

Уважаемые студенты!

Ниже представлена лекция. Вам необходимо:

1. Внимательно прочитать лекционный материал.
2. Законспектировать лекцию, выделяя основные понятия и определения, конспект должен составлять не менее 3-4 страниц тетради.
3. Ответить на вопросы письменно в конце законспектированной лекции.
4. Краткий конспект лекции предоставить преподавателю на его электронный адрес (trekhlebinga@mail.ru) в срок до 28.01.2023 года.
5. В случае возникновения вопросов можно обратиться к преподавателю на электронный адрес или по телефону (072-503-67-40) с 8⁰⁰ до 16³⁰.

Ликвидация последствий аварийного загрязнения окружающей среды

План:

1. Аварийные антропогенные воздействия на экосистемы.
2. Виды опасности для людей и природных экосистем:
3. Понятие экологического риска.
4. Способы ликвидации последствий заражения окружающей среды:

1 Аварийные антропогенные воздействия на экосистемы

Анализ большинства катастроф показывает, что, как правило, проектировщики, производя свои расчеты, пренебрегают «человеческим фактором» и предполагают катастрофическую аварию невозможной, основываясь на гипотезе, что в процессе эксплуатации их инструкции не будут серьезно нарушаться. Эта ошибочная гипотеза дорого обходится человечеству!

Потенциально аварийными являются не только атомный реактор, но и любой агрегат, содержащий в сконцентрированном виде опасные вещества или энергию. Среди аварийных антропогенных воздействий на экосистемы можно выделить несколько особо опасных:

- аварии на атомных электростанциях и химических предприятиях;
- аварии при транспортировке горючих, радиоактивных и ядовитых веществ;
- прорывы водоочистных сооружений и нефтепроводов;
- обширные лесные пожары;
- аварии танкеров и нефтедобывающих платформ.

2 Виды опасности для людей и природных экосистем

Каждая из крупных аварий имеет «свое собственное лицо», однако можно выделить одну их характерную черту. Почти все страшные аварии, пожары и катастрофы есть следствие пренебрежения мерами безопасности при проектировании, строительстве или эксплуатации опасных объектов.

Большую опасность для людей и природных экосистем представляют собой химические реакторы и хранилища продукции. В большинстве случаев на подоб-

ных предприятиях имеют место постоянные утечки опасных ядовитых веществ, но к особо страшным последствиям ведут аварии. Самая тяжелая катастрофа в химической промышленности произошла ночью со 2 на 3 декабря 1984 г. в городе Бхопала (Индия) на заводе дочерней фирмы американской корпорации «Юнион карбайд». Из-за неисправности системы охлаждения и аварийной сигнализации из резервуара, содержавшего более 40 тонн метилизоцианата, в течение двух часов в атмосферу выбрасывались его пары при температуре примерно 200 °С и под давлением более 10 атмосфер. Метилизоцианат CH_3NCO - сильный яд, служивший промежуточным продуктом для производства пестицидов, используемых для уничтожения сельскохозяйственных вредителей и переносчиков опасных заболеваний. Вертикальное перемешивание воздуха ночью было слабым, и ядовитое облако стелилось над спящим городом. В общей сложности от отравления погибло более 3500 человек, не менее 30 000 стали инвалидами, а общее число пострадавших непосредственно от аварии составило около полумиллиона. Кто бы ни был виноват в этой аварии, но она, безусловно, явилась следствием пренебрежения техникой безопасности со стороны проектировщиков.

