

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра безопасности жизнедеятельности

АНАЛИЗ ПРИЧИН И ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Методические указания

Составители:
Н.Н. Рахимова,
В.А. Солопова

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

Оренбург
2021

УДК 614.8:331.45 (076)
ББК 68.92я7+30.82я7
А 64

Рецензент - кандидат технических наук, доцент Л.А. Быкова

А 64 **Анализ причин и последствий аварийных ситуаций:** методические указания / составители Н.Н. Рахимова, В.А. Солопова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2021. – 23 с.

В методических указаниях рассмотрены причины и последствия техногенных аварий, пути совершенствования системы управления охраной труда, предложено на примере конкретной аварии самостоятельно провести анализ её причин и последствий и дать рекомендации по совершенствованию системы управления охраной труда.

Методические указания предназначены для обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность при изучении дисциплины «Охрана труда в экономически значимых отраслях промышленности».

УДК 614.8:331.45 (076)
ББК 68.92я7+30.82я7

© Рахимова Н.Н,
Солопова В.А., 2021
© ОГУ, 2021

Содержание

Введение.....	4
1 Основные положения.....	5
1.1 Причины техногенных аварий и катастроф	7
1.2 Виды ответственности за техногенные аварии и несчастные случаи	9
1.3 Система управления охраной труда	10
1.4 Примеры крупных техногенных катастроф с человеческими жертвами.....	15
2 Анализ причин и последствий аварии на нефтегазовой платформе PiperAlpha	19
2.1 Исходные данные	19
2.2 Порядок работы.....	20
2.3 Оформление отчета.....	21
2.4 Вопросы для самоконтроля.....	21
Список использованных источников	23

Введение

Развитие и интенсификация промышленных производств в современных условиях неизбежно ведет к возрастанию числа аварий и масштабов последствий, связанных с неконтролируемым выбросом токсичных или взрывоопасных веществ в атмосферу. В связи с этим возникает необходимость использования научно-обоснованных подходов для обеспечения безопасности людей. Составной частью управления промышленной безопасностью является анализ риска аварий, который предполагает получение качественных оценок потенциальной опасности промышленных объектов. Результаты анализа риска используются при декларировании промышленной безопасности опасных производственных объектов (ОПО), экспертизе промышленной безопасности, обосновании и экономическом анализе безопасности, оценке воздействия деятельности предприятий на окружающую природную среду и при других процедурах, связанных с анализом безопасности.

Основная цель анализа риска аварий - установление степени аварийной опасности ОПО и (или) его составных частей для заблаговременного предупреждения угроз аварий жизни и здоровью человека, имуществу и окружающей среде. Также разработка, плановая реализация и своевременная корректировка обоснованных рекомендаций по снижению риска аварий на опасных производственных объектах, а также мер, компенсирующих отступления от требований федеральных норм и правил в области промышленной безопасности и охраны труда при обосновании безопасности и проектирование мероприятий по совершенствованию системы управления охраной труда.

1 Основные положения

Техногенная катастрофа – это возникновение и развитие неблагоприятного и неуправляемого процесса на техническом объекте, повлекшего за собой массовые человеческие жертвы, значительный ущерб здоровью людей, разрушение технических объектов и значительное негативное влияние на окружающую среду (экологическую катастрофу). По последствиям техногенные катастрофы являются наиболее тяжёлыми из трёх видов техногенных неблагоприятных ситуаций (техногенные катастрофы, техногенные аварии и техногенные инциденты).

Обычно техногенные аварии противопоставляются природным катастрофам. Однако подобно природным, техногенные катастрофы могут вызвать панику, транспортный коллапс, а также привести к подъёму или потере авторитета власти. Юридически классифицируют как чрезвычайную ситуацию.

