

МЕТОДЫ МИНИМИЗАЦИИ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОБЪЕКТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

МЕТОД ОЦЕНКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Важность проблемы охраны окружающей среды и возможных воздействий, связанных с изготавливаемой и потребляемой продукцией, повышает интерес к разработке методов, направленных на снижение этих воздействий. Одним из методов, разрабатываемых для этой цели, является оценка жизненного цикла (ОЖЦ).

Метод оценки жизненного цикла включает в себя:

- проведение инвентаризации соответствующих входных и выходных потоков производственной системы;
- оценка потенциальных воздействий на окружающую среду, связанных с этими потоками;
- интерпретацию результатов инвентаризационного анализа и этапов оценки воздействий в зависимости от цели исследования.

С помощью этого метода оценивают экологические аспекты и потенциальные воздействия на протяжении всего жизненного цикла продукции от приобретения сырья до производства, эксплуатации и утилизации. Основными категориями воздействий на окружающую среду являются использование ресурсов, здоровье человека и экологические последствия.

Метод ОЖЦ дает возможность:

- улучшения экологических аспектов продукции в различные моменты ее жизненного цикла;
- принятия решений в промышленных, государственных или негосударственных организациях (например при стратегическом планировании, определении приоритетов, проектировании и перепроектировании продукции или процесса);
- выбора соответствующих показателей экологической эффективности, включая методы измерений;
- маркетинга (например при заявлении об экологическом иске, связанном с системой экологической маркировки или декларацией об экологической чистоте продукции).

Метод ОЖЦ находится на ранней стадии разработки. Некоторые составляющие метода, например оценка воздействия, находятся на стадии становления, поэтому необходимо проделать значительную работу и накопить практический опыт, чтобы перейти к следующему уровню практического применения метода ОЖЦ. Таким образом, важно правильно интерпретировать и соответственно применять результаты ОЖЦ.

Для успешного применения метода ОЖЦ в понимании экологических аспектов продукции существенно важно, чтобы он сохранял свою техническую достоверность и в то же время обеспечивал гибкость, практичность и экономическую эффективность применения. Это особенно важно для малых и средних предприятий. Область применения, границы и степень детализации исследования ОЖЦ зависят от объекта и предполагаемого использования результатов.

ОЖЦ — это один из нескольких методов управления окружающей средой (например оценка риска, оценка экологической эффективности или характеристик экологичности, экологический аудит и оценка воздействий на окружающую среду), и он применим не для всех ситуаций. Как правило, ОЖЦ не касается экономических и социальных аспектов продукции.

Для метода ОЖЦ характерны следующие ограничения:

- характер выбора и допущений, сделанных применительно к ОЖЦ (например установление границ системы, выбор источников информации и категории воздействий), может быть субъективным;
- модели, используемые для инвентаризационного анализа или оценки воздействия на окружающую среду, ограничены соответствующими допущениями и могут быть непригодны для всех потенциальных воздействий;
- результаты исследований ОЖЦ, сфокусированные на глобальных и региональных проблемах, могут быть непригодны для локальных применений, т.е. локальные условия могут быть неадекватно представлены региональными или глобальными условиями;
- точность исследований ОЖЦ может быть ограничена степенью доступности необходимой или отсутствием соответствующей информации, ее качеством, например пропусками, видами имеющейся информации, ее группированием, усреднением, специфичностью для данного местоположения объекта;
- отсутствие пространственных и временных параметров в инвентаризационных данных, используемых для оценки воздействий, вносит неопределенность в результаты воздействий.

Следует отметить, что информацию, полученную в процессе исследования ОЖЦ, следует использовать как часть более емкого процесса принятия решения, она может быть использована для того, чтобы прийти к общему компромиссу. Сравнение результатов различных исследований ОЖЦ возможно только тогда, когда допущения и контекст каждого исследования одни и те же. Эти допущения в целях прозрачности должны быть также четко сформулированы.

При определении области применения исследования ОЖЦ следует установить:

- функции производственной системы или, в случае сравнительных исследований, функции рассматриваемых систем;
- функциональную единицу;
- исследуемую производственную систему;
- границы производственной системы;
- процедуры распределения (входных, выходных потоков);
- типы воздействия и используемые методологии оценки воздействия, а также последующую интерпретацию;
- требования к данным;
- допущения;
- ограничения;
- требования к качеству первичных данных;
- вид критического пересмотра, если таковой имеется;
- вид и форму отсчета, требуемого для исследования.

Область применения должна гарантировать совместимость, достаточность широты, глубины и детализации исследования для достижения поставленной цели. ОЖЦ является итерационным методом. Поэтому может возникнуть необходимость видоизменить область применения исследования по мере появления дополнительной информации в процессе исследования.

Область применения исследования ОЖЦ должна четко устанавливать функции исследуемой системы. Функциональная единица является мерой характеристик функциональных выходных потоков производственной системы. Главной целью функциональной единицы является обеспечение эталона измерений входных и выходных потоков. Эта единица необходима для того, чтобы предусмотреть сопоставимость результатов ОЖЦ. Сопоставимость результатов ОЖЦ особенно важна, чтобы гарантировать наличие общей основы для сравнения различных систем. Система может

иметь ряд возможных функций в зависимости от цепей и области применения исследования. Связанная с областью применения функциональная единица должна быть определенной и измеряемой.

Требования к качеству данных определяются характеристиками данных, необходимых для исследования. Эти требования должны способствовать соответственно, целям и области применения исследования ОЖЦ.

Требования к качеству данных должны включать:

- охватываемый период времени;
- географические условия;
- технологические факторы;
- правильность, полноту и представительность данных;
- согласованность и воспроизводимость методов, используемых при ОЖЦ;
- источники данных и их представительность;
- степень неопределенности информации.

Оценка воздействия на протяжении жизненного цикла

Фаза оценки воздействий при проведении ОЖЦ направлена на оценивание значимости потенциальных воздействий на окружающую среду по результатам инвентаризационного анализа жизненного цикла. В широком смысле этот процесс включает в себя увязывание между собой инвентаризационных данных с конкретными воздействиями на окружающую среду и попытку осмыслить эти воздействия. Уровень детализации, выбор оцениваемых воздействий и применяемые методологии зависят от цели и области применения исследования. Эта оценка может включать в себя итерационный процесс пересмотра цели и области применения исследования ОЖЦ, с тем чтобы определить, достигнуты ли цели исследования, или следует изменить цель и область применения, если оценка показывает, что они не могут быть достигнуты.

Фаза оценки воздействия может включать в себя среди прочих следующие элементы:

- привязку инвентаризационных данных к категориям воздействий (классификация);
- моделирование инвентаризационных данных в рамках категорий воздействий (определение характеристик);
- возможное агрегирование результатов в конкретных случаях, если это существенно (определение взвешиванием).

Методология и научный подход оценки результата воздействий еще разрабатывается. Модели категорий воздействий находятся на различных стадиях разработки. Отсутствует общепринятая методология последовательной и точной привязки инвентаризационных данных к конкретным потенциальным воздействиям на окружающую среду. В фазе оценки воздействий на протяжении жизненного цикла присутствует субъективизм, например в выборе, моделировании и оценивании категорий воздействия. Таким образом, чтобы обеспечить четкое описание и документирование допущений, прозрачность является решающей для оценки воздействия.

Интерпретация жизненного цикла

Интерпретация является фазой ОЖЦ, на которой увязывают результаты анализа инвентаризационных данных и оценки воздействий или для получения выводов и рекомендаций увязывают только результаты анализа инвентаризационных данных согласно поставленной цели и области применения. Результаты этой интерпретации должны быть в форме выводов и рекомендаций для лиц, принимающих решения, согласно цели и области применения исследования. Фаза интерпретации может включить в себя итерационный процесс изучения и пересмотра области применения ОЖЦ, характера и качества данных, собранных согласно поставленной цели. Результаты интерпретации должны отражать результаты проведенного «анализа чувствительности». Хотя последующие решения и действия могут включать экологические факторы, выявленные в результате интерпретации, они выходят за рамки области применения исследования ОЖЦ, поскольку при этом учитывают и другие факторы, например технические характеристики, экономические и социальные аспекты.

КЛИНЕР ПРОДАКШЕН КАК МЕТОД ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Один из основных подходов к проектированию и эксплуатации промышленных процессов называется предотвращение загрязнения (pollution prevention) или более чистое производство (cleaner production). Цель этой деятельности — сокращение воздействия или риска воздействия на работников, местные сообщества и окружающую среду в целом путем предотвращения загрязнения там, где оно впервые возникает. Последовательность такова: определение проблемы или потенциальной проблемы, выявление ее источника в производственном процессе и изменение источника таким образом, чтобы уменьшить или устранить проблему.

Оценка процесса в предотвращении загрязнения имеет дело с последовательностью этапов, потреблением материалов, энергии, воды и других ресурсов, производством желаемых продуктов и выявлением и количественным измерением отходов.

Угроза здоровью и экологические риски различных потоков и процессов, естественно, далеки от того, чтобы быть эквивалентными. Например, детальное изучение промежуточной нефтехимической отрасли показало, что только небольшое число соединений ответственно за большую часть потенциальной токсичности. Как только определены химическое вещество или рассматриваемый процесс, может быть использован учет материалов для выбора наилучших направлений действия.

Для уже существующего или только что начатого процесса обычно бывает полезен аудит отходов. Подход требует изучения всех потоков отходов предприятия для определения того, какие из них могут быть сокращены и как. Часто бывает хорошо начать с промышленных растворителей, моющих растворов и реактивов для травления. Подход, который в ряде случаев доказал свою эффективность — регенерация химических растворов, что часто может быть осуществлено с помощью фильтрации, изменения для ослабления требований чистоты, добавления стабилизаторов, реорганизации оборудования процесса и так далее.

ЭКОДИЗАЙН

В современном мире происходит обострение экологических проблем, во многом обусловленных увеличением энергопотребления, истощением невозобновляемых природных ресурсов и загрязнением окружающей среды отходами энергетических производств. Такая ситуация вызывает беспокойство за здоровье человека, состояние планеты и природы земли. Крайне актуальна проблема экономии электроэнергии в условиях ограниченности ресурсов и роста их потребления, так как затраты на электроэнергию растут пропорционально потребностям населения планеты. Самыми стремительными темпами растет потребление электрической энергии по сравнению с потреблением иных видов энергии. Предполагается значительный рост потребления электроэнергии в течение следующих 20-30 лет в случае непринятия политических мер воздействия по снижению темпов роста данного показателя. Экономия электроэнергии является одним из наиболее высокорентабельных способов повышения надежности электроснабжения и снижения зависимости от импорта энергии. Поэтому энергосбережение и повышение энергетической эффективности являются приоритетными направлениями развития всего мирового сообщества, реализация которых будет

способствовать созданию конкурентоспособной, энергетически независимой экономики, обеспечивать снижение воздействия на окружающую среду и охрану климата. Значительная доля потребления природных ресурсов и энергии в мировом сообществе приходится на энергопотребляющую продукцию, которая оказывает огромное воздействие на окружающую природную среду. Для большей части этой категории продукции, доступной на рынке, отмечается различный уровень воздействия на природную среду при сходных эксплуатационных качествах. В мировой практике в интересах устойчивого развития продолжается совершенствование методов по снижению негативного воздействия энергопотребляющей продукции на окружающую природную среду, они тщательно изучаются, в частности, посредством определения крупных источников негативного воздействия и осуществления мероприятий по ограничению дальнейшего загрязнения природы от таких источников при условии, что подобного рода изменения не приводят к чрезмерным расходам. Улучшение эффективности использования электроэнергии рассматривается как непосредственное действие в сокращении выбросов углекислого газа, повышение концентрации в атмосфере которого называется главным фактором климатических изменений, что является сегодня важной составляющей формирования видения перспектив устойчивого развития мировой экономики.

Экологический принцип энергосбережения заключается в том, что использование энергетических ресурсов должно осуществляться при условии необходимости сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и сбросов сточных вод, а также предусматривает экологическую ориентированность осуществления мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, по утилизации энергосберегающих продуктов, в составе которых присутствуют вредные для человека и природы вещества, по определению объективных условий для реализации правил обращения с отходами производства и потребления продукции, ненадлежащий сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортировка или размещение которых может повлечь за собой причинение вреда жизни, здоровью человека, вреда животным, растениям, окружающей среде. Значительная часть энергопотребляющей продукции имеет большой потенциал для усовершенствования в целях снижения ее негативного воздействия на окружающую природную среду и уменьшения энергозатрат посредством реализации требований экодизайна, что должно обеспечить снижение экономических затрат как для бизнеса, так и для конечных потребителей продукции.

Экодизайн (экологически ориентированное проектирование) энергопотребляющей продукции является определяющим фактором стратегии развития общества в области

политики готовой продукции и применяется в качестве профилактического метода для оптимизации влияния продукции на окружающую среду при одновременном сохранении ее функционального назначения. Меры воздействия продукции на окружающую среду должны определяться еще на этапе проектирования энергопотребляющей продукции, поскольку установлено, что именно на этом этапе определяется, каким впоследствии будет загрязнение, причиняемое окружающей среде в течение срока службы продукции, а также размер возникающих вследствие этого издержек.

Требования к экодизайну энергопотребляющей продукции устанавливаются с целью обеспечения свободного движения этой продукции на рынке, причем данные требования должны учитывать принципы добросовестной конкуренции в международной торговле с проведением определения соответствия продукции этим требованиям, которые устанавливаются с учетом целей и приоритетов международной программы действий в области окружающей среды. Экодизайн содержит требования, которым должны удовлетворять энергоэффективные изделия на всех стадиях жизненного цикла с целью улучшения характеристик окружающей среды, что является приоритетным направлением, обеспечивающим конкурентоспособность страны, стимулирующим создание рабочих мест и экономический рост, служащим базой для инвестиционной и инновационной деятельности на устойчивой основе, позволяющим экономить деньги потребителей продукции при одновременном снижении выбросов парниковых газов. Экодизайн обеспечивает вывод из потребления неэффективных технологий с заменой их на альтернативные, обладающие значительным потенциалом повышения эффективности, способствует сокращению выбросов парниковых газов и других негативных воздействий на окружающую среду. Экодизайн способствует экономии электрической энергии у потребителей коммунальных услуг, обеспечивает защиту внутреннего рынка от доступа неэффективной энергопотребляющей продукции, предотвращает ненужные финансовые затраты потребителей из-за различия национальных требований по энергоэффективности и вносит значительный вклад в экологическую безопасность страны за счет сокращения выбросов углекислых газов.

Требования экодизайна гораздо шире требований энергетической эффективности, так как позволяют не только обеспечивать высокий уровень энергоэффективности, но и регулировать аспекты рационального использования ресурсов и влияние деятельности человека на окружающую среду.

Экодизайн предусматривает действия производителей в направлении принятия мер по уменьшению потребления энергии и негативных воздействий на окружающую среду на всех стадиях жизненного цикла продукции - от разработки продукта и до его утилизации,

т.е. охватывает стадию использования сырья, различных материалов и природных ресурсов, процесс производства продукции, ее упаковки, транспортировки и продажи. Иными словами, экодизайн устанавливает требования к конструкции и параметрам продукции, в пределах которых она должна работать, чтобы не создавать вредного воздействия на окружающую среду (устранение применения и сокращение содержания токсичных веществ) и при этом быть энергоэкономичной.

Для каждого этапа жизненного цикла продукции экологические аспекты должны быть оценены по следующим параметрам:

- ожидаемый расход сырья, материалов, энергии и других ресурсов;
- ожидаемые выбросы в атмосферу, воду или почву; загрязнения через физические факторы, такие как шум, вибрация, излучение, электромагнитные поля;
- возможность для повторного использования, утилизация материалов.

Такой комплексный подход направлен на снижение воздействия на окружающую среду со стороны продуктов в течение всего их жизненного цикла, на необходимость проведения учета вредного воздействия при выборе и использовании сырьевых материалов, а также в процессе производства, упаковки, транспортировки, установки, технического обслуживания и непосредственного использования продукции до момента окончания ее срока службы. С учетом того что продукция оказывает влияние на окружающую среду в течение всего жизненного цикла, стадия проектирования обладает высоким потенциалом для того, чтобы способствовать рациональному улучшению показателей воздействия продукции на окружающую среду с точки зрения затрат, учитывающих уровень качества ресурсов и материалов, посредством которых осуществляется жизненный цикл продукции. Снижение уровня образования парниковых газов посредством рационального использования энергии должно рассматриваться как первоочередная задача, требующая решения при переходе к реализации плана работ по экодизайну. Необходимо и оправданно установление специальных количественных требований к экодизайну некоторых видов продукции с тем, чтобы обеспечить минимизацию влияния данных продуктов на окружающую среду. Для того чтобы мероприятия по экодизайну принесли максимальную выгоду, необходимо информирование потребителей о характеристиках окружающей среды при работе энергопотребляющей продукции, а также целесообразным является выдача рекомендаций о способах использования продукции, которые бы не оказывали отрицательного воздействия на природную окружающую среду.

В перспективе экодизайн должен внести гораздо более существенный вклад в экономику в результате дальнейших работ:

по использованию таких материалов в изготовлении продукции, которые характеризуются долговечностью (возможностью многократного использования, модернизируемостью, ремонтпригодностью и т.д.);

- по уменьшению потребления воды и расходных материалов (например, моющих средств) во время работы энергопотребляющей продукции;
- по наличию критического сырья, антипиренов, пластификаторов (фталатов) или других токсических веществ;
- излучению;
- безопасности (утечка топлива, вибрация и т.д.); по полному завершению срока службы продукции (рециркулируемость, переработанный продукт).

Для этого необходимы постоянная оценка потребления энергии конечными пользователями на всесторонней, систематической и регулярной основе, осуществление мониторинга экодизайна и оказываемого им влияния на экономику в целом. В настоящее время все более углубленно проводится работа по изучению возможности ремонта и утилизации продукции, повторного использования ее компонентов и материалов, которая во многом зависит от первоначальной конструкции изделия. На сегодняшний день определены важнейшие виды энергопотребляющей продукции, на Природные ресурсы Схема жизненного цикла продукции в соответствии с требованиями экодизайна, на долю которых приходится значительное потребление электроэнергии, применение которых оказывает значительное влияние на окружающую среду в течение всего их жизненного цикла.

Практически во всех странах мира приняты и действуют законодательные и нормативно-правовые акты, направленные на обеспечение энергосбережения и повышение энергетической эффективности, сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и сбросов сточных вод при производстве, передаче и использовании энергетических ресурсов.

С целью активизации внедрения требований экодизайна применяется практика комплексных мер по реализации программ вытеснения неэффективной энергопотребляющей продукции, создаются условия, основанные на законодательных инициативах, для привлечения инвестиций в модернизацию правил экодизайна. Законодателем в области экодизайна энергопотребляющей продукции является Европейский союз (ЕС). Страны ЕС имеют ценный опыт в распространении и применении передовых подходов в регулировании энергосбережения, экологической безопасности

продукции и охране окружающей среды. Комиссией ЕС разработан рабочий план “Экодизайн 2016-2019”, утвержденный 30 ноября 2016 г., в соответствии с которым делегируется сотрудничество с другими странами для более глобальной конвергенции требований к энергоэффективности, энергомаркировке и экодизайну продукции как в рамках международной стандартизации, так и при конкретных соглашениях или в рамках двусторонних торговых контрактов.

Для России представляет большой интерес опыт, накопленный в ЕС в области экодизайна энергопотребляющей продукции, для разработки и производства отечественной конкурентоспособной продукции. В России, как и в ЕС, определены группы продукции, на которые распространяется экологически ориентированное проектирование в таких сферах, как электроприборы и освещение, инженерное оборудование, здания и жилые помещения, автомобили и ряд других сфер. В настоящее время в России и на всей территории Евразийского экономического союза (ЕАЭС) при разработке нормативных документов на энергопотребляющую продукцию максимально применяются требования экодизайна. Разрабатываемые государственные программы ориентированы на сотрудничество с национальными и зарубежными производителями энергоэффективного оборудования в целях вытеснения некачественной, экологически небезопасной, неконкурентоспособной продукции и расширения использования эффективных энергопотребляющих устройств.

В России с целью предотвращения возникновения ограничений в свободной торговле и для обеспечения добросовестной конкуренции при разработке нормативных документов на энергопотребляющую продукцию требования, установленные в них, гармонизируют с международными стандартами, в результате чего достигаются такие преимущества, как: применение единой терминологии; кодификация лучшей практики и системы менеджмента; накопление необходимых инженерных практик; разработка единых методов испытаний, измерений и учета; продвижение практики управления экодизайном; поддержка научного взаимодействия и гармонизации общей политики; помощь в повышении информированности и компетентности потребителей и пользователей. Применение современных международных стандартов, гармонизация национальных нормативных документов с директивами и регламентами ЕС позволяет наиболее быстро внедрять в российскую практику мировые достижения науки, техники и технологий в области экодизайна. Вместе с тем следует отметить, что работы по экодизайну энергопотребляющей продукции в России проводятся недостаточно активно. Таким образом, экодизайн является действенным инструментом вывода с рынка неэффективных и неэкологичных технологий, в то же время гарантируя, что

альтернативные технологии будут отвечать ожиданиям потребителей, а активный обмен опытом в области экодизайна в рамках разработки национальных, межгосударственных и международных программ будет способствовать свободной торговле и добросовестной конкуренции в мировом сообществе, оказывать прямое воздействие на становление и функционирование внутреннего рынка, а также способствовать созданию и производству конкурентоспособной экологически безопасной продукции, охране окружающей среды, сохранению природы для будущих поколений.

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ В РАМКАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА.

Главными задачами в охране окружающей среды являются *предотвращение загрязнения* ее вредными продуктами человеческой деятельности и *очистка* средообразующих природных компонентов от выбросов и сбросов, если загрязнение уже состоялось.

Приоритет безусловно должен отдаваться выполнению первой задачи: не допускать загрязнения собственной среды обитания.

К сожалению, удовлетворение материальных потребностей общества, по крайней мере в настоящее время, не может осуществляться без нанесения определенного ущерба окружающей среде. Однако этот ущерб должен быть по возможности минимальным, так как от сохранения среды обитания зависит существование человека как биологического вида. Каждый из нас должен стараться находить такие возможности удовлетворения своих потребностей, которые не причиняли бы вреда природе, а наоборот, способствовали бы поддержанию экологического равновесия, помогали бы ее устойчивому развитию.

Вооруженные Силы не могут стоять в стороне от решения столь сложной и актуальной задачи, тем более что именно они обладают колоссальным природоразрушающим потенциалом, способным уничтожить сложившиеся экосистемы Земли в случае возникновения вооруженных конфликтов.

Предотвращение (предупреждение) загрязнения окружающей среды необходимо как при аварийных ситуациях на военных объектах, так и при функционировании их в штатном режиме, когда по тем или иным причинам происходит превышение значений установленных допустимых выбросов, сбросов и лимитов размещения отходов.

Предотвращение (предупреждение) загрязнения окружающей среды вследствие деятельности военных объектов в значительной мере может быть осуществлено мерами как организационного, так и технического характера.

Меры организационного характера включают в себя следующие мероприятия:

1. планирование мероприятий по уменьшению вредного воздействия на окружающую среду при осуществлении военной деятельности;
2. планирование мероприятий по поддержанию технических средств предотвращения загрязнения в исправном состоянии;
3. соблюдение режимов функционирования указанных технических средств;
4. соблюдение правил работы с потенциальными загрязнителями в соответствии с действующими инструкциями;
5. исключение проливов и утечек нефтепродуктов;
6. сбор и утилизацию масел, кислот, щелочей и других технических жидкостей;
7. сбор, сортировку и удаление производственных и бытовых отходов;
8. исключение нарушений почвенного покрова и загрязнения водных источников при передвижениях и действиях войск на местности;
9. сведение к минимуму времени работы двигателей боевых, специальных и транспортных машин на холостом ходу;
10. установление режимов и направлений излучения при работе радиотехнических систем, систем связи и навигации;
11. прекращение работы источников электромагнитного, лазерного, радиационного излучения и исключение выбросов опасных химических веществ, превышающих установленные пределы.

К **мерам технического характера** относятся инженерные методы и способы очистки выбросов и сбросов работающих энергетических, производственных, коммунально-бытовых объектов и систем от вредных компонентов до поступления их в окружающую среду.

Для их очистки применяются

- механические,
- физико-химические,
- химические,
- биохимические,
- термические методы

- и различные средства.

Для очистки и обезвреживания отходящих газов используются самые различные технические устройства и установки:

1. «сухие» и «мокрые» механические пылеулавливатели,
2. фильтрационные установки,
3. пылесадительные камеры,
4. центробежные конструкции,
5. пенные газоочистители,
6. пылеулавливатели ударно-смывного действия,
7. ультразвуковые аппараты,
8. инерционные пылеулавливатели.

В целях очистки сточных и канализационных вод применяются следующие технические устройства:

1. водные отстойники,
2. решеточно-процеживающие установки,
3. песколовки,
4. нефтеловушки,
5. барабанно-вакуумные фильтрующие установки,
6. центробежные конструкции,
7. дисперсные установки,
8. пенные сепараторы,
9. ультрафиолетовые установки,
10. дегазаторы удаления растворенных газов,
11. окислительные установки.

Предотвращение загрязнения почв и земель на военных объектах осуществляется по следующим направлениям:

- уничтожение, обезвреживание и утилизация твердых и жидких бытовых отходов;
- уничтожение, обезвреживание и утилизация отходов сельскохозяйственных предприятий;
- рекультивация земель.

Для уничтожения твердых отходов используются механические и термические методы. Основными техническими средствами при этом являются механодробилки и специальные печи. Жидкие отходы, как правило, утилизируются на так называемых полях захоронения.

Рекультивация земель предусматривает заравнивание повреждений грунта и засеивание его растительными культурами, наложение на поврежденные участки продуктивного нового грунта.

Характер влияния на окружающую среду различных военных объектов, отличающихся своим назначением, типом выполняемых задач и другими характеристиками, не одинаков.

Наиболее опасными в экологическом отношении являются **потенциально опасные военные объекты**. К таким объектам относятся:

- *радиационно опасные* — энергетические ядерные установки; склады и базы с элементами ядерного оружия; ядерные исследовательские реакторы; хранилища жидких радиоактивных отходов; хранилища твердых радиоактивных отходов; хранилища отработанного ядерного топлива; места захоронения радиоактивных отходов;
- *химически опасные* — хранилища и склады химических веществ, в том числе химических боеприпасов (кассет) с боевыми химическими веществами; хранилища и склады боевых химических веществ; места уничтожения и захоронения боевых химических веществ; хранилища и склады компонентов ракетного топлива;
- *взрыво - и пожароопасные* — базы, арсеналы, хранилища и склады различного рода боеприпасов, вооружения и военной техники; хранилища, склады и базы горючего и смазочных материалов, агрессивных жидкостей, объемов сжатого воздуха.

С функционированием именно этих объектов, с нарушениями технологических процессов и авариями на них связаны негативные воздействия на окружающую среду.

Для деятельности атомного флота, например, характерно накопление и хранение ядерного топлива и радиоактивных отходов на береговых технических базах и специальных плавсредствах. Для ядерных установок характерно то, что даже при безаварийном режиме их функционирования продукты деления (газообразные и летучие изотопы криптона, ксенона, йода) через микроскопические неплотности и дефекты трубопроводов попадают во внешнюю среду.

Испытания ядерного оружия, проводящиеся в атмосфере, космосе, под водой, приводят к глобальному радиоактивному загрязнению атмосферы и земной поверхности.

На таких объектах, как склады и базы ГСМ и других специальных жидкостей, при годовом обороте материалов и веществ, превышающем 50 тыс. тонн, соответствующая утечка составляет 5-6 процентов, то есть не менее 2,5-3,0 тыс. тонн. Это ведет в итоге к значительному загрязнению грунтов и подземных вод.

Вопрос **очистки и восстановления природной среды** приобретает особое значение в условиях, когда на объекте возникает аварийная ситуация, связанная с нарушением технологических процессов или выходом их из-под контроля.

В комплекс **общих мероприятий по восстановлению природной среды при авариях на радиационно и химически опасных военных объектах** входят:

- оценка типа, характера и источника аварии;
- определение масштабов аварии и ущерба, нанесенного природной среде;
- определение комплекса мероприятий по ликвидации последствий аварии и восстановлению природной среды.

В комплекс мероприятий по восстановлению природной среды при авариях на радиационно опасных военных объектах непосредственно **входят также локализация источника аварии и обработка загрязненной территории.**

Локализация источника аварии предполагает прекращение функционирования объекта и исключение дальнейшего выброса в природную среду радиоактивных веществ.

Для обработки загрязненных территорий используются следующие способы:

- обработка пылеподавляющими композициями;
- химико-биологическое задержание;
- экранирование слоями чистого материала;
- обволакивание.

В качестве **пылеподавляющих композиций** используют битумные эмульсии, поливиниловый спирт, некоторые отходы промышленного производства и другие специальные химические соединения.

Химико-биологическое задержание включает в себя в основном рекультивацию земель с использованием таких рецептур, как: минеральные удобрения, смеси многолетних злаковых трав, латекс, торфяная крошка.

Большое значение при **рекультивации земель** придается обработке грунтов методами вспашки, рыхления, фрезерования, дискования.

Для **экранирования загрязненной территории** используют строительные и другие листовые материалы, грунт, глину, песок, щебень.

Обволакивание загрязненных территорий предполагает устройство рвов, барьеров (земляных, бетонных) или замораживание грунта.

Кроме того, в целях ликвидации последствий аварий производят дезактивацию загрязненных участков, обмыв водной струей, снос загрязненного грунта, зданий, построек и вывоз их с объекта.

Практически такие же меры, методы и способы применяют при аварийных утечках ГСМ и агрессивных жидкостей. В то же время здесь имеются и некоторые особенности, которые связаны главным образом с загрязнением больших акваторий.

Основными методами восстановления акваторий являются:

- устройство плавучих боновых заграждений (пленочного или панельного типа);
- сжигание нефтепродуктов на воде;
- использование абсорбирующего (впитывающего) материала (сена, соломы, древесных опилок и др.);
- сбор нефтепродуктов с воды с помощью эжекторов, мотопомп и т. п.

В целях **очистки грунта, загрязненного нефтепродуктами**, применяются следующие методы:

- удаление загрязненного грунта и захоронение нефтесодержащих шламов;
- удаление основной массы загрязнителя с помощью насосных установок и вакуумных фильтров;
- продувка почвы воздухом;
- термическое воздействие на загрязненный грунт.

Возможно также использование химических методов, позволяющих превращать токсичные вещества в нетоксичные соединения.