год животноводческими комплексами и фермами спускается в водоемы более 1 млрд м³ отходов, что соответствует по степени загрязнения биогенными элементами количеству бытовых вод от городов с суммарной численностью населения около 300 млн. человек. Общий годовой сток крупных птицефабрик в 1,5 раза превышает объем сточных вод животноводства.

Водный транспорт представляет угрозу для чистоты водоемов и водотоков в случае прямого сброса в них отходов, особенно подсланевых вод, сильно загрязненных нефтепродуктами. Значительное количество нефти попадает в водные объекты при перевозке ее танкерами, сливании балластной воды, которой заполняются танкеры для придания им устойчивости во время холостых ходов и которую нередко сбрасывают в водоемы, чтобы не терять время на станциях промывки. Аварии же танкеров приводят к неисчислимым бедствиям, губят флору и фауну, нарушая условия водоснабжения населенных пунктов и выводя из строя пляжи.

Многие реки нашей страны, преимущественно на севере и в горных районах, загрязняются при *сплаве леса*, прежде всего на тех участках, где имеется молевой сплав. До 10% бревен тонут и остаются лежать на дне; на дно же оседает и кора. Затонувшая древесина, медленно разлагаясь, поглощает кислород и отравляет воду фенолами и др. вредными веществами. Особенно большой ущерб молевой лесосплав наносит рыбному хозяйству, разрушая нерестилища, травмируя рыбу и кормовые организмы.

Такой источник загрязнения водных объектов, как *атмосферные осадки*, содержит промышленные выбросы. Ежегодно в атмосферу Земли поступает более 53 млн. т оксидов азота, 200 млн. т оксида углерода, около 150 млн. т диоксида серы, 200-250 млн. т пыли и 120 млн. т золы. Твердые частицы перемещаются воздушными потоками на большие или меньшие расстояния и нередко выпадают непосредственно на водную поверхность. Газообразные выбросы, растворяясь в атмосферной влаге, выпадают на поверхность Земли в виде «кислотных» дождей иногда на расстоянии многих сотен километров от мест их зарождения. От «кислотных» дождей особенно сильно страдают озера и леса.

В ряде районов водные объекты загрязняются *при добыче полезных ископаемых, торфоразработках*. За последние десятилетия существенным источником загрязнения рек и водоемов стала *рекреация*, особенно такие ее виды, как массовое купание и маломерный флот. Все большую роль в загрязнении водоемов и водотоков играет гидротехническое строительство. Зарегулирование стока рек и создание водохранилищ привело к значительному замедлению водообмена, в частности в Волге примерно в 10 раз. Уменьшение скорости водообмена явилось одной из причин массового развития сине-зеленых водорослей, «цветения» воды.

Среди подземных вод в наибольшей степени от загрязнения страдают грунтовые, поскольку артезианские водные горизонты, перекрытые водоупорными породами, находятся в более благоприятных условиях.

Отмечается как бактериальное, так и химическое загрязнение подземных вод. Основными источниками бактериального загрязнения подземных вод служат поля ассенизации и фильтрации, скотные дворы, разного рода выгребные ямы, неисправные канализационные сети. В случае перекрытия источника загрязнения самоочищение бактериально загрязненных вод происходит очень быстро. чных вод промышленных

Химическому загрязнению подземные воды подвергаются вследствие воздействия воздействия сто предприятий, которые фильтруются в подземные горизонты из разного рода прудов-отстойников, прудов-накопителей, прудов-испарителей, шламовых прудов, а также из хвостохранилищ, золоотвалов и т. п. Немало загрязняющих веществ поступает в подземные воды с атмосферными осадками, выпадающими на территории, на которых находятся хранилища отходов химических предприятий, склады сырья и готовой химической продукции, на загрязненные территории различных промышленных предприятий или сельскохозяйственные поля, где широко применяются удобрения и ядохимикаты. Нередко поставщиком загрязняющих веществ могут явиться минерализованные подземные воды. Загрязнение подземных вод также происходит в районах добычи полезных ископаемых.

Проникновение и распространение химического загрязнения в меньшей степени, чем бактериального, определяется свойствами горных пород, через которые фильтруются загрязненные растворы. Самоочищение подземных вод от химических загрязнений происходит очень медленно, особенно от нефтепродуктов и детергентов, и загрязняющие вещества перемещаются по водоносным пластам на большие расстояния.

Итак, деятельность человека существенно изменила объем и скорость массо-энергетических потоков, в результате чего водные объекты теряют возможность самоочищения и в некоторых случаях превращаются в мертвые. (5)

4. Разработка мероприятия по уменьшению сброса загрязнений в водоем

Охрана водных ресурсов заключается в запрещении сброса в водоемы и водотоки неочищенных вод, создании водоохранных зон, содействии процессам самоочищения в водных объектах, сохранении и улучшении условий формирования поверхностного и подземного стока на водосборах.

Вопросами охраны вод в нашей стране длительное время занималось Министерство мелиорации и водного хозяйства СССР, в состав которого входили Государственная инспекция по охране водных источников и Главное управление комплексного использования водных ресурсов. В настоящее время эти функции выполняют Комитет по водному хозяйству, Государственный комитет по стандартизации, метрологии и сертификации, Федеральная служба по мониторингу окружающей среды. Главным аналитическим и координирующим центром природоохранной деятельности является Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации.

Несколько десятилетий назад реки благодаря самоочищающей функции справлялись с очищением вод. Теперь же в наиболее обжитых районах страны в результате строительства новых городов и промышленных предприятий створы водопользования расположены столь плотно, что нередко места сброса сточных вод и водозаборы находятся практически рядом. Поэтому разработке и внедрению эффективных методов очистки и доочистки сточных вод, очистки и обезвреживания водопроводной воды уделяется все больше внимания. На некоторых предприятиях операции, связанные с водным хозяйством, играют все большую роль. Особенно высоки затраты на водоснабжение, очистку и отведение стоков в целлюлозно-бумажной, горнодобывающей и нефтехимической промышленности.

Последовательная очистка сточных вод на современных предприятиях предполагает проведение первичной, механической очистки (удаляются легко осаждающиеся и всплывающие вещества) и вторичной, биологической (удаляются биологически разрушающиеся органические вещества). При этом осуществляются коагуля-

ция - для осаждения взвешенных и коллоидных веществ, а также фосфора, адсорбция - с целью удаления растворенных органических веществ и электролиз - для снижения содержания растворенных веществ органического и минерального происхождения. Обеззараживание сточных вод проводится посредством их хлорирования и озонирования. Важный элемент технологического процесса очистки - удаление и обеззараживание образующегося осадка. В некоторых случаях заключительной операцией является дистилляция воды.

Наиболее совершенные современные очистные сооружения обеспечивают освобождение сточных вод от органических загрязнений только на 85-90% и лишь в отдельных случаях - на 95%. Поэтому и после очистки необходимо 6 -12-кратное, а часто и большее разбавление их чистой водой для сохранения нормальной жизнедеятельности водных экосистем. Дело в том, что естественная самоочищающая способность водоемов и водотоков очень незначительна. Самоочищение наступает только в том случае, если сбрасываемые воды прошли полную очистку, а в водном объекте они были разбавлены водой в соотношении 1 : 12-15. Если же в водоемы и водотоки сточные воды поступают в большом объеме, а тем более и неочищенными, постепенно теряется устойчивое природное равновесие водных экосистем, нарушается их нормальное функционирование.

В последнее время разрабатываются и внедряются все более эффективные методы очистки и доочистки сточных вод после их биологической очистки с применением новейших способов обработки стоков: радиационных, электрохимических, сорбционных, магнитных и др. совершенствование технологии очистки сточных вод, дальнейшее повышение степени очистки - важнейшие задачи в области охраны вод от загрязнения.

Значительно шире следует применять доочистку очищенных сточных вод на земледельческих полях орошения (ЗПО). При доочистке сточных вод на ЗПО не затрачиваются средства на их индустриальную доочистку, создается возможность получать дополнительную сельскохозяйственную продукцию, значительно экономится вода, так как уменьшается забор свежей воды для орошения и отпадает необходимость в расходовании воды для разбав-

ления сточных вод. При использовании на ЗПО городских сточных вод содержащиеся в них питательные вещества и микроэлементы усваиваются растениями быстрее и полнее, чем искусственные минеральные удобрения.