Огромную опасность для водных экосистем и биосферы в целом представляют разливы нефти и нефтепродуктов. При авариях нефтеналивных танкеров и нефтедобывающих платформ в море внезапно попадают гигантские количества нефти, растекающиеся по поверхности воды и переносимые течениями на сотни километров. Каждая такая авария приводит к массовой гибели морских организмов от планктона до крупных рыб, птиц и морских млекопитающих на площадях в тысячи квадратных километров и загрязнению десятков километров берега. Более половины мирового экспорта нефти перевозится танкерами. В настоящее время в мире эксплуатируется более 1000 гигантских супертанкеров, каждый из которых способен перевозить более 100 000 тонн нефти. Ежегодно происходит около ста аварий танкеров, в том числе до 20 тяжелых, и, согласно статистическим данным, 60 % из них происходит вследствие небрежности или ошибок персонала. Только у входа в пролив Ла-Манш произошли две гигантские аварии. 18 марта 1967 г. танкер «Торри Каньон» сел на мель, и в море попало около 120 тысяч тонн нефти, а 16 марта 1978 г. При сходной аварии танкера «Амоко Кадис» разлилось более 200 тысяч тонн нефти. 24 августа 1989 г. у берегов Аляски сел на риф танкер «Экссон Валдиз», из которого вытекло 45 тысяч тонн нефти, покрывшей около 1500 км² акватории. Последствия подобных аварий наблюдаются и спустя десятилетия. Все эти аварии происходили при хорошей погоде и исключительно по халатности владельцев и экипажей. Достаточно сказать, что капитан танкера «Экссон Валдиз» в момент катастрофы был просто беспробудно пьян!

Среди огромного разнообразия загрязнителей, выбрасываемых человеком в природную среду, почти безобидные на первый взгляд вещества (по сравнению с бензапиреном или тяжелыми металлами) могут оказаться наиболее опасными для биосферы в целом. Это - углекислый газ, метан, а также окислы азота и хлорфторуглеводороды, главным образом фреоны, широко использовавшиеся в холодильной технике и в аэрозольных баллончиках-распылителях дезодорантов, инсектицидов и т. д. Дело в том, что все эти вещества играют огромную роль в формировании парникового эффекта, а окислы азота и хлорфторуглеводороды

способны разрушать стратосферный озоновый слой.

Парниковый эффект - это в принципе весьма благоприятное явление природы, так как благодаря нему сохраняется тепло на поверхности Земли, и она может быть обитаемой. Однако если газовое одеяло Земли станет слишком хорошо сохранять тепло из-за роста концентрации в атмосфере парниковых газов, прежде всего CO_2 , то это вызовет неизбежные серьезные изменения климата. Концентрация CO_2 увеличивается вследствие сжигания огромных количеств ископаемого топлива и сведения лесов. Примерно 40 % этого выброса поглощает мировой океан, но его способность достаточно быстро удалять избыток CO_2 из атмосферы недостаточна.

Наряду с выбросом парниковых газов хозяйственная деятельность ведет к попаданию в атмосферу огромного количества аэрозольных частиц. Воздействие частиц на климат неоднозначно. С одной стороны, они отражают определенную долю приходящей лучистой энергии обратно в космос, с другой стороны, они поглощают эту энергию, что ведет к нагреванию атмосферы. Осаждаясь на поверхность полярных шапок, они уменьшают поток солнечной энергии, достигающий поверхности Земли, способствуя потеплению.

Человечество сформировалось и освоило Землю в относительно холодную климатическую эпоху. Переходы от холодных эпох к теплым и обратно происходили очень быстро, но только по геологическим меркам.

3 Понятие экологического риска

Экологический риск - это вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера.

Экосистема развивается сама, сама себя воспроизводит при отсутствии факторов, которые могут нарушить природное равновесие и устойчивость системы. Источниками неустойчивости, опасности могут быть природные стихийные явления (землетрясения, наводнения), живая природа (эпидемии, эпизоотии), но чаще всего антропогенный фактор (аварии, катастрофы).

Экологический риск - это вероятность разрушения круговорота жизни вследствие деятельности человеческого общества, ошибок в деятельности людей. Стремясь к улучшению, человек часто добивается противоположного эффекта. Человек улучшает какую-либо подсистему и не учитывает при этом возможности всей системы, тем самым увеличивая ее неустойчивость.

Экологический риск возрастает при эксплуатации технических сооружений и коммуникаций. На территории России каждый день происходят крупные разрывы трубопроводов; раз в неделю происходят железнодорожные аварии; раз в месяц — крупные аварии в промышленности.

Считается, что человеческими ошибками обусловлено 45% экстремальных ситуаций на АЭС; 60% авиакатастроф; 80% морских катастроф.