В английском языке термин «техногенная катастрофа» употребляется редко. Американские и английские авторы в таких случаях обычно говорят о «технологических катастрофах» (technological catastrophes) и «технологических бедствиях» (англ. Industrial disasters), транспортных происшествиях (англ. Transportation disasters), а вместе с войнами и терактами их объединяют в понятие "рукотворные бедствия" (англ. Man-made disasters).

Техногенные катастрофы можно подразделить на следующие виды:

По субъективному отношению:

- вызванные халатностью обслуживающего персонала;
- вызванные внешними факторами (кораблекрушение);
- вызванные непредвиденными и нежелательными последствиями штатного функционирования технологических систем;
- вызванные намеренно (технологический терроризм; несанкционированные действия лиц, не относящихся к персоналу).

По объекту:

- «индустриальные» (взрывы и утечки токсичных веществ на заводах химической или пищевой промышленности, прорыв на трубопроводах или аварии на АЭС),

- «транспортные» (авиакатастрофа, крушение поезда, кораблекрушение, ДТП и пр.)

По месту возникновения:

- аварии на АЭС с разрушением производственных сооружений и радиоактивным заражением территории (авария на Чернобыльской АЭС, авария на АЭС в Фукусиме (Япония));

- аварии на ядерных установках инженерно-исследовательских центров с радиоактивным загрязнением территории;

- аварии на химически опасных объектах с выбросом (выливом, утечкой) в ОС СДЯВ (Бхопальская катастрофа, Каслинская авария);

- аварии в научно-исследовательских учреждениях (на производственных предприятиях) осуществляющих разработку, изготовление, переработку, хранение и транспортировку бактериальных средств и препаратов или иных биологических веществ с выбросом в ОС;

- авиационные катастрофы, повлёкшие за собой значительное количество человеческих жертв и требующие проведения поисково-спасательных работ;

- столкновение или сход с рельсов железнодорожных составов (поездов в метрополитенах), повлекшие за собой групповое поражение людей, значительное разрушение железнодорожных путей или разрушение сооружений в населенных пунктах.

- аварии на водных коммуникациях, вызвавшие значительное число человеческих жертв, загрязнение ядовитыми веществами акваторий портов, прибрежных территорий, внутренних водоемов;

- аварии на трубопроводах, вызвавшие массовый выброс транспортируемых веществ и загрязнение окружающей среды в непосредственной близости от населённых пунктов;

- аварии в энергосистемах;

- аварии на очистных сооружениях;
- гидродинамические аварии;
- прорыв плотин, дамб (Авария на Саяно-Шушенской ГЭС, Прорыв дамбы Баньцяо);
- пожары, возникающие в результате взрывов на пожароопасных объектах.

1.1 Причины техногенных аварий и катастроф

Возникновение любой техногенной катастрофы вызывается сочетанием действий объективных и субъективных факторов, создающих причинный ряд событий. Непосредственными причинами техногенных катастроф могут быть внешние по отношению к инженерной системе воздействия (стихийные бедствия, военно-диверсионные акции и т.д.), условия и обстоятельства, связанные непосредственно с данной системой, в том числе технические неисправности, а также человеческие ошибки.

Последним, согласно статистике и мнению специалистов, принадлежит главная роль в возникновении техногенных катастроф. По оценке экспертов, человеческие ошибки обуславливают 45 % экстремальных ситуаций на АЭС, 60 % авиакатастроф и 80 % катастроф на море.

К сожалению, количество аварий во всех сферах производственной и просто жизнедеятельности неуклонно растет. Это происходит в связи с широким использованием новых технологий и материалов, нетрадиционных источников энергии, массовым применением опасных веществ в быту, промышленности и сельском хозяйстве.

Современные сложные производства проектируются с высокой степенью надежности. Однако, чем больше производственных объектов, тем больше вероятность ежегодной аварии на одном из них. Абсолютной безаварийности не существует.

Все чаще аварии принимают катастрофический характер с уничтожением объектов и тяжелыми экологическими последствиями (например, Чернобыль). Анализ таких ситуаций показывает, что независимо от производства, в подавляющем большинстве случаев они имеют одинаковые стадии развития.

