

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему «Организация контроля соблюдения требований промышленной безопасности и законодательства Российской Федерации о градостроительной деятельности при вводе в эксплуатацию гидротехнических сооружений»

Студент

Н.В. Тураева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, А.В. Краснов

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

## Аннотация

Объектом исследования является соблюдение требований промышленной безопасности и законодательства Российской Федерации на шахте «Глубокая» АО «Интауголь».

В первом разделе рассматриваются свойства производственного объекта.

Во втором разделе описано исследование организации контроля соблюдения требований промышленной безопасности и законодательства Российской Федерации при вводе в эксплуатацию гидротехнических сооружений, анализ основных положений и процедуры контроля.

В третьем разделе выработаны рекомендации по организации контроля соблюдения требований промышленной безопасности и законодательства Российской Федерации о градостроительной деятельности при вводе в эксплуатацию гидротехнических сооружений.

В четвертом разделе по охране труда рассматривается система управления охраной труда на предприятии, и описаны мероприятия по улучшению условий труда на шахте «Глубокая» АО «Интауголь».

Пятый раздел призывает охранять окружающую среду и следить за экологической безопасностью.

Шестой раздел «защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях». Представляет анализ возможных аварийных и чрезвычайных ситуаций, а также планы ликвидации и предотвращению последствий.

В седьмом разделе проанализированы возможные аварийные и чрезвычайные ситуации.

В восьмом разделе произведен расчет оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Выпускная квалификационная работа содержит 74 страницы текста, 7 рисунков, 11 таблиц, 27 формулы, приложений 2, также имеется графическая часть на 9 листах.

## Содержание

Введение.....	4
Перечень сокращений и обозначений.....	10
1 Характеристика производственного объекта.....	11
2 Анализ организации контроля соблюдения требований промышленной безопасности и законодательства Российской Федерации при вводе в эксплуатацию гидротехнических сооружений.....	15
2.1 Анализ основных положений и процедуры контроля.....	15
2.2 Анализ особенностей контроля при вводе в эксплуатацию гидротехнических сооружений.....	18
2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала работающего на гидротехнических сооружениях .....	20
2.4 Уровень производственного травматизма организации .....	22
2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защит.....	25
3 Выработка рекомендаций по организации контроля соблюдения требований промышленной безопасности и законодательства Российской Федерации о градостроительной деятельности при вводе в эксплуатацию гидротехнических сооружений.....	29
4 Охрана труда.....	33
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	43
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	49
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	53
Заключение .....	62
Список используемой литературы .....	67
Приложение А Схема насосного агрегата UPA-300.....	73
Приложение Б Схема двигателя UMA 300 D производства фирмы KSB (Германия).....	74

## Введение

В Российской Федерации насчитывается порядка 3 миллионов гидротехнических сооружений. К ним относятся водохранилища и накопители разного назначения.

Акционерное общество «Интауголь» создано 27.04.2016 на базе АО «Шахта «Интауголь» и включает в себя движимое и недвижимое имущество ранее ликвидированных шахт «Глубокая», «Западная-бис», «Капитальная» и «Восточная».

В скиповом стволе ранее ликвидированной шахты «Глубокая» в целях откачки суммарного притока воды из горных выработок ликвидируемых шахт, имеющих общее гидросообщение, в очистные сооружения (пруды отстойники), расположенных на поверхности шахты «Глубокая», установлены два погружных насоса – рабочий и резервный – УРА-300 с двигателем UMA 300D.

Многочисленные гидроустановки, нередко наносят ущерб окружающей среде. Так как многие из них при эксплуатации нарушают требования законодательства о декларировании безопасности гидротехнических сооружений. Эти действия, в первую очередь, наносят существенный ущерб экологии. Так как происходит частичное затопление земель и вырубка прибрежных лесов.

Насосные станции, дамбы, плотины, гидроэлектростанции, насосные станции, водовыпускные конструкции и туннели – все это относится к примерам гидротехнических сооружений. Данные объекты специализируются на использовании и охране водных ресурсов.

Одной из важнейших частей в процессе принятия различных организационно-технических заключений – гарантия безопасности гидротехнических установок. Для того чтобы, с уверенностью гарантировать надежность конструкции, важно провести качественный аварийный анализ. Это играет большую роль не только для предприятия, но и для окружающей

среды, а также для повышения качества жизни работников и людей, живущих поблизости предприятия.

Целью данной работы является повышение уровня безопасности и улучшение условий труда при вводе в эксплуатацию гидротехнических сооружений.

Задачи работы:

1. Провести анализ организации контроля соблюдения требований промышленной безопасности и законодательства Российской Федерации при вводе в эксплуатацию гидротехнических сооружений;
2. Выработать рекомендации по организации контроля соблюдения требований промышленной безопасности и законодательства Российской Федерации о градостроительной деятельности при вводе в эксплуатацию гидротехнических сооружений;
3. Провести оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

## Термины и определения

В настоящей выпускной квалификационной работе используются ниже представленные термины с соответствующими им определениями:

Авария – это опасное техногенное происшествие, представляющее опасность для жизни и здоровью человека на объекте, некоторой местности или акватории и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению работы производства и транспорта, а также нанесению ущерба окружающей естественной среде.

Гидротехнические строения – плотины, сооружения гидроэлектростанций, многочисленные водосбросные, водоспускные и водовыпускные сооружения, туннели, каналы, насосные станции, судоходные шлюзы, судоподъемники, сооружения, которые предназначены для защиты от наводнений и разрушений берегов водохранилищ, берегов и дна русел рек; сооружения (дамбы), ограждающие хранилища жидких отходов промышленных и аграрных организаций; устройства от размывов на каналах, а также другие сооружения, предназначенные для использования водных ресурсов и предотвращения вредоносного влияния вод и жидких отходов.

Чрезвычайная ситуация – это ситуация на определенной местности, образовавшаяся в результате аварии гидротехнического сооружения, которая может спровоцировать человеческие жертвы, нанесение ущерба здоровью людей или окружающей среде, значительный материальный ущерб и нарушение условий жизни людей.

Безопасность гидротехнических сооружений – свойство гидротехнических сооружений, обеспечивающее защиту жизни, здоровья и законных интересов людей, окружающей среды и хозяйственных объектов.

Декларация о безопасности гидротехнического сооружения представляет собой документ, в котором обосновывается безвредность гидротехнической установки и определяются меры безопасности в соответствии с ее классом опасности.

Допустимый уровень риска аварии гидротехнического сооружения – представляет собой величину риска аварии гидротехнического сооружения, в соответствии с нормативными документами.

Обеспечение безопасности гидротехнического сооружения – разработка и осуществление мер по предупреждению аварий на гидротехническом объекте.

Анализ риска гидротехнической аварии – изучение воздействия возможной аварии на гидросооружении и оценка вероятности чрезвычайного происшествия, а также анализ влияния аварии на жизнь и здоровье людей, недвижимость и экологию.

Определение опасностей аварии гидротехнического сооружения – определение возможных рисков продемонстрированных опасностей и признание возможных рисков в ходе эксплуатации гидротехнических сооружений.

Оценка риска аварии гидротехнического сооружения – процесс, который включает в себя анализ оценки и последствий возможной аварии на гидросооружении. Оценка риска используется для качественного определения серьезности последствий использования гидротехнического строения на здоровье и жизнь людей, а также на имущество и окружающую среду. Полученные данные сопоставляются с допустимым уровнем риска аварии на гидротехническом строении.

Ущерб, причиненный аварией на гидротехническом объекте – в результате аварии на гидротехническом строении, производство может понести убытки. Эти показатели можно вычислить в денежном и натуральном выражении.

Управление риском аварии гидросооружения – для уменьшения рисков на гидросооружении, владелец предприятия обязан применять различные меры. К ним относятся законодательные, экономические, технологические, организационные и социально-психологические мероприятия.

Технологический процесс – система взаимосвязанных действий, которые происходят с момента получения исходных данных до получения желаемого результата.

Водоотлив – удаление шахтных и карьерных вод из шахт.

Скиповой ствол – вертикальная капитальная горная выработка, имеющая непосредственный выход на земную поверхность и предназначенная для обслуживания подземных горных работ.

Копер – надземное сооружение скипового ствола, служит частью подъёмной установки, предназначено для размещения отводящих шкивов и направляющих для тросов и другого оборудования.

Насосный агрегат – устройство, состоящее из насоса и двигателя.

Загазирование – случаи превышения допустимых норм концентрации метана.

Самоспасатель – средство индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, выполненное в виде защитного капюшона (со смотровым экраном) из термостойкого материала.

Канал – вода, протекающая по выемке в виде искусственного русла в грунтовой канавке или насыпи;

Класс гидротехнического сооружения – количественная характеристика, определяющая степень социально-экономической значимости и ответственности гидроузла, которая определяется с учетом последствий его аварии или нарушений в работе;

Надежность гидротехнического объекта – неотъемлимое свойство гидротехнического сооружения, которое характеризует его способность выполнять требуемые функции в предписанных условиях эксплуатации, технического обслуживания и ремонта в течение определенного периода времени, при сохранении в установленных пределах значений всех параметров, определяющих эти функции;



Основными гидротехническими постройками являются – постоянные сооружения, повреждение или разрушение которых приводит к нарушению или прекращению нормальной работы электростанций;

## Перечень сокращений и обозначений

В данной выпускной квалификационной работе применяются следующие обозначения и сокращения:

ВГСО – военизированный горноспасательный отряд.

ГТС – гидротехнические сооружения.

ЗСО – зона санитарной охраны.

Ключ КЦН – ключ трубный цепной накидной.

Лебедка ЗЛП – забойная лебедка предохранительная.

ОПО – опасный производственный объект.

ОТТМ – тип резьбового соединения обсадных труб и муфт с трапецеидальной резьбой.

ПЛА – план ликвидации и локализации аварийных ситуаций.

Подъемная машина ЛПЭП-45/1300 – лебедка проходческая передвижная с электрическим приводом, со статическим натяжением каната на первом слое навивки не более 441,0 (45,0) кН (Тс) и канатоемкостью барабана не менее 1300 м.

ПДК – предельно допустимая концентрация.

ПМЛЛПА – план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварии.

Проект НООЛР – проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

ПТБ – правила техники безопасности.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

СКЗ – средства коллективной защиты.

ТБ – техника безопасности.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

## **1 Характеристика производственного объекта**

Акционерное общество «Интауголь» основано 27.04.2016 на базе АО «Шахта «Интауголь» и включает в себя движимое и недвижимое имущество ранее ликвидированных шахт «Глубокая», «Западная-бис», «Капитальная» и «Восточная» [39].

Глубокая шахта (шахта № 2) - угледобывающее предприятие в Инте (Республика Коми, Российская Федерация). Она входила в состав АО "Интауголь". Горные работы на шахте были полностью прекращены с июля 1998 года. Впоследствии шахта была ликвидирована. Месторождение шахты "Глубокая" расположено в центре разрабатываемой северо-восточной части Интинского месторождения. На момент принятия заключения о ликвидации шахты ее предельная глубина составляла 720 метров [39].

Угольная шахта № 2 была введена в эксплуатацию в 1946 году. Проектная мощность шахты составляет 200 тысяч тонн угля в год. Название "Глубокая" шахта получила в 1971 году, так как добыча угля велась на глубине более 600 метров.

Месторождение шахты "Пионер" № 1 находилось выше месторождения "Глубокая", было меньше по запасам и было разработано к 1982 году, после чего было принято решение объединить две шахты в одну, тем более что выработки двух шахт к тому периоду вплотную подошли друг к другу. После слияния мощность шахт составила 1200 тысяч тонн угля в год. В последние годы мощность работ снизилась до 450 тысяч тонн угля в год. Они использовались для переработки угля из верхних и нижних пластов Интинской свиты угольных пластов [23].

С 1 июля 1998 года шахта прекратила добычу угля, не завершила в полном объеме подготовительные работы, не завершила работы по созданию угольных запасов, готовых к добыче и оставила значительное количество горного оборудования, металлоконструкций и других материально-технических ценностей в горных выработках, в которых действующие шахты

испытывали острую нехватку. Одновременно началась ликвидация предприятия.

Для предотвращения затопления соседних действующих шахт "Ихтинская" и "Капитальная" в скиповом стволе блока № 1 была оборудована дренажная система. Дренажная система оснащена погружными насосами, которые обеспечивают поддержание безопасного уровня затопления шахты "Глубокая". Остальные горные выработки шахты были ликвидированы [23].

Объекты на поверхности шахты, исключая здания и сооружения, которые обеспечивают работу водоотлива, также были ликвидированы.

Расположение водоотлива шахты «Глубокая» представлен на рисунке 1, располагается в 1 км от населенного пункта города Инта. Водоотлив необходим для удаления шахтных и карьерных вод из шахтных выработок.



Рисунок 1 – Расположение водоотлива шахты «Глубокая»

Перекачиваемая вода с поверхности стекает в четыре каскадных отстойника, которые образовались на месте проседания земной поверхности и образовавшихся в результате этого нескольких небольших озер. Озера соединены последовательно водопропускными трубами. По периметру озер есть плотины. Глубина прудов-отстойников составляет около пяти метров. В этом случае слой ила на дне достигает толщины до двух метров. Общая площадь водной поверхности составляет около 360 тысяч квадратных метров. Коллектор сброса очищенных шахтных вод имеет длину около 300 метров и соединяет отстойники с рекой Угольная.

Основными потребителями предприятия являются: металлургическая промышленность, энергетика, лесные и сельскохозяйственные комплексы. Благодаря этому, компания частично удовлетворяет потребности Республики Коми. Уголь из шахты «Глубокая» – является основным видом топлива для г. Инта.