Оценка экологического риска имеет существенное значение для регулирования любой хозяйственной деятельности. Деятельность любого промышленного пред-

прияття может привести к аварийной ситуации. Для выбора адекватных мер предупреждения аварий необходима количественная оценка риска их появления. Оценка риска техногенных аварий зависит от проектных параметров, от параметров осуществления процесса, состояния оборудования, внешних условий. Риск возгорания и взрыва зависит от использования горюче-смазочных материалов, системы складирования сырья и продукции, наличия противопожарных систем, степени изоляции электрических сетей, использования сварочных работ.

Причинами технологических катастроф являются:

- существование источников риска (высокое давление, высокая температура, взрывоопасность, ядовитые вещества);
- действие факторов риска (взрыв, радиационное воздействие, перевозка опасных грузов);
- ошибки обслуживающего персонала;
- конструктивные ошибки в изготовлении и размещении оборудования.

В основе оценки риска лежит оценка локальных рисков:

- оценка риска по параметрам процесса;
- оценка риска по ситуации;
- оценка степени подверженности окружающей среды к воздействию последствий аварии.

Степень подверженности окружающей среды к воздействию последствий аварий оценивается как низкая, средняя и высокая.

Низкая: производственный объект эксплуатируется за чертой ближайшего населенного пункта с населением более 100 тыс. жителей на расстоянии не менее 3 км. В радиусе 3 км нет рек, озер и других водоемов. В радиусе 500 м нет объектов (зданий и сооружений), кроме объектов производственного назначения.

Средняя: производственный объект эксплуатируется ближе 3 км или в черте населенного пункта с населением от 100 тыс. до 1 млн жителей. В радиусе 1 км нет рек, озер и других водоемов. Черта городской застройки не подходит ближе чем на расстояние 500 м.

Высокая: производственный объект эксплуатируется рядом (на расстоянии до 1 км) или в черте населенного пункта с населением свыше 1 млн жителей. Черта городской застройки подходит ближе, чем на расстояние 500 м. В радиусе 1 км есть реки, озера и другие водоемы, а также объекты культурного или бытового назначения, развитая городская инфраструктура.

Если оценка риска имеет высокое значение, то должны приниматься меры по страхованию опасных производственных объектов, чтобы в случае возникновения аварии здоровью и окружающей среде был возмещен ущерб.

4 Способы ликвидации последствий заражения окружающей среды.

Загрязнение токсичными и радиоактивными веществами окружающей среды может происходить в результате хозяйственной деятельности человека - промышленного и сельскохозяйственного производства, повседневного потребления, а также в результате стихийных бедствий и аварий.

Земельные ресурсы выполняют две основные функции в процессе их использо-

вания: во-первых, земля является основным средством сельскохозяйственного производства, во-вторых — территорией для размещения населенных пунктов, промышленных объектов.

После выбора зараженного участка земли, предназначенного для изъятия, производится снятие плодородного слоя почв. Снятую почву укладывают в бурты по 5 - 10 м и засевают одно- и многолетними травами во избежание эрозии.

Одним из способов ликвидации последствий антропогенного воздействия является рекультивация земель. Рекультивация проводится после горных разработок, временного изъятия земель под строительные работы, учебные полигоны, хранилища отходов.

Ликвидация последствий аварийного загрязнения жидкими токсичными веществами.

Прежде всего, ограничивают растекание токсичных веществ на местности с целью уменьшения площади испарения. Для этого создают препятствия в виде валов из грунта или направляют поток в естественные углубления, при этом предотвращая их попадание в реки, озера, подземные коммуникации. В отдельных случаях жидкие вредные вещества могут собираться в специальные емкости для последующей нейтрализации. Чтобы сдержать процесс испарения химических загрязнителей, применяют несколько способов:

- поглощение слоем сыпучих адсорбентов (грунта, песка, шлака и т. п.);
- изоляция пенами;
- разбавление водой или растворами нейтрализующих веществ.

