

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| 1. 61. Хранение, нейтрализация, уничтожение промышленных отходов ..    | 3  |
| 2. 65. Рациональное использование водных ресурсов на предприятии ..... | 10 |
| 3. Задача 4 .....  | 16 |
| 4. Задача 11 .....   | 17 |
| Список использованной литературы .....                                 | 18 |

## **61. Хранение, нейтрализация, уничтожение промышленных отходов**

Отходы производства, образующиеся на предприятиях, многообразны по составу, существенно различаются по объемам накопления (от килограммов до тысяч тонн в сутки) и по номенклатуре, из-за изменения технологии основного производства или выпуска новой продукции.

К промышленным отходам относятся продукты, материалы, изделия и вещества, образующиеся в результате производственной деятельности человека, оказывающие негативное влияние на окружающую среду, вторичное использование которых на данном предприятии нерентабельно. Часто большое количество отходов является показателем несовершенства конкретной технологии производства.

Наиболее опасные промышленные отходы содержат соединения бериллия, кадмия, ванадия, кобальта, никеля, хрома, свинца, ртути, металлоорганические соединения, нефтепродукты, растворители, отработанные катализаторы и т.д.

В каждом городе набор наиболее опасных веществ, поступающих вместе с промышленными отходами во внешнюю среду, определяется доминирующими производствами.

К наиболее распространенным токсичным элементам относятся ртуть, кадмий, свинец, цинк, медь.

Безусловно, видовой состав отходов очень разнообразен. Столь богатый ассортимент требует индивидуального подхода к хранению и переработке практически каждого из видов. Так, различного рода шламы, отходы резины, смет с территории, мусор от бытовых помещений должны при хранении помещаться в контейнеры; отработанные масла - в закрытые емкости; отходы эмульсий и смесей нефтепродуктов, шламы нефти и нефтепродуктов, всплывающая пленка из нефтеуловителей - в цистерны; отходы органических кислот, растворители, содержащие галогены, керосин, шламы, содержащие растворители, - в закрытые емкости с обязательной маркировкой; лом и отходы черных металлов, лом чугуна и стальной, остатки и огарки стальных сварочных электродов хранятся навалом; лом и отходы цветных металлов, лом свинца, меди - в металлических бункерах или контейнерах; пыль от шлифования металлов - в контейнерах с крышкой; ртутьсодержащие отходы, люминесцентные лампы и трубки - в специальных контейнерах с чехлом; текстильные отходы, обрезки и обрывки тканей, ветошь обтирочная, незагрязненная - в полиэтиленовых мешках.

Что же касается переработки, то ртутьсодержащие отходы, в т.ч. люминесцентные лампы, изношенные автопокрышки, отходы и лом электронной и электротехники подвергаются механическим методам переработки; отработанные растворы, электролиты и шламы - физико-химическим методам; загрязненные грунты, золы, шлаки, загрязненные опилки, ветошь, отходы кровельных материалов - термическим методам; осадки очистных сооружений автотранспортных предприятий - микробиологическим. Производственные отходы 1-3 классов опасности

необходимо обезвреживать, прежде чем их перерабатывать и использовать. Инертные отходы 4-5 классов опасности, которые невозможно использовать в качестве вторсырья, подлежат захоронению на полигонах.

Поскольку промышленные отходы представляют значительную опасность для окружающей среды, в том числе и для здоровья человека, то их хранение, утилизация и захоронение должны проводиться в строгом соответствии с существующими правилами и стандартами.

Для захоронения отходов промышленности целесообразно использовать резервуары в геологических формациях: гранит, вулканические породы, туфы, базальты, соляные толщи, гипс, ангидрит, доломит, глина, гнейсы. Такого рода хранилища могут существовать как самостоятельно, так и совместно с горнодобывающими предприятиями на его шахтном поле.

При размещении отходов соблюдается ряд определенных условий и ограничений:

- Водонепроницаемость толщ и наличие над и под ними обильных водоносных толщ;

- Полное исключение возникновения деформаций, способных сделать толщу водопроницающей (сдвиг под действием собственной массы, динамические нагрузки, вызванные землетрясениями, газодинамическими явлениями, наземными взрывами и т.п.);

- Размещение вдали от населенных пунктов, территорий возможных появлений наводнений, селей, прорыва дамб и плотин, оседание земной поверхности в результате горных работ;

- Наличие способов и средств, позволяющих при необходимости оперативно и с полной гарантией навечно перекрыть выработки, через которые отходы будут подаваться в выработанные пространства.

