ПОУ «Челябинский юридический колледж»

**Основы безопасности жизнедеятельности**

(название дисциплины)

Вариант 9

# Авария на радиационно-опасных и гидродинамических объектах

ФИО студента

Номер группы

г. Челябинск

2022 год

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ ..... 3
1.ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ АВАРИИ ..... 5
2. РИСК АВАРИЙ НА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЯХ ..... 9
3. АВАРИИ НА РАДИАЦИОННО-ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ ..... 12
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ..... 14
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ..... 16

# ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Гидротехнические сооружения (ГТС) различного класса и назначения остаются важными объектами народно-хозяйственного комплекса в атомной, в энергетической и в металлургической промышленностях, в сельском хозяйстве, в системе водного транспорта, рыбного хозяйства, водоснабжения и канализации, гидромелиорации и других отраслях экономики. Все гидросооружения, в той или иной степени, удерживают в своей системе огромные объемы кинетической энергии водных масс.

Всегда аварии на ГТС сопровождались масштабными последствиями: гибелью людей, разрушением жилищ, разрушением объектов экономики, ухудшением и деградацией окружающей среды.

Примером тому является положение дел с аварийностью в системе ГТС усугубляется и тем обстоятельством, что возрастающие изменения климата в результате повышения глобальной средней годовой температуры увеличивают частоту и масштабы аномальных природных явлений. Так последствия аварии на Саяно-Шушенской ГЭС в 2009 году ,унесли жизни 75 человек и нанесли ущерб государству в 21мдрд рублей. Существующая тенденция роста аварий на ГТС может быть объяснена и тем обстоятельством, что устойчивость возводимых сооружений проектировалась на возможные экстремальные ситуации природного и техногенного происхождения тех лет (30-тые и 50-тые годы прошлого столетия). Кроме того, в силу ряда обстоятельств экономического положения страны в последние 10 - 20 лет, сократились профилактические работы по сохранению устойчивости ГТС. Все это превращает сложившуюся ситуацию устойчивости ГТС в новых условиях состояния окружающей среды и «техногенного климата» в проблему рисковых оценок аварий на ГТС.

Для решения этой задачи необходимо применение аэрогеодезических

технологий идентификации их устойчивости в экстремальных ситуациях, позволяющих на стадии раннего развития опасных ситуаций принимать управленческие решения по сохранению устойчивости сооружений и минимизации возможных последствий аварий.

Методы исследования реферата. В целях достижения высокого уровня научности и достоверности полученных результатов в работе применялись такие методы исследований, как: обобщение и анализ материалов литературных источников, статистических данных и результатов опытных испытаний по широкому кругу вопросов тематики диссертации; графоаналитическое моделирование процессов возникновения аварийных ситуаций и их развития в различных условиях изменяющейся среды; опытные испытания применимости предлагаемых методик и проверка их корректности по полученным результатам; аналитическое обоснование выбора путей рационального решения исследуемых задач.

Цель реферата: изучить аварии на радиационно-опасных и гидродинамических объектах.

Задачи реферата:

1.Описать риск аварий на гидротехнических сооружениях.

2.Изучить гидродинамические аварии.

3.Изложить аварии на радиационно-опасных объектах.

# 1.ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ АВАРИИ

Анализ техногенных опасностей и угроз как решающей области жизнеобеспечения и жизнедеятельности человека, общества и государства, а также среды обитания, заслуживает особого внимания.

Особое внимание заслуживает анализ техногенных опасностей и угроз как определяющей сферы жизнеобеспечения и жизнедеятельности человечества, общества, государства, а также их среды обитания.

Статистика показала, что ежегодно в Российской Федерации в результате техногенных аварий и катастроф погибло около 400 тысяч человек, более 850 тысяч получили ранения; около 11 тысяч - инвалиды. uyuyeuyeueyueyeuyeueyueyueyueyuyeuyeuyeuey

Гидродинамическая авария - феноменальное явление, связанное с неисправностью (разрушением) гидравлической конструкции или ее части и неконтролируемым движением больших водоемов, несущих разрушение и затопление больших площадей.

К гидродинамическим авариям относятся аварии на гидротехнических сооружениях. Россия - крупная водная держава, занимающая второе место в мире по запасам водных ресурсов. В нашей стране уже давно используются гидротехнические сооружения (гидроэлектростанции, плотины, водохранилища, шлюзы и др.) Был построен, но в советское время получил наибольшее развитие.