Адсорбенты впитывают вредные вещества, после чего загрязненный сыпучий материал и верхний слой грунта при необходимости собирают в специальные емкости для последующего вывоза в места нейтрализации. Если токсичные вещества способны гореть, то небольшие загрязненные участки могут выжигаться.

Изоляция пенами осуществляется в целях уменьшения выходов паров в атмосферу. Для этого в пену могут вводиться нейтрализующие добавки, которые вступают в химическое взаимодействие с токсичными веществами, в результате чего образуются нетоксичные или малотоксичные вещества.

Разбавление водой является основным и наиболее доступным способом снижения испарения химических загрязнителей. Вода или растворы нейтрализующих веществ могут направляться в очаг аварии в мелкодисперсном виде или компактными струями. Мелкодисперсная фракция в виде “зонты” обеспечивает нейтрализацию и исключает испарение паров. Компактная струя используется для нейтрализации концентрированных кислот, окислителей и других веществ, бурно реагирующих с водой.

Ликвидация последствий аварийного загрязнения радиоактивными веществами.

Прежде всего, необходимо принять все меры для прекращения выброса радиоактивных веществ (РВ) в окружающую среду, обеспечить тушение возникающих пожаров, дезактивацию участков с наиболее высоким уровнем радиации. Одновременно с работами по ликвидации очагов поражения РВ проводятся мероприятия, направленные на снижение величины выброса и распространения РВ на местности и в воздухе. Для этого проводятся следующие работы:

- ограничение и приостановление выброса РВ путем перекрытия кранов и задвижек на магистралях подачи РВ к месту аварии, заделывание отверстий на магистралях и емкостях, перекачка жидкости из аварийной емкости в резервную;
- ограничение мест разлива РВ, устройство ловушек или дополнительных емкостей;
- б. - сбор разлившихся РВ в закрытые резервные емкости;
- создание водяных завес на пути распространения облака зараженного воздуха (для снижения глубины его распространения);
- изоляция поверхности разлива РВ пеной;
- поглощение ядовитых веществ адсорбентами;
- обеззараживание территории.

Ликвидация последствий чернобыльской аварии.

Весь этот комплекс мероприятий был реализован на практике при ликвидации последствий чернобыльской аварии. В первые дни после аварии развалившийся реактор 4-го энергоблока представлял серьезную опасность. Не исключалась возможность концентрации части расплавленного ядерного топлива, образования критической массы и возникновения самопроизвольной цепной реакции с тяжелыми последствиями. Кроме того, из развала шел выброс значительного количества радиоактивных веществ в окружающую среду. Решено было локализовать очаг аварии путем забрасывания шахты реактора теплоотводящими и фильтрующими материалами.

Засыпка аварийного реактора осуществлялась с военных вертолетов. На объект было сброшено около 5000 т различных материалов: соединений бора, песка, глины, свинца. В результате этого шахта реактора оказалась под сыпучей массой и уже через 10 дней после аварии выброс радиоактивных веществ из нее прекратился. Начала снижаться температура и в кратере блока, чему способствовала подача жидкого азота в пространство под шахту реактора. Впоследствии на месте аварии был установлен бетонный саркофаг, чтобы с наибольшей эффективностью предотвратить распространение радиации.

После аварии была выполнена дезактивация 472 населенных пунктов в западных районах Брянской области. В 50 населенных пунктах дезактивация проводилась дважды, а в шести - трижды. Были захоронены десятки кубометров грунта и других отходов. Захоронения, как правило, производились в специальные траншеи вне естественных понижений рельефа и с низким уровнем грунтовых вод. Песчаный фунт в некоторых местах покрывали тонким слоем водного раствора латекса, способным пропускать влагу и воздух. В раствор добавляли семена трав или других растений. Созданный таким образом двойной защитный ковер предотвращал перенос активности.

Для распыления жидкости и обмывки зданий использовались вертолеты и пожарные машины. Не отказывались и от самых обычных способов сбора с территории радиоактивной грязи. Ее счищали бульдозерами и подвергали захоронению. Грязные участки земли покрывали бетоном, засыпали песком, асфальтировали.

Контрольные вопросы: