

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)

Департамент бакалавриата

(наименование)

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 Система управления профессиональными рисками как механизм
повышения эффективности мероприятий по охране труда на ОПО АО
«Самаранефтегаз»

Студент

А.А. Митюрникова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, А.Н. Москалюк

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

А.В. Москалюк

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

Тольятти 2021

Аннотация

Тема бакалаврской работы: Система управления профессиональными рисками как механизм повышения эффективности мероприятий по охране труда на ОПО АО «Самаранефтегаз».

В работе указано расположение предприятия, его функциональное назначение, коммунальные и инженерные системы объекта, вид и количество объектов, обеспечивающих промышленную безопасность, а так же система противопожарной защиты.

Проведен анализ промышленной безопасности предприятия: опасные производственные объекты, вредные и опасные производственные факторы технологического процесса, анализ соответствия общим требованиям пожарной безопасности, а также средства индивидуальной защиты, используемые операторами нефтепереработки.

Рассмотрены профессиональные риски оператора нефтепереработки.

Разработан алгоритм оценки профессиональных рисков.

Описана действующая система управления охраной труда на объекте, а также разработана процедура производственного контроля опасных производственных объектов.

Дана оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду и рекомендован способ снижения антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.

Проведен анализ обеспечения безопасности при возникновении ЧС и аварийных ситуаций.

Произведен расчет эффективности предложенного мероприятия.

Бакалаврская работа содержит: 49 страниц, 3 рисунка, 7 таблиц, 21 источник используемой литературы, 9 приложений.

Abstract

In petrochemical production, it is specifically important not only to produce high-quality products, but also to ensure a safe working process for all employees. The main problem is the high risk of an emergency when working with toxic products. In order to avoid accidents of disability or death, an optimal occupational risk management system should be established.

To achieve this goal, we need to study the industrial safety system and propose solutions to improve it, learn the labor protection system in the organization, understand how the company's activities affect the environment, find out what can cause an emergency, and analyze how cost-effective the goal is.

All the above-mentioned components of the labor process of AO "Samaraneftegaz" were studied and the existing system of industrial safety and labor protection management was analyzed.

As a result, the funds included in the occupational risk management system were proposed to improve occupational health and safety measures.

An optimized professional risk management system will improve the work process at the enterprise and reduce the level of accidents and incidents.

Содержание

Введение.....	7
Термины и определения	8
Перечень сокращений и обозначений.....	9
1 Характеристика предприятия.....	10
1.1 Расположение	10
1.2 Миссия предприятия.....	10
1.3 Коммунальные и инженерные системы объекта	11
1.4 Виды и количество объектов, обеспечивающих промышленную безопасность	11
1.5 Задачи менеджмента предприятия	12
1.6 Системы противопожарной защиты	12
2 Анализ промышленной безопасности предприятия.....	13
2.1 Опасные производственные объекты	13
2.2 Профессиональные риски в технологическом процессе	14
2.3 Вредные и опасные производственные факторы технологического процесса	14
2.4 Анализ соответствия общим требованиям пожарной безопасности... ..	16
2.5 Анализ средств индивидуальной защиты.....	18
3 Управление профессиональными рисками	20
4 Охрана труда.....	24
4.1 Действующая система управления охраной труда на объекте.....	24
4.2 Разработка процедуры производственного контроля опасных производственных объектов	25
4.3 Схема управления профессиональными рисками	27
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	28
5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	28
5.2 Рекомендуемые методы и средства снижения антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	29

6 Обеспечение безопасности при возникновении ЧС и аварийных ситуаций	31
6.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте	..... 31
6.2 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС	..... 32
6.3 Разработка плана эвакуации из зон ЧС	..... 32
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	..... 34
7.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	..... 34
7.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	..... 35
7.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	..... 38
7.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда	..... 42
7.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации	..... 44
Заключение	..... 46
Список используемых источников	..... 47
Приложение А Схема сбора и подготовки продукции на промысле	..... 51
Приложение В Алгоритм оценки профессиональных рисков на АО «Самаранефтегаз»	..... 52
Приложение Б Схема плана мероприятий по улучшению условий труда на АО «Самаранефтегаз»	..... 53
Приложение Ж Алгоритм разработки процедуры проведения производственного контроля на АО «Самаранефтегаз»	..... 54
Приложение Г Схема действий по анализу и выработке рекомендаций по уменьшению профессиональных рисков	..... 55

Приложение И Схема рекомендуемых методов и средств снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	56
Приложение Д План действий персонала при возникновении ЧС и аварийных ситуаций на АО «Самаранефтегаз»	57
Приложение Е Схема плана эвакуации АО «Самаранефтегаз»	58
Приложение К Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	59

Введение

Нефтехимическая промышленность в Российской Федерации развита на высоком уровне, и с каждым годом показатели увеличиваются. АО «Самаранефтегаз» является одним из главных предприятий в стране, отвечающих за добычу и переработку нефтяного и газового сырья. Объемы получаемых нефти и газа растут за счет внедрения новых производственных технологий, а также бурения новых нефтяных и газовых скважин.

В условиях непрерывного роста показателей производства особенно важно учитывать риски, возникающие в условиях трудовой деятельности на территории скважин или в производственных цехах при переработке и транспортировке продуктов. Снижение уровня профессиональных рисков является одним из ключевых механизмов повышения эффективности системы управления охраной труда, таким образом, выбранная тема актуальна.

Целью данной работы является повышение эффективности мероприятий по охране труда для опасных производственных объектов с помощью внедрения системы управления профессиональными рисками.

Для достижения поставленной цели в выпускной квалификационной работе были рассмотрены и решены следующие задачи:

- изучение системы управления охраной труда на предприятии;
- анализ производственного травматизма и профессиональной заболеваемости;
- составление реестра опасности на рабочих местах операторов нефтепереработки;
- разработка мероприятий по снижению уровня профессиональных рисков;
- расчет эффективности предлагаемых мероприятий.

Термины и определения

Сжиженный углеводородный газ – смесь углеводородов под давлением при температуре $-50-0$ градусов, получаемых из попутного нефтяного газа.

Пластовые воды – различные виды вод, природным путем попавшие внутрь нефтяного пласта или искусственно влитые туда в целях регулировки пластового давления.

Ректификация – процесс разделения нефтяного сырья на фракции при нагревании.

Риформинг – процесс переработки бензиновых фракций.

Крекинг – процесс разложения углеводородов в составе нефтяного сырья.

Перечень сокращений и обозначений

ПАО – публичное акционерное общество

НК – нефтяная компания

СУГ – сжиженные углеводородные газы

ОПО – опасный производственный объект

ПБ – промышленная безопасность

ОТ – охрана труда

ИСУ ПБОТОС – интегрированная система управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды

СИЗ – средства индивидуальной защиты

КИП – контрольно-измерительные приборы

1 Характеристика предприятия

1.1 Расположение

АО «Самаранефтегаз» относится к кластеру нефтеперерабатывающих предприятий. В соответствии с федеральным законом 116-ФЗ, эксплуатирует ОПО первой категории. Расположено предприятие в городе Самара, по адресу Волжский проспект, д. 50. Предприятие является правопреемником производственного объединения «КуйбышевНефть». В настоящее время АО «Самаранефтегаз» включено в структуру ПАО «НК «Роснефть».

1.2 Миссия предприятия

АО «Самаранефтегаз» – крупнейшая нефтегазовая организация в Российской Федерации и первая в мире по запасам углеводородов и добыче жидких углеводородов среди публичных НК. Пополнение ресурсной базы является одной из ключевых задач компании. Доля «Роснефти» в добыче нефти составляет около 41%, а в мировой добыче – более 5%.

На АО «Самаранефтегаз» проводятся виды работ:

- разработка нефтяных месторождений;
- нефтепереработка;
- газопереработка;
- производство смазочных материалов;
- производство газомоторного топлива;
- добыча газа, нефти;
- производство продуктов нефтехимии;
- добыча сжиженного углеводородного газа;
- геологоразведка;
- бурение нефтяных и газовых скважин.

Схема сбора и подготовки нефтяной продукции на промысле представлена в приложении А.

1.3 Коммунальные и инженерные системы объекта

В коммунальные и инженерные системы объекта входят: водоснабжение, электроснабжение, отопление и вентиляция (кондиционирование).

В АО «Самаранефтегаз» источниками водоснабжения при разработке нефтяных месторождений являются пресные воды рек, озер, водохранилищ, воды артезианских скважин, минерализованные пластовые воды, добываемые вместе с нефтью. Электропитание предприятий осуществляется от централизованных электросетей или от автономных электроустановок.

Теплоснабжение удаленных нефтегазовых промыслов осуществляется за счет электрического отопления. На данном предприятии имеется приточно-вытяжная вентиляция производственных помещений.

1.4 Виды и количество объектов, обеспечивающих промышленную безопасность

«Промышленная безопасность опасных производственных объектов – состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий» [7].

Промышленная безопасность на производстве обеспечивается за счет комплекса мероприятий, таких как проведение экспертизы промышленной безопасности, осуществление государственного надзора опасных производственных объектов, разработка декларации промышленной безопасности, подготовка и аттестация работников. В АО «Самаранефтегаз» территория объекта ограждена, действует система обеспечения

промышленной безопасности, проводятся технические инструктажи, имеются средства пожаротушения, а также средства индивидуальной и коллективной защиты.

1.5 Задачи менеджмента предприятия

На территории АО «Самаранефтегаз» действует совершенная система управления профессиональными рисками ИСУ ПБОТОС, которая направлена на снижение риска возникновения нештатных ситуаций, ЧС, а также на повышение уровня защищенности труда на предприятии.

Основной задачей менеджмента предприятия является обеспечение безопасности труда за счет снижения уровня профессиональных рисков.

1.6 Системы противопожарной защиты

«На химических предприятиях пожары и взрывы возникают не реже других аварий» [17].

На предприятии АО «Самаранефтегаз» имеются системы противопожарной защиты:

- установки автоматической сигнализации о пожаре с дымовыми датчиками;
- системы оповещения и эвакуации людей;
- системы тушения наружных технологических установок, резервуаров хранения горючих жидкостей и СУГ;
- водяные завесы для защиты технологических проемов в производственных цехах, складах;
- системы откачки дыма и подачи воздуха на эвакуационные пути, выходы;
- пожарные гидранты, краны, установленные на сетях наружного, внутреннего водоснабжения.

2 Анализ промышленной безопасности предприятия

2.1 Опасные производственные объекты

«Авария – разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ» [7].

«Инцидент – отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от установленного режима технологического процесса» [7].