Под воздействием водотока, перепадов температур, льда, отложений, статических и гидродинамических нагрузок изнашиваются механизмы и несущие конструкции гидротехнических сооружений, что в конечном итоге приводит к разрушению конструкции и увеличению вероятности затопления окружающей территории путем промывки плодородных почв или образования отложений на больших площадях. В затопленных районах, где

частично или полностью нарушаются условия жизни населения, под сильными волнами прорыва гибнут люди и животные.

Как правило, водные работы расположены в черте города или вблизи населенных пунктов над рекой. Последствия аварий на таких объектах могут привести к затоплению больших площадей, разрушению объектов экономики и привести к массовой гибели людей.

Среди потенциально опасных гидротехнических сооружений - плотины, водозаборные и дренажные сооружения (декады), гидроэлектростанции.

Разрушение (прорыв) гидротехнических сооружений, сил природы (землетрясения, обрушения, оползни, наводнения, эрозия почв, ураганы и др.) обусловлен последствиями для человека (нарушением рабочего порядка, террористическими актами) и недостатками конструкции или ошибками конструкции.

Основной причиной аварий плотин, плотин, шлюзов и других гидротехнических сооружений является их недостаточная работа. До 10% гидродинамически опасных районов эксплуатируются без реконструкции более 50 лет, до 20% действующих в стране плотин нуждаются в ремонте и модернизации.

Основываясь на образцовых расчетах, можно представить масштабы чрезвычайных ситуаций при возникновении аварий на некоторых гидротехнических сооружениях.

Например, поломка напорного фасада Химкинского водохранилища может привести к затоплению прибрежных районов Москвы до уровня 3-6 метров, говорится в сообщении.

Например, прорыв напорного фронта Химкинского водохранилища может вызвать затопление прибрежных территорий г. Москвы до уровня 3-6 метров, прекращение судоходства, поступления питьевой воды в город,

нарушение обводнения реки Москвы.

При прорыве напорного фронта Цимлянского водохранилища может образоваться зона катастрофического затопления площадью свыше 5000 км2. При этом из-за прохождения прорывной волны высотой 3-12 м со скоростью до 30 км/час до устья реки Дон в зону затопления попадают города и населенные пункты, в том числе Ростов-на-Дону и Азов.

Практика показывает, что невозможно со стопроцентной вероятностью гарантировать безаварийную эксплуатацию напорных гидротехнических сооружений. Поэтому так важно в целях уменьшения ущерба при гидродинамических авариях иметь заблаговременный прогноз динамики распространения волны прорыва, определить зону возможного затопления, выбрать оптимальные варианты мероприятий по защите населения и территорий и спланировать их осуществление при аварии.

Последствия аварий на гидродинамически опасных объектах трудно предсказуемы, но среди них могут присутствовать:

-повреждение и разрушение гидроузлов и временное прекращение выполнения ими своих функций;

-поражение людей и разрушение сооружений волной прорыва, которая образуется в результате разрушения гидротехнического сооружения:

-катастрофическое затопление обширных территорий местности.

Катастрофическое затопление характеризуется стремительным затоплением волной прорыва нижерасположенной местности и возникновением наводнения.

Катастрофическое затопление распространяется со скоростью волны прорыва и через некоторое время приводит к затоплению обширных территорий слоем воды более 0,5-10 м. При этом образуются зоны катастрофического затопления. Так, в нашей стране при разрушениях или авариях на гидротехнических сооружениях в зоне катастрофического затопления теоретически могут оказаться десятки миллионов человек,

тысячи населенных пунктов, предприятий, сооружений, сельскохозяйственных земель.

Поражающее действие волны прорыва зависит от ее высоты и скорости распространения. Высота и скорость волны прорыва зависят от гидрологических и топографических условий реки. Например, для равнинных районов скорость волны прорыва колеблется от 3 до 25 км/ч, а для горных и предгорных мест – имеет величину порядка 100 км/ч. Лесистые участки замедляют скорость и уменьшают высоту волны. В некоторых случаях поражающее действие волны прорыва приводит к разрушению или повреждению встречающихся на пути ее движения объектов (зданий, сооружений).

В зонах катастрофического затопления могут разрушаться (размываться) системы водоснабжения, канализации, сливных коммуникаций, места сбора мусора и прочих отбросов. В результате нечистоты, мусор и отбросы загрязняют зоны затопления и распространяются вниз по течению.

Возрастает опасность возникновения и распространения инфекционных заболеваний.

Чрезвычайные ситуации в зоне затопления часто сопровождаются такими вторичными поражающими факторами как: – пожары из-за обрывов и короткого замыкания электрических кабелей и проводов, – оползни и обвалы в результате размыва грунта, – инфекционные заболевания по причине загрязнения питьевой воды и резкого ухудшения санитарно-эпидемиологического состояния, особенно в летнее время. Последствия катастрофического затопления могут быть усугублены авариями на потенциально опасных объектах, попадающих в его зону. Общие потери населения при гидродинамической аварии могут достигать ночью 90%, а днем – 60%.

## 2. РИСК АВАРИЙ НА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЯХ

Оценка аварийности ГТС, характеризуется главным образом по степени надежности гидросооружения, а также показателем риска. Анализ и методика оценки риска аварий на ГТС рассматривается исходя из негативного процесса, происходящего на ГТС, сопровождаемого определенной величиной ущерба.

При определении риска последствий аварий на ГТС учитываются многие факторы состояния и уязвимости объекта, которые учитываются в общей методике расчета: $Rc(N)>P(N)\cdot P(Z)\cdot Cy(N)\cdot Z$ (1)

где:

P(N) – вероятность проявления неблагоприятных событий;

P(Z) – вероятность нахождения объекта оценки в зоне проявления последствий аварий;

Cy(N) – степень социальной уязвимости определенной группы людей;

Z – число всех людей.

Методика оценки риска последствий аварий на ГТС может сводиться к определению ущерба от воздействия сбрасываемых вод в пределах территории, на которой реализуется поражающие факторы действия волны прорыва и вод затопления. Расчетной формулой для определения риска гибели людей в зоне проявлений поражающих факторов последствий аварий

на гидротехническом сооружении (Rгтс), может быть произведение вероятностей реализации факторов события (аварии):

$$R_{гтс} = P_а \cdot P_з \cdot P_с \cdot N \quad (2)$$

где: Pа - вероятность осуществления аварии в результате проявления негативных событий техногенного или природного происхождения, сопровождаемая прорывом плотины.

Средний статистический показатель вероятности разрушения плотин различных гидротехнических сооружений Pа может быть в интервале значений от 0,28х10- 2 до 0,2х10- 2;

Pз - вероятность формирования волны прорыва и зоны затопления с показателями поражающего действия;

Pс - вероятность гибели населения в зоне действия волны прорыва и затопления;

N -количество людей, находящиеся в зоне действия волны прорыва и затопления.

Наибольшей информативностью по идентификации рисковой ситуации в зоне функционирования ГТС обладают такие методы дистанционного зондирования как: инфракрасная (тепловая) съемка и съемка в видимом диапазоне спектра. Вследствие возможного проявления различных негативных факторов природного и техногенного происхождения, изменяющих прочностные характеристики сооружения, отдельные элементы сооружения могут испытывать различного рода деформации. Для установления причин и прогноза развития этих деформаций применяются геодезические методы наблюдения за деформациями. Наиболее распространены геодезические наблюдения за вертикальными смещениями (осадками). Состояние сооружения оценивают по величинам деформаций, наблюдаемых во времени по положению контрольных точек, фиксированных

в характерных местах гидросооружения. Мониторинг технического состояния несущих конструкций плотин осуществляется с целью обеспечения их безопасного функционирования и является основой эксплуатационных работ на этих объектах.

Для достижения наибольшей эффективности в раннем обнаружении деформационных процессов в основании плотины разработана методика наклономерных наблюдений за смещениями в основании сооружения. Согласно этой методики в основание ГТС и вокруг него закладывается сеть наклономерных станций и реперов, с помощью которых определяются вектора смещения основания сооружения по границам скольжения, а также количественные величины и направления смещений. В целях практической реализации методики наклономерных наблюдений предлагается метод оценки точности и достоверности измерений и рекомендации по его применению. Комплексное применение методов дистанционного зондирования и геодезических измерений позволяет достичь максимальных результатов раннего обнаружении рисковых ситуаций в зоне функционирования ГТС и своевременно принимать управленческие решения на снятие напряженности в развитии риска. Структура методики оценки риска последствий аварий на ГТС показана на рисунке 1.

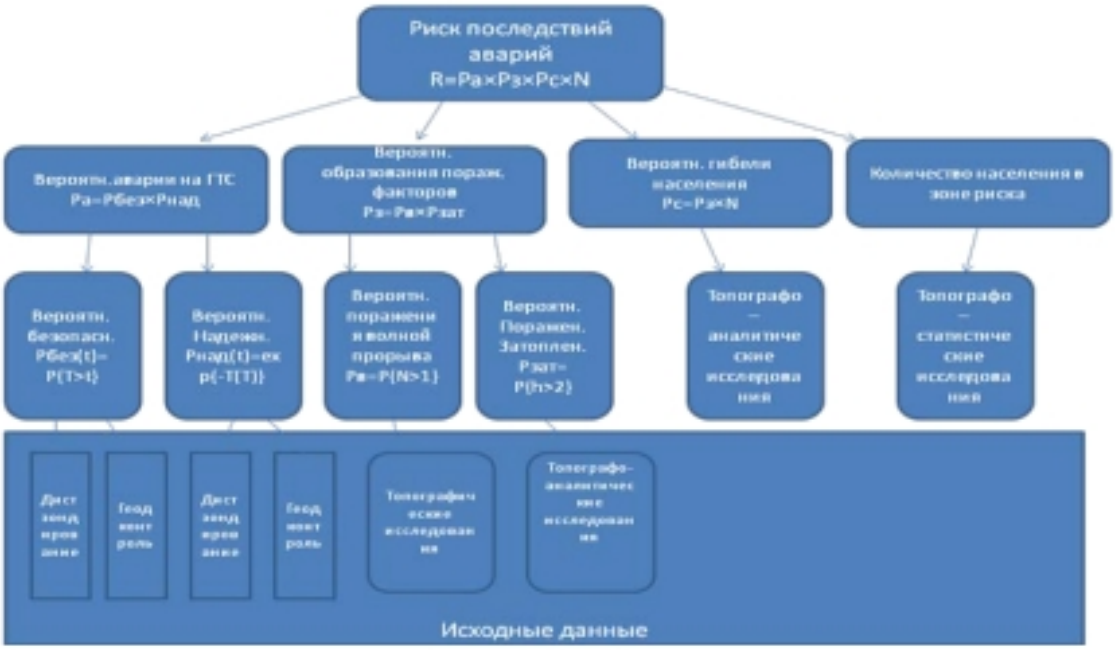


Рисунок 1 - Структура методики оценки риска последствий аварий на ГТС.

Наибольшей опасности возникновения и развития аварийной ситуации подвержены гидросооружения напорного типа на грунтовых основаниях в зоне переувлажнения и экстремальных погодных условий, сопровождаемых обильными осадками и паводками.

## 3. АВАРИИ НА РАДИАЦИОННО-ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

До катастрофы на Чернобыльской АЭС (1986) атомная энергетика развивалась быстро, темпы ее развития в 1980-1985 гг. составляли около 15%. После Чернобыльской катастрофы темпы развития мировой атомной энергетики замедлились. Во многих странах были приостановлены программы развития атомной энергетики, а в ряде стран вообще отказались от намеченных ранее планов по ее развитию. Поэтому, к 2011 г. на АЭС, работающих в 37 странах мира, вырабатывалось 9-10% мирового

производства электроэнергии.

Впоследствии трагедии 11 марта 2011 года на АЭС (Фукусима-1) в Стране восходящего солнца вопрос о новеньком пересмотре политические деятели становления ядерной энергетики во множества государствах встал тем более остро. Национальные программки изготовления энергии на АЭС были пересмотрены, собственно что воздействует на грядущие темпы становления атомной энергетики в мире.

В настоящее время насчитывается 450 действующих ядерных энергетических реакторов в 31 стране мира. Согласно докладу о состоянии индустрии ядерной энергетики на 2016 год в отрасли наблюдается спад. Пик производства ядерной энергии был зафиксирован в 2006 году (2660 ТВт·ч). Доля ядерной энергетики в глобальном производстве электричества снизилась с 17,6 % в 1996 году до 10,7 % в 2016 году. 158 реакторов были окончательно остановлены.

Лидируют в области использования атомной энергетики США, где в эксплуатации находится 109 энергоблоков общей электрической мощностью 105,4 ГВт. Во Франции работает 56 энергоблоков мощностью 61 ГВт. Далее следует Япония, где работает 52 энергоблока общей мощностью 44 ГВт, и Германия с 20 энергоблоками мощностью 23,5 ГВт.

Очень активно развивается Азиатско-Тихоокеанский регион (АТР), в котором ограниченные в запасах топлива и гидроресурсов государства уделяют большое внимание национальным программам по ядерной энергетике. Из 53 строящихся энергоблоков 20 сооружается в Азии и на Дальнем Востоке. Планируется, что через 10-15 лет общее число коммерческих реакторов в АТР приблизится к 120, а в 2030 г. Здесь будут действовать более трети всех АЭС мира. Увеличение объема генерирующих мощностей будет по большей части происходить в странах, уже имеющих ядерно-энергетические программы. К 2030 году число стран с действующими АЭС вырастет с 31 до 35.

Наиболее вероятные кандидаты: Литва, ОАЭ, Турция, Беларусь, Вьетнам, Польша. Италия стала единственной страной, закрывшей все имевшиеся АЭС и полностью отказавшейся от ядерной энергетики. Бельгия, Германия, Испания, Швейцария осуществляют долгосрочную политику по отказу от ядерной энергетики.

После аварии на АЭС Фукусима-1 некоторые государства (Нидерланды, Тайвань, Швеция), в которых имеются АЭС, планировали отказаться от атомной энергетики, но в настоящее время они приостановили такие мероприятия.

Атомная энергетика является надежным и экономически выгодным способом обеспечения страны электроэнергией. Авария на японской АЭС показала, что обеспечение безопасности радиационных объектов всегда должно находиться в приоритете. Рассмотренные аварии показали, что даже самые высокотехнологичные объекты с самым современным уровнем безопасности на разных промежутках времени могут привести к необратимым последствиям. В настоящее время во многих странах приостановлена эксплуатация отдельных энергоблоков АЭС, пересмотрены программы развития атомной энергетики стран, пересматриваются мероприятия по усилению требований безопасности; замена устаревших реакторов на современные; повышение мер безопасности на стадиях проектирования и строительства энергоблоков АЭС.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Аварии на гидросооружениях напорного типа характеризуются масштабными воздействиями ниспадающих огромных водных масс на больших территориях, сопровождаемые: гибелью людей; разрушением жилых строений, промышленных объектов и элементов инфраструктуры; уничтожением и деградацией сельскохозяйственных угодий, ландшафта.

Формируемая тенденция роста аварий на гидросооружениях напорного типа обусловлена изменяющимися параметрами климата (повышение средней глобальной температуры воздуха, увеличение объема осадков, таяние ледников) 22 и, как следствие, - изменение гидрологического режима поверхностных и подземных вод (переувлажнение почв, подтопление, заболачивание, нарушение баланса сточных вод), а также повышением техногенных нагрузок на геоэкологию территории (повышение сейсморезонансных колебаний в зоне функционирования промышленных предприятий и горных выработок). Все эти факторы, определяющие объемы и характер воздействия на устойчивость гидротехнических сооружений, как по отдельности, так и в сумме превышают проектные показатели, установленные для их эксплуатации в условиях предыдущих лет (50 лет и более).

Наибольшей опасности возникновения и развития аварийной ситуации подвержены гидросооружения напорного типа на грунтовых основаниях в зоне переувлажнения и экстремальных погодных условий, сопровождаемых обильными осадками и паводками.

Поражающими факторами аварии на гидросооружениях напорного типа являются: волна прорыва и затопление территории.

Риск аварий на гидротехнических сооружениях – есть вероятностный ущерб, реализуемый в зоне поражающего действия волны прорыва и затопления, возникающих в результате разрушения плотины под воздействием неблагоприятных факторов, формируемых экстремальными показателями состояния окружающей среды (обильные и длительные осадки, паводки, сейсмические явления и геологические аномалии).

На основе прогнозирования процессов вероятностного вырабатывания уничтожения дамбы и действия поражающих моментов катастрофы изобретена технология оценки зарубка следствий катастрофы для гидротехническом сооружении напорного типа, дозволяющая расценивать

подрыв через поражающего воздействия зыби прорыва и вод затопления (гибель людей и вещественных ценностей, вырождение естественных объектов).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Радиационная гигиена: учебник/Л. А. Ильин, В. Ф. Кириллов, И. П. Коренков. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2017. - 416 с. Дополнительная литература: 1. Радиационная гигиена: учебник / Л. А. Ильин, В. Ф. Кириллов, И. П.

Коренков. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2010. - 384 с.

2. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.99 № 52-ФЗ

3. Федеральный закон «Об использовании атомной энергии» от 21.11.95 № 170-ФЗ.

4. Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» от 09.01.96 № 3-ФЗ (в ред. Федерального закона от 22 июня 2004 № 122-ФЗ).

5. СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ99/2009)».

6. СанПин 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)».

7. СанПиН 2.6.1.1281-03 «Санитарные правила по радиационной безопасности персонала и населения при транспортировании радиоактивных материалов (веществ)».