На первой из них аварии обычно предшествует возникновение или накопление дефектов в оборудовании, или отклонений от нормального ведения процесса, которые сами по себе не представляют угрозы, но создают для этого предпосылки. Поэтому еще возможно предотвращение аварии.

На второй стадии происходит какое-либо инициирующее событие, обычно неожиданное. Как правило, в этот период у людей обычно не бывает ни времени, ни средств для эффективных действий.

Собственно катастрофа происходит на третьей стадии, как следствие двух предыдущих.

Таким образом, можно выделить основные причины:

- просчеты при проектировании и недостаточный уровень безопасности современных зданий;
- некачественное строительство или отступление от проекта;
- непродуманное размещение производства;
- нарушение требований технологического процесса из-за недостаточной подготовки или недисциплинированности и халатности персонала;
- отсутствие на должном уровне содержания зданий и сооружений, оборудования, не приобретаются новые станки и механизмы, взамен устаревших;
- падение производственной дисциплины. Невнимательность, грубейшие нарушения правил эксплуатации техники, транспорта, приборов и оборудования;
- современное производство всё более усложняется. В его процессе часто применяются ядовитые и агрессивные компоненты. На малых площадях концентрируется большое количество энергетических мощностей;
- стихийные бедствия, в результате которых выходят из строя предприятия, имеющие в своем производстве опасные для общества вредные вещества и т.д.;

- сложность технологий, недостаточная квалификация персонала, проектно-конструкторские недоработки, низкая трудовая и технологическая дисциплина;
- концентрация различных производств в промышленных зонах без должного изучения их взаимовлияния;
- отказы технических систем из-за дефектов изготовления и нарушений режимов эксплуатации;
- высокий энергетический уровень технических систем;
- внешние негативные воздействия на объекты энергетики, транспорта и др.

Таким образом, все техногенные катастрофы, в конечном счёте, являются следствием тех или иных человеческих действий или отсутствия таковых. Техногенная катастрофа любого происхождения – это физическое событие в общественном контексте, вызванное рассогласованием взаимодействия элементов сложных систем, в создании и функционировании которых задействованы как люди, так те или иные элементы созданных ими технологий.

В этом типе катастроф по мере развития техники все большую роль начинает играть человеческий фактор, который проявляется в инженерных просчётах, ошибках персонала, халатности, неэффективной помощи спасательных служб.

Возрастание размеров и мощности технических систем, повсеместное (иногда бесконтрольное) использование разных видов энергии повышает риск людских, материальных и экологических потерь. Такова плата за технологический прогресс и удобства жизнедеятельности.

1.2 Виды ответственности за техногенные аварии и несчастные случаи

Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 11.06.2021) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" содержит статью 17.1. «Ответственность за причинение вреда жизни или здоровью граждан в результате аварии или инцидента на опасном производственном объекте» (введена Федеральным законом от 27.07.2010 N 226-ФЗ).

1 В случае причинения вреда жизни или здоровью граждан в результате аварии или инцидента на опасном производственном объекте эксплуатирующая организация или иной владелец опасного производственного объекта, ответственные за причиненный вред, обязаны обеспечить выплату компенсации в счет возмещения причиненного вреда:

- гражданам, имеющим право в соответствии с гражданским законодательством на возмещение вреда, понесенного в случае смерти потерпевшего (кормильца), - в сумме два миллиона рублей;

- гражданам, имеющим право в соответствии с гражданским законодательством на возмещение вреда, причиненного здоровью, - в сумме, определяемой исходя из характера и степени повреждения здоровья по нормативам, устанавливаемым Правительством Российской Федерации. Размер компенсации в этом случае не может превышать два миллиона рублей.

2 Выплата компенсации в счет возмещения вреда, причиненного жизни или здоровью граждан в результате аварии или инцидента на опасном производственном объекте, не освобождает ответственное за причиненный вред лицо от его возмещения в соответствии с требованиями гражданского законодательства в части, превышающей сумму произведенной компенсации.