В АО «Самаранефтегаз» осуществляется постоянное снижение рисков, возникающих при угрозе возникновения аварий и инцидентов на производстве, и управление ими. Руководством организации обеспечивается непрерывное наблюдение за безопасностью труда на рабочих местах. Также в рамках проведения регулярных проверок проводится обсуждение по обеспечению требований промышленной безопасности на ОПО. Работы, которые могут повлиять на здоровье работника или стать причиной его смерти, на предприятии не проводятся. Работник обязан соблюдать требования ПБ. АО «Самаранефтегаз» ведет управление Интегрированной системой управления ПБ и ОТ, которая создана для определения и достижения целей и задач ПБ и ОТ, установления требований ПБ и ОТ для всех работников, распределения их прав и обязанностей и соблюдения трудового законодательства.

ОПО АО «Самаранефтегаз» являются:

- цех технического обслуживания установок для ремонта нефтяных скважин;
- участок ведения буровых работ;
- фонд скважин;
- площадка буровой установки;
- насосная станция.

2.2 Профессиональные риски в технологическом процессе

При эксплуатации насосной станции, обеспечивающей перекачку нефти, существуют риски возникновения опасных ситуаций для персонала и риски возникновения чрезвычайных ситуаций. К ним относятся: выброс газа, непроизвольное самовоспламенение, обрушение.

На рабочем месте оператора нефтепереработки предполагается расположение основного и вспомогательного технологического оборудования, технической документации, средств сигнализации и связи, рабочие инструменты, КИП.

Указанные риски являются профессиональными рисками. Система управления профессиональными рисками направлена на уменьшение влияния рисков на операторов нефтепереработки, которые осуществляют трудовую деятельность на нефтеперекачивающих станциях.

«С целью организации процедуры управления профессиональными рисками работодатель исходя из специфики своей деятельности устанавливает (определяет) порядок реализации следующих мероприятий по управлению профессиональными рисками:

- а) выявление опасностей;
- б) оценка уровней профессиональных рисков;
- в) снижение уровней профессиональных рисков» [10].

Указанные мероприятия управления профессиональными рисками реализуются в АО «Самаранефтегаз».

2.3 Вредные и опасные производственные факторы технологического процесса

При выполнении работ на предприятии АО «Самаранефтегаз» работники подвергаются воздействию опасных и вредных производственных факторов, связанных с переработкой нефти и газа, что может привести к

несчастным случаям, стать причиной возникновения проблем со здоровьем, приводящих к временной или стойкой потере трудоспособности или смерти.

Опасные и вредные производственные факторы технологического процесса переработки нефти представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Вредные и опасные производственные факторы технологического процесса

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ <u>Переработка нефти</u>			
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор
Ректификация нефти	Ректификационные колонны	Нефтяное сырье	«Повышенный уровень общей вибрации; повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума; поверхности твердых и жидких объектов, о которые ударяются части тела работающего; движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные породы; падающие деревья и их части; струи и волны, включая цунами; ветер и вихри, включая смерчи и торнадо);» [12].

Продолжение таблицы 1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор
Каталитический риформинг	Установка каталитического риформинга	Бензиновые фракции	«Повышенный уровень локальной вибрации; отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения; нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса; монотонность труда, вызывающая монотонию;» [12].
Каталитический крекинг	Установка каталитического крекинга	Нефтяные фракции	

Из таблицы 1 становится ясно, какие опасные и вредные производственные факторы возникают при переработке нефти оператором нефтепереработки.

За основу взяты процессы фракционного разделения нефти, каталитического риформинга и крекинга.

2.4 Анализ соответствия общим требованиям пожарной безопасности

Нефтяные фракции подвергаются обработке при температурах от 62 до 350 градусов Цельсия, поэтому при переработке нефти высока вероятность возникновения пожаров и взрывов.

«К опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество, относятся:

- 1) пламя и искры;
- 2) тепловой поток;
- 3) повышенная температура окружающей среды;

4) повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;

5) пониженная концентрация кислорода;

6) снижение видимости в дыму» [14].

«К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относятся:

1) осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

2) радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

3) вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

4) опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;

5) воздействие огнетушащих веществ» [14].

Пожары могут зависеть от:

- места возникновения;
- размеров очага горения;
- состояния технологического оборудования;
- состояния конструкций склада;
- удаленности сооружений друг от друга.

«Средства индивидуальной защиты людей при пожаре подразделяются на средства защиты органов дыхания и зрения» [14].

Для снижения рисков возникновения пожаров осуществляются меры по обеспечению пожарной безопасности, а именно разработка мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий, проведение инструктажей по пожарной безопасности, установка систем автоматической защиты против пожара.

«При наличии балконов (лоджий) или ограждений окон высота определяется по максимальному значению разницы отметок поверхности проезда для пожарных машин и верхней границы ограждения» [13].

В АО «Самаранефтегаз» ведется строгое соблюдение правил пожарной безопасности и регулярная проверка знаний работников в области пожарной безопасности.

Также принимаются меры по предупреждению возгораний на предприятии.

2.5 Анализ средств индивидуальной защиты

«При возникновении чрезвычайной ситуации, прежде всего, нужно обеспечить безопасность работника» [18].

При добыче газа на территории месторождения устройства, используемые для газовых работ, издают неблагоприятный для работников шум, что может привести к возникновению профессиональных заболеваний.

«Средства, снижающие шум в источнике его возникновения, в зависимости от характера воздействия подразделяются на:

- средства, снижающие возбуждение шума;
- средства, снижающие звукоизлучающую способность источника шума» [21].

«Под хроническим профессиональным заболеванием (отравлением) понимается заболевание, являющееся результатом длительного воздействия на работника вредного производственного фактора (факторов), повлекшее временную или стойкую утрату профессиональной трудоспособности» [8].

Для уменьшения уровня шума при работе на трактах были разработаны следующие мероприятия:

- введение в эксплуатацию устройств шумоглушения;
- изучение акустических характеристик возникающего шума;

- оснащение средствами звукоизоляции газовых трубопроводов;
- оснащение трубопроводов средствами вибропоглощения.

Системы шумопоглощения, эксплуатируемые при работе на газовых месторождениях, являются основным способом уменьшения шума. В них входят глушители комбинированного типа, имеющие элементы звукопоглощения и звукоизоляции. Их эффективность исследуется с помощью создания математической модели процесса, в ходе которого распространяется звуковой поток в среде.

Глушитель может быть оптимизирован в результате увеличения площади звукопоглощающего материала или наличия звуконепроницаемых перегородок.

Для уменьшения неблагоприятного воздействия шума на организм рабочего используются средства индивидуальной защиты, включая средства шумозащиты, к которым относятся:

- наушники;
- вкладыши;
- заглушки.

Операторы нефтепереработки при процессах ректификации, риформинга и крекинга используют хлопчатобумажные защитные костюмы с такими наушниками, также к ним должны прилагаться костюмы с изолирующим противоголом, использующиеся при ЧС.

В случае истечения срока годности происходит систематическая проверка и обновление этих СИЗ в соответствии с трудовым законодательством. «Работодатель за счет своих средств обязан в соответствии с установленными нормами обеспечивать своевременную выдачу специальной одежды, специальной обуви и других средств, а также их хранение, стирку, сушку, ремонт и замену» [15].

3 Управление профессиональными рисками

«Профессиональный риск – вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору или в иных случаях» [15].

В современной практике улучшение совершенствования системы управления охраной труда основано на методологии управления профессиональными рисками.

Переработка нефти – один из основополагающих процессов, производимых на АО «Самаранефтегаз».

Система управления профессиональными рисками основана на оценке профессиональных рисков, возникающих при выполнении технологических процессов предприятия. Данная система применяет способы оценки профессиональных рисков для усовершенствования мер, направленных на повышение безопасности труда для должности операторов нефтепереработки.

Реестр профессиональных рисков, которые связаны с профессией оператора нефтепереработки, представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Реестр профессиональных рисков оператора нефтепереработки

Наименование профессии	Наименование оборудования	Вид профессионального риска
Оператор нефтепереработки	Средства автоматизации, рабочее место оператора, контрольно-измерительные приборы, приборы управления, вспомогательное оборудование	«Опасность воздействия жидкости под давлением при выбросе (прорыве) попутного газа; опасность воздействия газа под давлением при выбросе (прорыве) попутного газа; опасность воспламенения; опасность отравления попутным газом» [10].

Продолжение таблицы 2

Наименование профессии	Наименование оборудования	Вид профессионального риска
		«Опасность недостаточной освещенности в рабочей зоне; опасность воздействия высокого давления при взрыве; опасности, связанные с воздействием шума» [10].

При неконтролируемом выбросе попутного газа существует риск поражения органов дыхания и кожных покровов оператора. При выбросе жидкости под высоким давлением существует опасность получения ожогов различной степени. При воспламенении горючих веществ опасностью является риск получения ожогов и отравление продуктами горения, вплоть до летального исхода. Опасность эмоционального перенапряжения при чтении показаний приборов может привести к эмоциональному срыву и депрессии. Воздействие высокого давления при взрыве попутного газа может стать причиной поражения ударной волной. Прямое влияние шума дезориентирует оператора нефтепереработки в сигналах КИП и аварийных датчиков. Недостаточная освещенность на рабочем месте оператора приводит к ошибочному считыванию показаний приборов.

Для эффективного управления профессиональными рисками и их последующего снижения в организации предлагается создать алгоритм оценки рисков, представленный в таблице 3.

Таблица 3 – Алгоритм оценки профессиональных рисков

Наименование этапа	Составляющие этапа
Идентификация профессиональных рисков	Анализ ОВПФ
	Анализ состояния оборудования
	Анализ рисков, возникающих при изменении свойств сырья, материалов

Продолжение таблицы 3

Наименование этапа	Составляющие этапа
	Анализ вспомогательных материалов
Разработка методологии оценки рисков	Ранжирование рисков
	Исследование причинно-следственных связей рисков
	Изучение количественных методов оценки рисков
Оценка рисков	Хронометраж процесса
	Выявление рисков в технологических операциях
	Оценка влияния девиации физических и химических факторов на уровне рисков
Анализ результатов оценки рисков	Реестр рисков
	Карты оценки рисков
	Статистическая модель распределения рисков
Разработка мероприятий по снижению рисков	Выявление основных рисков
	Корректирующие действия по уменьшению влияния рисков
	Изменение карт технологических процессов
	Корректировка нормативных документов
	Информирование работников по изменению инструкций в области ОТ

В результате анализа рисков появляется карта оценки рисков, в которой изложены сведения о наименовании риска, кратком описании риска, оценки риска до выполнения мероприятий по снижению уровня риска и после, а также описанию выбранных мероприятий.

«Технологии оценки риска используются в тех случаях, когда:

- требуется понимание того, какие риски существуют, или углубленное понимание конкретного риска;
- при необходимости выбора, сравнения и оптимизации альтернативных решений с учетом риска;
- в рамках процесса управления рисками, для выбора оптимальных методов обработки риска» [3].

«Технологии оценки риска направлены на то, чтобы помочь людям понять неопределенность и связанный с ней риск в более широкой, сложной

и разнообразной области применения с целью обеспечения более обоснованных решений и действий» [3].