- Подземное захоронение отходов может осуществляться на различных глубинах и гидродинамических зонах литосферы, согласно этому хранилища бывают неглубокие (в зоне аэрации и активного водообмена), среднеглубокие (ниже зоны активного водообмена, в пределах пластовых температур 50 – 70° С) и глубокие (на глубине свыше 2000 м.).

Необходим учет мощности зоны аэрации и фильтрационные свойства пород, интенсивность экзогенных геологических процессов (карст, эрозия, оползень и др.), влияющих на герметичность хранилищ.

Существуют предложения по нетрадиционным способам создания подземных емкостей посредством энергии камуфлетного взрыва и ядерного взрыва.

Хранилище токсичных промышленных отходов – сложная геотехническая система, составными элементами которой являются компоненты геологической среды (массив горных пород, подземные воды) и наземно-подземные инженерные сооружения (выработки, скважины, коммуникации).

Наземные полигоны для хранения промышленных отходов являются и должны использоваться в качестве временных, промежуточных пунктов на

пути в хранилища. Согласно действующим положениям по проектированию и созданию наземных полигонов их размещение запрещено:

- вблизи месторождений пресных подземных вод и их водо-охранных зон;
- вблизи месторождений минеральных лечебных и промышленных вод;
- на территории зон охраны курортов;
- на территории заповедников;
- в пределах селитебных и рекреационных зон населенных пунктов.

На современном этапе открывается всё больше возможностей существенно сократить количество не утилизируемых отходов, которые имеют сложный химический состав, и, как правило, их переработка в полезные продукты или весьма затруднительна на современном этапе, или экономически нецелесообразна.

Жидкофазное окисление токсичных отходов производства используется для обезвреживания жидких отходов и осадков сточных вод. Суть его заключается в окислении кислородом органических и элементоорганических примесей сточных вод при температуре 150 – 350° С и при давлении 2 – 28 МПа.

Для жидкоплазменного окисления требуется меньше энергетических затрат, чем другие методы, но является более дорогостоящим, кроме этого к недостаткам метода относится высокая коррозионность процесса, образование накипи на поверхности нагрева, неполное окисление некоторых веществ, невозможность окисления сточных вод с высокой теплотой сгорания. Применение метода целесообразно при первичной переработке отходов.

Гетерогенный катализ применим для обезвреживания газообразных и жидких отходов. Он имеет три разновидности:

1. Термокаталитическое окисление можно использовать для обезвреживания газообразных отходов с низким содержанием горючих примесей. Процесс окисления на катализаторах осуществляется при температурах меньших, чем температура самовоспламенения горючих составляющих газа.

2. Термокаталитическое восстановление используется для обезвреживания газообразных отходов.

3. Профазное каталитическое окисление применимо для перевода органических примесей сточных вод в парогазовую фазу с последующим окислением кислородом. При содержании в сточных водах неорганических и нелетучих веществ возможно дополнение данного процесса огневым методом или другими видами обезвреживания отходов.

В целом методы гетерогенного катализа нецелесообразно использовать в качестве самостоятельного способа обезвреживания токсичных отходов, а только как отдельную ступень в общем, технологическом цикле.

Пиролиз промышленных отходов имеет два различных типа пиролиза токсичных промышленных отходов.

1. Окислительный пиролиз (это процесс термического разложения промышленных отходов при их частичном сжигании или непосредственном контакте с продуктами сгорания топлива) применим для обезвреживания многих отходов, в том числе «неудобных» для сжигания или газификации: вязких, пастообразных отходов, влажных осадков, пластмасс, шламов с большим содержанием золы, загрязненную мазутом, маслами и другими соединениями землю, сильно пылящих отходов. Кроме этого, окислительному пиролизу могут подвергаться отходы, содержащие металлы и их соли, которые плавятся и возгорают при нормальных температурах сжигания, отработанные шины, кабели в измельченном состоянии, автомобильный скрап и др .

Метод окислительного пиролиза является перспективным направлением ликвидации твердых промышленных отходов и сточных вод.

2. Сухой пиролиз. Этот метод термической обработки отходов обеспечивает их высокоэффективное обезвреживание и использование в качестве топлива и химического сырья, что способствует созданию малоотходных и безотходных технологий и рациональному использованию природных ресурсов.

Сухой пиролиз – процесс термического разложения без доступа кислорода. В результате образуется пиролизный газ с высокой теплотой сгорания, жидкий продукт и твердый углеродистый остаток.

В зависимости от температуры, при которой протекает пиролиз, различается низкотемпературный пиролиз или полукоксование, среднетемпературный пиролиз или среднетемпературное коксование и высокотемпературный пиролиз или коксование.

Метод сухого пиролиза получает все большее распространение и является одним из самых перспективных способов утилизации твердых органических отходов и выделения ценных компонентов из них на современном этапе развития науки и техники.

Огневая переработка. В основу огневого метода положен процесс высокотемпературного разложения и окисления токсичных компонентов отходов с образованием практически нетоксичных или малотоксичных дымовых газов и золы. С использованием данного метода возможно получение ценных продуктов: отбеливающей земли, активированного угля, извести, соды и др. материалов. Огневой метод переработки токсичных промышленных отходов классифицируется в зависимости от типа отходов и способам обезвреживания:

– Сжигание отходов, способных гореть самостоятельно – наиболее простой способ; горение происходит при температурах не ниже 1200 - 1300° С. (следует отметить, что данный способ не является целесообразным ввиду некоторой (большей или меньшей) ценности горючих отходов и возможности их использования в данное время или в будущем).

– Огневой окислительный метод обезвреживания негорючих отходов – сложный физико-химический процесс, состоящий из различных физических

и химических стадий. Огневое окисление применимо в большей степени по отношению к твердым и пастообразным отходам.

– Огневой восстановительный метод используется для уничтожения токсичных отходов без получения каких-либо побочных продуктов, пригодных для дальнейшего использования в качестве сырья или товарных продуктов. В результате образуются безвредные дымовые газы и стерильный шлак, сбрасываемый в отвал. Так можно обезвреживать газообразные и твердые выбросы, бытовые отходы и некоторые другие.

– Огневая регенерация предназначена для извлечения из отходов какого-либо производства реагентов, используемых в этом производстве, или восстановления свойств отработанных реагентов или материалов. Эта разновидность огневого обезвреживания обеспечивает не только природоохранные, но и ресурсосберегающие цели.

Но следует помнить, что огневое обезвреживание (чисто термическое или с применением катализаторов) промышленных отходов приводит к уничтожению органических веществ, которые могли бы явиться ценным сырьем целевых продуктов.

Переработка и обезвреживание отходов с применением плазмы. Применение низкотемпературной плазмы – одно из перспективных направлений в области утилизации опасных отходов. Посредством плазмы достигается высокая степень обезвреживания отходов химической промышленности, в том числе галлоидосодержащих органических соединений, медицинских учреждений; ведется переработка твердых, пастообразных, жидких, газообразных; органических и неорганических; слаборадиоактивных; бытовых; канцерогенных веществ, на которые установлены жесткие нормы ПДК в воздухе, воде, почве и др.

Плазменный метод может использоваться для обезвреживания отходов двумя путями:

1. Плазмохимическая ликвидация особо опасных высокотоксичных отходов;
2. Плазмохимическая переработка отходов с целью получения товарной продукции.

Выбор того или иного способа переработки, возможность вариаций по количественному соотношению реагентов позволяют оптимизировать работу установки для широкого спектра отходов по их химическому составу.

Разработка малоотходных и безотходных технологий и методов комплексного использования отходов промышленности. Вторичные материалы и ресурсы (ВМР) – отходы производства и потребления, которые могут быть использованы в народном хозяйстве как на предприятии, где они были образованы, так и за его пределами..

Малоотходные и безотходные технологии (МБТ), как правило, ориентированы на наиболее важные отрасли народного хозяйства: производство и рациональное использование металлов, стройматериалов, древесины, полезных ископаемых. К сожалению, полностью безотходное производство – далекая перспектива, но необходимо уже сейчас решать эту

задачу, как на общеэкономическом уровне, так и в отдельных отраслях хозяйства.

Металлургия. Переработка руд черных и цветных металлов, их обогащение, литье, прокат, металлообработка – источник потерь колоссального количества металлов.

Задача комплексного использования сырья в металлургии – рациональная полнота извлечения основных и сопутствующих элементов, утилизация отходов добычи, обогащения руд без нанесения урона окружающей среде. Кроме этого металлургия является весьма земле- и водоемкой отраслью. Несмотря на наличие технологий извлечения ценных попутных компонентов из железной руды на большинстве комплексных месторождений, полезные материалы сбрасываются в отвалы.

Шлак – ценное сырье для строительной и дорожно-строительной отраслей.

Для доизвлечения железа из отходов применяется обратная флотация хвостов, прямая флотация руды, сухая магнитная сепарация, магнитно-флотационный способ.

Использование шламов уменьшает содержание железа в доменной шихте, снижает производительность доменных печей, увеличивает расход кокса.

Во всех металлургических процессах образуется значительное количество пыли, которую необходимо улавливать и утилизировать с целью извлечения содержащихся в них металлов и поддержания необходимого уровня охраны окружающей среды.

Для этого применимы системы сухого и мокрого пылеулавливания. Основная проблема при улавливании металлургической пыли – повышенное содержание цинка и свинца, которые нарушают процессы пылеулавливания и собственно выплавки.

Нефелин – один из компонентов апатито-нефелиновых руд, являющихся сырьем для химической промышленности, содержит, помимо фосфора, алюминий, натрий, калий, титан, железо, стронций, редкие металлы. Нефелин является альтернативой бокситам, сырьем для алюминиевой промышленности и месторождения которых постоянно истощается. Он имеет два основных способа переработки нефелиновых руд:

– Спекательно-щелочной способ. Сущность метода заключается в высокотемпературном разложении нефелина в присутствии  $\text{CaCO}_3$ .

– Гидрохимический способ. Данный метод основан на автоклавном разложении нефелина концентрированным раствором едкой щелочи в присутствии извести.

ТЭК – один из крупнейших загрязнителей окружающей среды твердыми, жидкими и пылевидными отходами, т.к. сам процесс производства тепловой или электрической энергии подразумевает сжигание органического топлива с неизбежным образованием токсичных компонентов. Кроме этого с отходами добычи и обогащения топлива теряется большое его количество.

Породы вскрыши, отличающиеся высоким содержанием минеральных веществ, могут быть использованы для энергетических целей после предварительного обогащения с получением кондиционного по зольности продукта. Породы вскрыши могут применяться как закладочный материал для рекультивации земель, а шахтные – для закладки шахтного пространства. Шахтные породы часто содержат большое число микроэлементов, необходимых для питания растений, поэтому могут применяться в качестве удобрений почв, разбалансировка которых происходит в результате интенсификации и химизации сельского хозяйства.

Отходы углеобогащения, содержащие большое количество горючей массы, могут быть подвергнуты дополнительному обогащению с получением кондиционного по зольности твердого топлива или непосредственно использованы для сжигания и газификации.

В связи с грядущим в ближайшие десятилетия истощением запасов угля, нефти, природного газа возникла потребность поиска менее дорогих, но технологически более простых в переработке и использовании. Важнейшим, в связи с этим, источником для восполнения энергобаланса, производства чистых энергосистем и многих, остро необходимых стране продуктов становятся горючие сланцы. Из сланцев можно получить: мазут, автомобильный бензин, газ для бытовых нужд, жидкое синтетическое топливо.

Химический комплекс. Один из важнейших попутных компонентов апатитовых руд – нефелин. Еще один минерал, имеющий большое значение и содержащийся в апатитовых рудах, – сфен. В состав данного соединения входит титан, а диоксид титана – важный компонент при производстве лакокрасочных изделий.

В химической промышленности также используются отходы производства диметилтереоргалата для синтеза алкидных полимеров. Отходы катализаторов производства мономеров используется в строительных лакокрасочных пигментах. Отходы гидроксилсодержащих соединений от производства ксилита идут на изготовление простых и сложных олигоэфиров – компонентов лакокрасочных материалов, отходы производства меланина – ПАВ-диспергаторов. Катализаторы алкинирования бензола изготавливаются из алюминесодержащих отходов кабельной промышленности. Отходы производства капролактама – компоненты смазочных материалов или пластифицирующие добавки к бетонным смесям. Возможно использование кислых гудронов для выработки из воды аммонийных солей, пригодных для использования, как в пресной воде, так и в морской. Кислые гудроны можно применять совместно с нефтяными шлаками в дорожном и коммунальном строительстве.



## **65. Рациональное использование водных ресурсов на предприятии**

Рациональное использование водных ресурсов – сегодня важнейшая проблема. Разработка и внедрение систем использования воды по замкнутому циклу – основной путь ее решения.

Водохранилища и гидротехнические сооружения.

В гидрографической сети России все большую роль играют искусственные водоемы - водохранилища (водоемы замедленного водообмена), предназначенные для выравнивания и регулирования стока, а также обеспечивать работу электростанций, систем орошения и др. Чтобы сбалансировать обеспечение водными ресурсами, в России была осуществлена широкая программа водохозяйственного и гидроэнергетического строительства. В то же время зарегулирование рек плотинами и образование водохранилищ имеет и отрицательные стороны.

К гидротехническим сооружениям относятся плотины, здания гидроэлектростанций, водосборные, водоспускные и водовыпускные сооружения, тоннели, каналы, насосные станции, судоходные шлюзы, судоподъемники, сооружения, предназначенные для защиты от наводнений и разрушения берегов водохранилищ, берегов и дна рек, сооружения (дамбы), ограждающие хранилища жидких отходов промышленных и сельскохозяйственных организаций, устройства от размыва на каналах, а также другие сооружения для использования водных ресурсов и предотвращения вредного воздействия вод и жидких отходов.

Мелиорация.

Главным вопросом, особенно при крупномасштабной мелиорации, является влияние осушительных мелиораций на водный режим регионов. После создания осушительной системы гидрологический режим существенно трансформируется. Наибольшие изменения отмечаются в речном стоке. В первые годы начальной эксплуатации осушительных систем в бассейне происходит некоторое увеличение годового стока за счёт интенсивного сброса избыточных вод. Впоследствии он может снизиться до своей первоначальной величины (до начала мелиоративных работ). Установлено, что после проведения осушения земель, особенно в первые годы, в речном стоке повышается доля подземного питания. Анализ послемелиоративных изменений стока в летне-осеннюю межень показал, что в этот период водность реки увеличивается. Сток весеннего половодья меняется мало, в основном в сторону его снижения, так как на мелиорируемых землях он формируется под влиянием двух основных факторов, действующих в противоположных направлениях: увеличение ёмкости зоны аэрации, что вызывает большие потери талых вод, и возрастание скорости стекания весенних вод вследствие развитой искусственной гидрографической сети.

Часто в мелиоративных целях строятся многочисленные водохранилища, пруды.

Самоочищение водоемов.

Каждый водоем - это сложная система, где обитают бактерии, высшие водные растения, различные беспозвоночные животные. Совокупная их деятельность обеспечивает самоочищение водоемов. Одна из природоохранных задач поддержать способность самоочищения водоемов от примесей.

Факторы самоочищения водоемов можно условно разделить на три группы: физические, химические и биологические.

Среди физических факторов первостепенное значение имеет разбавление, растворение и перемешивание поступающих загрязнений. Хорошее перемешивание и снижение концентраций взвешенных частиц обеспечивается быстрым течением рек. Способствует самоочищению водоемов оседание на дно нерастворимых осадков, а также отстаивание загрязненных вод. В зонах с умеренным климатом река самоочищается через 200-300 км от места загрязнения, а на Крайнем Севере - через 2 тыс. км.

Обеззараживание воды происходит под влиянием ультрафиолетового излучения Солнца. Эффект обеззараживания достигается прямым губительным воздействием ультрафиолетовых лучей на белковые коллоиды и ферменты протоплазмы микробных клеток, а также споровые организмы и вирусы.

Из химических факторов самоочищения водоемов следует отметить окисление органических и неорганических веществ. Часто дают оценку самоочищения водоема по отношению к легко окисляемому органическому веществу или по общему содержанию органических веществ.

Санитарный режим водоема характеризуется прежде всего количеством растворенного в нем кислорода. Его должно быть не менее 4 мг на 1 л воды в любой период года для водоемов для водоемов первого и второго видов. К первому виду относят водоемы, используемые для питьевого водоснабжения предприятий, ко второму - используемые для купания, спортивных мероприятий, а также находящихся в черте населенных пунктов.

К биологическим факторам самоочищения водоема относятся водоросли, плесневые и дрожжевые грибки. Однако фитопланктон не всегда положительно воздействует на процессы самоочищения: в отдельных случаях массовое развитие сине-зеленых водорослей в искусственных водоемах можно рассматривать как процесс самозагрязнения.

Самоочищению водоемов от бактерий и вирусов могут способствовать и представители животного мира. Так, устрица и некоторые другие амебы адсорбируют кишечные и другие вирусы. Каждый моллюск отфильтровывает в сутки более 30 л воды.

Чистота водоемов немислима без охраны их растительности. Только на основе глубокого знания экологии каждого водоема, эффективного контроля за развитием населяющих его различных живых организмов можно достичь положительных результатов, обеспечить прозрачность и высокую биологическую продуктивность рек, озер и водохранилищ.

Неблагоприятно на процессы самоочищения водоемов влияют и другие факторы. Химическое загрязнение водоемов промышленными стоками, биогенными элементами (азотом, фосфором и др.) тормозит естественные окислительные процессы, убивает микроорганизмы. То же относится и к спуску термальных сточных вод тепловыми электростанциями.

Многостадийный процесс, иногда растягивающийся на длительное время – самоочищение от нефти. В природных условиях комплекс физических процессов самоочищения воды от нефти состоит из ряда составляющих: испарения; оседания комочков, особенно перегруженных наносами и пылью; слипание комочков, взвешенных в толще воды; всплывания комочков, образующих пленку с включениями воды и воздуха; снижения концентраций взвешенной и растворенной нефти вследствие оседания, всплывания и смешивания с чистой водой. Интенсивность этих процессов зависит от свойств конкретного вида нефти (плотность, вязкость, коэффициент теплового расширения), наличия в воде коллоидов, взвешенных и влекомых частиц планктона, температура воздуха и от солнечного освещения.

Санитарные условия спуска сточных вод.

Водоемы и водотоки (водные объекты) считаются загрязненными, если показатели состава и свойств воды в них изменились под прямым или косвенным влиянием производственной деятельности и бытового использования населением и стали частично или полностью непригодными для одного из видов водопользования. Пригодность состава и свойств поверхностных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения и культурно-бытовых нужд населения, а также рыбохозяйственных целей, определяется их соответствием требованиям и нормативам одновременно. Если водный объект или его участок используют для различных нужд народного хозяйства, при определении условий сброса сточных вод следует использовать более жесткие нормативы качества поверхностных вод.

Состав и свойства воды, водных объектов должны контролироваться в створе, расположенном на водотоках на 1 км выше ближайших по течению пунктов водопользования, а на непроточных водоемах и водохранилищах - на 1 км в обе стороны от пункта водопользования.

Состав и свойства воды в водоемах или водотоке в пунктах питьевого и культурно-бытового водопользования по всем показателям должны соответствовать нормативам.

Запрещается сбрасывать в водные объекты:

а) сточные воды, содержащие вещества или продукты трансформации веществ в воде, для которых не установлены ПДК, а также вещества, для которых отсутствуют методы аналитического контроля;

б) сточные воды, которые могут быть устранены путем организации бессточного производства, рациональной технологии, максимального использования в системах оборотного и повторного водоснабжения после

соответствующей очистки и обеззараживания в промышленности, городском хозяйстве и для орошения в сельском хозяйстве;

в) неочищенные или недостаточно очищенные производственные, хозяйственно-бытовые сточные воды и поверхностный сток с территорий промышленных площадок и населенных пунктов.

Запрещается сбрасывать в водные объекты сточные воды, содержащие возбудителей инфекционных заболеваний. Сточные воды, опасные в эпидемическом отношении, могут сбрасываться в водные объекты только после соответствующей очистки и обеззараживания.

Запрещается допускать в водные объекты утечки от нефте- и продуктопроводов, нефтепромыслов, а также сброс мусора, неочищенных сточных, подсланевых, балластных вод и течи других веществ с плавучих средств водного транспорта.

Запрещается на водных объектах, используемых преимущественно для водоснабжения населения, молевой сплав леса, а также сплав древесины, в пучках и кошелях без судовой тяги.

Не допускается сброс сточных вод в водные объекты, используемые для водо- и грязелечения, а также в водные объекты, находящиеся в пределах округов санитарной охраны курортов.

Место выпуска сточных вод должно быть расположено ниже по течению реки от границы населенного пункта и всех мест водопользования населения с учетом возможности обратного течения при нагонных ветрах. Место выпуска сточных вод в непроточные и малопроточные водоемы (озера, водохранилища и др.) должно определяться с учетом санитарных, метеорологических и гидрологических условий с целью исключения отрицательного влияния выпуска сточных вод на водопользование населения.

Сброс сточных вод в водные объекты в черте населенного пункта через существующие выпуски допускается лишь в исключительных случаях при соответствующем технико-экономическом обосновании и по согласованию с органами государственного санитарного контроля.

Запрещается принятие в эксплуатацию объектов с недоделками, отступлениями от утвержденного проекта, не обеспечивающими соблюдение нормативного качества воды, а также без апробации, испытания и проверки работы всего установленного оборудования и механизмов.

Очистка бытовых сточных вод. Это разрушение или удаление из них определенных веществ, а обеззараживание - удаление патогенных микроорганизмов.

Канализация – комплекс инженерных сооружений и санитарных мероприятий, обеспечивающих сбор и удаление за пределы населенных мест и промышленных предприятий загрязненных сточных вод, их очистку, обезвреживание и обеззараживание.

В настоящее время наиболее широкое применение в нашей стране находит система канализации, предусматривающая устройство двух сетей трубопроводов: по производственно-бытовой сети хозяйственно-бытовые и

промышленные сточные воды подаются на очистные сооружения, а по водостоку, как правило, без очистки, в ближайший водный объект отводятся дождевые и талые воды.

Очистка промышленных сточных вод. Механическая очистка сточных вод обеспечивает удаление взвешенных грубо- и мелкодисперсных (твердых и жидких) примесей. Грубодисперсные примеси обычно выделяют из сточных вод отстаиванием и флотацией, мелкодисперсные - фильтрованием, отстаиванием, электрохимической коагуляцией, флокуляцией.

Самым распространенным химическим методом очистки сточных вод является нейтрализация. Сточные воды многих производств содержат серную, соляную и азотную кислоты. Нейтрализация кислых стоков может производиться фильтрацией их через магнезит, доломит, любые известняки. Часто после химической очистки сточные воды подвергают биологической очистке. В ряде случаев при химической очистке можно извлекать ценные соединения и тем самым снижать производства.

В настоящее время сточные воды часто доочищают для повторного использования в производственном водоснабжении. Это делают, когда в воде зафиксированы повышенное солесодержание, биологически неокисляемые органические вещества, канцерогенные соединения и др. Метод очистки стоков выбирают в зависимости от конкретных остаточных загрязнений воды.

Производственные сточные воды, содержащие токсические органические и минеральные вещества, все чаще обезвреживаются с помощью огневого метода. Под влиянием высокой температуры в процессе горения органического топлива токсические органические вещества окисляются и полностью сгорают, а минеральные частично выводятся в виде расплава, частично выносятся дымовыми газами в виде мелкой пыли и паров. Наиболее универсальны и эффективны циклонные печи (реакторы).

Бессточное производство. Темпы развития индустрии сегодня настолько высоки, что одноразовое использование для производственных нужд запасов пресной воды - недопустимая роскошь.

Поэтому ученые заняты разработкой новых бессточных технологий, что практически полностью решит проблему защиты водоемов от загрязнения. Однако разработка и внедрение безотходных технологий потребует определенного времени, до реального перехода всех производственных процессов на безотходную технологию еще далеко. Чтобы всемерно ускорить создание и внедрение в народнохозяйственную практику принципов и элементов безотходной технологии будущего, необходимо решить проблему замкнутого цикла водоснабжения промышленных предприятий. На первых этапах надо внедрить технологию водообеспечения с минимальным потреблением свежей воды и сбросом, а также ускоренными темпами строить очистные сооружения.

При строительстве новых предприятий на отстойники, аэраторы, фильтры уходит иногда четверть и более капиталовложений. Сооружать их, конечно, необходимо, но радикальный выход в коренном изменении системы

водопользования. Надо перестать рассматривать реки и водоемы как мусоросборники и перевести промышленность на замкнутую технологию.

При замкнутой технологии предприятие использованную и очищенную затем воду возвращает в оборот, а из внешних источников только пополняет потери.

Во многих отраслях промышленности до недавних пор сточные воды не дифференцировались, объединялись в общий поток, локальные сооружения очистки с утилизацией отходов не строились. В настоящее время в ряде отраслей промышленности уже разработаны и частично реализованы замкнутые водооборотные схемы с локальной очисткой, что значительно снизит удельные нормы водопотребления.

#### Задача № 4.

Определите уровень шума в октавной полосе  $F$  на территории предприятия, если уровень звукового давления источника шума  $L_p$  дБ. Кратчайшее расстояние от центра источника шума до расчетной точки  $r$  м; фактор направленности  $\phi$  источника шума  $\phi = 5; 6; 7$ . Затухание звука в атмосфере  $\Delta$ , дБ/м.

Сделайте вывод об экологической чистоте акустической среды территории предприятия и дайте рекомендации по применению средств для уменьшения шума оборудования, характеризующегося высоким уровнем звукового давления.

| Номер варианта | $L_p$ , дБ | $r$ , м | $F$ , Гц | $\Delta$ , дБ/м |
|----------------|------------|---------|----------|-----------------|
| 4.5            | 85         | 20      | 250      | 0,0015          |

Решение. Уровень звукового давления на территории предприятия рассчитывается по формуле:

$$L_1 = L_p - 20 \cdot \lg r - \frac{\Delta \cdot r}{1000} - 8 + \phi,$$

где  $L_p$  – октавный уровень звуковой мощности источника шума, дБ;  
 $r$  – кратчайшее расстояние от центра источника шума до расчетной точки, м;  
 $\phi$  – фактор направленности источника шума, безразмерная величина;  
 $\Delta$  - затухание звука в атмосфере, дБ/м.

$$L_1 = 85 - 20 \cdot \lg 20 - \frac{0,0015 \cdot 20}{1000} - 8 + 6 = 56,97937 \approx 57, \text{ дБ.}$$

На основании Приложения N 3 к СанПиН 2.1.2.2645-10 при уровне звукового давления на территории предприятия  $L_1 = 57, \text{ дБ}$  в октавной полосе  $F = 250 \text{ Гц}$  уровень звука составляет  $L_a = 55 \text{ дБА}$ , максимальный  $L = 70 \text{ дБА}$ .

Данное звуковое давление соответствует обычной речи. Следовательно, можно сделать вывод, что акустическая среда территории предприятия экологически чистая.

Наиболее эффективными для поглощения звука в области низких частот ( $< 400 \text{ Гц}$ ) являются резонансные звукопоглощающие конструкции. Они конструктивно выполняются из перфорированных облицовок с подклейкой к ним пористой ткани или заполнением воздушного объема (за облицовкой) пористым материалом. В качестве перфорированных облицовок используют асбестоцементные плиты АЦП, акустические гипсовые плиты АГШ.

В качестве волокнистых поглотителей применяют ультратонкую стекло-вату, базальтовое супертонкое волокно; ткани – авиапол, декоративные стеклоткани

Простейшей конструкцией однослойного резонансного поглотителя является расположенный на некотором расстоянии от стены перфорированный лист фанеры, к которому со стороны стены подклеивается пористая ткань.

#### Задача №11.

Оцените травмоопасность технологического оборудования по показателю технической безопасности (Ктб, %), если число операций технологического цикла  $n_{т.ц.}$ . Число потенциально опасных операций  $n_{оп.}$ .

Сделайте вывод, при каком, значении Ктб машина будет более безопасна в процессе ее эксплуатации.

| Номер варианта | $n_{т.ц.}$ | $n_{оп.}$ |
|----------------|------------|-----------|
| 11.4           | 2          | 1         |

Решение. Коэффициент технической безопасности оборудования рассчитывают по формуле:

$$K_{м.б.} = \frac{100 \cdot (n_{т.ц.} - n_{оп.})}{n_{т.ц.}},$$

где  $n_{т.ц.}$  – число операций технологического цикла;

$n_{оп.}$  – число потенциально опасных операций.

$$K_{м.б.} = \frac{100 \cdot (2 - 1)}{2} = 50\%.$$

Вывод. Рассчитанный коэффициент показывает высокий процент травмоопасности технологического оборудования.

Для повышения безопасности при работе на данном технологическом оборудовании необходимо снизить число потенциально опасных операций  $n_{оп.}$  до минимума. Вследствие чего повысится коэффициент технической безопасности оборудования (98-100%).

Так же можно увеличить число операций технологического цикла  $n_{т.ц.}$ , что то же в общем приведет к повышению коэффициента технической безопасности оборудования.

#### **Список использованной литературы**



1. Актуальные проблемы экологии и природопользования. Сб. науч. тр. Вып. 13. – М.: РУДН, 2011. – Ч. 2. – 412 с.
2. Арустамов Э.А., Безопасность жизнедеятельности / Э.А. Арустамов. - М.: Изд.центр Акад., 2009.
3. Воронков Н.А. Экология: общая, социальная, прикладная. Учебник. М.: Агар, 2009. – 424 с.
4. Коробкин, В. И. Экология: Учебник / В.И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Изд. 17-е, доп. и перераб. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2011. - 602 с.
5. Косолапова Н.В. Основы безопасности жизнедеятельности: учебник. (5-е изд., стер.) - М.: Издательский центр «Академия», 2012. - 320 с.
6. Прохоров Б. Б. Экология человека: Учебник / Б. Б. Прохоров. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2011. - 360 с.
7. Трушина Т.П. Экологические основы природопользования. Учебник. 5-е изд. перераб., Ростов на Дону: «Феникс», 2009- 408 с.
8. Чернова Н.М. Общая экология: Учебник / Н.М.Чернова, А.М.Былова. - М.: Дрофа, 2008.-416 с.
9. Экология России: учебник / А.В. Смурова, В.В. Снакина. - М.: Академия, 2011. - 352 с.
10. Экология: Учебник /Л.И.Цветкова, М.И.Алексеев, Ф.В.Карамзинов и др.; под общ. ред. Л.И.Цветковой. М.: АСБВ; СПб.: Химиздат, 2008.- 550 с.