1.3 Система управления охраной труда

СУОТ – это система управления охраной труда в организации, обеспечивающая безопасность и охрану здоровья всех работников предупреждения несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве.

СУОТ включает в себя элементы (разделы):

- политику по охране труда. Документ - публичная декларация об обязанности организации выполнять требования по охране труда. Политика должна быть доступна для ознакомления всем сотрудникам организации и актуализируется

не реже чем один раз в три года. В политике отражаются обязанности по предотвращению травматизма и ухудшения здоровья работников;

- цели по охране труда. Число целей устанавливается спецификой работы организации и не ограничено законодательно;

- распределение обязанностей между должностными лицами или отделами организации. Обязанности распределяются по уровням: между работниками, руководителей подразделений и их заместителей. Например, все работники без исключений, обязаны содержать в чистоте свое рабочее место, проводить осмотр рабочего места перед началом работы, следить за исправностью оборудования;

- описание и планирование мероприятий (обучение работников, проведение оценки условий труда, информирование о мероприятиях по охране труда);

- порядок действий работников при аварии, несчастных случаях или профессиональных заболеваниях;

- порядок управления документами по охране труда.

Функции системы СУОТ предусматривают:

- принятие и отмену локальных нормативных актов, связанных с охраной труда в организации;

- обучение сотрудников охране труда;

- описание процесса труда;

- информирование и создание мотивации у сотрудников по соблюдению требований охраны труда.

Через указанные действия реализуется цель создания СУОТ.

Система управления охраной труда содержит план по улучшению условий труда как фактор ее последующего совершенствования.

План по улучшению условий и охраны труда – это специальный план мероприятий, утверждаемый локальным нормативным актом организации сроком на один год. Такой план обязан составлять каждый работодатель, в особенности тот, у которого присутствуют опасные условия труда.

Каждый работодатель обязан улучшать условия труда, создавать оптимальную и безопасную трудовую среду, согласно ст. 163 ТК. План мероприятий по

улучшению условий и охраны труда обязателен, если на охрану труда затрачиваются значительные средства, и работодатель собирается за счет этих затрат уменьшить взносы в ФСС на травматизм. Вернуть можно до 20 % взносов, уплаченных за прошлый год.

Для этого до 1 августа подается заявление в ФСС в произвольной форме. Программа по улучшению условий труда на текущий год будет основным документом для возврата взносов на травматизм за прошлый год.

Нормативная база для разработки плана.

Разрабатывать план по улучшению условий и охраны труда нужно в соответствии со следующими нормативно-правовыми актами:

- ст. 212, 226 ТК. Ст. 226 Трудового кодекса РФ. Предписывают производственному предприятию тратить не менее 0,2 % производственных расходов на улучшение условий и охрану труда. Собственно, план мероприятий и определяет, куда будут потрачены выделяемые средства.

- Типовой перечень ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению профессиональных рисков, утвержденный Приказом Минздравсоцразвития от 01.03.2012 № 181н. Этот документ содержит перечень мероприятий, которые могут быть включены в план по улучшению условий работы.

- ГОСТ 12.0.230.1-2015. Этот госстандарт описывает систему управления охраной труда, планирование и профилактику.

Хорошие и безопасные условия труда должны быть обеспечены:

- рациональным распределением нагрузки между работником и оборудованием;

- использованием разумных норм работы и отдыха;

- улучшением технологических процессов и оборудования;

- подбором профессиональных кадров.

Какие мероприятия по улучшению условий труда можно включить в план

Перечень всех возможных мероприятий есть в указанном выше приказе Минздрава соцразвития № 181н. Приведенный здесь список не исчерпывающий:

- специальная оценка условий труда (СОУТ);
- модернизация или закупка более современного оборудования;
- монтаж защиты оборудования от внешних факторов;
- совершенствование систем сигнализации и оповещения;
- обеспечение работников спецодеждой и средствами защиты (особенно актуально в нынешних «коронавирусных» реалиях);
- освещение рабочих мест в соответствии с нормативами;
- оснащение производства пунктами первой медицинской помощи, или улучшение имеющихся;
- устройство комфортных зон для отдыха;
- отдельная столовая (или иное помещение для приема пищи), что тоже актуально в период пандемии;
- установка кулеров с питьевой водой;
- проведение обязательных профилактических медосмотров.

Список можно еще продолжать, каждый пишет по актуальности и необходимости. Особенно, как уже указывалось, необходимо обратить внимание на разъяснения Роспотребнадзора по противодействию распространения заболеваний. Сообразно рекомендациям можно внести изменения существующий план. Кстати, делать это в течение года допустимо, тем более, если это пойдет на пользу сотрудникам.

Полный перечень мероприятий есть в Приказе. Он носит рекомендательный характер и предлагает классификацию по группам:

- организационные;
- санитарные;
- технические;
- общие;
- частные;
- индивидуальные.

Организация может расширить перечень.

В рабочую группу по разработке плана входит руководство предприятия всех звеньев. Выделяют три уровня управления системой:

- высшее звено — руководитель и его заместители, главный инженер, главные специалисты;
- среднее — руководители структурных подразделений, механики и технологи;
- младшее — прорабы, мастера, бригадиры.

Из числа руководителей каждого из звеньев выделяются люди для формирования рабочей группы. Состав рабочей группы утверждает руководитель своим приказом.

Типовая форма указанного плана по улучшению условий и охраны труда предлагается в указанном приказе Минздравсоцразвития № 181н. Самое главное, что там должно быть — сведения о финансировании запланированных мероприятий.

Также в плане должна быть информация о лицах, ответственных за его реализацию на предприятии. Как правило, это руководители подразделений и специалисты, назначенные ответственными в положении об охране труда.

Обязательно должны быть обозначены сроки исполнения плана, как в целом, так и отдельных мероприятий.

Подготовленный и надлежащим образом проработанный проект плана по улучшению условий и охраны труда проходит согласование во всех подразделениях. Опционально оформляется акт при участии профсоюза (это необязательно, но используется в крупных компаниях).

При утверждении плана возможны его корректировки «на местах». После этого план мероприятий может быть оформлен как раздел коллективного соглашения или договора. В него вносятся все ответственные за его исполнение. План оформляется в итоговый документ, подписывается руководителем. Затем идет утверждение приказом по предприятию.

После того, как он прошел все стадии согласования, в крупных компаниях или по требованию профсоюза может потребоваться его публикация на сайте компании.

Для этого, а также для внесения текущих изменений, рекомендуется назначить отдельное ответственное лицо (им может быть и руководитель).

1.4 Примеры крупных техногенных катастроф с человеческими жертвами

Кастл Брáво (1 марта 1954).

Соединенные Штаты в марте 1954 года произвели испытательный взрыв ядерного оружия в атолле Бикини, расположенного возле Маршалльских островов. Он был в тысячу раз мощнее взрыва на Хиросиме, Япония. Это было частью эксперимента правительства США. Ущерб, нанесенный взрывом, был катастрофическим для окружающей среды на площади 11265.41 км². Было уничтожено 655 представителей фауны.

Бедствие в Севесо (10 июля 1976).

Промышленная катастрофа недалеко от Милана, Италия, произошла в результате выброса в окружающую среду токсических химических веществ. Во время производственного цикла при получении трихлорфенола опасное облако вредных соединений попало в атмосферу. Выброс мгновенно подействовал губительно на флору и фауну прилегающей к заводу территории. Предприятие в течение 10 дней скрывало факт утечки химических веществ. Случаи заболевания раком возросли, что было доказано впоследствии исследованиями мертвых животных. У жителей маленького города Севесо стали возникать нередкие случаи сердечных патологий, респираторных заболеваний.

Катастрофа на Трехмильном острове (28 марта 1979).

Расплавление части ядерного реактора на Трехмильном острове, Пенсильвания, США, привело к выбросу в окружающую среду неизвестного количества радиоактивных газов и йода. Авария произошла вследствие ряда ошибок персонала и механических неполадок. Много спорили о масштабе загрязнений, но официальные органы утаивали конкретные цифры, чтобы не поднимать панику. Они утверждали, что выброс был незначительный и не мог нанести вред флоре и фауне.

Однако в 1997 году данные изучили повторно, и был сделан вывод, что у тех, кто жил вблизи реактора в 10 раз больше имели место проявления рака и лейкемии, чем у других.

Выброс нефти из танкера Эксон Валдес (24 марта 1989).

В результате аварии на танкере компании «Эксон Вальдес» в океан в районе Аляски попало огромное количество нефти, что привело к загрязнению 2092,15 км береговой линии. Как следствие, был нанесен непоправимый вред экосистеме. И на сегодняшний день она не восстановлена. В 2010 году правительство США заявило, что вред был нанесен 32 видам дикой природы и, только, 13 видов удалось восстановить. Не смогли восстановить подвид касаток и тихоокеанской сельди.

Взрыв нефтяной платформы Horizon Oil (20 апреля 2010).

Взрыв и затопление нефтяной платформы Deepwater Horizon в Мексиканском заливе на месторождении Макондо привело к тому, что произошла утечка нефти и газа в объеме 4.9 млн баррелей. По словам ученых, эта авария стала самой крупной в истории США и унесла 11 жизней работников платформы. Вред был нанесен и обитателя океана. До сих пор отмечают нарушения экосистемы залива.

Бедствие Лав-Канал (1978).

В Ниагара-Фоллз, штат Нью-Йорк, около сотни домов и местная школа были построены на месте свалки промышленных и химических отходов. Со временем химикаты просочились в верхние слои почвы и воду. Люди начали замечать, что возле домов появляются какие-то чёрные болотистые пятна. Когда сделали анализ, то обнаружили содержание восьмидесяти двух химических соединений, одиннадцать из которых были канцерогенными веществами. Среди заболеваний жителей Лав-канала стали появляться такие серьёзные болезни, как лейкемия, а у 98 семей родились дети с серьёзными патологиями.

Химическое загрязнение Аннистона, Алабама (1929-1971).

В Аннистоне в районе, где сельскохозяйственный и биотехнологический гигант Монсанто впервые производил вещества, вызывающие онкозаболевания, по непонятным причинам произошел их выброс в реку Сноу Крик. Население Аннистона сильно пострадало. В результате воздействия повысился процент

заболеваний диабетом и другими патологиями. В 2002 году Монсанто выплатил 700 млн долларов компенсации за ущерб и спасательные работы.

Нефтяные пожары в Кувейте (январь/февраль 1991).

Во время военного конфликта в Персидском заливе в Кувейте Саддам Хусейн поджог 600 нефтяных скважин, чтобы создать ядовитую дымовую завесу на целых 10 месяцев. Считается, что ежедневно сгорало от 600 до 800 тонн нефти. Около пяти процентов территории Кувейта было покрыто копотью, домашний скот умирал от болезней лёгких, а в стране увеличилось число заболевших раком.

Взрыв на химическом заводе Цзылинь (13 ноября 2005).

На химическом заводе Цзылинь прогремели несколько мощных взрывов. В окружающую среду было выброшено огромное количество бензола и нитробензола, который обладает губительным токсическим эффектом. Бедствие привело к смерти шести человек и ранению семидесяти.

Загрязнение Таймс-Бич, Миссури (декабрь, 1982).

Распыление нефти, содержащей токсичный диоксин, привело к полному разрушению небольшого города в Миссури. Метод применялся как альтернатива орошению, чтобы сбить пыль с дорог. Положение дел ухудшилось, когда в результате подтопления города водами реки Мерэмек, токсичная нефть распространилась по всему побережью. Жители подверглись воздействию диоксина и сообщали о проблемах с иммунитетом и мышцами.

Большой смог (декабрь, 1952).

В течение пяти дней дым от угольного горения и фабричных выбросов накрывал Лондон плотным слоем. Дело в том, что наступила холодная погода и жители массово начали топить печки углем, чтобы согреть дома. Сочетание производственных и общественных выбросов в атмосферу привело к густому туману и плохой видимости, а 12000 человек умерли от вдыхания токсичных испарений.

Отравление залива Минамата, Япония (1950-е).

За 37 лет производства пластмасс нефтехимическая компания Chisso Corporation сбросила 27 тонн металртути в воды залива Минамата. Так как жители

его использовали для ловли рыбы, не зная о сливах химических веществ, то отравленная ртутью рыба нанесла серьёзный ущерб здоровью младенцам, родившимся у матерей, которые употребляли рыбу из Минамата в пищу, и убила больше 900 человек в регионе.

Бедствие Бхопала (2 декабря 1984).

В результате утечки токсичного изоцианата метила с завода по производству пестицидов Union Carbide в Бхопале Индия была признана эпицентром одной из самых губительных техногенных катастроф на производстве в истории. Выброс 27 тонн токсичного газа произошел ночью в районе, где проживали 900000 человек. Людей будил кашель и удушье. Погибло примерно 23000 человек.

Чернобыль (26 апреля 1986).

О радиационном заражении в результате аварии ядерного реактора и пожаре на Чернобыльской атомной станции на Украине знает весь мир. Ее назвали самой ужасной катастрофой на атомной электростанции в истории. Около миллиона человек умерли из-за последствий ядерной катастрофы, главным образом от рака и из-за воздействия высокого уровня радиации.

Авария на Фукусиме (11 марта 2011).

После 9-балльного землетрясения и цунами, которые обрушились на Японию, ядерная установка Фукусимы Daiichi осталась без электроснабжения и потеряла способность охлаждать реакторы с атомным топливом. Это привело к радиоактивному заражению большой территории и акватории. Около двухсот тысяч жителей были эвакуированы из-за боязни возникновения тяжёлых заболеваний в результате облучения. Катастрофа еще раз заставила ученых задуматься об опасности атомной энергии и необходимости разработки альтернативных электростанций.

2 Анализ причин и последствий аварии на нефтегазовой платформе PiperAlpha

2.1 Исходные данные

В качестве примера предлагается посмотреть видеофильм «Секунды до катастрофы – Взрыв в Северном море». К предложенному фильму обеспечен свободный доступ в телекоммуникационной сети «Интернет» (<https://goo.gl/42q0Jo>) либо найти самостоятельно воспользовавшись поисковыми системами.

Фильм разделен на несколько частей: последовательность событий перед катастрофой, комментарии очевидцев, расследование причин несчастного случая.

6 июля 1988 года на нефтяной платформе PiperAlpha, находившейся в Северном море, случилась крупнейшая катастрофа в истории данной отрасли. В результате утечки газа и последующего взрыва, а также в результате непродуманных и нерешительных действий персонала погибло 167 человек из 226 находившихся в тот момент на платформе. Сразу же после взрыва на платформе была прекращена добыча нефти и газа. Однако в связи с тем что трубопроводы платформы были подключены к общей сети, по которой шли углеводороды с других платформ, где добычу и подачу нефти и газа в трубопровод долгое время не решались остановить, огромное количество углеводородов продолжило поступать по трубопроводам, что поддерживало пожар.

Последовательные события, приведшие к аварии, тесно связаны между собой. Любое нарушение этой цепочки могло бы снизить степень катастрофы или даже предотвратить её.

Фильм вышел на экраны в 2004 году.

Просматривая фильм, необходимо обратить внимание на несовершенство СУОТ, ставшее причиной катастрофы, подумать над путем её изменения.

2.2 Порядок работы

2.2.1 Необходимо проанализировать самостоятельно СУОТ на нефтегазовой платформе PiperAlpha и ответить на следующие вопросы:

- Как на нефтяной платформе было произведено зонирование (производственные помещения и бытовые)?
- Какие строительные нормы обеспечивают безопасность эксплуатации платформы?
- Как должно быть организовано оповещение дежурного о ЧС?
- Какие спасательные средства обязательны для водных объектов?
- Каким образом были выяснены причины катастрофы?
- Какие человеческие факторы сыграли роль в аварии?
- Какие технические факторы сыграли роль в аварии?
- Чьи действия при эвакуации были верными?
- Каковы последствия аварии? Кто виноват? Кто должен нести ответственность?
- Как повлияло оформление документации по ОТ на аварию?
- Каковы причины аварии и возможный ход развития событий при отсутствии одной или нескольких из них?
- Какие элементы СУОТ не функционировали или функционировали не в полном объеме?

2.2.2 Составить последовательность событий перед катастрофой.

2.2.3 Проанализировать комментарии очевидцев катастрофы.

2.2.4 Оценить расследование причин несчастного случая.

2.2.5 Определить взаимосвязи событий, которые привели к аварии.

2.2.6 Оценить возможность предотвращения аварии или уменьшения ее последствий.

2.2.7 Проанализировать СУОТ на нефтегазовой платформе PiperAlpha. Указать на ее несовершенство.

2.2.8 Предложить пути совершенствования СУОТ.

2.2.9 Результаты анализа причин аварии занести в табл. 2.1.

2.2.10 Сделать необходимые выводы.

Таблица 2.1 - Анализ СУОТ на нефтегазовой платформе PiperAlpha

Объекты анализа	Результаты анализа СУОТ
	Самостоятельные выводы
Причины аварии	
Последствия аварии	
Несовершенство СУОТ	
Предложения по совершенствованию СУОТ	

2.3 Оформление отчета

Отчет должен содержать ответы на вопросы и заполненную таблицу.

2.4 Вопросы для самоконтроля

2.4.1 Что такое техногенные аварии?

2.4.2 На какие виды можно подразделить техногенные катастрофы?

2.4.3 Классифицируйте техногенные катастрофы по субъективному отношению.

2.4.4 Перечислите причины техногенных аварий и катастроф?

2.4.5 Какие существуют виды ответственности за техногенные аварии и несчастные случаи?

2.4.6 Что такое СОУТ?

2.4.7 Перечислите функции СОУТ.

2.4.8 Перечислите составляющие СОУТ.

2.2.9 Перечислите пути совершенствования СОУТ.

2.2.10 Как составить план по улучшению условий труда?

Список использованных источников

- 1 Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах : РД 03-496-02. Введ. 2000-07-25. – Москва: ЭНАС, 2000. – 67 с.
- 2 ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Введ. 2016-06-09. – Москва: Изд-во стандартов, 2016. – 16 с. – Режим доступа: <http://www.normacs.ru>.
- 3 Солопова, В.А. Охрана труда на предприятии: учебное пособие /В.А. Солопова. – Оренбург : ОГУ, 2017. – 120 с.
- 4 Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков : Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 N 181н (ред. от 16.06.2014) // КонсультантПлюс : справочная правовая система / разраб. НПО "Вычисл. математика и информатика". - М. : КонсультантПлюс, 1997-2021.
- 5 Ефремов, И.В. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие / И.В. Ефремов, Н.Н. Рахимова. - Оренбург : ОГУ, 2013. – 163 с.
- 6 Осипов, В.И. Природные катастрофы на рубеже XXI века / В.И. Осипов // Вестник РАН. - 2011. - N 4. – С.10-14.
- 7 Арустамов, Э.А. Безопасность жизнедеятельности: учебник / под ред. проф. Э.А. Арустамова. - 10-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2010. – 476 с.