«Технологии оценки риска могут применяться в рамках данного структурированного подхода для определения области применения, среды и критериев, оценки риска, обработки риска, мониторинга и пересмотра, документирования и отчетности, обмена информацией и консультирования» [3].

Таким образом, в таблице 3 рассмотрен подход к составлению алгоритма оценки рисков в организации, что способствует быстрому определению и снижению уровня рисков.

Порядок действий в рамках алгоритма оценки профессиональных рисков представлен в приложении В.

Значительное влияние на эффективность системы управления профессиональными рисками оказывает система обучения и повышения квалификации сотрудников в области охраны труда. Наряду с обязательными инструктажами и проведением внутренних аудитов система должна предусматривать регулярную проверку уровня знаний и навыков, проведение тренингов, лекционные курсы, применение дистанционного обучения. Эффективность системы повышения квалификации в области ОТ является предметом регулярного контроля со стороны вышестоящих организаций.

В случае применения на АО «Самаранефтегаз» рекомендованного алгоритма управления профессиональными рисками будет обеспечен более высокий уровень безопасности труда операторов нефтепереработки.

4 Охрана труда

4.1 Действующая система управления охраной труда на объекте

«Интегрированная система управления – система управления, которая объединяет управление несколькими аспектами деятельности и процессами организации в одну полную структуру, что позволяет организации удовлетворять требованиям более одного стандарта на системы управления (системы менеджмента)» [4].

На АО «Самаранефтегаз» в качестве системы управления ОТ на объекте выступает ИСУ ПБОТОС, в которой изложены правила, процессы, процедуры и организационная структура предприятия, направленные на разработку и реализацию правил для соблюдения ОТ.

Основными целями системы управления охраной труда на объекте являются:

- организация процедуры подготовки работников по ОТ;
- организация и проведение оценки условий труда;
- управление профессиональными рисками;
- организация и проведение наблюдения за состоянием здоровья работников.

Работодатель разрабатывает мероприятия, направленные на достижение этих целей.

Данные мероприятия отражаются в плане, также составляемом работодателем.

Задачи системы управления охраной труда:

- сохранение жизни и здоровья работников в процессе их трудовой деятельности;
- соответствие условий труда на рабочем месте требованиям ОТ;

- выполнение мероприятий, направленных на снижение риска несчастных случаев и возникновения у работника профессиональных заболеваний;
- повышение эффективности СУОТ.

Для их достижения руководство предприятия систематически извещает всех работников об изменениях в их обязанностях и трудовой ответственности, внедряет улучшенные технологические установки, системы и процессы, предотвращающие появление у работников производственных заболеваний, доводит до сведения каждого работника, какие цели он должен выполнять.

Эффективное выполнение задач и целей системы управления охраной труда осуществляется сотрудниками предприятия.

«Действие системы управления охраной труда распространяется на всей территории, во всех зданиях и сооружениях работодателя» [10].

«Основой любой трудовой деятельности является обеспечение охраны труда и промышленной безопасности» [19].

Таким образом, на предприятии существует рабочая система управления охраной труда, наряду с которой разрабатываются мероприятия, позволяющие улучшить условия труда на рабочем месте.

Схема плана мероприятий по улучшению условий труда на АО «Самаранефтегаз» представлена в приложении Б.

4.2 Разработка процедуры производственного контроля опасных производственных объектов

«Производственный контроль осуществляется эксплуатирующей организацией, индивидуальным предпринимателем путем проведения комплекса мероприятий, направленных на обеспечение безопасного функционирования опасных производственных объектов, а также на предупреждение аварий и инцидентов на этих объектах и обеспечение

готовности к действиям по локализации аварий и ликвидации их последствий» [6].

«Производственный контроль осуществляется в порядке, установленном техническими регламентами или применяемыми до дня вступления в силу соответствующих технических регламентов санитарными правилами, а также стандартами безопасности труда, если иное не предусмотрено федеральным законом» [11].

«Новые или реконструируемые производственные объекты не могут быть приняты в эксплуатацию без заключений соответствующих федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный контроль (надзор) в установленной сфере деятельности» [15].

Алгоритм разработки процедуры производственного контроля на опасном производственном объекте в АО «Самаранефтегаз» представлен на рисунке 1.

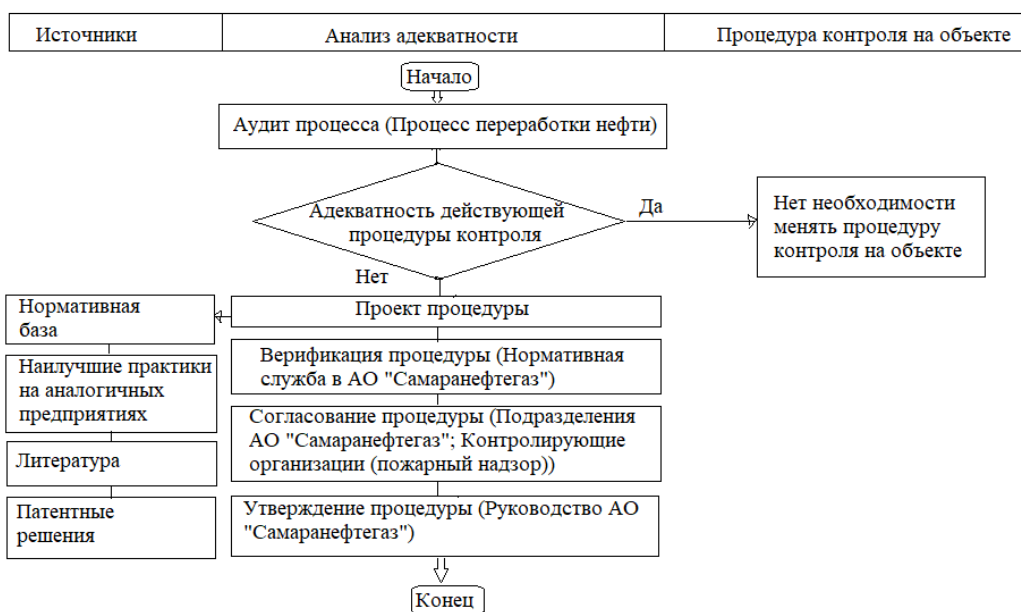


Рисунок 1 – Алгоритм разработки процедуры проведения производственного контроля на ОПО в АО «Самаранефтегаз»

Алгоритм разработки процедуры проведения производственного контроля на АО «Самаранефтегаз» приведен в приложении Ж.

4.3 Схема управления профессиональными рисками

«Управление риском – меры, направленные на изменение риска» [1].

К видам риска, грозящим навредить здоровью операторов по переработке нефти при выполнении соответствующих работ, должен быть составлен план действий по обнаружению и уменьшению их уровня.

Схема действий по анализу и выработке рекомендаций по уменьшению профессиональных рисков представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема действий по анализу и выработке рекомендаций по уменьшению профессиональных рисков

Схема действий по анализу и выработке рекомендаций по уменьшению профессиональных рисков представлена в приложении Г.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

В процессе производства нефтехимической продукции на АО «Самаранефтегаз» в окружающую среду попадает большое количество компонентов, способных загрязнить ее. Концентрация остаточных химических веществ, попадающих в воздух, при этом превышает допустимую. Также может произойти разлив жидких химических веществ.

«Имидж компании напрямую зависит от информации о попадающих в окружающую среду веществах» [16].

Основной продукцией АО «Самаранефтегаз» являются нефть и газ. В производстве также происходит применение химических реагентов, используемых при добыче нефти и газа, что ведет к неблагоприятным последствиям.

Анализ антропогенного воздействия на окружающую среду описан в таблице 4.

Таблица 4 – Антропогенное воздействие на окружающую среду от АО «Самаранефтегаз»

Наименование процесса	Антропогенное воздействие на окружающую среду
Переработка нефти	Химические выбросы в атмосферу, возгорание окружающей среды в ходе переработки нефти
Эксплуатация скважин и трубопроводов	Загрязнение и отравление почвы, атмосферы
Переработка газа	Загрязнение окружающей среды в результате взрывов химических паров
Эксплуатация и ремонт трубопроводов и промышленного оборудования	Выбросы в окружающую среду жидких производственных отходов
Транспортировка нефти и газа	Загрязнение окружающей среды в результате выбросов производственных отходов

Описаны основные процессы и их воздействие на окружающую среду.

5.2 Рекомендуемые методы и средства снижения антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

«Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду устанавливаются по каждому виду воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и совокупному воздействию всех источников, находящихся на этих территориях и (или) акваториях» [5].

«При установлении нормативов допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду учитываются природные особенности конкретных территорий и (или) акваторий» [5].

«Срок реализации плана мероприятий по охране окружающей среды не может превышать семь лет и не подлежит продлению» [5].

Снижение антропогенного воздействия на окружающую среду является одной из наиболее важных задач, решаемых на предприятии.

Для решения этой задачи был найден «Способ снижения антропогенного воздействия на окружающую среду при эксплуатации газовых месторождений и подземных хранилищ газа» [2].

При способе предполагается строительство наклонно-направленных разгрузочных дегазационных скважин на территории газового месторождения, что позволяет найти и ликвидировать утечки газа.