К числу важных задач относится также предотвращение загрязнения водоемов пестицидами и ядохимикатами. Для этого требуется ускорить проведение противоэрозионных мероприятий, создать пестициды, которые разлагались бы в течение 1-3 недель без сохранения ядовитых остатков в культуре. До решения же этих вопросов необходимо ограничить сельскохозяйственное использование прибрежных зон вдоль водотоков или не применять в них пестициды. Большее внимание требует и создание водоохраных зон.

В защите водных источников от загрязнения важное значение имеет введение платы за сброс сточных вод, создание комплексных районных схем водопотребления, водоотведения и очистки сточных вод, автоматизация контроля за качеством воды в водоемках и разработка методов управления качеством. Следует отметить, что комплексные районные схемы позволяют перейти к повторному и многократному использованию воды, эксплуатации общих для района очистных сооружений, а также автоматизировать процессы управления работой водопровода и канализации.

В предотвращении загрязнения природных вод велика роль охраны гидросферы, поскольку приобретенные гидросферой отрицательные свойства не только видоизменяют водную экосистему и угнетающе действуют на ее гидробиологические ресурсы, но и разрушают экосистемы суши.

Источники загрязнения водных объектов чрезвычайно многообразны. Прежде всего это стоки городов и промышленных предприятий. В последние годы в ряде районов с ними «конкурируют» стоки животноводческих комплексов и воды, поступающие с ирригационных массивов и богарных земель. В целом по стране в водные объекты сбрасывается 163 км^3 сточных вод, в том числе 7 км^3 неочищенных и 9 км^3 недостаточно очищенных. Сказываясь на состоянии водных объектов, загрязнение наносит ущерб и экономике, так как, например, со стоками промышленных предприятий теряются ценные продукты.

Во многих регионах мира загрязнение вод все больше связывается с атмосферными осадками. Определенную роль в ухудшении качества воды играет изменение режима рек и озер. Загрязнение водосборной площади, закачка промышленных стоков в подземные горизонты, фильтрация и утечка вод из различных отстойников и накопителей приводят к загрязнению и подземных вод.

Все это вызывает нарушение функционирования экосистем, снижает их биопродуктивность, в ряде случаев вырождаются ценные виды флоры и фауны, причиняется прямой ущерб здоровью человека. По данным санитарно-эпидемиологической службы, $\frac{1}{3}$ часть водопроводов коммунального хозяйства и $\frac{1}{3}$ ведомственных подают воду без достаточной очистки, в результате чего водопроводная вода не отвечает гигиеническим требованиям ни по химическим, ни по бактериологическим показателям, что обуславливает высокий уровень как инфекционной, так и неинфекционной заболеваемости.

Доля *промышленности* в загрязнении поверхностных вод в целом по России, по некоторым расчетам, составляет около 70-80%.

Наиболее распространенным, опасным и повсеместным источником загрязнения воды являются нефтепродукты. Этому способствуют широкое использование нефти и нефтепродуктов в различных отраслях народного хозяйства, добыча нефти в прибрежных районах и на шельфах внутренних морей, транспортировка ее водным, железнодорожным и автомобильным транспортом, а также по трубопроводам. Попав в водоем, 1 т нефти растекается по поверхности площадью 12 км^2 . Особо сильные бедствия народное хозяйство терпит во время тех или иных аварий при добыче и транспортировке нефти. Даже незначительное содержание ее (0,2-0,4 мг/л) придает воде специфический запах, который в течение долгого времени не устраняется никакими способами.

Библиографический список

1. Экологическая экспертиза [Текст] : учебное пособие / под ред. В. М. Питулько. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2010. - 528 с.
2. Рациональное использование природных ресурсов и охрана природы [Текст] : учебное пособие / под ред. В. М. Константинова. - М. : Академия, 2009. - 272 с.
3. Тетиор, Александр Николаевич . Архитектурно-строительная экология [Текст] : учебное пособие / А. Н. Тетиор. - М. : Академия, 2008. - 368 с.
4. Захаров, Е. И. Охрана водных ресурсов [Текст] : учебное пособие / Тульский политехн. ин-т. - Тула : Изд-во ТПИ, 1991. - 94 с.