Вода из подземных горных выработок откачивается с помощью погружных насосных агрегатов, смонтированных на глубине 320 метров. В качестве водосборника используется переоборудованный для этих целей бывший скиповый ствол блока № 1 шахты «Глубокая» [23].

В скиповом стволе шахты установлены два погружных насосных агрегата – рабочий и резервный – UPA-300 с двигателем UMA 300D производства фирмы KSB (Германия). Запасной погружной электронасосный агрегат с полным комплектом труб нагнетательного става, муфт, фасонных частей трубопроводов, арматуры, силовых и контрольных кабелей находится на складе [1].

Схема насосного агрегата UPA-300 [2] представлена в графической части на рисунке А.1 приложения А.

Схема двигателя UMA 300 D производства фирмы KSB (Германия) представлен в графической части на рисунке Б.2 приложения Б.

В качестве напорного трубопровода по стволу приняты трубы обсадные по ГОСТ 632-80 из стали группы прочности Д, условным диаметром 324 мм с толщиной стенки 8,5 мм, с муфтами типа ОТТМ [3].

Схема размещения насосных установок в скиповом стволе шахты «Глубокая» представлена в графической части на рисунке Б.1 приложения Б.

Замечены вибрации, вызванные шумной работой и вибрациями насосного агрегата. Работы по обезвоживанию были перенесены на резервную насосную установку, а работающую насосную установку было решено демонтировать для осмотра и принятия решения.

Конструкция ГТС должна включать и обеспечивать выполнение следующих положений:

- безопасность,
- требования в отношении долговечности, устойчивости и водонепроницаемости в течение всего срока эксплуатации гидросистемы;
- воздействие с приемлемым риском причинения вреда жизни и здоровью людей, а также собственности физических и юридических лиц, окружающей среде.

Критерии безопасности для основных индикаторов являются необходимыми и индивидуальными для каждой гидротехнической установки, поскольку ущерб может привести к аварии или чрезвычайной ситуации [2].

Вопросы использования и охраны водных ресурсов эффективно решаются введением в эксплуатацию гидротехнических сооружений. Они также направлены на устранение вредного воздействия воды. При проектировании и строительстве ГТС руководители руководствуются теоретическими выкладками и разработками, а также нормами и правилами гидротехники и других технических наук [4].

## **2 Анализ организации контроля соблюдения требований промышленной безопасности и законодательства Российской Федерации при вводе в эксплуатацию гидротехнических сооружений**

### **2.1 Анализ основных положений и процедуры контроля**

Важной частью в принятии осознанных решений и мер по предотвращению и максимальному сокращению различных рисков для жизни и здоровья работников – обязательный анализ рисков возможной аварии на объекте. Это так же важно, для того чтобы снизить ущерб на имущество организации и экологию [5].

Объект может быть идентифицирован в качестве объекта технического регулирования, исключительно в случае идентификации характеристик сооружения, независимо от его важности.

Идентификационные материалы:

- проектная документация,
- материалы для экспертизы проектной документации,
- материалы для ввода в эксплуатацию,
- материалы оценки взаимосвязи во время эксплуатации.

Владелец гидротехнического сооружения обязан реализовывать непрерывное наблюдение за его безопасным состоянием.

В гидротехнических проектах следует учитывать меры, которые уже готовы обеспечить:

- сохранение и воспроизводство рыбных запасов, в связи с постройкой гидроустановок;
- предотвращение засорения объектов окружающей среды и ликвидация возможных источников загрязнения;
- снижение негативного воздействия на качество воды;
- рециркуляция промтоходов производства;
- локализация вероятных источников загрязнения.

В работе над проектами гидротехнических сооружений, обязательно существование раздела, который включает в себя общие требования к установке контрольно-измерительной аппаратуры. А также по постоянному мониторингу за показателями состояния гидротехнических сооружений и их оснований. Как в течение процесса строительства, так и при эксплуатации [11].

Для начала работ по восстановлению и оценке состояния гидротехнических установок необходимо провести учет возможных рисков. Этот первоочередный процесс является основным звеном в процедурах по обеспечению безопасности гидроустановок. Чтобы провести грамотную работу, необходимы данные обо всех конструкциях, которые находятся на территории предприятия [14].

Данная работа требуется для декларирования безопасности гидротехнических установок и для изучения уровня их безвредности. Также это необходимо для того чтобы определить критерии безопасности ГТС и рассчитать возможный вред, который данные установки могут причинить третьим лицам, экологии и имуществу предприятия. Например, для экономического обоснования страховых ставок и тарифов, надо провести анализ всех конструкций предприятия по критериям «стоимость – безопасность – выгода» [14].

При проектировании гидроинженерных сооружений необходимо обеспечить решения, которые могут гарантировать надежность и долговечность на всех этапах строительства и эксплуатации. Для этого на каждом этапе строительства и эксплуатации должны быть выполнены следующие требования:

- инженерная оценка и прогнозирование;
- расчет несущей способности основания и устойчивости гидроконструкции;
- расчет местной прочности основания;



- расчет устойчивости естественных и искусственных склонов и откосов, которые примыкают к гидротехническому сооружению;
- расчет деформаций системы;
- разработку технических мероприятий, обеспечивающих несущую способность оснований и стабильность гидротехнической конструкции;
- расчет эффективности фильтрации основания;
- разработку технических мер, которые направлены на охрану и улучшение состояния окружающей среды [18].

Благодаря наличию большого количества данных об объектах, которые необходимо вывести из эксплуатации и многих единиц технологического оборудования, стало возможно применение различных методов анализа и оценки рисков на предприятии [12].

Эти методы широко применяются для комплексного анализа аварийности технических систем во многих опасных отраслях промышленности. К таковым относятся – атомная энергетика, нефтегазовая промышленность и угледобывающая промышленность [12].

## **2.2 Анализ особенностей контроля при вводе в эксплуатацию гидротехнических сооружений**

Гидротехнические сооружения подразделяются на постоянные и временные. К временным относятся гидравлические сооружения, используемые при строительстве или ремонте постоянных сооружений. Постоянные гидротехнические сооружения делятся на основные (плотины, устои, дамбы, водосбросы, дренажные системы и системы водоснабжения, водоприемники и водозаборные сооружения, каналы, трубопроводы, септики, судоходные сооружения, портовые, тепловые и ядерные гидротехнические установки) и временные (ледозащитные сооружения, разделительные стенки, стойки и подпорные стены, сооружения для берегового укрепления, сооружения для защиты рыб) [19].

При определении типа сооружения, важно учитывать различные показатели. В том числе, технико-экономические, учитывая следующие критерии:

- функциональное назначение сооружений;
- место возведения сооружений (природные условия);
- условия и методы работ;
- развитие различных отраслей хозяйства;
- водохозяйственные прогнозы изменения гидрологического или термического режима водоема;
- учитывая воздействие на окружающую среду [18].

Для успешного строительства и эксплуатации гидроустановок, нужно предусмотреть эффективность строительства. На всех этапах необходимо проводить контроль – визуальный и инструментальный, по которому можно оценить состояние гидротехнического сооружения. Немаловажным фактором являются интересы водопотребителей, максимальный и минимальный требуемый расход воды [13].

Если гидротехнические сооружения проектируются на скальных грунтах или внутри скального массива важно учитывать его структуру.

Конструкция гидротехнических сооружения должна учитывать варианты обледенения частей механического оборудования и аэрационных отверстий, а также линий электропередач и конструкций, которые расположены в зоне водно-воздушного облака, образованного при работе дренажа.

В проектной документации гидротехнических сооружений для локализации и ликвидации возможных аварий, необходимо предусмотреть технические решения для использования в период строительства и эксплуатации карьеров и резервных почв. Различные производственные объекты и транспорт на базе строительства. А также автономные или резервные источники электроэнергии и передачи электроэнергии [3].

Необходимо предоставлять отчеты по оценке возможных ущербов – материальных социальных или же экологических. Важно предусмотреть решения, если понадобится предотвратить возможные опасные повреждения или различные аварийные ситуации.

### **2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала работающего на гидротехнических сооружениях**

Аварии, происходящие на гидротехнических сооружениях, могут за собой повлечь различные необратимые последствия. Эти данные сооружения обычно располагаются в черте населенных пунктов, поэтому являются объектами повышенного риска, влекущего за собой необратимые последствия. Аварии на ГТС вполне могут привести к обширному необратимому затоплению территории и образованию вокруг зоны катастрофического затопления [15].

Одним из наиболее важных этапов в проведении анализа рисков – предварительный анализ опасностей при постройке гидроустановки. Этот анализ важен при выявлении опасных элементов и конструкций ГТС. Также обязательно проанализировать какой урон они наносят окружающей среде. Если не выявить опасности перед строительством, они могут быть не рассмотрены дополнительно на последующих этапах, что может привести к экологической катастрофе [16].

Все данные по предварительному анализу, должны быть представлены в виде таблицы. Также ее можно назвать протоколом исследования опасностей гидросооружений [16].

При составлении протокола, необходимо учитывать ряд важных факторов – тип и класс строения, назначение строения, его территориальное расположение и условия работы. Далее, на основе полученных данных и протокола, можно составить перечень процессов, которые могут привести к аварии на предприятии, использующем гидроустановки [24]. Также, при проведении анализа, учитываются социально-экономические и экологические факторы [18].

При работе с гидротехническими установками на работника воздействуют различные опасные и вредные факторы.

К химическим относятся опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм трудящегося человека.

Физические:

– падение на сотрудника различных тяжестей. В том числе жидких и сыпучих, во время рабочей смены;

– действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение рабочего с высоты;

– опасные и вредные производственные факторы, связанные с наличием опасного напряжения в электрической цепи, замыкание которой может происходить через тело человека, электрошок, электродуговые ожоги;

– движущиеся (в том числе взрывающиеся) твердые, жидкие или газообразные предметы, поражающие тело работника.

Психофизиологические: статическая нагрузка, рабочая поза.

## 2.4 Уровень производственного травматизма организации

Для проведения качественного анализа уровня производственного травматизма на участке, используются следующие методы оценки:

Статистический метод вычисляет:

- уровень травматизма:

$$K_y = N \cdot 1000 / C \quad (1)$$

где  $N$  – число несчастных случаев;  $C$  – средний перечень предприятий.

- коэффициент тяжести увечий:

$$K_m = D / N \quad (2)$$

где  $D$  – число дней нетрудоспособности.

- общий коэффициент травматизма:

$$K_{общ.} = K_y \cdot K_m = D \cdot 1000 / C \quad (3)$$

- коэффициент травматизма:

$$K_{ис.} = T \cdot 1000 / N \quad (4)$$

где  $T$  – число несчастных случаев, повлекших за собой инвалидность или смерть.

- коэффициент, соответствующий числу жертв на тысячу работников:

$$K_n = П \cdot 1000 / C \quad (5)$$

где  $П$  – количество пострадавших.

Существует также монографический метод, предусматривающий углубленный анализ работы проводимой на объекте, и условий работы на одном приборе или в пределах одной операции [33].

А также Топографический метод, при котором графическое изображение территории объекта или мастерской, отображается с помощью символов на местах аварии.

По количеству несчастных случаев на предприятие АО «Интауголь» за период 2018-2020 годов приводятся следующие статистические данные, которые представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Количество несчастных случаев в АО «Интауголь» за период 2018-2020 года

Благодаря прекращению подземных работ произошло существенное снижение случаев травматизма в 2020 году. Случаев с летальным исходом не наблюдалось за все периоды.

На рисунке 3 представлена статистика производственного травматизма по местам несчастных случаев за период 2018-2020 года.

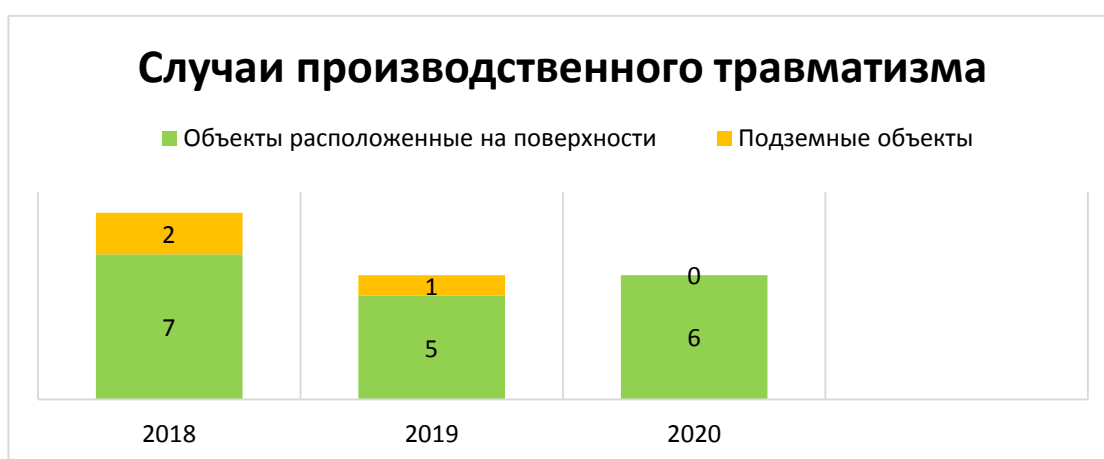


Рисунок 3 – Производственный травматизм по местам несчастных случаев

Согласно статистике, основные несчастные случаи на производстве происходили именно на подземных объектах.

Производственный травматизм в 2018-2020 годах происходил по причинам следующих несчастных случаев:

- падение людей при передвижении, в том числе при переноске тяжестей;
- происшествия на подземном транспорте;
- обвалы и обрушения;
- воздействие движущихся объектов и различных разлетающихся или вращающихся предметов.

Анализ причин, по которым происходили несчастные случаи на производстве:

- не достаточное обеспечение работниками личной безопасности при исполнении рабочих обязанностей;
- недопустимая неосторожность пострадавших, которые знали о вероятных последствиях необдуманных действий, но пренебрегли соблюдением мер безопасности;
- отклонение от выполнения инструкций по технике безопасности на объекте.

Одной из важных причин травматизма на производстве стала несовершенная техника, используемая на объекте [34].



## **2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты**

При работе на производстве ведется контроль за выдачей всем сотрудникам требуемых средств индивидуальной защиты. На предприятии СИЗ выдаются с учетом условий труда и только на время выполнения работ, для которых они необходимы [35].

Существует Типовое положение, в соответствии с которым, среди работников предприятия распределяются требуемые на смене средства индивидуальной защиты. Работодатель имеет право вести учет выданных СИЗ. Учет может происходить в форме электронных карточек или журнала выдачи средств индивидуальной защиты.

К таковым относится специальная одежда, обувь, каски. Каждому рабочему они выдаются в личное пользование. В зависимости от типа работ, опасности условий труда на действующих и строящихся шахтах [38].

Также, особенные средства индивидуальной защиты выдаются сотрудникам, которые работают в условиях особого температурного режима или высокого уровня загрязнения воздуха [38].

К средствам индивидуальной защиты, которые требуют от работника практических навыков относят: предохранительный пояс, самоспасатели и каски [38].

Также на объекте проводится обязательный инструктаж по технике безопасности о правилах применения, простейших способах их проверки и организуются тренировки [35].

Согласно вышеуказанным нормам, на предприятиях, находящихся в условиях вечной мерзлоты, так же могут выдаваться костюм на утепляющей прокладке и шапка-ушанка [9].

Если средства индивидуальной защиты отсутствуют или являются неисправными, то сотрудники к выполнению работы не допускаются.

По принципу работы средства индивидуальной защиты делятся на несколько типов, информация представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Типы средств индивидуальной защиты

По защищаемым органам		По принципу защиты	По способу изготовления
Защита органов дыхания (респираторы, противогазы, пылевые маски)	Средство защиты кожи (изолирующая одежда, фильтрующая одежда, специальная одежда)	Фильтрующие и изолирующие	Промышленные и простейшие (изготовленные наслоением из подручных материалов)

От воздействия вредных и опасных производственных факторов работнику необходимо защититься специальной одеждой и обувью, перчатками, каской, респиратором, защитными очками или щитками, наколенниками и так далее. Они должны обеспечивать предотвращение или уменьшение воздействия вредных и опасных производственных факторов на рабочем месте. При этом важно, чтобы сами средства не являлись источником вредных и опасных производственных факторов [38].

Средства защиты существуют коллективные и индивидуальные

Коллективные средства защиты делятся на:

- оградительные,
- предохранительные,
- тормозные устройства,
- знаки безопасности.

Оградительные средства защиты предназначены для предотвращения попадания человека в опасную зону. К ним относятся устройства, предназначенные для изоляции движущихся частей, машин и так далее.

Предохранительные устройства используются для автоматического отключения машин.

Также широко применяются тормозные устройства. Их можно использовать на различном производственном оборудовании.

Для обеспечения безопасной и надежной работы предприятия, устанавливаются предупреждающие знаки. К ним можно отнести различные устройства для контроля (сигнализации, приборы для измерения давления и так далее).

Нельзя пренебрегать индивидуальными средствами защиты при работе на предприятии 1 класса опасности.

Они предназначены для защиты организма, кожных покровов, отравляющих и бактериальных веществ. К ним относятся фильтрующие и изолирующие противогазы. А также респираторы и маски.

Также, к индивидуальным средствам защиты можно отнести специальную одежду и обувь.

Для сокращения воздействия вредных и опасных факторов на производстве, необходимо использовать СИЗ, в зависимости от типа работ, выполняемых сотрудником. Данные представлены в графической части таблице 2.

Таблица 2 – Индивидуальные средства защиты, используемые для защиты от вредных и опасных производственных факторов

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику
Электрослесарь дежурный по ремонту оборудования	Приказ Минтруда России от 02.08.2013 № 341н «Утверждение Типовых положений о бесплатной выдаче специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам шахт и шахт, работающих в сфере эксплуатации и строительства, срезов и организаций угольной и сланцевой промышленности, выполняющих вредные и (или) работы Опасные условия труда, а также условия, применяемые при особых температурах или условиях загрязнения»	Каска шахтерская, Подшлемник под каску Жилет сигнальный Перчатки диэлектрические Галоши диэлектрические Пояс предохранительный или страховочный канат
Горномонтажник подземный		Каска шахтерская, Подшлемник под каску Предохранительный или страховочный канат Жилет сигнальный Рукавицы брезентовые или комбинированные
Машинист подъемной машины		Каска шахтерская, Подшлемник под каску Жилет сигнальный

Все, что выдается работнику на предприятии, должно соответствовать его личным параметрам. К ним относятся: пол, вес, рост и характер выполняемой работы.

Непосредственно в скиповом стволе оборудована система автоматического контроля за скоплением концентрации метана. Также на предприятии есть коллективные противопожарные средства и средства от поражения электрическим током. К ним относятся резиновые боты и перчатки, резиновые коврики.

Если на предприятии обнаружены непригодные средства индивидуальной защиты, то такое оборудование надо немедленно изъять из личного пользования и поставить об этом в известность руководителя организации. Работники, получившие индивидуальные средства защиты, несут ответственность за их надлежащую эксплуатацию. Выданное на предприятии охранное оборудование регистрируется в «персональных карточках на выдачу средств индивидуальной защиты».

В шахте «Глубокая» за последние три года случаев травматизма не зафиксировано. Есть данные о случаях травматизма за последние три года по предприятию в целом [39].

### **3 Выработка рекомендаций по организации контроля соблюдения требований промышленной безопасности и законодательства Российской Федерации о градостроительной деятельности при вводе в эксплуатацию гидротехнических сооружений**

В органы Госгортехнадзора России владельцем предприятия составляется декларации. В «Декларации о безопасности гидротехнических сооружений» отражается соответствии гидроустановок общепринятым в РФ критериям безопасности. На основании поданных данных, органами контроля составляется заключение, в котором будет обосновано разрешение на эксплуатацию гидроустановки или отказ в выдаче такого разрешения [27].

Проводится проверка перед составлением декларации соответственно. Под контролем поверенных органов Госгортехнадзора России. Для дополнительного контроля, могут быть привлечены научно-исследовательские организации [27].

Собственник гидротехнического сооружения или эксплуатирующая организация обязаны:

- обязан обеспечить техническое обслуживание предприятия, капитальный ремонт и контроль по эксплуатации. А также соблюдение обязательных требований при строительстве, капитальном ремонте, эксплуатации, реконструкции, консервации и ликвидации гидротехнических сооружений [27];

- мониторинг состояния гидравлических установок и воздействия природных и технологических факторов. На основе данных, полученных в ходе мониторинга, следует оценивать безопасность ГТС и анализировать причины его сокращения с учетом функционирования гидротехнической структуры в каскаде опасных природных и технологических воздействий [27];

- обеспечивать разработку и своевременное уточнение критериев безопасности и эксплуатационных правил для водных объектов. Требования к эксплуатации гидравлических установок устанавливаются федеральными органами исполнительной власти в соответствии с их компетенцией [27];
- обеспечивать сертификацию работников по безопасности гидроустановок;
- разработать системы мониторинга для контроля состояния гидроустановок;
- в сотрудничестве с местными органами самоуправления информировать население о вопросах безопасности гидротехнических сооружений;
- анализировать причины ухудшения безопасности гидротехнического объекта и своевременно разрабатывать, и осуществлять меры по техническому обслуживанию и обеспечению безопасности гидротехнического объекта, проведение капитального ремонта, реконструкции, консервации и ликвидации гидротехнических сооружений в случае возникновения чрезвычайной ситуации или при отсутствии таковой;
- обеспечивать регулярные обследования ГТС;
- осуществлять капитальный ремонт, реконструкцию, консервацию и ликвидацию гидротехнического сооружения, в случае чрезвычайных ситуаций или его несоответствия условиям;
- создание и обслуживание местных систем оповещения на гидрообъектах класса опасности 1 и 2;
- создание материальных и финансовых резервов, для возможного реагирования на чрезвычайные ситуации на гидротехническом объекте;
- технический объект в соответствии с конструкцией и координацией федеральных органов исполнительной власти, уполномоченных осуществлять надзор за безопасностью федерального правительства;
- владелец отвечает за безопасность предприятия, на котором используются гидротехнические установки. Это включает компенсацию

ущерба, который был причинен в случае чрезвычайной ситуации или аварии ГТС.

Для повышения безопасности на предприятии необходимо принимать меры, которые помогут снизить уровень вредных и опасных факторов на производстве.

Одним из важнейших пунктов, который необходимо выполнить для повышения безопасности на предприятии – модернизация оборудования и инструментов.

Для повышения безопасности во время работы с гидротехническими сооружениями, можно использовать патент № 2479412 – трубный ключ – на рисунке 4.

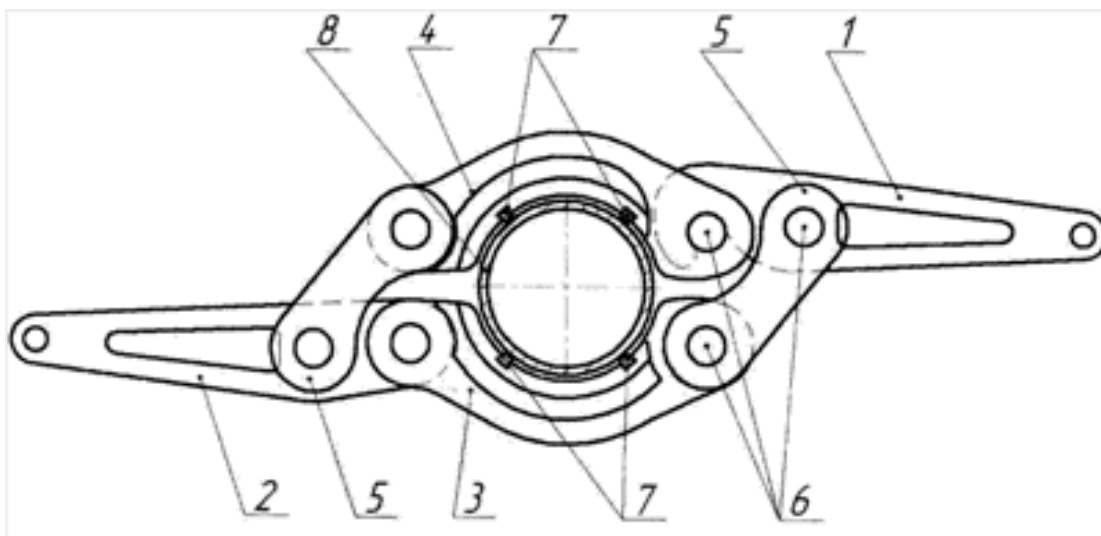


Рисунок 4 – Трубный ключ

Составными частями ключа являются челюсти, сухари, ушки, пальцы и ручка. Ручки ключа соединены шарнирно. Торцевая часть рукоятки – крюк. Крюк может быть отделен от челюсти во время захвата трубы. Главное отличие устройства данного ключа в том, что у него имеется дополнительная ручка и челюсть.

Данное изобретение относится к нефтегазовому оборудованию. Основное назначение – намотка и сворачивание насосно-компрессорных и буровых труб. Для эффективной работы во время использования трубного

ключа, на месте захвата должны быть острые рифления. Перед началом работы, необходимо стереть смазку.

На рисунке 5 изображена схема захвата ключом обсадной трубы.

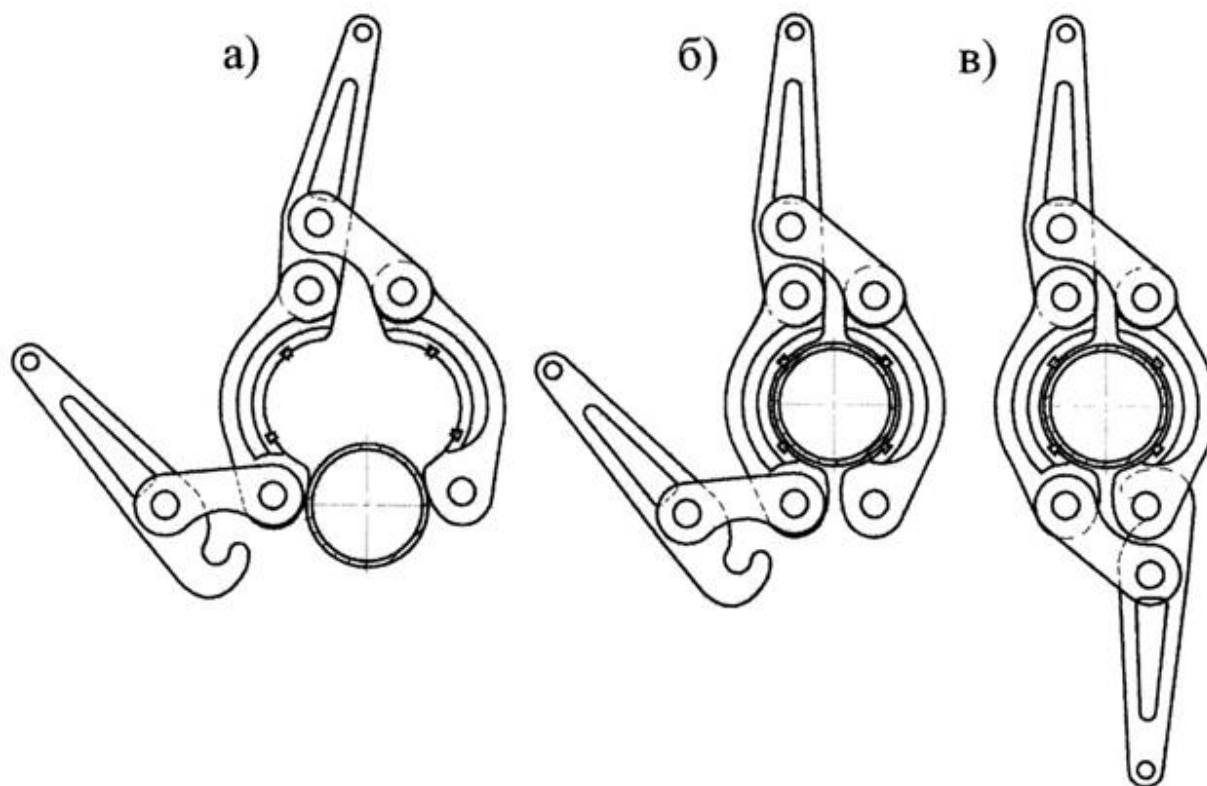


Рисунок 5 – Схема захвата трубы

Удобство работы с трубным ключом заключается в том, что на трубу передается только необходимый силовой момент. Это повышает качество и надежность резьбовых соединений во время скручивания труб и продлевает их срок службы. Изобретение также снижает статическую нагрузку, так как работник выполняет меньшее количество действий для перемещения ключа. Запрещено давить на рычаги ключа, так как это может привести к поломке оборудования.



## 4 Охрана труда

Для эффективного решения вопросов по охране труда, на предприятии вводятся различные акты. В которых контролируются вопросы связанные с безопасностью производства, действиями сотрудников и владельца предприятия. Данные акты являются основными организационно-управленческими обязанностями руководителя [14].

Составление актов обязательно не только для регулирования деятельности работодателя в области охраны труда. Но и для информирования работников об их условиях труда, правах и обязанностях во время нахождения на территории предприятия [14].

Чтобы предприятие эффективно функционировало, должна быть нормативно-правовая база документации в сфере охраны труда. Контроль за документацией, осуществляется сторонними предприятиями. Также, они могут оказывать помощь в обновлении баз данных, для решения нормативно-технических вопросов [6].

Работодатель обязан разрабатывать и обеспечивать введение документации по охране труда в работу производства. В локальных нормативных актах должны быть отражены все основные процедуры управления на предприятии [6].

При организации документооборота следует выделять:

- внешнюю документацию,
- документацию управления организацией,
- документацию подразделения,
- документы на рабочих местах.

В соответствии со статьей 212 Трудового кодекса Российской Федерации, работодатель обязан обеспечить:

- организацию контроля за состоянием условий труда на рабочих местах;

– проследить за правильностью применения работниками средств индивидуальной и коллективной защиты;

– безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществления технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов.

Мониторинг качества условий труда на рабочем месте является профилактической мерой, которая в первую очередь направлена на предотвращение чрезвычайных ситуаций, а также снижение уровня травматизма на производстве. Также, благодаря такому контролю, становится возможным повысить уровень условий труда на рабочем месте [14].

Документ, который регламентирует контроль за условиями на рабочих местах и охраной труда работников, является ГОСТ Р 12.007-2009. Этот документ устанавливает формат проведения многоступенчатого контроля за уровнем состояния условий труда на рабочих местах на производстве [10].

Работодатель имеет право не вводить такие формы контроля на объекте, но благодаря внедрению такой документации на производстве уровень производственного травматизма может значительно снизиться. Также, благодаря ГОСТ Р 12.007-2009, к решению вопроса можно подключить всех производственных работников [10].

Одним из важных компонентов мониторинга условий труда на производстве является наличие профсоюза. Это представительный орган работников, которые по роду своей деятельности связаны общими интересами. Благодаря наличию профсоюза работники защищены в трудовых, социально-экономических отношениях. На предприятии АО "Интауголь" действует первичная профсоюзная организация, которая принимает активное участие в проведении мероприятий по охране труда [22].

Организация документации по охране труда обязана отвечать следующим требованиям. Прохождение документов должно быть оперативным, направленно регламентированным и производиться наиболее

подходящим образом. Необходимо исключить случаи прохождения и действий с документами, не связанные с деловой необходимостью. Все движения документов должны быть обоснованы [35].

Процедура организации контроля за условиями труда на предприятии представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Регламентированная организация контроля за условиями труда на рабочих местах

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документ на входе	Документ на выходе
Разработка приказа о введении трехступенчатого контроля по охране труда	Руководитель	Специалист по охране труда	ГОСТ Р 12.007-2009	Приказ о введении трехступенчатого контроля за состоянием условий труда и охраны труда, утверждение комиссии по контролю за охраной труда.
Разработка положения о трехступенчатом контроле на предприятии	Специалист по охране труда	Специалист по охране труда Руководители подразделений Профсоюзная организация	Приказ о введении трехступенчатого контроля за состоянием условий и охраны труда	Приказ об утверждении Положения о трехступенчатом контроле
Избрание уполномоченного по охране труда	Председатель профессионального союза	Председатель профсоюза, трудовой коллектив	Трудовой кодекс Российской Федерации, ст. 370 Положение о трехступенчатом контроле	Протокол собрания трудового коллектива Приказ о назначении уполномоченного по охране труда
Разработка положения об уполномоченном по охране труда профсоюза	Руководитель	Специалист по охране труда Председатель профсоюза	Трудовой кодекс Российской Федерации, ст. 370 Положение о трехступенчатом контроле	Приказ об утверждении Положения об уполномоченном лице по охране труда профессионального союза
Проведение контроля на первом уровне (первая ступень)	Руководитель работ	Руководитель работ, уполномоченный по охране труда	Положение о трехступенчатом контроле	Запись в журнале наблюдения за состоянием условий труда и охраны труда.
Проведение контроля на втором уровне (вторая ступень)	Руководитель структурного подразделения	Начальник структурного подразделения, специалист по охране труда, уполномоченный по охране труда	Положение о трехступенчатом управлении	Запись в журнале контроля за состоянием условий и охраны труда Протокол совещания по результатам проведенного контроля
Проведение контроля на третьем уровне (третья ступень)	Комиссия организации по контролю за состоянием условий и охраны труда	Члены комиссии по контролю за состоянием условий и охраны труда	Положение о трехступенчатом контроле	Акт третьей ступени контроля за состоянием условий и охраны труда

Отличительной чертой трехступенчатой системы является то, что принятие мер по охране труда осуществляется непосредственно при проведении контроля на каждом этапе [14].

Благодаря этому, трехступенчатая система контроля за условиями труда сотрудников на предприятии позволяет гарантировать оперативное исполнение комплекса мер по охране труда и устранением недостатков, которые были выявлены на каждой ступени.

Сведение последствий аварийных ситуаций к минимуму является основной задачей охраны труда. Уровень воздействия опасных производственных факторов, должно быть на минимально-допустимом уровне, который не выходит за рамки установленных нормативов. Физиологические производственные травмы, также должны быть сведены к минимуму. Для соблюдения этих рекомендаций, как говорилось в предыдущем разделе и сотрудники предприятия, и владелец, должны соблюдать установленные нормативные предписания [14].

Когда уровень риска не превышает допустимого уровня, а вероятность опасности исключена, то это означает, что владелец предприятия соблюдает нормы и правила охраны труда. Все состояния объектов лишь частично защищены от опасностей, всегда есть тот или иной риск. Безопасное производство отличается надежным оборудованием, безаварийностью технологических процессов, безопасностью труда работников предприятия, безопасностью окружающей среды, безопасностью для близлежащих поселений и инфраструктуры, а также безопасностью для имущества и здоровья третьих лиц.

Риск - безразмерная величина. Обычно определяется на определенный период времени. Есть два типа рисков. Риск может быть индивидуальным (опасным для одного человека) и коллективным (опасным для коллектива, группы людей).

Невозможность достижения абсолютной производственной безопасности, предопределило появление понятия допустимого риска. Это

минимальная величина риска, которая несет в себе компромисс между уровнем безопасности и возможностями ее достижения [15].

Величина допустимого риска зависит от отрасли, профессии и негативных факторов. Для потенциально опасных производств, например, для работы с гидротехническими сооружениями. Величина допустимого риска на порядок выше, чем для профессий, где количество опасных факторов меньше, а уровень вредных факторов ниже.

Все, что может привести к неблагоприятному исходу, представляет для человека опасность. В таблице 4 указаны различные производственные факторы, которые негативно влияют на сотрудников предприятия и экологию близлежащей местности.

Таблица 4 – Опасные и вредные производственные факторы

Опасные и вредные производственные факторы	
Физические факторы	Движущиеся машины и механизмы Искры, брызги расплавленного металла Электрическое воздействие на работников Предельные допустимые воздействия температуры Повышенные электромагнитные излучения
Химические факторы	Токсические, канцерогенные, сенсибилизирующие воздействия на организм человека. Которые могут поступить в организм через органы дыхания или кожные покровы.
Биологические факторы	Болезнетворные микро и макроорганизмы попадающие в организм человека и продукты их жизнедеятельности (к таковым относятся растения, животные, бактерии и грибы)
Психофизиологические факторы	Физические перегрузки организма (длительная работа в одной позе, отсутствие перерывов, неподходящая для работы форма, которая стесняет движения и не подходит в определенных условиях работы), а также нервно-психические перегрузки – переработки, неподходящие условия труда, постоянный стресс.

Одно из важных условий управления охраной труда – оценка проводимых мероприятий.

Она требуется для обоснования и планирования мероприятия, выбора наилучшего решения и определения результатов деятельности на производстве.

Необходимость оценки обусловлена социальной значимостью охраны труда, а также значительным объемом затраченных средств.

План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности представлен в таблице 5.

Таблица 5 – План мероприятий

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия
Участок водоотлива	Обеспечение обязательного предварительного прохождения медицинского осмотра	Улучшение условий труда и техники безопасности, уменьшение профессиональных рисков	Один раз в год	Служба производственного контроля и охраны труда
	Обеспечение рабочих средствами индивидуальной защиты		По мере необходимости	Работодатель, административно-хозяйственный отдел
	Выравнивание уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах		В течение финансового года	Административно-хозяйственный отдел

Для повышения условий работы на производстве, бюджетом Фонда социального страхования РФ, предусмотрены ассигнования. За счет этих сумм, страхователь должен обеспечить следующие мероприятия:

- применить меры по снижению уровня воздействия опасных веществ на производстве;
- провести оценку условий труда;
- провести среди работников предприятия аттестацию, по вопросам охраны труда;
- обучить работников безопасному проведению работ, в том числе руководителя предприятия;

- для сотрудников, работающих в опасных условиях, обеспечить санаторное лечение;
- провести обязательный медицинский осмотр, для выявления производственных заболеваний вследствие работы с опасными факторами;
- приобрести для производства аптечки, чтобы оперативно оказывать первую помощь.

В таблице 6 представлена концепция финансового обеспечения профилактических мер по снижению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний работников, санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и опасными производственными факторами.

Таблица 6 – План финансового обеспечения

Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер	Срок исполнения	Единицы измерения	Количество	Планируемые расходы, руб.
Обеспечение обязательного предварительного прохождения медицинского осмотра	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	I квартал	Человек	650	800000
Обеспечение рабочих средствами индивидуальной защиты	Коллективный договор	IV квартал	Штук	-	188000
Приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах в соответствии с действующими нормами	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	IV квартал	-	-	140000

Для работников предприятия, которые привлечены к труду в опасных условиях, предусмотрена надбавка к зарплате. Это вид компенсирующей выплаты, которая назначается за работу с вредными условиями. Кроме дополнительной выплаты, количество рабочих часов также сокращается до 36 часов. Тем не менее, размер компенсации, работодатель оставляет на свое усмотрение. Отклоняться от ТК РФ он не имеет право, но может инициировать повышение данной надбавки.

Негативная рабочая обстановка, которая может привести к серьезным физиологическим последствиям, характеризуется первой степенью опасности. В таких условиях, работник может получить надбавку не только из-за того, его труд расценивается, как тяжелый, но и за постоянное негативное воздействие различных веществ на его организм.

Удельные показатели производственного травматизма используются, чтобы составить полную картину о состоянии безопасности труда на производстве. Такие показатели называются коэффициентами. Для расчета показателей производственного травматизма на предприятии необходимо вычислить коэффициент частоты травматизма, коэффициент несчастных случаев со смертельным исходом.

Потенциальные опасности травмирования рабочих на предприятии, учитывая, несчастные случаи и случаи со смертельным исходом. Потенциалы опасности травмироваться с учетом несчастных случаев и смертельных исходов и также класс опасностей проводимых работ.

Неблагоприятные факторы условий труда на предприятии могут причинить вред здоровью и жизни человека. В каждой организации условия труда индивидуальны.

Если не учитывать негативные факторы, то работа может нанести сотруднику серьезный вред, что может быть осложнено не только ухудшением его состояния, но и ухудшением состояния его семьи.

Показатель  $a_{стр}$  используют для того чтобы отразить отношение суммы страховых взносов по обязательному социальному страхованию к сумме обеспечения по страхованию со всеми возможными страховыми случаями. К страховым случаям относятся чрезвычайные ситуации на производстве. А также заболевания, которые связаны с профессиональной деятельностью.

Произведем расчёт показателей санитарно-гигиенической эффективности предложенных мероприятий по охране труда. Для этого нам потребуются формулы, приведенные ниже.



Происшествия, которые связаны с производственным травматизмом, связаны с недостаточным вниманием человека к осуществляемой деятельности. Нарушение правил безопасности, может привести к летальному исходу или как минимум тяжелым повреждениям.

Важной задачей работы производства является глубокий анализ причин для того чтобы эффективно управлять работниками предприятия и улучшать технологические процессы. Что может существенно снизить риски, приводящие к чрезвычайным ситуациям на производстве.

Расчет осуществляемых на предприятии действий, производится на этапе строительства и эксплуатации гидроустановок.

Полученные данные необходимо сверять с имеющимися нормативными актами и показателями за предыдущие периоды. А также производить сравнения с аналогичными предприятиями, которые работают на территории РФ и за рубежом.

При рассмотрении различных проектных решений по улучшению охраны труда на предприятии, важно провести расчеты экономической эффективности. Наиболее эффективным будет тот вариант, который по количеству вложений будет ниже, чем остальные.

Внедрение расчётов необходимо не только для социального, но и для экономического эффекта.

Если расчеты верны и предприятие экономически актуально, то рост производительности будет расти, а травматизм и потери рабочего времени, будут уменьшаться.

Данные мероприятия направлены на решение различных задач. В первую очередь, на сохранение жизни и здоровья людей сотрудников, снижение травматизма и заболеваемости, то есть, направлены на повышение эффективности производства.

Количество рабочих мест, которые не отвечают принятым санитарным требованиям на предприятии АО «Интауголь» составляет 11,5%, а количество сотрудников, рабочие места которых не пригодны учитывая

общепринятые нормативы, уменьшится на 8,9%. Это произойдет, если будут проведены эффективные меры по улучшению условий труда на предприятии.

К мерам по улучшению условий труда относятся: аттестация работников предприятия, устройство рабочих мест, мероприятия по лечебно-профилактическому обслуживанию работников и другое. Все эти мероприятия определяются работодателем, учитывая специфику производства.

Экономические меры, направленные на эффективность условий труда, которые напрямую направлены на повышение производительности труда за счет:

- повышение работоспособности и повышение уровня утомляемости человека в результате снижения утомляемости;
- рациональное использование рабочего времени и высвобождение времени для отдыха;
- повышение эффективности работы оборудования, повышение производительности труда;
- уменьшение трудоемкости работ, путем автоматизации процессов;
- экономии количества работников.

Работодатель обязан ежегодно реализовывать мероприятия, которые повышают условия труда работников предприятия.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Каждый гражданин Российской Федерации, в соответствии с принятой Конституцией, имеет право на жизнь в приемлемой экологической обстановке. Каждый гражданин РФ обязан охранять природные ресурсы от разрушения. Уделять внимание природным богатствам. Все вышеперечисленное составляет основу устойчивого развития, жизни и деятельности народов [28].

К специально спроектированным емкостям, которые способны защитить поверхностные и подземные воды от источников загрязнения, относятся гидротехнические сооружения [9].

В зависимости от уровня негативного воздействия такие объекты подразделяются на четыре категории. Объекты, оказывающие значительное негативное воздействие на окружающую среду и классифицируемые в качестве наилучших имеющихся технологий, классифицируются как объекты категории 1.

В соответствии от количества негативного воздействия на окружающую среду, объекту может быть назначена категория от 1 до 4, после она вносится и закрепляется за ним в государственном реестре. Класс опасности может быть скорректирован после ввода в эксплуатацию, в зависимости от урона на экологическую обстановку. Все гидротехнические установки относятся к 1 классу опасности [17].

Предприятие АО «Интауголь» относится к первой категории негативного влияния на окружающую среду и подлежит федеральному государственному контролю.

В процессе эксплуатации дренажного комплекса ликвидированной шахты «Глубокая» подвергаются воздействию следующие элементы окружающей среды:

- загрязнение воздуха селитебных территорий;

- загрязнение поверхностных источников питьевого водоснабжения и прочих водных объектов на селитебных территориях;
- загрязнение подземных вод селитебных территорий;
- загрязнение почв селитебных территорий.

При осуществлении деятельности предприятия принимаются меры по защите окружающей среды и экологической обстановки. В том числе предприятия, которые стремятся к восстановлению и сохранению природной среды, рациональному использованию различных природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности, предотвращению негативного воздействия на природу и ликвидации последствий разрушительной деятельности [13].

В соответствии со статьей 63.1 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», для оперативного наблюдения за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза воздействия предприятия на состояние окружающей среды, определения исходных данных для планирования природоохранных предприятий, проводится экологический мониторинг [29].

Контроль загрязнения водного объекта следует проводить ежемесячно. Этот процесс происходит путем отбора проб, благодаря чему можно определить концентрацию загрязняющих веществ, химические и бактериологические показатели воды. Этот контроль проводится в обязательном порядке с целью изучения уровня загрязнения [13].

Лабораторные исследования проводятся по договору в специальных организациях, а также на пунктах мониторинга. Точки мониторинга могут быть расположены на производственных площадках и при маршрутных съемках.

В целях оперативного и постоянного экологического контроля, пункты сбора материала для лабораторных исследований, должны быть автоматическими [30].

На этом предприятии автоматический сбор данных невозможен, поэтому сбор данных, выполняется вручную в нескольких местах. На 500 метров ниже и выше стока через водоем (по р. Угольной), а также вода забирается из дренажного комплекса шахты «Глубокая».

Перечень определяемых компонентов и периодичность мониторинга представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень определяемых компонентов и периодичность осуществления мониторинга

Место отбора проб		Периодичность отбора проб	Перечень определяемых компонентов
Водоотлив шахты «Глубокая»			Химические показатели:
1 точка	Шахтный водоотлив	Один раз в месяц	взвешенные вещества*, фенолы, нефтепродукты, натрий*, железо общее*, медь, цинк, нитрит-анион, нитрат-анион, анионные поверхностно-активные вещества, аммоний-ион, хлориды*, хром+6, фосфор фосфатов, сухой остаток*, алюминий, калий, кальций*, магний*, сульфаты*, биохимическое потребление кислорода
2 точка	Сброс с прудов отстойников	Один раз в месяц	
3 точка	Река Угольная 500 м выше сброса	Один раз в месяц	
4 точка	Река Угольная 500 м ниже сброса	Один раз в месяц	
<p>Элементы, имеющие знак *, определяются в образцах силикохранилищ, а остальные образцы идентифицируют все компоненты, указанные в перечне. Компоненты со знаком ** определяются в образцах опорожнения прудов-сепараторов на выходе, 500 м выше разряда, 500 м ниже разряда, 2 раза в год (апрель, октябрь)</p>			<p>Микробиологические показатели: Термотолерантные колиформные бактерии **, общие колиформные бактерии **, колифаги**</p> <p>Свойства воды: плавающие примеси, окраска, запахи, привкусы, температура, водородный показатель, колииндекс**, растворенный кислород, химическое потребление кислорода</p>

Мониторинг засорения объектов размещения отходов проводится на предприятии в течение года путем натурального обследования индустриальных площадок. Осмотр загрязнения выполняется путем температурных замеров почвы. Проверяется территория на соответствие запросам природоохранного законодательства Российской Федерации, соотношение лицензионных требований в области обращения с опасными отходами, соблюдение Проекта ПНООЛР. В соответствии с этим проектом, для объектов 1 категории возможно получение нормативов образования отходов и лимитов на их размещение в Межрегиональном управлении Росприроднадзора [17].

Виды отходов, которые образуются в соответствии с ПНООЛР. Этот проект определяет нормативы отходов. Ежегодно необходимо предоставлять технические отчеты о неизменности производственного процесса. В соответствии с лимитами образования опасных отходов. На основании полученных данных составляется документ, который содержит список отходов и лимитов на их размещение. Разработка ПНООЛР – обязательный нормативный акт «Об отходах производства и потребления» [21].

Природосберегающий или экологический мониторинг или мониторинг окружающей среды, это комплексный надзор за состоянием окружающей среды. Важной составляющей экологического мониторинга, является не только течение случающихся явлений, но и предвидение изменений состояния окружающей среды [18].

В зависимости от местности, на которой располагается предприятие, учитываются различные данные для экологического мониторинга. Устанавливаются нормативы индивидуально для обеспечения благоприятных условий жизнедеятельности человека и рационального использования ресурсов природы.

Программа природоохранного контроля АО «Интауголь»:

- разумное применение природных ресурсов;
- контроль по охране атмосферы;
- контроль по охране гидроресурсов;

– готовность к экстремальным и аварийным ситуациям.

Для анализа антропогенной нагрузки организации на окружающую среду необходимо пользоваться ГОСТ 27065-86. Надлежит изучить вопрос об утверждении для переходных классов воды. В таблице 8 разработана классификация качества воды по гидробиологическим показателям. Процесс отбора проб воды необходимо спланировать и подготовить заранее. Для этого требуются стерильные пластмассовые бутылки и пакеты со льдом. Накануне проведения анализа флаконы необходимо охладить.

Таблица 8 - Классификация качества вод суши по гидробиологическим показателям

Градация относительно качества воды	Наличие посторонних примесей и элементов (загрязнённость)	Гидробиологические показатели		
		Зообентос		Фитопланктон, зоопланктон, перифитон
		Отношение численности олигохет к общей численности бентосных организмов в пробе, %	Биотический индекс по Вудивиссу, баллы	Индекс сапробности по Пантле и Букку (в модификации Сладечека)
1	Условно чистая	До 30	7-10	До 1,5
2	Слабо загрязнённая	31-50	5-6	Св. 1,5 до 2,50 вкл.
3	Загрязнённая	51-70	3-4	Св. 2,5 до 3,50 вкл.
4	Грязная	71-90	2	Св. 3,5 до 4,0 вкл.
5	Экстремально грязная	91-100	0-1	Свыше 4,0

Таким образом, гидротехнические сооружения находятся под пристальным вниманием экологов.

Воздействие на окружающую среду во время работы гидроустановок является непосредственным, так как в окружающие воды и почвы происходит выброс загрязняющих веществ [29].

Масштаб загрязнения определяется массой отходов их физико-химическими свойствами. Большую роль играют климатические особенности региона и географическое расположение предприятия [30].

Воздействие гидротехнических сооружений на окружающую среду представлено на рисунке 6.

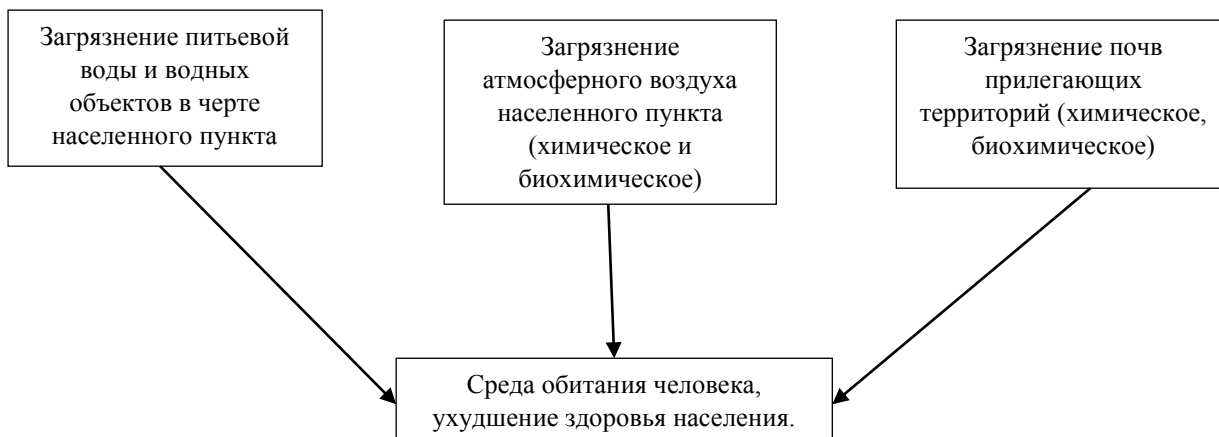


Рисунок 6 – Воздействие ГТС на среду обитания и состояние здоровья человека

Необходимо производить серьезный контроль, за работой предприятия. Гидроустановки относятся к первому классу опасности, исходя из показателей воздействия на экологическую обстановку. Поэтому следует следить за работой предприятия, используя необходимые нормативные акты.



## 6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Частичное или полное разрушение конструкций гидроустановки является аварией. В результате чрезвычайного происшествия может произойти сброс воды из водоема, которое используется во время эксплуатации сооружения. Из-за нарушения работы гидроустановки, может произойти неконтролируемый выброс различных жидких и промышленных отходов. Что может привести к нанесению вреда физическим и юридическим лицам [12].

Возможные аварийные ситуации на предприятии, работающем с гидротехническим сооружением:

- взрывы метановоздушной или пылевоздушной смеси, наиболее крупными из которых стали;
- возникновение волны прорыва, затопление территории;
- переувлажнение почв;
- деформация грунтов, развитие карста, суффозии соли;
- подземные пожары, охватывающие крепление выработок, сооружения и материалы или распространяющиеся по пластам и залежам полезного ископаемого;
- внезапные выбросы угля, пород и газа;
- загазирования выработок различными вредными для жизни людей газами ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{SO}_2$  и др.);
- обвалы и обрушения горных пород;
- затопление подземных выработок водой;
- загрязнение вод;
- прорыв в горные выработки пльвуна, заиловочных материалов или глины;
- аварии механизмов, обеспечивающих безопасность и бесперебойность горных работ – остановка вентиляционных устройств, разрушение копра, обрыв клетки и т.д.;

- переполнение водоема;
- несанкционированный взрыв взрывчатых веществ.

Аварии на гидротехнических сооружениях могут привести к ужасающим последствиям, так как они, как правило, располагаются в черте или выше крупных населенных пунктов и являются объектами повышенного риска. Если на таком объекте возникает гидродинамическая авария, то это может привести к катастрофическому затоплению большого участка территории и образования зоны затопления. На рисунке 7, показаны основные составляющие процедуры анализа и оценки риска аварий ГТС.

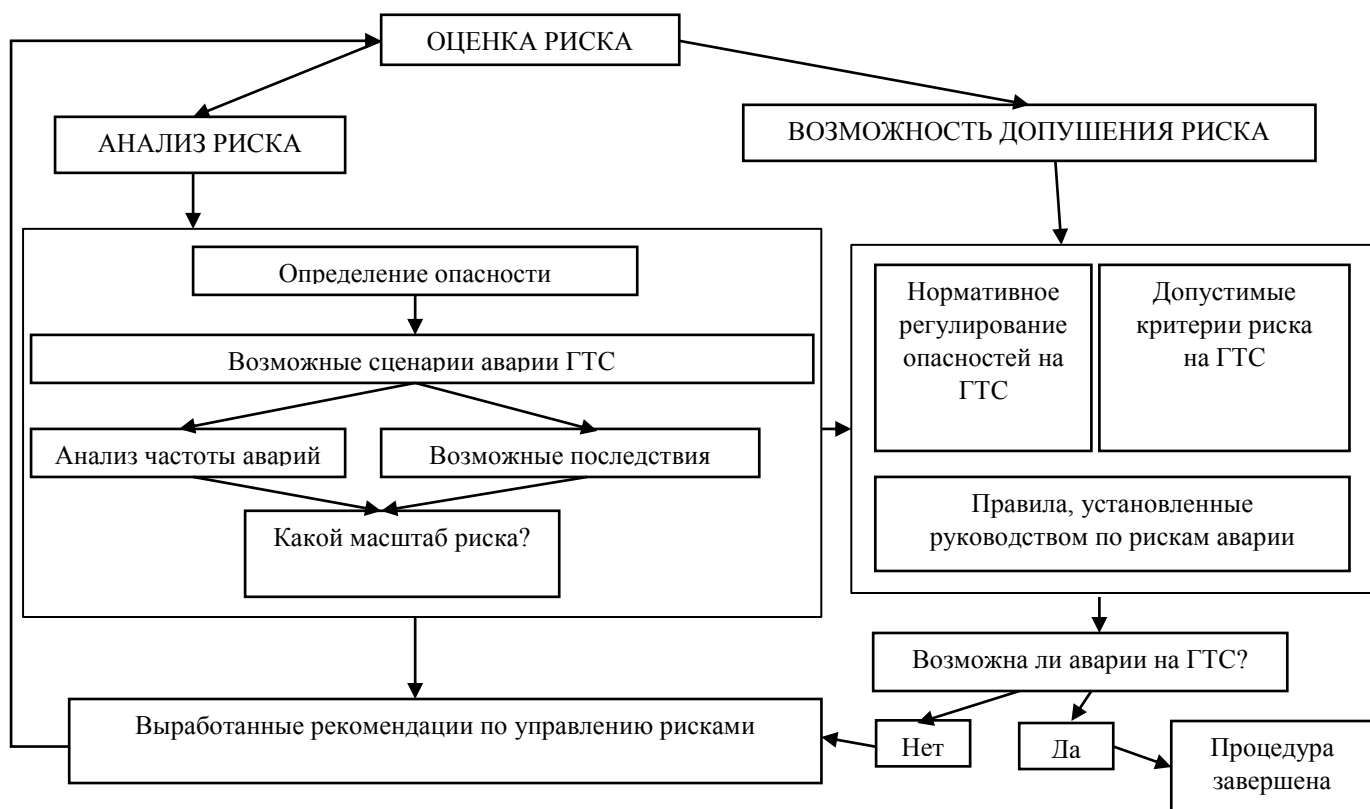


Рисунок 7 – основные составляющие процедуры анализа и оценки риска аварий ГТС [13]

Для определения вероятности аварии на ГТС, важно использовать всю доступную информацию о сооружении. Это необходимо для оценки рисков для жизни людей и экологической обстановки непосредственно на прилегающих к предприятию территориях [12].

Обязательным шагом является выявление всех опасных элементов гидроустановки и воздействие на них. Подробная предварительная экспертная оценка вероятности и последствий аварии. А также ранжирование возможных сценариев аварии. Обоснование перечня сценариев, которые могли бы привести к чрезвычайной ситуации на предприятии.

Наиболее вероятной аварией на гидротехническом сооружении может быть авария, которая определяется на основе сравнительного анализа произведения вероятностей (среднегодовой частоты) возникновения аварии, из числа возможных аварий, которые могут произойти на гидротехническое сооружение в течение расчетного срока эксплуатации как событие с вероятностью раз в сто лет, по размеру вероятного вреда в денежном выражении. Наиболее вероятная авария может характеризоваться высоким риском возникновения и значительным повреждением [12].

Частью системного подхода в принятии важных решений – анализ риска аварий. Критерии утверждаются в установленном порядке органами исполнительной власти. Федеральные органы должны быть уполномочены осуществлять надзор, конкретно в области гидротехнических сооружений [12].

Должны быть утверждены процедуры и меры по исключению или уменьшению риска во время эксплуатации предприятия. Должны быть выявлены максимальные допустимые значения показателей, которые могли бы соответствовать уровню риска аварии на предприятии. Учтены все воздействия на здоровье и жизнь сотрудников, людей, проживающих в окрестностях предприятия, имущество и окружающую среду [12].

Все работники должны знать правила поведения в случае аварийной ситуации, места расположения противоаварийных средств, средств защиты, а также уметь пользоваться ими. Лица, находящиеся в момент аварии на рабочем месте обязаны немедленно сообщить об этом надзору участка и принять все требуемые меры по ликвидации аварии [10].

Все работники должны твердо знать все основные правила поведения при аварийной ситуации.

При обнаружении очага возгорания необходимо немедленно сообщить об этом в службу охраны объекта и начать тушение пожара первичными средствами пожаротушения. При возникновении пожара в электрических сетях необходимо отключить питание аварийных блоков.

В случае оползней, обрушений, обвалов, необходимо перегнать оборудование и механизмы в безопасное место и сообщить о случившемся надзору участка, а также незамедлительно принять меры по освобождению пострадавших, которые находятся непосредственно под завалами.

Если объект затоплен, необходимо сообщить об этом контролю объекта, а затем отвести механизмы в безопасное место и эвакуироваться.

При загазованности горных выработок необходимо вывести людей на безопасное место, поставить знак, которые запрещает вход в аварийную зону и сообщить о происшествии надзору участка.

Для обеспечения безопасных условий труда на предприятии, работники обязаны в течение смены носить рабочую одежду (каска, специальную одежду, специальную обувь и предохранительные пояса).

В случае угрозы жизни или чрезвычайной ситуации рабочие должны использовать средства индивидуальной защиты, такие как самоспасатель.

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Современная жизнь характеризуется быстрым промышленным развитием. В результате этого производственные предприятия находятся в постоянном взаимодействии с окружающей средой. Человечество постоянно сталкивается с различными экологическими проблемами.

Так как, происходит постоянный рост урбанизации, растет и количество отходов, которые воздействуют на окружающую среду. В связи с этим обеспечение техносферной безопасности – один из важнейших пунктов, которое должно реализовать предприятие. В современном мире техносферная безопасность, стала самым дефицитным продуктом. Структура системы обеспечения техносферной безопасности показана в таблице 9.

Таблица 9 – Структура системы обеспечения техносферной безопасности

Система охраны здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения	Система охраны труда	Система обеспечения экологической и промышленной безопасности	Система предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС)	Система гражданской обороны
Управляет Минздрав России и Роспотребнадзор	Управляет Минтруд России	Управляет Минприроды России и Ростехнадзор	Правительственная комиссия по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности Пред министр МЧС	Управляет Правительство РФ
ФЗ-323 (2011) «Об основах охраны здоровья граждан в РФ»	Трудовой кодекс РФ ТК РФ- 2001	ФЗ - 7 (2002) «Об охране окружающей среды»	ФЗ -68 (1994) «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера»	ФЗ -28 (1998) «О гражданской обороне»
ФЗ-52 (1999) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»		ФЗ -116 (1997) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»		

Для обеспечения безопасности предприятия необходимо использовать комплекс мер, который адекватно отвечает, как внешней, так и внутренней обстановке [25].

Эффективна может быть только комплексная система защиты. Работа на предприятии должна быть организована в полном соответствии действующему законодательству и сочетать в себе ряд важных мер:

- физические,
- организационно-административные,
- технические,
- криптографические,
- программные,
- экономические,
- морально-этические.

Чтобы определить эффективность проводимой на предприятии деятельности, необходимо провести специальный анализ с привлечением специалистов.

Показатели эффективности проводимых мероприятий представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели эффективности мероприятий

Показатели эффективности мероприятий			
Инженерно-технические			
Социальные определяются разностью величин до и после осуществления мероприятий по показателям	Количество сотрудников, квалификация которых позволяет работать на данном предприятии с использованием различного оборудования	Количество несчастных случаев на предприятии	Уменьшение количества увольнений с предприятия из-за неподходящих условий рабочего места
Социально-экономические			
Качественные показатели управления предприятием	Изменение показателей рентабельности	Результативные показатели предприятия	Качественные внутренние показатели соблюдения платежной дисциплины

Для грамотного обоснования экономической эффективности работы предприятия, необходимо произвести расчеты чистого экономического эффекта.

Этот показатель чистого экономического эффекта необходим для определения желаемого результата воздействия принимаемых решений по охране труда на производстве.

А также, для принятия оптимальных решений, учитывая особенности предприятия и окружающей среды.

По причине выбросов веществ, из-за ошибок, совершаемых работниками и из-за возможного деструктивного воздействия на объекты защиты из внешней среды необходимо реализовать подход к обеспечению безопасности. Это становится возможным благодаря постоянному мониторингу за параметрами предприятия.

Рассматриваемые ниже величины  $R$  и  $U$  оцениваются по экономическому ущербу и по количеству летальных исходов из-за чрезвычайных ситуаций на предприятии.

Общий ущерб, который возможно нанести персоналу ( $N$ ), объектам защиты ( $T$ ) и экологии ( $S$ ), рассчитывается по трем составляющим. Формула 1:

$$U = U_N + U_T + U_S \quad (6)$$

В исследования по оценке рисков, устанавливаются зависимости, которые связывают показатели вероятности возникновения неблагоприятного события. Используя математические методы, вероятность такого события возможно рассчитать. Используем для расчета рисков формулу 2.

$$R = F_R\{U, P\} = \sum_i F_{R1}(U_i, P_i) \quad (7)$$

Где  $R$  – риски;

$P$  – вероятность неблагоприятного события;

$U$  – ущерб от неблагоприятного события;

$i$  – виды неблагоприятных событий.

Чтобы оценить общий ущерб, используем формулу 3:

$$U = F_U\{U_N, U_T, U_S\} = \sum_i F_{U1}(U_N, U_T, U_S) \quad (8)$$

Где U – общий ущерб;

N – ущерб наносимый персоналу;

T – ущерб наносимый объектам защиты;

S – ущерб наносимый экологии близлежащих территорий.

С помощью таких расчетов, возможно, оценить сравнительный уровень безопасности предприятия. Если требуется анализ различных возможных аварийных процессов, то такой метод не подойдет.

Благодаря реализации комплексных программ обеспечения безопасности в государстве, возможно, нормативно урегулировать подход руководителей к безопасности предприятия. Так как благодаря определенным общепринятым нормам, возможно, своевременно выявить и откорректировать отклонения от нормы и введение предприятия в непригодность из-за высокого риска возникновения аварийной ситуации.

Благодаря этим расчетом, можно определить существующие опасные факторы производства, определить уровень компенсации работников, рассчитать надбавки на страховой тариф и установить уровень влияния опасных факторов предприятия на сотрудников.

Значения предельно-допустимых коэффициентов безопасности, для каждого предприятия рассчитываются индивидуально. Величина может определяться субъективно экспертом, основываясь на полученные математические данные.

Для решения вопросов безопасности на предприятии, необходима согласованная работа всех участников рабочего процесса. Руководителя, работников и контролирующих органов. Тогда становится возможным решение различных организационных работ по улучшению качества рабочих мест и работы организации в целом.

В таблице 11 приведены данные для расчета эффективности внедряемых мероприятий по охране труда.



Таблица 11 – Данные для расчета эффективности внедряемых мероприятий

Наименование показателя	Обозначение	Единицы измерения	Значение показателя	
			до реализации мероприятий	после реализации мероприятий
Число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности	$M_i$	Шт.	0	0
Общее количество единиц производственного оборудования	$M$		835	835
Количество производственных помещений, которые не отвечают требованиям безопасной их эксплуатации	$B_i$		0	0
Общее число производственных помещений	$B$		6	6
Количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативногигиеническим требованиям	$K_i$	РМ	135	105
Общее количество рабочих мест	$K_z$		260	260
Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативногигиеническим требованиям	$Ч_i$	чел	380	308
Годовая среднесписочная численность работников	$ССЧ$		770	770
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$Ч_{нс}$		8	3
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	$Д_{нс}$	дн	270	90
Число случаев профессиональных заболеваний	$З$	шт	3	0
Количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни	$Д_z$	дн	4321	2345
Количество случаев заболевания	$К_z$	шт	320	260
Численность работников, которые стали инвалидами	$Ч_{и}$	шт	0	0
Количество работников, уволившихся по собственному желанию из-за неудовлетворительных условий труда	$Ч_{п}$	чел	0	0
Плановый фонд рабочего времени в днях	$\Phi_{план}$	дни	250	253
Время оперативное	$t_o$	мин	560	560
Время обслуживания рабочего места	$t_{ом}$		57	57
Время на отдых	$t_{отл}$		35	35
Ставка рабочего	$T_{чс}$	руб/час	5	5
Коэффициент доплат	$k_{допл}$	%	4	4
Продолжительность рабочей смены	$T$	час	9	9
Количество рабочих смен	$S$	шт	3	3
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	$\mu$		1	1
страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	$t_{страх}$	%	3,4	3,4
Единовременные затраты	$З_{ед}$	руб	13500000	27570933,56

Экономическое значение показателей эффективности, которые могут быть достигнуты: определяется уровнем травматизма на предприятии.

Предлагаемый расчет показателей охраны труда предполагает учет затрат для оптимизации производства и повышения безопасности.

Чтобы вычислить, какое количество рабочих мест не соответствует нормативам, необходимо произвести расчеты. Для этого используется формула 4. Где  $\Delta K$  – уменьшение количества рабочих мест, а  $K_1$  и  $K_2$  – количество рабочих мест, которые не соответствуют нормативам после проведенных мероприятий по повышению условий труда на производстве.  $K_3$  – общее количество рабочих мест на предприятии.

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \times 100\% \quad (9)$$

$$\Delta K = \frac{135 - 105}{260} \times 100\% = 11,5\%$$

Для того чтобы выяснить, какое количество человек работают на местах не соответствующих нормативам, используем формулу 5.

Где  $\Delta Ч$  – уменьшение количества работающих на предприятии,  $Ч_1$  и  $Ч_2$  – отражают количество человек, рабочие места которых не отвечают санитарным требованиям, в том числе после принятых мер. ССЧ – среднее количество работников за год.

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \times 100\% \quad (10)$$

$$\Delta Ч = \frac{380 - 308}{770} \times 100\% = 8,9\%$$

Для того чтобы рассчитать показатель социальной эффективности мероприятий по охране труда, произведем следующие вычисления.

Первый показатель, который нам требуется - коэффициент частотности травматизма. Он рассчитывается по формуле 6:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \times 1000}{ССЧ} \quad (11)$$

$$K_{\text{ч}} = \frac{8 \times 1000}{770} = 10,3$$

Коэффициент тяжести травматизма можно рассчитать, применив формулу 7.  $Ч_{\text{нс}}$  – пострадавшие в чрезвычайных ситуациях, ССЧ – средняя

число работников за год,  $D_{\text{НС}}$  – нерабочие дни, связанные с чрезвычайными ситуациями.

$$K_{\text{ч}} = \frac{D_{\text{НС}}}{\varphi_{\text{НС}}} \quad (12)$$

$$K_{\text{Т}} = \frac{270}{8} = 33,75$$

В графической части рисунок 10, показаны виды производственных травм.

Расчёты тяжести травматизма, используются только с применением актуальной информации. Изменение коэффициента частоты травматизма, который обозначается как  $\Delta K_{\text{ч}}$ , рассчитывается по формуле 8:

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}2}}{K_{\text{ч}1}} \times 100 \quad (13)$$

$$K_{\text{ч}2} = \frac{2 \times 1000}{770} = 2,59$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{2,59}{10,3} \times 100 = 25,14$$

Коэффициент тяжести травматизма указывает на наличие опасных производственных факторов и рассчитывается по формуле 14  $\Delta K_{\text{Т}}$ .

Где  $K_{\text{ч}1}$ ,  $K_{\text{ч}2}$  – это частота травматизма,  $K_{\text{Т}1}$ ,  $K_{\text{Т}2}$  – тяжесть травматизма. Эти данные отражают уровень травматизма на предприятии до и после проведения профилактических мер по повышению качества условий труда.

$$\Delta K_{\text{Т}} = 100 - \frac{K_{\text{Т}2}}{K_{\text{Т}1}} \times 100 \quad (14)$$

$$K_{\text{Т}2} = \frac{83}{2} = 41,5$$

$$\Delta K_{\text{Т}} = 100 - \frac{41,5}{33,75} \times 100 = 9,8$$

Определить снижение уровня тяжести заболевания можно по следующим формулам.

Формула 10 отражает количество потерянного рабочего времени в связи с нетрудоспособностью работников.  $Z_1$ ,  $Z_2$  – количество полученных заболеваний на производстве,  $D_{\text{З}1}$ ,  $D_{\text{З}2}$  – количество дней нетрудоспособности

в связи с заболеванием,  $K_{31}$ ,  $K_{32}$  - количество случаев заболеваемости. Эти показатели отражают уровень травматизма до и после внедрения мероприятий по улучшению условий на рабочих местах.

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \times D_{\text{чс}}}{\text{ССЧ}} \quad (15)$$

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \times 270}{770} = 35,06$$

Чтобы рассчитать общий годовой фонд рабочего времени, используем формулу 11. Она учитывает одного постоянного рабочего:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} \quad (16)$$

$$\Phi_{\text{факт}} = 250 - 35,06 = 214,94$$

После того, как были проведены мероприятия по охране труда, необходимо рассчитать прирост фонда рабочего времени на одного постоянного рабочего. Для этого будем использовать формулу 12:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}} \quad (17)$$

$$\text{ВУТ}_2 = \frac{100 \times 83}{770} = 10,7$$

$$\Phi_{\text{факт}} = 253 - 10,7 = 242,3$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 242,3 - 214,94 = 27,36$$

Вычислить частичное освобождение рабочих можно используя формулу 13.  $D_{\text{нс}}$  – отражает количество дней, в которые работы проводится не могут в связи с несчастными случаями на производстве.  $\text{ССЧ}$  – среднее количество работников за год.  $\Phi_{\text{план}}$  – плановое количество рабочего времени на одного сотрудника.

$\Phi_{\text{факт1}}$ ,  $\Phi_{\text{факт2}}$  – реальное количество рабочего времени на одного сотрудника.  $\text{ВУТ}_1$ ,  $\text{ВУТ}_2$  – потери рабочего времени из-за временной нетрудоспособности работников за год. Эти четыре показателя отражают временные промежутки до и после проведения профилактических мероприятий.  $\Phi_{\text{факт1}}$  – реальное количество рабочих часов на одного сотрудника до проведенных профилактических мер.

$$\mathcal{E}_q = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \times \mathcal{C}_1 \quad (18)$$

$$\mathcal{E}_q = \frac{35,06 - 10,7}{214,94} \times 380$$

В графической части на рисунке 11, показаны составляющие оценки экономической эффективности мероприятий по охране труда.

Определить экономическую эффективность мер по охране труда по формулам, приведенным ниже.

Общий экономический эффект за год от мероприятий по повышению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат из-за внедрения данных мероприятий. Чтобы рассчитать значение этого показателя используем формулу 14:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{\text{мз}} + \mathcal{E}_{\text{услтр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}} \quad (19)$$

$$\mathcal{E}_r = -144589,44 + 26775168 + 910355 = 27570933,56$$

Средняя дневная заработная плата рассчитывается по формуле 15:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{допл}}) \quad (20)$$

Рассчитаем по формуле среднюю дневную заработную плату одного работника:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = 14 \times 7 \times 4 \times (100\% + 4\%) = 1568 \text{руб.}$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве высчитываются, используя формулу 16:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \varphi \quad (21)$$

$$P_{\text{мз1}} = 35,06 \times 1568 \times 3 = 164922,24$$

$$P_{\text{мз2}} = 10,7 \times 1568 \times 3 = 50332,8$$

Применив формулу 17, рассчитаем годовую экономию материальных затрат:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}} \quad (22)$$

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = 50332,8 - 164922,24 = -114589,44$$

где  $P_{\text{мз1}}$ ,  $P_{\text{мз2}}$  — материальные затраты, связанные с несчастными случаями до и после проведенных мероприятий, руб.

ВУТ — потеря рабочего времени вследствие временной нетрудоспособности 100 работников в год до и после принятия профилактических мер.

$ЗПЛ_{\text{дн}}$  — средняя заработная плата за день одного работника, руб.

$\mu$  — коэффициент, который учитывает все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате.

$T_{\text{чс}}$  — часовая тарифная ставка, руб/час;

$k_{\text{допл.}}$  — коэффициент доплат за условия труда, %.

$T$  — продолжительность рабочей смены, час.

$S$  — количество рабочих смен.

Благодаря проведенным исследованиям было установлено, что коэффициент материальных последствий аварий для промышленности равен 2,0.

Не менее важное значение, для определения экономического воздействия мер по обеспечению безопасности труда имеют следующие показатели. Во-первых, сроки возмещения расходов на деятельность. Во-вторых, фактор эффективности с точки зрения затрат.

Годовая экономия ( $\mathcal{E}_{\text{услтр}}$ ) за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда определяется как разность суммы этих льгот до и после проведения мероприятий.

Среднегодовая заработная плата:

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{план}} \quad (23)$$

$$ЗПЛ_{\text{год}} = 1568 \times 250 = 392000$$

$$ЗПЛ_{\text{год}} = 1568 \times 253 = 396704$$

Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда:

$$\mathcal{E}_{\text{услтр}} = Ч_1 \times ЗПЛ_{\text{год1}} - Ч_2 \times ЗПЛ_{\text{год2}} \quad (24)$$

$$\mathcal{E}_{\text{услтр}} = 380 \times 392000 - 308 \times 396704 = 26775168$$

где  $ZП_{\text{дн}}$  – средневзвешенная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.

$\Phi_{\text{план}}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.

$ZП_{\text{год}}$  – среднегодовая заработная плата работника, руб.

$Ч_1, Ч_2$  – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел.

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ( $\mathcal{E}_{\text{страх}}$ ) образуется за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда. Определяется она произведением годовой экономии затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда и тарифом взносов на обязательные социальные страхования от несчастных случаев на производстве.

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{услтр}} \times t_{\text{страх}} \quad (25)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 26775168 \times 3,4\% = 910355$$

где  $t_{\text{страх}}$  – страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Не менее важное значение при определении величины экономического эффекта от проводимых мероприятий по охране труда имеют следующие показатели. Первое, срок окупаемости произведенных затрат на мероприятия. Второе, коэффициент экономической эффективности.

Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту. Коэффициент экономической эффективности – это величина, обратная сроку окупаемости.

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\text{г}}} \quad (26)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{13500000}{27570933,56} = 0,48 \text{ года}$$

Коэффициент экономической эффективности затрат:

$$K_{\text{эф}} = \frac{27570933,53}{13500000} = 2,04 \quad (27)$$

где  $Z_{\text{ед}}$  – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб.  $T_{\text{ед}}$  – срок окупаемости единовременных затрат, год.

Мероприятия экономического характера, направленные на эффективность условий труда, которые непосредственно направлены на повышение производительности труда за счет:

- увеличения работоспособности и повышения уровня истощения человека в результате снижения утомления;
- рационального использования рабочего времени и высвобождение времени на отдых;
- улучшение эффективности эксплуатации оборудования, увеличение труд производительности;
- уменьшение трудоемкости работ, путем автоматизации процессов;
- экономии количества работников.



## Заключение

В данной выпускной квалификационной работе была рассмотрена организация контроля соблюдения требований промышленной безопасности и законодательства Российской Федерации о градостроительной деятельности при вводе в эксплуатацию гидротехнических сооружений.

Проведенным анализом основных положений и процедуры контроля соблюдения требований промышленной безопасности и законодательства Российской Федерации при вводе в эксплуатацию гидротехнических сооружений установлено, что в рассмотренном технологическом процессе на работающих воздействуют опасные и вредные производственные факторы, которые обладают различными свойствами физического и химического воздействия.

По итогам анализа разработаны рекомендации по исключению (минимизации) воздействия вредных производственных факторов технологического процесса.

Рассмотрен уровень производственного травматизма и анализ, обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты.

На основании чего предложены рекомендации по организации контроля соблюдения требований промышленной безопасности и законодательства Российской Федерации.

Кроме того, заострено внимание на обязательности прохождения работающими всех видов инструктажей по вопросам охраны труда.

Проанализировано положение дел с охраной окружающей среды и экологической безопасностью. Разработан ряд мероприятий для исключения факторов риска с учетом категоричности объекта.

В части вопросов защиты объекта в случае возникновения чрезвычайных и аварийных ситуаций, рассмотрены возможные негативные

последствия, как для самого объекта, так и для работающих на объекте, окружающей среды и лиц, попадающих в зону негативного воздействия.

Существующие мероприятия по обеспечению техносферной безопасности эффективны и необходимы на рассмотренном объекте, так как позволяют исключить риски негативного воздействия на окружающую среду.

Произведен расчет оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности, а именно в области экономической эффективности опасных факторов производства, компенсации работникам, надбавки на страховой тариф и уровень влияния опасных факторов предприятия на сотрудников. Мероприятия экономического характера, направленные на эффективность условий труда, которые непосредственно направлены на повышение производительность труда. Общий экономический эффект за год от мероприятий по повышению условий труда составляет 27570933,56 рублей.

На основании вышеизложенного, цель выпускной квалификационной работы достигнута, поставленные задачи выполнены.

## Список используемой литературы

1. Арефьев Н.В., Добрынин С.Н., Ивашинов Д.А., Тихонова Т.С. Анализ и оценка развития аварийных ситуаций на инженерных объектах. СПб: ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева». 2000.
2. Беллендир Е.Н., Никитина Н.Я. Управление риском аварий гидротехнических сооружений - проблемы, подходы, опыт, перспективы // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. 2003. Вып. 3.С. 124-135.
3. Водоотлив [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_43442/40a4d4536c5962aedd614b506fcd2873ac7caf96/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_43442/40a4d4536c5962aedd614b506fcd2873ac7caf96/) (дата обращения 26.07.2021).
4. Волков И.М, Конопенко П.Ф, Фидичкин И.К. Гидротехнические сооружения, М., Колос, 1968.
5. Временные нормы технологического проектирования водоотливных комплексов ликвидируемых угольных шахт с применением погружных насосов. [Электронный ресурс] ВНТП 1-2000 URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293751/4293751886.pdf> (дата обращения: 21.07.2021).
6. Гидротехнические сооружения, основные положения [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200094156> (дата обращения 29.07.2021).
7. Гидротехнические сооружения, возможные аварии на них и их последствия [Электронный ресурс]. URL:<http://www.examens.ru/otvet/3/9/317.html> (дата обращения 29.07.2021).
8. ГОСТ Р 22.0.01-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Основные положения. М.: Издательство стандартов. 1994.
9. ГОСТ Р 22.0.05-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения. М.: Издательство стандартов. 1994.

10. Гришин В.Ю., Булаева Н.М., Коликов К.С., Батугин А.С., Лубенская Н.А Цифровые технологии для прогнозирования процессов и явлений, сопровождающих закрытие шахт. [Электронный ресурс]: Мониторинг. Наука и технологии. 2020. № 2 (44). С. 12-18. URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_43170599\\_52435738.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_43170599_52435738.pdf) (дата обращения: 23.07.2021).

11. Документация и отчетность по охране труда [Электронный ресурс]. URL: <https://www.protrud.com/2016/04/19/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F%D0%B8%D0%BE%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%D0%BF%D0%BE%D0%BE%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%B0/> (дата обращения 29.07.2021).

12. Елохин А.Н. Анализ и управление риском: теория и практика. М.: Страховая группа «Лукойл». 2000.

13. Закон РФ «О безопасности гидротехнических сооружений». № 117-ФЗ. Принят Госдумой 23.06.1997 г., утвержден 21.07.1997.

14. Интауголь [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C> (дата обращения 25.07.2021).

15. Крупнейшие аварии на гидротехнических сооружениях [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/1222760> (дата обращения 28.07.2021).

16. Методические указания по проведению анализа риска аварий гидротехнических сооружений [Электронный ресурс]. Основные положения URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/47/47545/index.htm#i423156> (дата обращения 22.07.2021).

17. Методические указания по проведению анализа риска аварий гидротехнических сооружений. СТП ВНИИГ 230.2.001-00 / Под ред. Е.Н.

Беллендира, С.В. Сольского, Н.Я. Никитиной. СПб.: ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», 2000.

18. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов. РД 03-418-01. Утверждены Постановлением № 30 Госгортехнадзора России от 10. 07. 2001.

19. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (с изменениями на 07.04.2020) (редакция, действующая с 14.06.2020). URL: <https://docs.cntd.ru/document/901711591> (дата обращения: 25.07.2021).

20. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 09.03.2021). URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 25.07.2021).

21. Об утверждении Правил безопасности гидротехнических сооружений накопителей жидких промышленных отходов [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901815593> (дата обращения 28.07.2021)

22. Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах» [Электронный ресурс]: Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 08.12.2020 № 507. URL: <http://docs.cntd.ru/document/573140209> (дата обращения: 20.07.2021).

23. Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Российской Федерации от 15.09.2020 № 1437. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565738495> (дата обращения: 25.07.2021).

24. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по порядку разработки планов ликвидации аварий на угольных шахтах, ознакомления, проведения учебных тревог и учений по ликвидации аварий, проведения плановой практической

проверки аварийных вентиляционных режимов, предусмотренных планом ликвидации аварий [Электронный ресурс]: Приказ Ростехнадзора от 27.11.2020 № 467 // Консультант плюс: справочно-правовая система (дата обращения: 25.07.2021).

25. О безопасности гидротехнических сооружений [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_15265/9371abf6b81551d7cf96db61478966ba2fd88505/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15265/9371abf6b81551d7cf96db61478966ba2fd88505/) (дата обращения 24.07.2021).

26. О государственном регулировании в области добычи и использования угля, об особенностях социальной защиты работников организаций угольной промышленности» все предприятия независимо от форм собственности подлежат обязательному аварийно-спасательному обслуживанию на договорной основе [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 20.06.1996 № 81-ФЗ (с изм. на 26.07.2019) (редакция, действующая с 01.01.2020) URL: <https://docs.cntd.ru/document/9025143> (дата обращения: 24.07.2021).

27. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 08.12.2020). URL: <https://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения: 24.07.2021).

28. Основы охраны труда и техносферной безопасности [Электронный ресурс]. URL: [https://specialitet.ru/lekcyi/tb/lekcyu\\_modul\\_1\\_vopros\\_2.pdf](https://specialitet.ru/lekcyi/tb/lekcyu_modul_1_vopros_2.pdf) (дата обращения 28.07.2021).

29. РД 03-626-03 Методика определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения.

30. Постановление Правительства РФ «Об утверждении Правил определения величины финансового обеспечения гражданской

ответственности за вред, причиненный в результате аварии гидротехнического сооружения». № 876 от 18.12.2001.

31. Правовой режим гидротехнических сооружений: Частноправовой и публично-правовой аспекты [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dissercat.com/content/pravovoi-rezhim-gidrotekhnicheskikh-sooruzhenii-chastnopravovoi-i-publichno-pravovoi-aspekty> (дата обращения 23.07.2021).

32. Приказ Ростехнадзора от 27.06.2018 N 279 "Об утверждении Методических рекомендаций по проверке гидротехнических сооружений в режиме постоянного государственного надзора [Электронный ресурс]. Термины, понятия, их определения URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_301725/6f491df2cf268d667bfaea1f8307456f2e7c01a1/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_301725/6f491df2cf268d667bfaea1f8307456f2e7c01a1/) (дата обращения 22.07.2021).

33. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 09.03.2021) URL: <https://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 25.07.2021).

34. Седрисев Д.Н, Рубинская А.В, Аксенов Н.В, Кожевников А.К. Основы проектирования гидротехнических сооружений, лесных бирж и рейдов приплава.

35. СНиП 2.06.01-86 Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования.

36. СТП ВНИИГ 210.02.НТ-04 «Методические указания по проведению анализа риска аварий гидротехнических сооружений»

37. Управление риском: Риск. Устойчивое развитие. Синергетика. М.: Наука. 2000. (Серия «Кибернетика: неограниченные возможности и возможные ограничения»).

38. Шахта «Глубокая» (Инта) [Электронный ресурс]. URL: [http://miningwiki.ru/wiki/%D0%A8%D0%B0%D1%85%D1%82%D0%B0\\_%C2%AB%D0%93%D0%BB%D1%83%D0%B1%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1](http://miningwiki.ru/wiki/%D0%A8%D0%B0%D1%85%D1%82%D0%B0_%C2%AB%D0%93%D0%BB%D1%83%D0%B1%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1)

%8F%C2%BB\_(%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B0) (дата обращения 25.07.2021).

39. Шмидова Д.Е. Травматизм на предприятиях угольной отрасли [Текст] / Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. № 2-1 (41). С. 176-178.



Приложение А  
Схема насосного агрегата УРА-300

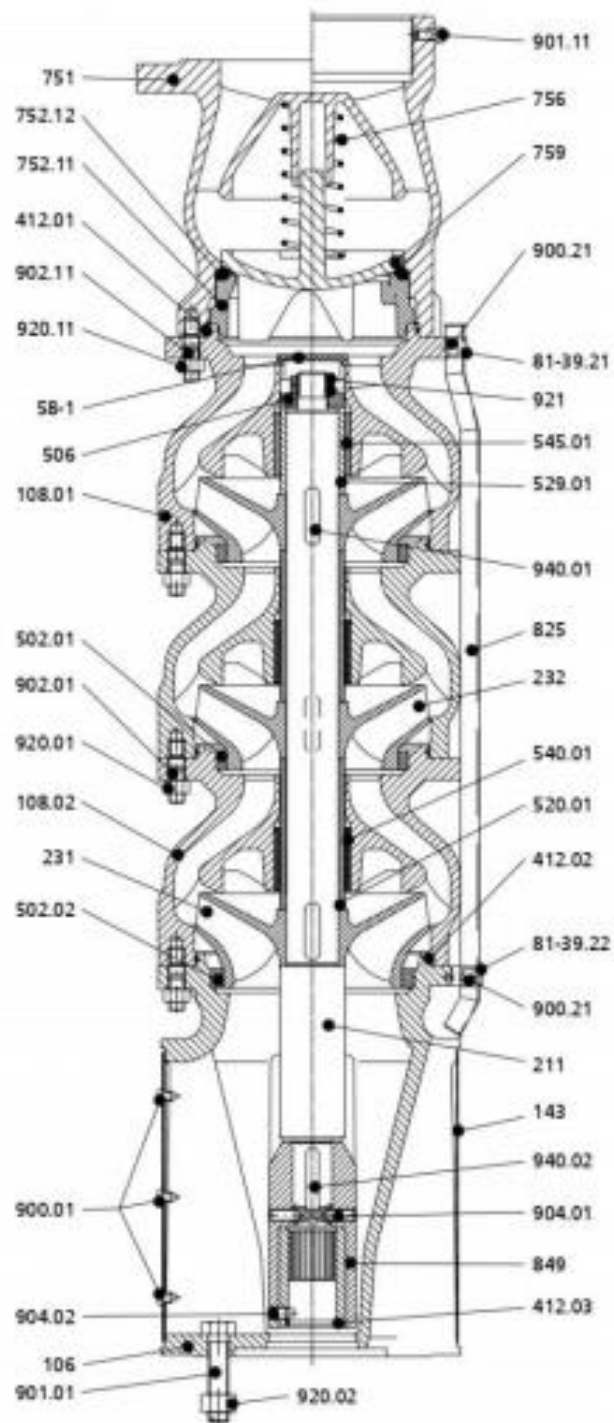


Рисунок А1 – Схема насосного агрегата УРА-300

Приложение Б  
 Схема двигателя UMA 300 D производства фирмы KSB  
 (Германия)

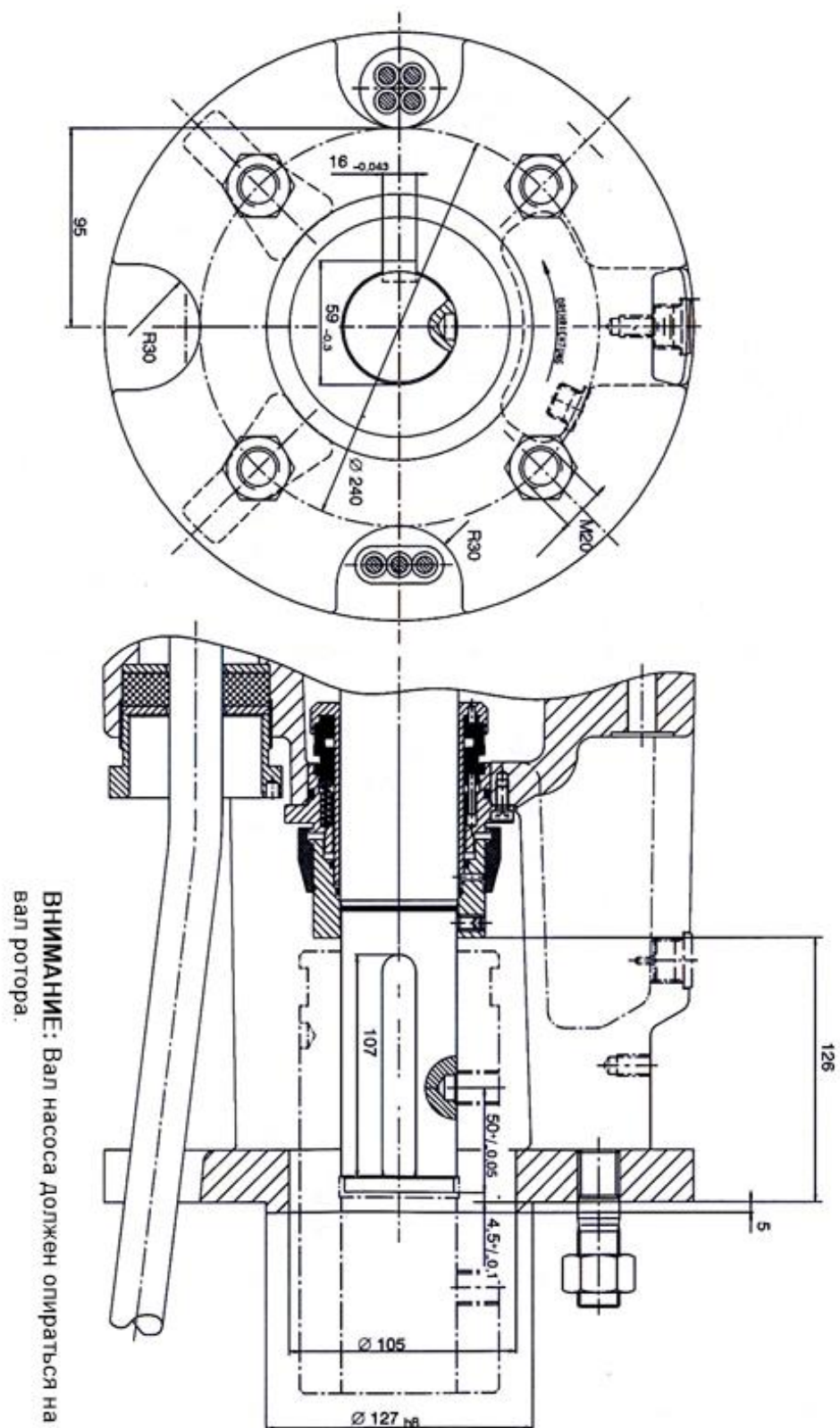


Рисунок Б.1 – Схема двигателя UMA 300 D производства фирмы KSB  
 (Германия)