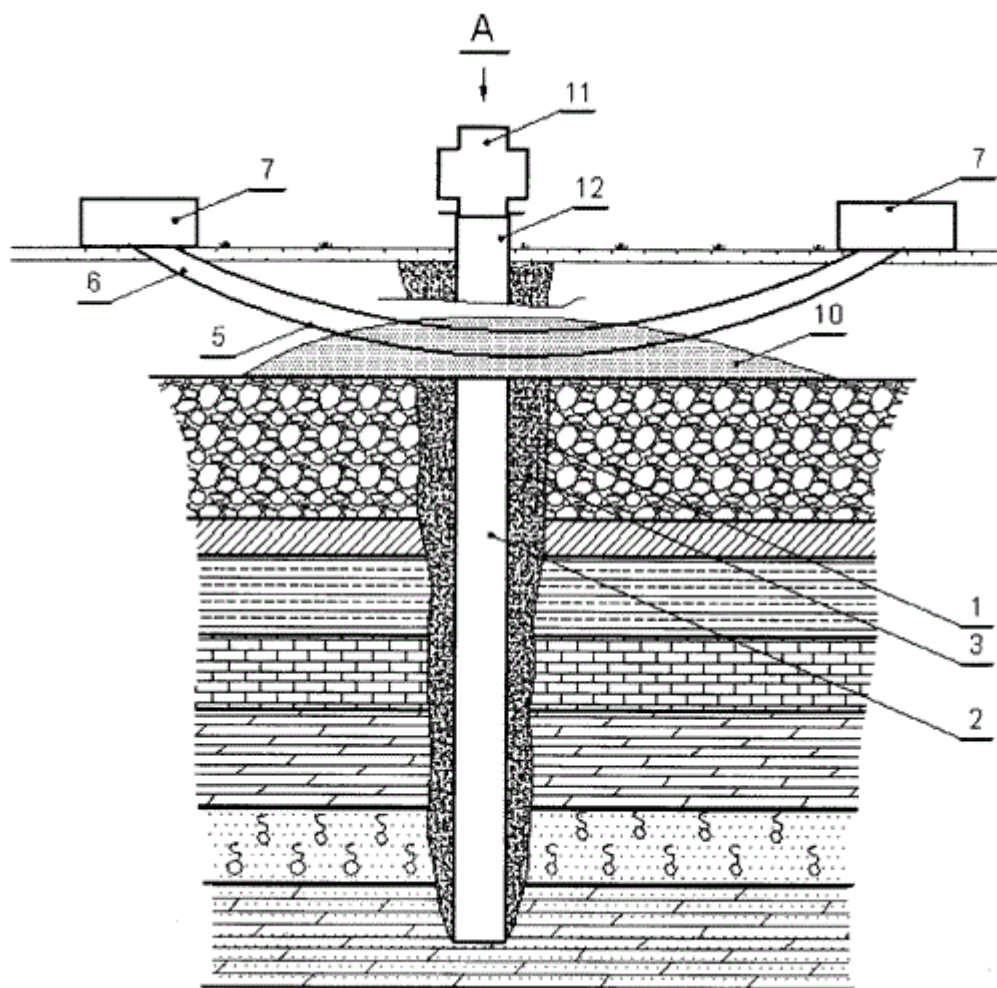
Помимо снижения антропогенного воздействия на окружающую среду внедрение данного мероприятия – это один из элементов уменьшения профессиональных рисков для операторов, занимающихся добычей и переработкой нефти. Ликвидация утечек газа позволит предотвратить воздействие возможных газопаровых выбросов на организм работников.

В скважине устанавливается эксплуатационная колонна, плотно прилегающая ко дну, в виде пологого цилиндра.

Область утечки газа обсаживается колоннами в замкнутую фигуру, что позволяет выровнять давление газа в них, в результате чего газовые скопления рассасываются.

Данная оконтуренная конструкция предотвращает распространение газовых паров на территории газовой добычи.

На рисунке 3 представлен разрез эксплуатационной газовой скважины.



1 – скважина с дефектами, 2 – эксплуатационная колонна, 3 – цементный состав, 4 – скопления газа из-за дефекта, 5 – U-образные скважины, 6 – обсадные колонны в горизонтальной части вдоль оси труб, 7 – соединения обсадных колонн, 8 – трубопровод к газосборному пункту, 9 – зона газовых скоплений, 10 – фонтанная арматура, 11 – колонная головка, 12 – ось колонны

Рисунок 3 – Разрез эксплуатационной газовой скважины

Схема эксплуатационной колонны представлена в приложении И.

6 Обеспечение безопасности при возникновении ЧС и аварийных ситуаций

6.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте

Аварийная ситуация на нефтехимическом предприятии – это происшествие, при котором производственный процесс останавливается полностью или частично, что может привести к материальному ущербу или нанести вред здоровью работников предприятия.

Аварии могут быть связаны с:

- нарушением эксплуатационных правил технологических установок;
- неверной организацией трудового процесса;
- дефектами при сборке технических средств.

Результатом аварии на АО «Самаранефтегаз» могут стать выбросы химических веществ, взрывы, пожары, распространение жидких и газообразных химических соединений в атмосферу, разлив нефти.

Взрывоопасные и пожароопасные объекты требуют особых правил транспортировки, поскольку вероятность аварии при взаимодействии с ними особенно высока.

При возникновении ЧС необходимо:

- организовать защиту работников от источника поражения;
- обеспечить немедленную ликвидацию последствий ЧС;
- провести меры по уменьшению зоны ЧС;
- изучать прилегающую к зоне ЧС территорию;
- провести эвакуацию работников в безопасное место и обеспечить пострадавшим медицинскую помощь.

План действий работников при возникновении ЧС и аварийных ситуаций представлен в приложении Д.

6.2 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС

Для успешного предупреждения и ликвидации чрезвычайной ситуации необходимо соблюдать следующие меры:

- соблюдение правил технологического регламента ликвидации аварии;
- регулярная проверка и ремонт средств пожаротушения, приборов контроля, защитных систем;
- соблюдение правил пожарного регламента;
- контролирование производственного процесса;
- проверка систем вентиляции в производственных помещениях.

6.3 Разработка плана эвакуации из зон ЧС

«Своевременная эвакуация – это один из главных способов снизить ущерб при возникновении ЧС» [20].

На АО «Самаранефтегаз» одной из выполняемых задач является разработка плана эвакуации работников в случае возникновения ЧС.

«За пределами помещений защиту путей эвакуации следует предусматривать из условия обеспечения безопасной эвакуации людей с учетом функциональной пожарной опасности помещений» [13].

«Самостоятельный эвакуационный выход: эвакуационный выход, ведущий на путь эвакуации» [13].

План эвакуации существует для более организованного покидания зоны ЧС работниками предприятия, а также для обеспечения безопасности и укрытия их в специально отведенных для этого местах.

«Защита людей на путях эвакуации должна быть обеспечена комплексом объемно-планировочных, эргономических, конструктивных, инженерно-технических и организационных решений» [13].

Разработку плана эвакуации утверждает непосредственно руководитель организации. Составляет план эвакуации эвакуационная комиссия.

Каждый план состоит из текстовой и графической части.

Текстовая часть плана эвакуации из зон ЧС:

- порядок оповещения рабочих и служащих о начале эвакуационных действий;
- численность работников, подлежащих эвакуации;
- районы размещения эвакуируемых работников;
- сроки выполнения мероприятий при эвакуации;
- порядок вывоза подлежащих эвакуации работников из зоны ЧС;
- порядок обеспечения общественного порядка;
- организация обеспечения эвакуируемых работников СИЗ;
- порядок размещения работников в безопасном месте и обеспечения их жизнеобеспечения;
- санитарно-эпидемиологические и лечебно-эвакуационные мероприятия для работников;
- порядок управления эвакуационными мероприятиями;
- организация информирования и инструктирования работников о проведении эвакуации;
- организация регулирования дорожного движения на маршрутах эвакуации.

Графическую часть плана эвакуации составляют:

- расчет численности работников, подлежащих эвакуации;
- состав органа, проводящего эвакуацию, и сроки его полной готовности;
- схема оповещения о начале эвакуации;
- план размещения работников в безопасном месте.

Схема плана эвакуации АО «Самаранефтегаз» представлена в приложении Е.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

7.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности разрабатывается АО «Самаранефтегаз» с целью обеспечить защиту работника от воздействия опасных и вредных производственных факторов. Разработанные в плане мероприятия позволяют снизить уровень травматизма при работах с нефтяным и газовым сырьем, что ведет к повышению производительности.

Пример плана представлен в таблице 5.

Таблица 5 – План мероприятий по улучшению условий, охраны труда

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятий по улучшению условий и охраны труда	Цель мероприятий по улучшению условий и охраны труда	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения	Отметка о выполнении
Оператор нефтепереработки в АО «Самаранефтегаз»	Внедрение устройств вентиляции и очистки воздуха	Снижение воздействия на органы дыхания работников путем нахождения и ликвидации утечек газа	Март 2021	Работодатель; Специалист по ОТ/Главный инженер	Выполнено

Рассмотренные мероприятия позволяют обеспечить безопасность трудового процесса в нефтехимическом предприятии АО «Самаранефтегаз».

7.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Код ОКВЭД АО «Самаранефтегаз» – 06.10 «Добыча сырой нефти и нефтяного попутного газа» [9]. Соответственно, класс профессионального риска – 30. Таким образом, размер страхового тарифа – 7,4%. Данные для расчета скидки (надбавки) выведены в таблице 6.

Таблица 6 – Исходные данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2018	2019	2020
Среднесписочная численность работников	N	чел	2500	2500	2500
Количество страховых случаев за 1 год	K	шт.	8	7	5
Количество страховых случаев за год, исключая случаи со смертельным исходом	S	шт.	7	5	3
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн.	300	350	300
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб.	700000	600000	700000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб.	75000000	80000000	70000000
Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка раб мест	q11	шт.	2300	2100	2400
Число рабочих мест, подлежащих оценке	q12	шт.	2400	2400	2400
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам оценки	q13	шт.	2000	2000	2000
Число работников, прошедших медицинские осмотры	q21	чел.	1850	1800	1900
Число работников, подлежащих направлению на медицинские осмотры	q22	чел.	2000	2400	2000

Показатель $a_{\text{стр}}$ рассчитывается по формуле:

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V}, \quad (1)$$

$$V = \Sigma \Phi З П \cdot t_{\text{стр}}, \quad (2)$$

где $t_{\text{стр}}$ – размер страхового тарифа.

$$V = \Sigma \Phi З П \cdot t_{\text{стр}} = 225000000 \cdot 7,4\% = 16650000,$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} = \frac{2000000}{16650000} = 0,12.$$

Показатель $b_{\text{стр}}$ - количество страховых случаев у страхователя на 1000 работающих:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 1000}{N}, \quad (3)$$

где N – среднесписочная численность за 3 года, предшествующих текущему году (чел.);

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 1000}{N} = \frac{20 \cdot 1000}{7500} = 2,67.$$

Показатель $c_{\text{стр}}$ рассчитывается по формуле:

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S}, \quad (4)$$

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = \frac{950}{15} = 63,33.$$

Коэффициент $q1$ проведения спец. оценки условий труда у страхователя рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13)/q12, \quad (5)$$

$$q1 = \frac{(2400 - 2000)}{2400} = 0,17.$$

Коэффициент $q2$ проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя рассчитывается по формуле:

$$q2 = q21/q22, \quad (6)$$

$$q2 = \frac{1900}{2000} = 0,95.$$

Так как все получившиеся данные больше значений трех аналогичных показателей по виду экономической деятельности, устанавливается надбавка. Рассчитываем размер надбавки:

$$P(\%) = \left\{ \frac{\left(\frac{a_{\text{стр}} + b_{\text{стр}} + c_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}} + b_{\text{вэд}} + c_{\text{вэд}}} \right)}{3(-1)} \right\} \cdot (1 - q1) \cdot (1 - q2) \cdot 100 + P(1), \quad (7)$$

Показатель $P(1)$ рассчитывается по следующей формуле:

$$P(1) = 0,1 \cdot N \cdot 100\%, \quad (8)$$

где N – количество погибших в групповом несчастном случае.

$$P(1) = 0,1 \cdot 3 \cdot 100\% = 0,3.$$

$$P(\%) = \left\{ \frac{\left(\frac{0,12}{0,08} + \frac{2,67}{1,1} + \frac{63,33}{98,47} \right)}{3} - 1 \right\} \cdot (0,83) \cdot (0,05) \cdot 100 + 0,3 = 2,5\%.$$

Минимальный размер надбавки 4%, следовательно, $P(\%) = 4\%$

Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом надбавки:

$$\begin{aligned}t_{\text{стр}}^{2020} &= t_{\text{стр}}^{2019} + t_{\text{стр}}^{2019} \cdot P, \\t_{\text{стр}}^{2019} &= 7,4 + 7,4 \cdot 4\% = 7,7\%.\end{aligned}\tag{9}$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году:

$$\begin{aligned}V^{2020} &= \PhiЗП^{2019} \cdot t_{\text{стр}}^{2019} = 80000000 \cdot 7,7\% = 6160000, \\V^{2019} &= \PhiЗП^{2018} \cdot t_{\text{стр}}^{2019} = 75000000 \cdot 7,7\% = 5775000.\end{aligned}$$

Определяем размер роста страховых взносов в следующем году:

$$\Delta = V^{2020} - V^{2019} = 6160000 - 5775000 = 385000.$$

В разделе приведен расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам.

7.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Расчетные данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Ч _і	чел.	5	0
Годовая среднесписочная численность	ССЧ	чел.	2500	2500
Число пострадавших от несчастных случаев	Чнс	чел.	5	0
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Днс	дн.	300	0
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	185	185
Время оперативное	t _о	мин	100	100
Время обслуживания рабочего места	t _{ом}	мин	30	20
Время на отдых	t _{отл}	мин	60	60
Ставка рабочего	T _{чс}	руб./ч	250	250
Коэффициент доплат	k _{допл.}	%	20	16
Продолжительность рабочей смены	T	час	10	10
Количество рабочих смен	S	шт	1	1
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		2	2
Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	t _{страх}	%	7,7	7,4
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	Ен		2	2
Единовременные затраты	Зед	руб.		1 500 000

Уменьшение численности занятых ($\Delta Ч$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

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

$$\Delta Ч = \frac{5 - 0}{2500} \cdot 100\% = 0,002.$$

Коэффициент частоты травматизма:

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

$$K_{ч1} = \frac{5 \cdot 1000}{2500} = 2,$$

$$K_{ч2} = \frac{0 \cdot 1000}{2500} = 0.$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_T = \frac{D_{НС}}{Ч_{НС}}, \quad (12)$$

$$K_{T1} = \frac{300}{5} = 60,$$

$$K_{T2} = \frac{0}{0} = 0.$$

Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta K_{ч}$):

$$\Delta K_{ч} = 100 - \frac{K_{ч2}}{K_{ч1}} \cdot 100, \quad (13)$$

$$\Delta K_{ч} = 100 - \frac{0}{2} \cdot 100 = 0.$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма (ΔK_T):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T2}}{K_{T1}} \cdot 100, \quad (14)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{60} \cdot 100 = 0.$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год:

$$ВУТ = \frac{100 \cdot D_{НС}}{ССЧ}, \quad (15)$$

$$ВУТ1 = \frac{100 \cdot 300}{2500} = 12,$$

$$\text{ВУТ}_2 = \frac{100 \cdot 0}{2500} = 0.$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего:

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

$$\Phi_{\text{факт1}} = 185 - 12 = 173,$$

$$\Phi_{\text{факт2}} = 185 - 0 = 185.$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда:

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

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 185 - 173 = 12.$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot Ч_1, \quad (18)$$

$$\mathcal{E}_ч = \frac{12 - 0}{173} \cdot 5 = 0,35.$$

В разделе произведена оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий.

7.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда

Общий годовой экономический эффект ($\mathcal{E}_Г$) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий:

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_{мз} + \mathcal{E}_{\text{усл тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}}, \quad (19)$$

Среднедневная заработная плата:

$$\begin{aligned} \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} &= T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}), \\ \text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} &= 250 \cdot 10 \cdot 1 \cdot (100\% + 20) = 3000, \\ \text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} &= 250 \cdot 10 \cdot 1 \cdot (100\% + 16) = 2900. \end{aligned} \quad (20)$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$\begin{aligned} P_{\text{мз}} &= \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot x \cdot \mu, \\ P_{\text{мз1}} &= 12 \cdot 3000 \cdot 2 \cdot 2 = 144000, \\ P_{\text{мз2}} &= 0 \cdot 2900 \cdot 2 \cdot 2 = 0. \end{aligned} \quad (21)$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{мз}} &= P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}}, \\ \mathcal{E}_{\text{мз}} &= 0 - 144000 = 144000. \end{aligned} \quad (22)$$

Среднегодовая заработная плата:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \cdot \Phi_{план}, \quad (23)$$

$$ЗПЛ_{год1} = 3000 \cdot 185 = 555000,$$

$$ЗПЛ_{год2} = 2900 \cdot 185 = 536500.$$

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

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot ЗПЛ_{год1} - (Ч_1 - Ч_2) \cdot ЗПЛ_{год2}, \quad (24)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (5 - 0) \cdot 555000 - (5 - 0) \cdot 536500 = 92500.$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{\text{страх}}$):

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}}, \quad (25)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 92500 \cdot 7,7 = 7122,5,$$

$$\mathcal{E}_{\Gamma} = 144000 + 92500 + 7122,5 = 243622,5.$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{ед} = \frac{З_{ед}}{\mathcal{E}_{\Gamma}}, \quad (26)$$

$$T_{ед} = \frac{1500000}{243622,5} = 6,16.$$

Коэффициент экономической эффективности затрат:

$$E_{ед} = \frac{1}{T_{ед}}, \quad (27)$$

$$E_{ед} = \frac{1}{6,16} = 0,16.$$

В разделе рассчитана оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.

7.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции:

$$P_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт1}} - t_{\text{шт2}}}{t_{\text{шт1}}} \cdot 100\%, \quad (28)$$

Суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл:

$$\begin{aligned} t_{\text{шт}} &= t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}}, & (29) \\ t_{\text{шт1}} &= 100 + 30 + 60 = 190, \\ t_{\text{шт2}} &= 100 + 20 + 60 = 180, \\ P_{\text{тр}} &= \frac{190 - 180}{190} \cdot 100\% = 0,05. \end{aligned}$$

Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$\begin{aligned} P_{\text{Эч}} &= \frac{\text{Эч} \cdot 100\%}{\text{ССЧ}_1 - \text{Эч}}, & (30) \\ P_{\text{Эч}} &= \frac{0,35 \cdot 100\%}{2500 - 0,35} = 0,0001. \end{aligned}$$

Таким образом, были рассчитаны основные показатели, позволяющие оценить производительность охраны труда на предприятии АО «Самаранефтегаз» и улучшить условия и охрану труда.

Условия труда на рабочем месте оператора нефтепереработки улучшились за счет ликвидации утечек газа, рассасывания газопаровых скоплений и защиты органов дыхания и кожных покровов работника с помощью внедрения очистных устройств и вентиляционных систем.

Благодаря введенным мероприятиям удалось повысить эффективность выполняемых в организации мероприятий.

Повысился общий годовой экономический эффект от проводимых мероприятий.

Снизился к нулю коэффициент частоты и тяжести травматизма.

Возник прирост производительности труда за счет экономии численности рабочих.

Результатом является повышение общей трудоспособности на предприятии.

В связи с улучшением условий и охраны труда в организации, повышением трудоспособности занятых, произведенными в разделе, повысится производственная ценность организации.

Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности приведена в приложении К.

Заключение

В данной работе рассмотрена проблема совершенствования системы управления профессиональными рисками и вопросы повышения ее эффективности в отношении технологического процесса переработки нефти в АО «Самаранефтегаз».

Рассмотрены технико-экономические показатели предприятия, вид и количество объектов, обеспечивающих промышленную безопасность, функциональное назначение и расположение предприятия, коммунальные и инженерные системы.

Приведен анализ промышленной безопасности предприятия.

Изучена специфика профессиональной деятельности оператора нефтепереработки в АО «Самаранефтегаз», оценены виды профессиональных рисков оператора по нефтепереработке и предложены меры по их уменьшению.

Разработан алгоритм оценки профессиональных рисков. Представлены рекомендации по снижению профессиональных рисков и повышению уровня безопасности труда операторов переработки нефти.

Проанализированы возможные чрезвычайные ситуации в АО «Самаранефтегаз», составлен план эвакуации персонала при возникновении аварийных ситуаций.

Проанализированы доступные литературные источники для выявления рекомендаций по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду при эксплуатации газовых месторождений и подземных хранилищ газа.

Проведена оценка эффективности предложенного мероприятия по техносферной безопасности.

Реализация рекомендаций, представленных в бакалаврской работе, позволит усовершенствовать систему управления профессиональными рисками и повысит уровень безопасности труда операторов.

Список используемых источников

1. Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Принципы и руководство [Электронный ресурс] : ГОСТ Р ИСО 31000-2019. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200170125/> (дата обращения 21.04.2021).
2. Заявка: 2007144639/03, 30.11.2007 «Способ снижения антропогенного воздействия на окружающую среду при эксплуатации газовых месторождений и подземных хранилищ газа». Автор(ы): Жвачкин Сергей Анатольевич (RU), Баканов Юрий Иванович (RU), Гераськин Вадим Георгиевич (RU), Климов Вячеслав Васильевич (RU), Шабров Сергей Николаевич (RU), Кучеренко Сергей Анатольевич (RU), Севрюков Геннадий Алексеевич (RU), Кобелева Надежда Ивановна (RU), Черномашенко Александр Николаевич (RU), Енгибарян Аркадий Арменович (RU), Патентообладатель(и): Общество с ограниченной ответственностью «Кубаньгазпром» (RU). URL: <https://www.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=4a1530d39f79257fdb7acad3f1f52f85> (дата обращения: 25.04.2021).
3. Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Технологии оценки риска [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 58771-2019. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200170253> (дата обращения: 22.04.2021).
4. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Обеспечение совместимости системы управления охраной труда с другими системами управления [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230.6-2018. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200160466> (дата обращения: 23.04.2021).
5. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7 (ред. от 09.03.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 29.04.2021).

6. Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности [Электронный ресурс] : Постановление Правительства Российской Федерации от 18.12.2020 № 2168. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573191668> (дата обращения: 21.04.2021).
7. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116 (ред. от 08.12.2020). URL: <https://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения: 18.04.2021).
8. О расследовании и учете профессиональных заболеваний [Электронный ресурс] : Постановление Правительства Российской Федерации от 15.12.2000 № 967 (с изменениями на 10 июля 2020 года). URL: <https://docs.cntd.ru/document/901777185> (дата обращения: 01.05.2021).
9. Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 30.12.2016 № 851н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420389691> (дата обращения: 23.04.2021).
10. Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.08.2016 № 438н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420376480> (дата обращения: 28.04.2021).
11. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.03.1999 № 52 (с изменениями на 13 июля 2020 года). URL: <https://docs.cntd.ru/document/901729631> (дата обращения: 22.04.2021).
12. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 20.04.2021).

13. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и правила [Электронный ресурс] : Свод правил 1.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248961> (дата обращения: 30.04.2021).
14. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 27.04.2021).
15. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197 (ред. от 30.04.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения: 28.04.2021).
16. Alessandro Marelli, 2015, The evolving role of environmental management accounting in internal decision-making: A research note [Электронный ресурс]. – URL: https://www.researchgate.net/publication/276884304_The_evolution_role_of_environmental_management_accounting_in_internal_decision-making_A_research_note (дата обращения: 02.05.2021).
17. Zuo-Fu You, Jia-Lin Guan, 2016, Fire And Rescue Combat Technical Training System Construction For Dangerous Chemicals [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.org/article/n/583091> (дата обращения: 04.05.2021).
18. Lili Wang, Jianbing Xie, Zujian Shi, Xiaoyong Liu, 2012, The Personal Protection of Emergency Rescuers in Dangerous Chemical Accidents [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.org/article/n/1108514> (дата обращения: 03.05.2021).
19. Marie Laberge, Ellen MacEachen, Benedicte Calvet, 2014, Why are occupational health and safety training approaches not effective? Understanding young worker learning processes using an ergonomic lens [Электронный ресурс]. – URL: <https://translateyar.ir/wp-content/uploads/2019/04/Why-are-occupational-health-and-safety-training-approaches-not.pdf> (дата обращения 02.05.2021).

20. Yuto Mizuta, Motohiko Sumino, Youichi Kunito, Kento Shiota, Yuichiro Izato, Atsumi Miyake, 2020, Emergency evacuation model assuming leakage of toxic substances in a chemical plant [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095042302030574X> (дата обращения: 06.05.2021).

21. Система стандартов безопасности труда. Средства и методы защиты от шума. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.029-80. URL: <https://docs.cntd.ru/document/5200292> (дата обращения: 06.05.2021).

Приложение В

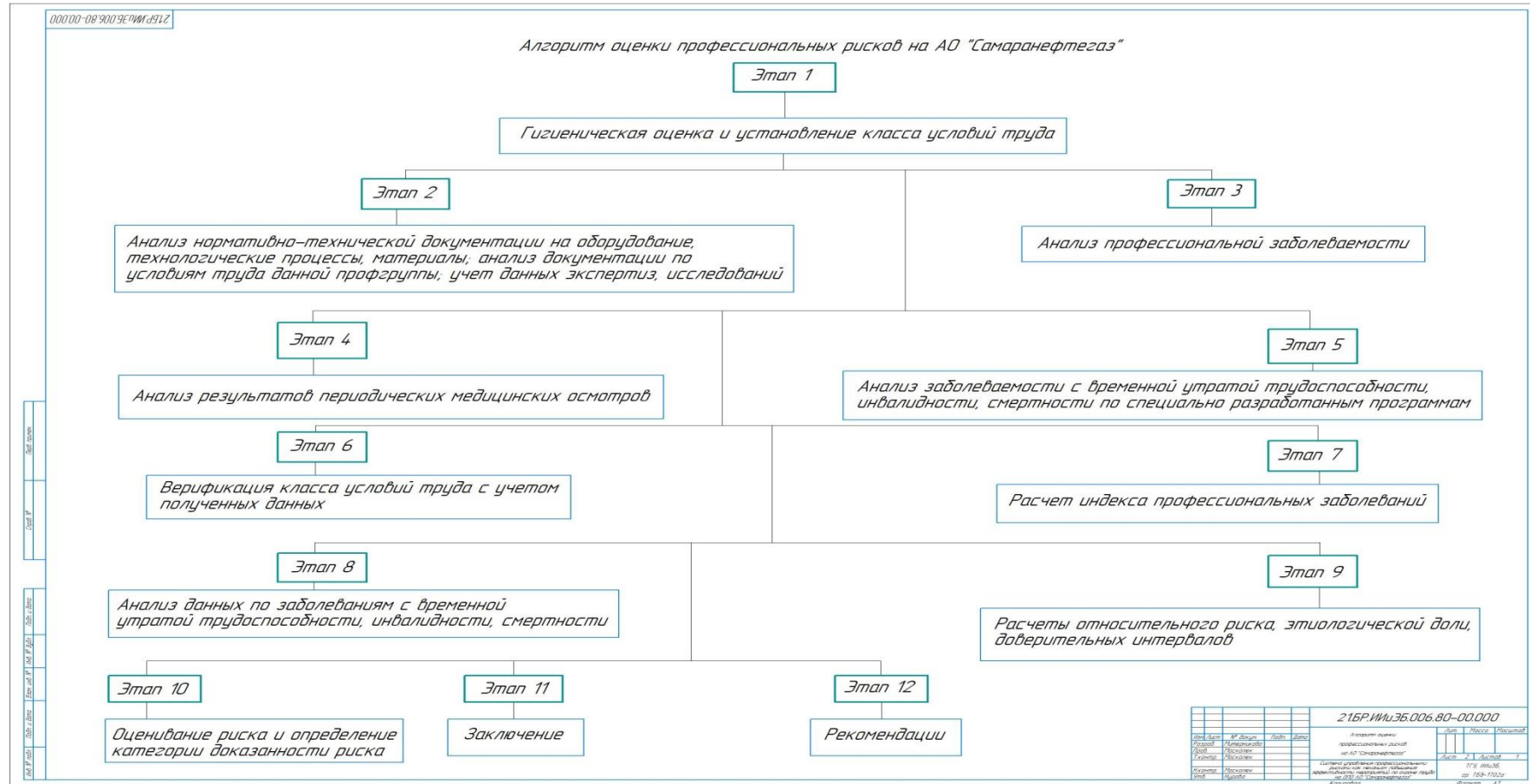


Рисунок В.1 – Алгоритм оценки профессиональных рисков на АО «Самаранефтегаз»

Приложение Б

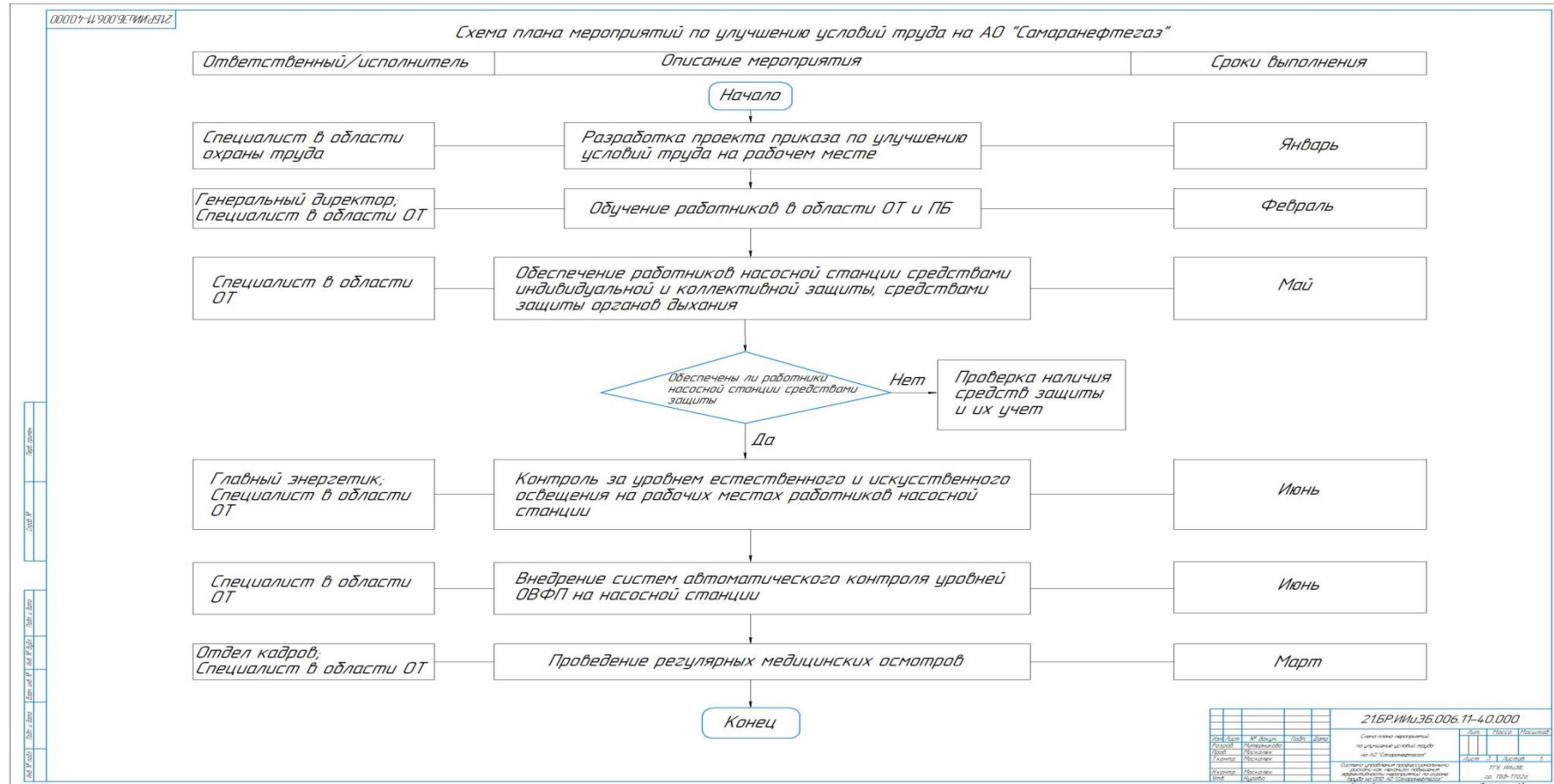


Рисунок Б.1 – Схема плана мероприятий по улучшению условий труда на АО «Самаранефтегаз»

Приложение Ж

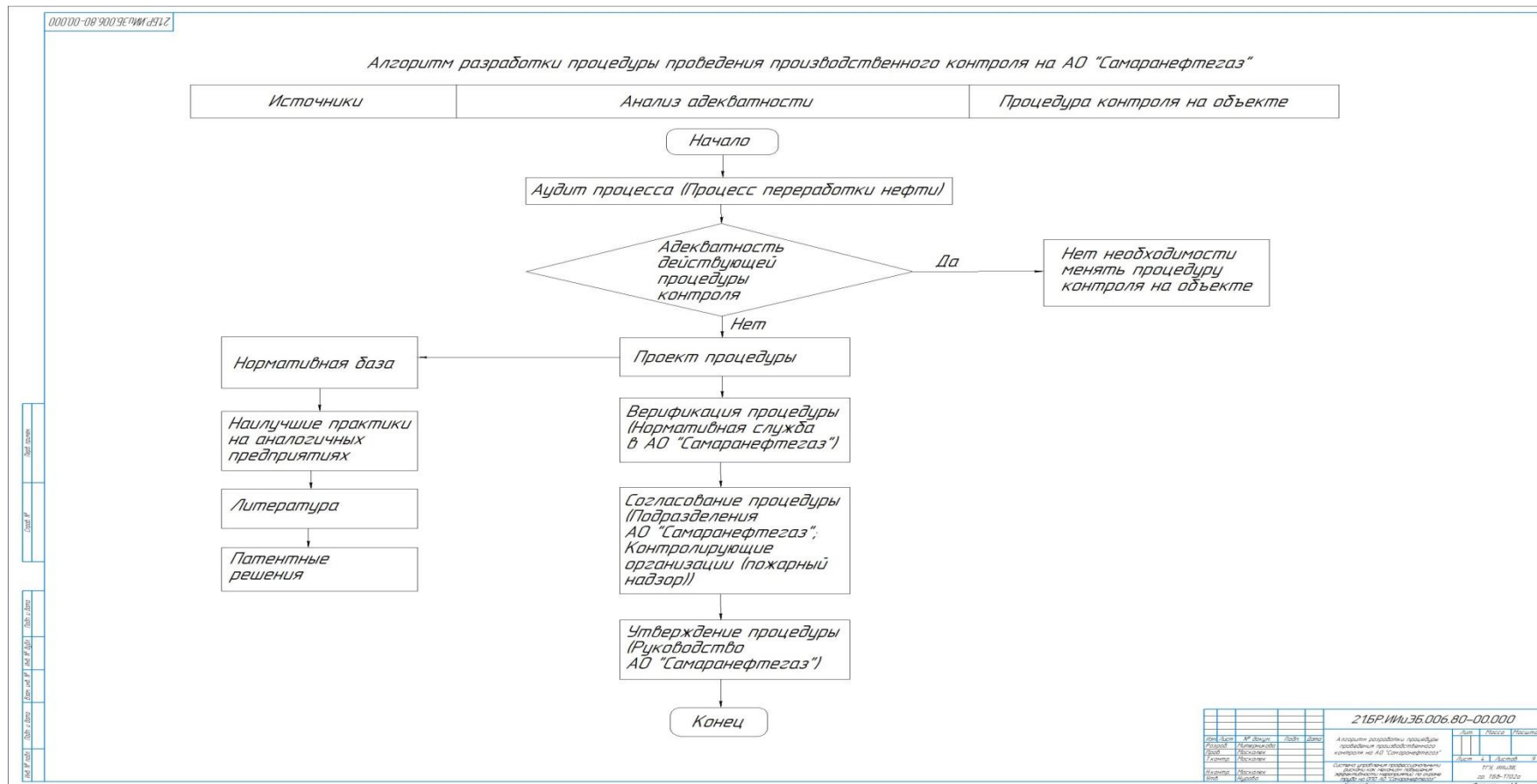


Рисунок Ж.1 – Алгоритм разработки процедуры проведения производственного контроля на АО «Самаранефтегаз»

Приложение Г

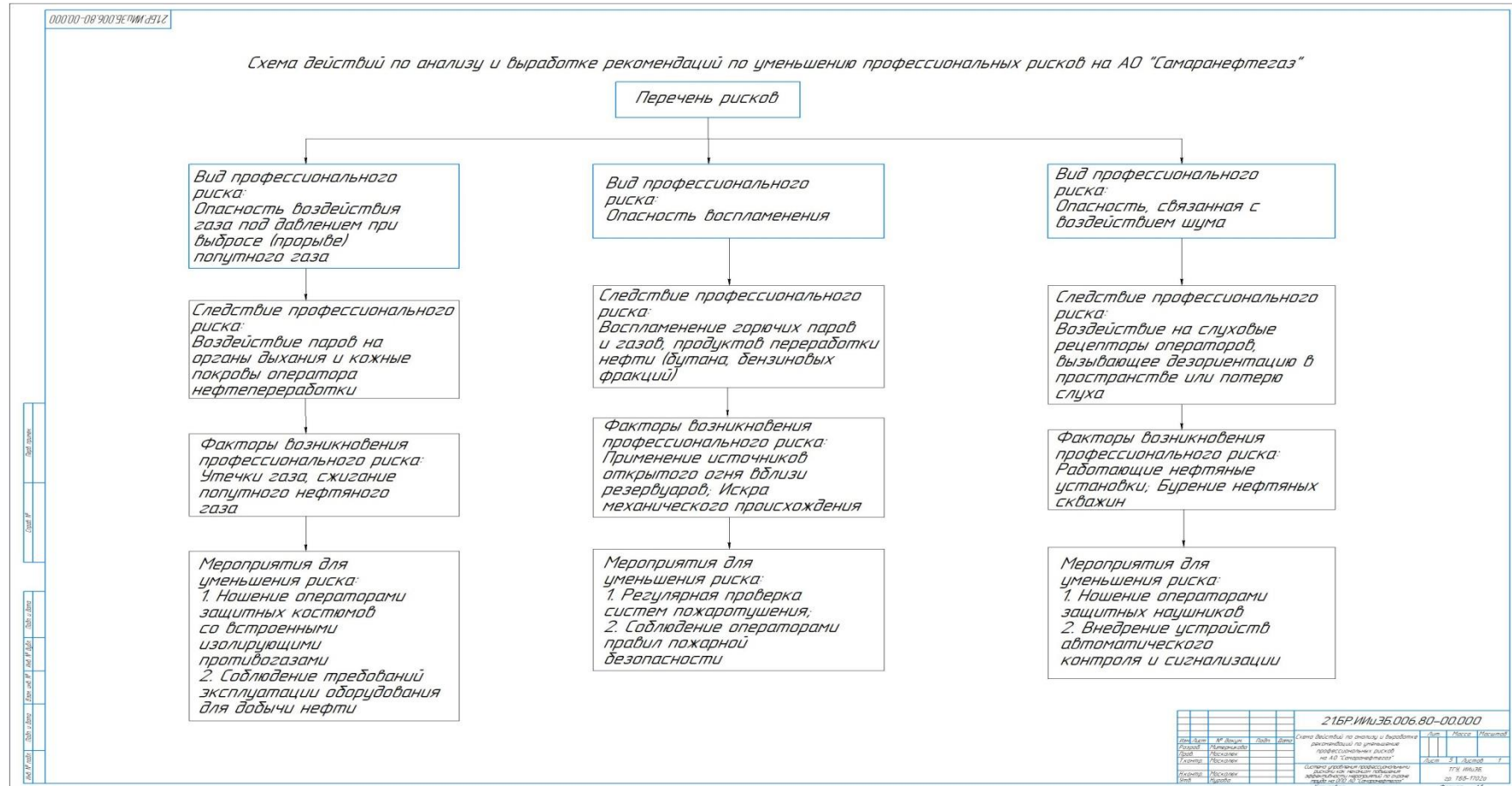


Рисунок Г.1 – Схема действий по анализу и выработке рекомендаций по уменьшению профессиональных рисков

Приложение И

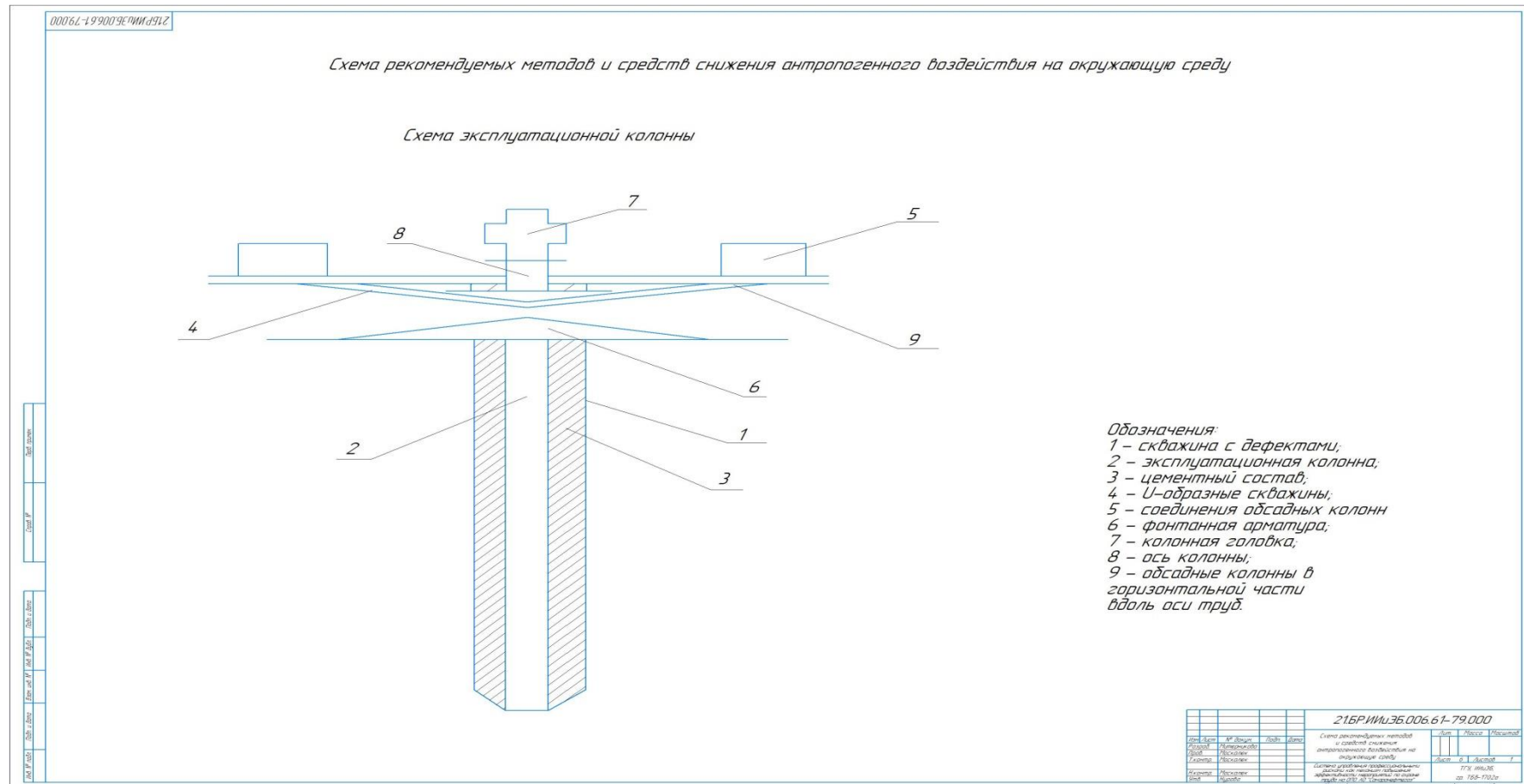


Рисунок И.1 – Схема рекомендуемых методов и средств снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

Приложение Д

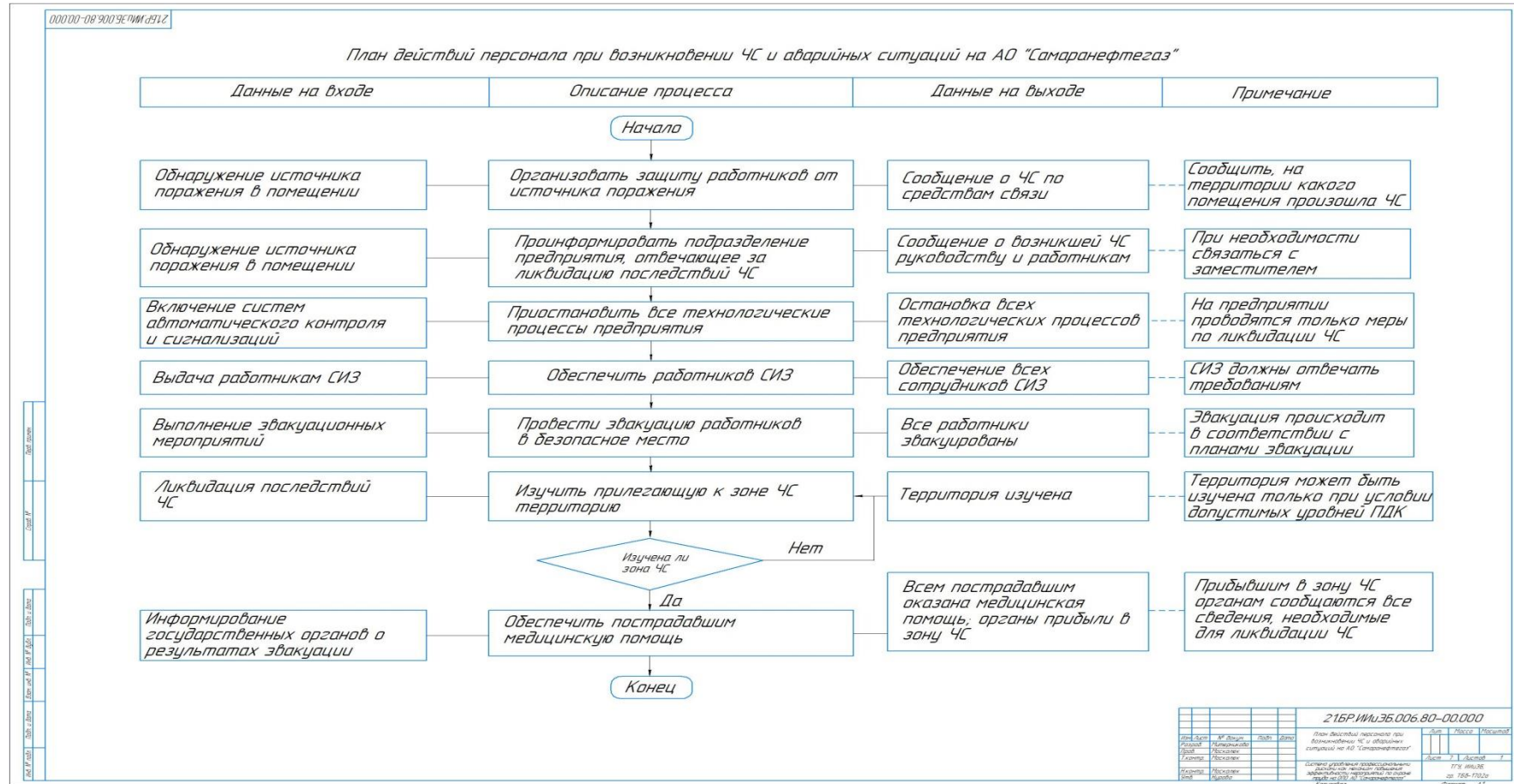


Рисунок Д.1 – План действий персонала при возникновении ЧС и аварийных ситуаций на АО «Самаранефтегаз»

Приложение Е

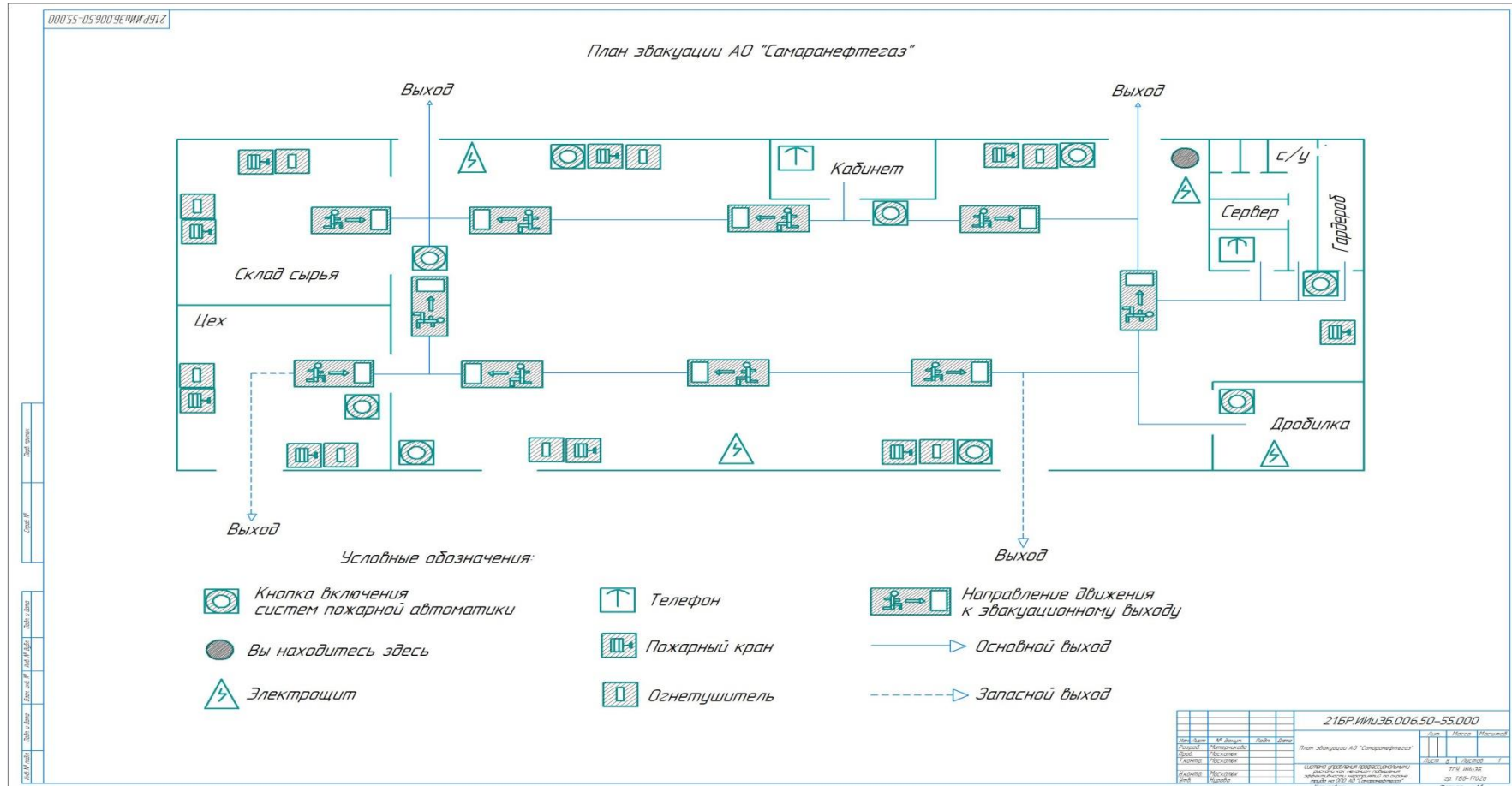


Рисунок Е.1 – Схема плана эвакуации АО «Самаранефтегаз»

Приложение К

<p>000009-25/003/СИИ-#112</p> <p>Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности</p> <p><i>План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков</i></p>																																																											
<i>Наименование рабочего места</i>	<i>Наименование мероприятия</i>	<i>Цель мероприятия</i>	<i>Срок выполнения</i>	<i>Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия</i>	<i>Отметка о выполнении</i>																																																						
<i>Оператор нефтепереработки в АО "Самаранефтегаз"</i>	<i>Внедрение устройств вентиляции и очистки воздуха</i>	<i>Снижение воздействия на органы дыхания работников путем нахождения и ликвидации утечек газа</i>	<i>Март 2021</i>	<i>Работодатель, Специалист по ОТ/Главный инженер</i>	<i>Выполнено</i>																																																						
<p>Обоснование экономической эффективности</p>																																																											
<i>Показатели</i>	<i>Ед.изм.</i>	<i>Значение</i>																																																									
<i>Уменьшение численности занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям</i>	<i>чел.</i>	<i>0,002</i>																																																									
<i>Изменение коэффициента частоты травматизма</i>	-	<i>0</i>																																																									
<i>Изменение коэффициента тяжести травматизма</i>	-	<i>0</i>																																																									
<i>Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней неявки на работу</i>	<i>чел.</i>	<i>0,35</i>																																																									
<i>Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий</i>	<i>год</i>	<i>6,16</i>																																																									
<i>Общий годовой экономический эффект (Зг) от мероприятий</i>	<i>руб</i>	<i>243 622,5</i>																																																									
<i>Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности</i>	<i>%</i>	<i>0,0001</i>																																																									
<table border="1" style="font-size: small;"> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">216P/ИИ/35.006.56-60.000</td> </tr> <tr> <td>Имя</td> <td>Фамилия</td> <td>И.О.</td> <td>Подпись</td> <td>Дата</td> <td>Должность</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td colspan="6"> Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности </td> </tr> <tr> <td colspan="6"> Система управления охраной труда и безопасностью </td> </tr> <tr> <td colspan="6"> ООО "Самаранефтегаз" </td> </tr> <tr> <td colspan="6"> ул. 19-й Пятилетки, д. 10А </td> </tr> <tr> <td colspan="6"> 443000, Самарская область, г. Самара </td> </tr> <tr> <td colspan="6"> Формат: А1 </td> </tr> </table>						216P/ИИ/35.006.56-60.000						Имя	Фамилия	И.О.	Подпись	Дата	Должность							Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности						Система управления охраной труда и безопасностью						ООО "Самаранефтегаз"						ул. 19-й Пятилетки, д. 10А						443000, Самарская область, г. Самара						Формат: А1					
216P/ИИ/35.006.56-60.000																																																											
Имя	Фамилия	И.О.	Подпись	Дата	Должность																																																						
Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности																																																											
Система управления охраной труда и безопасностью																																																											
ООО "Самаранефтегаз"																																																											
ул. 19-й Пятилетки, д. 10А																																																											
443000, Самарская область, г. Самара																																																											
Формат: А1																																																											

Рисунок К.1 – Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности