

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)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Тушение пожара в галерее ленточных конвейеров цехов В-9, В-14 в АО «ТЭМК» г. Темиртау

Студент

М.Е. Уалиханов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.техн.н., И.И. Рашоян

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

Консультанты

к. экон. н., доцент Т.Ю. Фрезе

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

к. пед. н., доцент Т.С. Якушева

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

Тольятти 2022

Аннотация

ВКР на тему: Тушение пожара в галерее ленточных конвейеров В-9, В-14 в АО «ТЭМК» г. Темиртау.

В данной бакалаврской работе описаны ситуационный план нахождения АО «ТЭМК»; руководство для персонала при выявлении пожароопасной ситуации; локализация очагов возгорания в галерее ленточных конвейеров цехов В-9, В-14 АО «ТЭМК» г. Темиртау; были проанализированы показатели, оценивающие рентабельность мер по обеспечению техносферной безопасности; результатом чего явился акт внедрения результатов ВКР. Объект исследования: АО «ТЭМК» г. Темиртау и организация противопожарной защиты в галерее ленточных конвейеров цехов В-9, В-14, расположенных на территории АО «ТЭМК» г. Темиртау. Цель исследования: обоснование проведения мероприятий по профилактике и противопожарной защите в галерее ленточных конвейеров цехов В-9, В-14; осуществление деятельности по ликвидации пожаров и минимизация потерь при пожарах, возникающих на изучаемом объекте.

Согласно цели ВКР перед нами были назначены необходимые проблемы исследования:

1. Проанализировать существующую противопожарную защиту в галерее ленточных конвейеров цехов В-9, В-14;
2. Предложить техническое решение по повышению качества системы противопожарной защиты предприятия АО «ТЭМК» г. Темиртау.

В первом разделе бакалаврской работы рассматриваются генеральный план объекта, планировка зданий и сооружений, характеристики систем водоснабжения, электроснабжения, отопления, вентиляции, системы противопожарной защиты, пожарно-технические характеристики объекта, действующая система управления пожарной безопасностью объекта, общая характеристика технологических установок по производству химически опасных веществ.

Во втором разделе рассмотрены план выполняемых шагов персонала

цехов В-9, В-14 при возникновении пожара; количество и места вероятного размещения людей, их эвакуация; мероприятия, проводимые персоналом при выявлении очага пожара).

В третьем разделе показана схема проведения локализации пожарной ситуации на изучаемом объекте (обоснование привлечения персонала пожарных подразделений и техники для локализации условной пожароопасной ситуации, структура деятельности пожарной части ПЧ-23 и ее коммуникация со службами жизнеобеспечения областного города).

В четвертом разделе дан алгоритм мер, предотвращающих травматизм на предприятия АО «ТЭМК».

В пятом разделе ВКР дан перечень профилактических мероприятий по недопущению загрязнения прилегающих территорий предприятия АО «ТЭМК и водных артерий, аутентификация экологических аспектов исследуемого объекта, установление техногенного влияния на окружающую среду (атмосферу, гидросферу, литосферу), разработка мероприятий по очистке сточных вод и предотвращению аварийного выброса отходов канализации, выбор оборудования для очистки промышленных сточных вод.

В шестом разделе анализируется рентабельность шагов, обеспечивающих техносферную безопасность.

Выводом, вытекающим из результатов исследования, является то, что меры по противопожарной безопасности на данном производстве необходимы, в связи с тем, что это предприятие является чрезвычайно опасным для людей и окружающей среды и поэтому мы предлагаем оптимизацию систем пожарной безопасности (замена дозатора на систему дозирования и использование установки средств автоматического пожаротушения), что отражено в акте внедрения.

ВКР состоит из 58 листов печатного текста; 6 листов графической части; 13 приложений; 39 литературных источников; 2 листов введения; 6 основных разделов; 3 листа заключения.

Abstract

The topic of the given graduation work is «Fire extinguishing in the gallery of belt conveyers B-9, B-14 in JSC «TEMP», c. Temirtau».

This graduation work is about operative and tactical description of the object of fire extinguishing; organization of actions personnel before the arrival of fire departments; organization of fire extinguishing at the object; the process of fire extinguishing in the gallery of belt conveyors; indicators evaluating the cost-effectiveness of measures to ensure technosphere safety.

The senior paper consists of an introduction, six parts, a conclusion, tables, set of references and the graphic part made in the program AutoCAD.

The key issue of the thesis is organization of fire extinguishing at the facility (calculation of forces and means for extinguishing according to selected fire scenarios, organization of interaction between fire departments and life support services of the facility and the city).

The object of the graduation project is the organization of fire protection in the gallery of belt conveyors of shops B-9, B-14, located on the territory of «TEMP».

The graduation work includes 6 sections which are operational-tactical characteristics of the fire extinguishing object; organization of actions before the arrival of fire departments; organization of fire extinguishing; occupational Safety and Health; environmental protection and ecological safety; analyzes the profitability of steps that ensure technosphere safety.

In conclusion, we described the implementation process an automatic dosing system and the use of an automatic fire extinguishing equipment installation into the fire protection system of the JSC «TEMP», c. Temirtau.

The results of the study showed that the implementation of ongoing fire prevention measures had a positive impact on the integral economic efficiency, which considers material losses from fires, as well as capital investments and costs of the enterprise.

Содержание

Введение	5
Термины и определения	9
Перечень сокращений и обозначений.....	10
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения	11
1.1 Общие сведения об АО «ТЭМК» г. Темиртау	11
1.2 Организационная структура АО «ТЭМК» г. Темиртау	11
1.3 Характеристика инженерных коммуникаций	13
1.4 Характеристика технологического процесса производства карбида кальция	14
2 Организация действий персонала до прибытия пожарных подразделений. 17	
2.1 Действия персонала при обнаружении пожара.....	17
2.2 Дислокация аварийно-спасательных служб объекта.....	19
2.3 Оповещение и организация эвакуации людей при пожаре.....	19
2.4 Организация проведения спасательных работ	20
3 Организация тушения пожара на объекте	21
3.1 Прогноз развития пожара	21
3.2 Расчет необходимого количества сил и средств тушения пожара.....	21
4 Охрана труда	29
4.1 Требования правил охраны труда и промышленной безопасности на АО «ТЭМК» г. Темиртау.....	29
4.2 Разработка процедуры проведения первичного инструктажа.....	30
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	33
5.1 Снижение антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	33
5.2 Разработка мероприятий по очистке промышленных сточных вод, предотвращению аварийного выброса отходов канализации, выбор оборудования для очистки промышленных сточных вод.....	39
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	41

6.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	41
6.2 Расчет эффективности замены дозатора на систему дозирования.....	42
6.3 Алгоритм расчета показателей эффективности противопожарных мероприятий.....	44
Заключение	51
Список используемой литературы	54
Приложение А Организационная структура АО «ТЭМК»	59
Приложение Б Характеристика инженерных коммуникаций.....	62
Приложение В Характеристика зданий цехов технологического процесса производства карбида кальция.....	65
Приложение Г Планы-схемы зданий цехов технологического процесса производства карбида кальция.....	70
Приложение Д Планы-схемы зданий военизированной охраны и пожарного депо	74
Приложение Е Прогноз развития пожара	76
Приложение Ж Организация проведения спасательных работ из цехов АО «ТЭМК» г. Темиртау	77
Приложение И Организация тушения пожара подразделениями противопожарной службы	81
Приложение К Рекомендации должностным лицам подразделений противопожарной службы и объекта по тушению пожара в галерее конвейеров цехов В-9 и В-14 АО «ТЭМК» г. Темиртау	86
Приложение Л Требования правил охраны труда и техники безопасности	88
Приложение М Процедура проведения первичного инструктажа	92
Приложение Н Конструкция аэрационной системы Полипор.....	95
Приложение П Данные для расчета эффективности.....	96

Введение

АО «ТЭМК» г. Темиртау (акционерное общество «Темиртауский электрометаллургический комбинат») является целостной компанией, состоящей из добывающих, перерабатывающих и реализующих предприятий. Технологический процесс начинается с добычи марганцевой руды и известняка, изготовление из них ферросплавов и карбида кальция, и их дальнейшая продажа потребителям.

Предприятия электрометаллургической промышленности являются объектами повышенной взрывопожарной и пожарной опасности и относятся к категории «Г» вследствие разнообразия на них опасных производственно-технологических процессов, и оснащения их электрическими установками. В результате технологического процесса на предприятии образуется большой запас легко воспламеняющихся жидкостей, горючих газов, твердых сгораемых материалов. В случае горения ЛВЖ и ГЖ выделяют токсичные продукты сгорания, которые опасны для здоровья и жизни человека. Немаловажным фактором возникновения пожаров является также неправильное их хранение на складах, в результате чего возникает их самовозгорание и самовоспламенение.

Причиной пожара также могут быть следующие факторы: наличие открытого огня на различных технологических установках; нагрев корпусов аппаратов и оборудования до высоких температур; случайно возникшие искры в электрооборудовании; возникновение в электрооборудовании статического электричества; трущиеся детали технологических установок; неисправная пожарная сигнализация. При различных нарушениях технологических процессов, неправильной эксплуатации технологических установок, несвоевременном устранении технических неполадок в оборудовании, искрении электрооборудования, нарушении техники безопасности персоналом возникают пожароопасные ситуации.

В процессе пандемии COVID-2019 многие предприятия

электрометаллургической промышленности сократили объем выпуска своей продукции, тем не менее в производственных зданиях и складских помещениях электрометаллургических предприятий возникают различного рода чрезвычайные ситуации ЧС (пожары, взрывы, аварии, гибель людей).

Анализ причин возникновения ЧС на объектах электрометаллургической промышленности выделил несколько причин технологического характера (пожары, разрушение технологических установок, нарушение последовательности этапов технологического процесса), человеческий фактор (неквалифицированный достаточно персонал, неумение персонала принимать быстрые и правильные решения в неотматных ситуациях), эффект влияния природных и техногенных факторов.

Все эти факторы указывает на то, что необходимо отнестись с большим вниманием к вопросу обеспечения надежности электрометаллургического производства и предотвращения возникновения нештатных ситуаций.

Таким образом, тема бакалаврской работы «Тушение пожара в галерее ленточных конвейеров цехов В-9, В-14 в «ТЭМК» г. Темиртау является актуальной.

Объект исследования: «ТЭМК» г. Темиртау и организация противопожарной защиты ленточных конвейеров цехов В-9, -14, расположенных на территории «ТЭМК» г. Темиртау.

Цель исследования: обоснование проведения мероприятий по профилактике и противопожарной защите ленточных конвейеров цехов В-9, В-14; осуществление деятельности по ликвидации пожаров и минимизация потерь от чрезвычайных ситуаций на объекте.

Согласно цели, необходимо решить следующие задачи исследования:

1. Проанализировать существующую противопожарную защиту галереи ленточных конвейеров цехов В-9, В-14;
2. Предложить техническое решение по повышению качества системы противопожарной защиты предприятия «ТЭМК» г. Темиртау.

Термины и определения

В настоящей работе мы оперируем следующими понятиями:

Безопасность - это защита личности, общества, государства от разрушающего действия различных природных и технических угроз.

Металлургическое производство – производство по получению и обогащению металлов и сплавов из руд.

Пожарная безопасность - это превентивные меры по недопущению пожаров в быту и на производстве.

Производственный процесс - это технологическая процесс, необходимый для преобразования сырья в готовую продукцию.

Условия труда - совокупность факторов производства и технологичного процесса, влияющие на функциональное состояние здоровья сотрудника.

Электрометаллургический комбинат - это предприятие, производящее металлы из руд с помощью электротермии или электролиза.

Перечень сокращений и обозначений

АО	- акционерное общество
АСР	- аварийно-спасательные работы
БОС	- биологические очистные сооружения
ООС	- охрана окружающей среды
ОТ	- охрана труда
ОФП	- опасные факторы пожара
ПБ	- пожарная безопасность
РК	- Республика Казахстан
РУ	- Рудоуправление
СанПиН	- санитарно-эпидемиологические правила и нормы
СВ	- сточные воды
СЗЗ	- санитарно-защитная зона
ТЭМК	- Темиртауский электрометаллургический комбинат
ТЭО	- технико-экономические обоснование
УНОПСВ	- Участок нейтрализации очистки производственных сточных вод
ХМК	- Химико-металлургический комбинат
Цех	- Цех водоснабжения, канализации и очистки сточных вод
ВКиОСВ	
ЧС	- чрезвычайная ситуация
ЭМ	- экологический мониторинг
ЮТРУ	- Южно-Топарское рудоуправление

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения

1.1 Общие сведения об АО «ТЭМК» г. Темиртау

Акционерное общество «Темиртауский электрометаллургический комбинат» (АО «ТЭМК» г. Темиртау) (1998 г.) является крупной успешной компанией в металлургической промышленности Казахстана и стран СНГ. Компания добывает марганцевую руду и известняк, перерабатывает их и производит из них ферросплавы и карбид кальция, и реализуют их на предприятиях Казахстана, стран СНГ и дальнего зарубежья.

АО «ТЭМК» г. Темиртау состоит из предприятий горнодобывающей, металлургической и химической отрасли: Рудоуправление «Марганец» (РУ Марганец), добывающий и перерабатывающий марганцевые и железомарганцевые руды на месторождениях «Богач» и «Есымжал»; ТОО «Арман-100», занимающийся добычей и переработкой марганцевых руд на месторождении «Западный Камыс»; Южно-Топарское рудоуправление (ЮТРУ), добывающий и занимающийся переработкой известняка; Химико-металлургический комбинат (ХМК), производящий карбид кальция и ферросплавы (г. Темиртау).

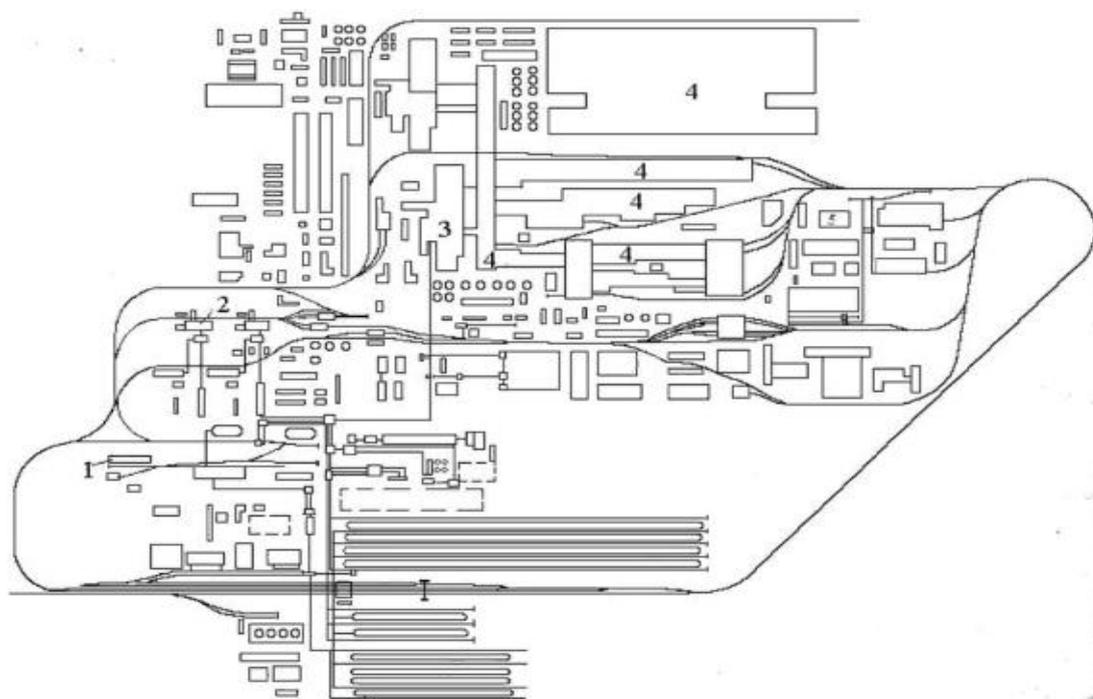
Вся продукция АО «ТЭМК» г. Темиртау сертифицирована. Качество продукции комбината проверяет аккредитованный испытательный центр. Вся продукция отвечает европейским стандартам. Санитарная лаборатория отдела охраны окружающей среды и экологии АО «ТЭМК» г. Темиртау проводит контроль выброса вредных веществ в атмосферу [4].

1.2 Организационная структура АО «ТЭМК» г. Темиртау

На территории объекта (72 гектара) имеются 76 зданий и сооружений, некоторые из них разрушены и не функционируют, отключены от тепло- и электроснабжения (приложение А).

Химико-металлургический комбинат (ХМК) АО «ТЭМК» г. Темиртау относится к предприятиям 1 класса опасности с размером СЗЗ 1000 м [23] - [25].

На рисунке 1 дана схема генерального плана АО «ТЭМК» г. Темиртау.



- 1 - Карбидное и ферросплавное производство;
- 2 - Изготовление барабанов для упаковки карбида кальция;
- 3 - Цех ремонта металлургического оборудования;
- 4 - Цех металлоконструкций

Рисунок 1 - Схема генерального плана АО «ТЭМК» г. Темиртау.

Всего, по состоянию на 01.01.2021 г. в составе Химико-металлургического комбината функционирует 15 подразделений (цехов). Кроме того, на территории завода функционируют вспомогательные цеха: столовая, хозяйственный участок, заводоуправление, отдел технического контроля, химические лаборатории. В составе завода имеются склады, объекты транспортных, энергетических и механических служб. Все основные цеха связаны между собой в единую технологическую цепочку, так как готовая продукция одного цеха является сырьем для другого.

1.3 Характеристика инженерных коммуникаций

Для водоснабжения ХМК АО «ТЭМК» г. Темиртау используют воду из Самаркандского водохранилища и канала им. К. Сатпаева, согласно разрешению на специальное водопользование, общий объем забора воды ХМК АО «ТЭМК» г. Темиртау составляет 5 270,0 тыс. м³/год [22].

Береговая насосная станция 1-го подъема из Самаркандского водохранилища подаёт воду насосами в магистральный трубопровод завода и распределяется по цехам. Промышленную воду на предприятии используют для хозяйственно-бытовых нужд завода; для снижения температуры корпусов технологических машин и агрегатов; на подпитку насосной оборотного цикла. В цехе по производству карбида кальция и ферросиликомарганца вода применяется для мокрой очистки газов, на охлаждение трансформатора печи № 4 и № 6, на хозяйственные, санитарно-технические нужды цеха В-7-9-11 и В-20 (производство марганцевых ферросплавов). В технологических целях в цехе по производству извести вода не используется. Вода применяется для охлаждения холодильников и компрессоров при отключении водооборотного цикла при производстве кислорода и воздуха.

Электроснабжение завода осуществляют ТОО КазЭнергоУчет, подстанция КМС, Южная подстанция, Окжетпес и В-15 электроподстанция. На заводе имеется цех электроснабжения (ЦЭС), наличие и местонахождение устройства общего отключения электроснабжения: устройство общего отключения электроснабжения находится в главном щите управления в подстанции № 9.

Все цеха имеют вентиляционные системы для отвода газов, образующихся при производстве.

На ХМК имеется своя производственная котельная, теплоснабжение цехов идет по тепловым сетям.

На заводе ХМК имеются железнодорожный цех (ЖДЦ), подъездные железнодорожные пути и локомотивное депо.

В приложении Б дана характеристика инженерных коммуникаций.

На территории завода находится 23-я пожарная часть. На территории объекта расположено 22 пожарных гидранта в пределах 1000 метров от цехов В-9 и В-14, в 500 метрах расположено Самаркандское водохранилище.

Имеются автоматические установки противопожарной сигнализации, автоматические установки пожаротушения и первичные средства пожаротушения.

1.4 Характеристика технологического процесса производства карбида кальция

В результате реорганизации производства завод прекратил производство извести, и использует привозную известь.

Цеха В-7-9-11-11а вошли в состав цеха В-20. В цехах В-7-9-11-11а в настоящее время происходит приемка, хранение и передача привозной извести. Известь привозят в железнодорожных вагонах, после чего происходит выгрузка в приемный железобетонный бункер Ларя В-11а. Излишки извести хранятся в запасном бункере рядом с железнодорожным путем Ларя В-11а.

Средством транспортировки извести в приемный бункер является ленточный конвейер, затем при помощи транспортера известь накапливается в бункере либо сразу подает в печь. Сырьем для получения карбида кальция является известь, которая является составляющей шихтой для карбидного производства. В карбидном производстве принимают участие склады сырьевых материалов: склад кокса и электродной массы (ларь В-2), склад извести (ларь В-11а) и склад сырья, используемый для общезаводских нужд (ларь В-24). На этих складах имеются подземные закрома и крановое оборудование. Цех В-14 является приемным отделением, в состав которого входят четыре подземных бункера для кокса, который загружается с железнодорожного пути.

С помощью ленточного конвейера кокс из приемных бункеров с отметки -8,0 м подают в отделение В-10 на зетообразный конвейер, затем при помощи кольцевого конвейера загружаются силоса отделения В-10. Как было сказано выше, известь поступает с помощью системы конвейеров и элеватора с отделения по приемке, хранению и передачи извести (отд. В-7-9- 11-11а) в отделение В-14, где имеются бункера. Затем сырье идет на весовые дозаторы из силосов и бункеров. Дозаторы расположены над отметкой $\pm 0,00$. Через наполнительную машину на шихтовый ленточный конвейер, расположенный на отметке - 4,1 м, подают шихту. Затем шихта поднимается на отметку +28,8 м с помощью шихтового люлечного конвейера и выгружается в 4 приемных бункера. После этого шихта поступает с бункеров на колошник плавильной электропечи № 4 (рабочая отметка +10,8 м) через подвижные и неподвижные труботочки с секторными затворами. Карбид кальция из электропечи № 4 сливается периодически в охлаждающий барабан, установленный на отметке $\pm 0,00$. Интервал времени между сливами должен быть не более 15 мин.

В охлаждающем барабане происходит не только охлаждение, но и при вращении дробятся крупные блоки. После этого карбид кальция с помощью транспортирующего средства (охлаждающий барабан) передается в помещение цеха В-18. Карбид кальция там выгружается в ковшевые элеваторы, через промежуточные бункера и грохота переваливается на верхних отметках. Здесь также идет рассев на три фракции. Затем карбид доставляется в склад В-66, с помощью транспортного конвейера. После этого карбид пакуется и накапливается для вывоза готовой продукции.

В приложении В согласно рекомендациям Клименти Н. Ю. дана характеристика зданий ТЭМК, входящих в технологическую цепочку производства карбида кальция [10].

В приложении Г даны планы-схемы зданий, входящих в технологический процесс производства карбида кальция и схема технологического процесса производства карбида кальция.

Выводы по разделу 1

Анализируя деятельность предприятия, мы пришли к заключению, что ХМК АО «ТЭМК» г. Темиртау относится к предприятиям 1 класса опасности с размером СЗЗ 1000 м. Всего, по состоянию на 01.01.2021 г. в составе Химико-металлургического комбината функционирует 15 подразделений (цехов), связанные между собой в единую технологическую цепочку. Все здания цехов технологического процесса производства карбида кальция принадлежат ко II классу огнестойкости.

На территории завода находится 23-я пожарная часть, расположено 22 пожарных гидранта в пределах 1000 метров от цехов В-9 и В-14, в 500 метрах расположено Самаркандское водохранилище, откуда береговая насосная станция 1-го подъема подаёт воду насосами в магистральный трубопровод завода и распределяется по цехам, которая используется для хозяйственно-бытовых нужд завода; для снижения температуры корпусов технологических машин и агрегатов; на подпитку насосной обратной системы.

2 Организация действий персонала до прибытия пожарных подразделений

2.1 Действия персонала при обнаружении пожара

На предприятии АО «ТЭМК» г. Темиртау имеется инструкция для должностных лиц на случай пожара, где четко прописаны все их действия во время пожара. Аварийно-спасательными работами (АСР) руководит должностное лицо, которое ответственно, за локализацию и ликвидацию аварийной ситуации. Под его руководством, созданный им, оперативный штаб владеет информацией о процессе развития аварийной ситуации и предпринимает меры по локализации и ликвидации аварийной ситуации. Оперативный штаб руководит и координирует действиями персонала и всех служб в зоне аварии и за ее пределами. При этом все действия регистрируются в журнале, с точным указанием времени и результатов предпринятых мер лицами, которые прибыли для участия в АСР. Профессиональные аварийно-спасательные формирования ВГСО АО «ТЭМК» г. Темиртау выполняют работы в эпицентре аварии.

Начальник цеха либо старший мастер смены цеха является ответственным руководителем работ, которые проводят оценку обстановки и оповещают смежные цеха предприятия, смежные предприятия и население города при необходимости; предпринимают меры по оцеплению зоны выброса, пожара; проводят срочные мероприятия по проведению АСР; проводят организацию эвакуации людей; делают перекрытие въезда на территорию посторонним лицам; руководят действиями персонала; дают достоверную информацию об аварийной ситуации руководству предприятия, акиматам и комиссии по оповещению и ликвидации ЧС.

Главный инженер АО «ТЭМК» г. Темиртау должен: своевременно прибыть на место аварии, организовать оказание пострадавшим медицинской помощи; создать бригады из персонала, знающих свое дело для проведения

вахт, и осуществления задач, связанных с купированием аварии, а также организовать своевременную доставку аварийно-спасательных инструментов и оборудования и материалов. Он обеспечивает транспортом, который необходим для ликвидации аварии; проводит организацию отдыха и приёма пищи при продолжительности работ более 6 часов; организует связь между структурными подразделениями предприятия и с комиссией по ЧС.

Диспетчер АО «ТЭМК» г. Темиртау должен информировать об аварийной ситуации должностные лица. Организует и руководит газоспасательными работами, при этом он должен поставить дежурные посты и вывесить предупредительные знаки.

Начальник цеха переводит стандартный производственный цикл работ на его безопасное прекращение в соответствии с характером аварийной ситуации. Под его руководством сменный персонал цеха производит эвакуацию людей из опасной зоны и, начинает работу по плану локализации и ликвидации аварийных ситуаций.

Ведущие специалисты предприятия должны создать специализированные бригады для проведения АСР и восстановления технологической цепочки (энерготехнологическое оборудование, сигнализация, средства связи, работа паровых, тепловых и других сетей, включение и выключение электроэнергии).

При возникновении пожара должна сработать следующая схема: оповещается служба пожарной охраны; медицинский персонал, охрана завода, ответственные лица за данный участок; собирается нужная информация о людском персонале, взрывчатых и ядовитых веществ; при этом дается распоряжение на обслуживающему персоналу насосной станции для увеличения давления в магистральной трубе водопровода; оповещается диспетчер завода и перекрывается подача продукции по цехам; происходит обесточивание электрической сети.

2.2 Дислокация аварийно-спасательных служб объекта

Эти службы ТЭМК находятся в корпусе В-19-21, их расположение продиктовано тем, что они могут быстро среагировать и выехать в любое место предприятия. На их балансе имеются специальные автомашины. Автомашины могут следовать по нескольким путям, что исключает блокировку въезда-выезда.

В здании Е-5 находится пожарное депо ПЧ № 23. В здании В-19-21 находится военизированная охрана. Планы-схемы зданий военизированной охраны и пожарного депо рассмотрены в приложении Д.

Расстояние от ПЧ-23: 1,4 км до цеха В-9.

Кратчайший маршрут следования: ул. Привокзальная.

Расчетное время прибытия ПЧ-23: 2 минуты.

В ПЧ № 23 по штату 66 человек, некомплект 2 водителя сотрудника.

На лицо 64 человека (1 - начальник, 2 заместителя, 4 - начальника караула, 1 - старший водитель, 12 - командира отделения, 8 - старших пожарных, 11 - водителей, 21 - пожарный, 4 - радиотелефонистов).

Старшего и среднего начальствующего состава - 7 человек,

Младшего начальствующего состава - 59 человек.

Год постройки ПЧ № 23 1977 год, пожарная часть основана в 1997 г.

2.3 Оповещение и организация эвакуации людей при пожаре

На объекте применяются современные средства пожарной сигнализации и оповещения людей при пожаре на основе интегрированной системы охраны (ИСО) «Орион», что позволяет своевременно оповестить людей и сигнализировать о пожаре в его начальной стадии.

Данная система оповещения имеет первый тип оповещения с подачей звуковых сигналов. Кроме того, персонал при пожаре в зданиях, сооружениях и помещениях складов оповещается через оповещатели из

операторной (корпус 021 А).

Помимо средств пожарной сигнализации и оповещения есть стационарные телефоны, которые сделаны во взрывозащитном исполнении. Они находятся на каждом этаже корпуса.

2.4 Организация проведения спасательных работ

Спасательные работы по эвакуации идут согласно плана эвакуации из здания компрессии и генеральному плану в соответствии с внутренним уставом предприятия. На предприятии проходит отработка нормативов и учебных тревог [5].

Выход людей в безопасную зону идет под руководством ответственных лиц за эвакуацию, которые в случае возникновения ЧС будут проводить эвакуацию свои коллег.

Первая медицинская помощь будет оказана пострадавшим во время аварии, после чего пострадавших доставляют в клинику, где они получат квалифицированную медицинскую помощь.

В приложении Е дан прогноз развития пожара в цехах.

В приложении Ж дано описание организации проведения спасательных работ из цехов АО «ТЭМК».

Выводы по разделу 2

Тушение пожаров в помещениях с наличием карбида кальция и негашеной извести возможно только при обязательном взаимодействии с персоналом. На предприятии выполнено размещение персонала и пожарного оборудования согласно инструкциям руководителя тушения пожара; в работу штаба привлечена администрация предприятия.

3 Организация тушения пожара на объекте

3.1 Прогноз развития пожара

Пробуксовка транспортерной ленты по неисправным роликам, транспортировка по конвейерам горячей продукции, замыкание устаревшей электропроводки могут явиться причиной возгорания в производственных цехах Темиртауского электрометаллургического комбината, в частности, в галерее ленточных конвейеров, транспортирующие известь, цехов В-9, В -14.

Нами был рассмотрен гипотетический случай возникновения пожара в центре галереи ленточных конвейеров на высоте +13,0 м. Данная галерея имеет II степень огнестойкости. Траектория движения огня определяется геометрическими и конструктивными особенностями галереи. Огонь, в основном, будет распространяться по транспортерной ленте и электрооборудованию находящихся в галерее со скоростью 4,0 – 5,0 м/мин.

Система вентиляции, разливы и подтекания масла с редукторов конвейеров будут способствовать стремительному перемещению огня и дыма. Из центральной части конвейера огонь и продукты горения распространяются в стороны, так как галерея имеет существенный уклон и в непосредственной близости проходят оба конвейера. Основной трудностью тушения пожара является большая задымленность галереи и смежных помещений.

Максимальная задымленность будет наблюдаться в цехе В-14 и в очаге возгорания. Высокий температурный режим будет в области, прилегающей к конвейерам и у их приводов, вследствие этого предположительно будет разрушение конструктивных элементов галереи.

3.2 Расчет необходимого количества сил и средств тушения пожара

Согласно нормативным документам в зданиях подобной конструкции и пожарной нагрузки линейная скорость распространения горения равна 4,0-5,0

м/мин, для локализации пожара необходимо подавать воду с объемной скоростью $0,1 \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$. Необходимое время для сигнализации о пожаре составляет 10 минут. Для организации спасательных работ и развертывания пожарных подразделений необходимо время, равное 5 минутам [17].

Рассмотрим наш предполагаемый сценарий развития пожара в галерее ленточных конвейеров для транспортировки извести из цеха В-9 в цех В-14. Предположим, что пожарная нагрузка равна $30 \text{ кг}/\text{м}^2$. Предполагаемое место возгорания – центр галереи. Геометрические размеры галереи - $57,4 \text{ м} \cdot 4 \text{ м}$.

Для расчета необходимых параметров развития и тушения пожаров была использована методика, изложенная в монографии Терехова В.В. [28].

Временной отрезок формирования пожара ($T_{\text{св}}^1$):

$$T_{\text{св}}^1 = T_{\text{дс}} + T_{\text{обр.инф}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сл}} + T_{\text{бр}} = 10 + 2 + 1 + 2 + 5 = 20 \text{ мин.}, \quad (1)$$

где « $T_{\text{дс}}$ – время от возникновения пожара до сообщения о пожаре, мин.;

$T_{\text{обр.инф}}$ – время, затрачиваемое на обработку вызова диспетчером;

$T_{\text{сб}}$ – время сбора и выезда подразделения по тревоге, мин.;

$T_{\text{сл}}$ – время следования подразделения к месту вызова, мин.;

$T_{\text{бр}}$ – время боевого развертывания подразделения, мин.» [28].

Определяем расстояние, захваченное огнем ($R_{1\text{св}}$) по формуле:

$$R_{1\text{св}} = 5 \cdot V_{\text{л}} + V_{\text{л}} \cdot (T_{\text{св}}^1 - 10) = 5 \cdot 5 + 5 \cdot (20 - 10) = 75 \text{ м}, \quad (2)$$

где $V_{\text{л}}$ – быстрота перемещения огневого фронта, м/мин.

Пожар из центра галереи будет распространяться по прямоугольной форме. К моменту времени 24 минуты помещение внутри галереи на расстоянии 75 метров от центра в обе стороны будет полностью охвачено огнем. Галерея в местах примыкания к цеху В-9 и В-14 не имеет

противопожарных преград, и поэтому огонь распространится за пределы галереи на всю длину ленточных конвейеров (62 метра). Достигнув ограждающих конструкций галереи пожар примет прямоугольную форму.

Вычислим территорию, охваченную огневым фронтом (S_{Π}):

$$S_{\Pi} = n \cdot a \cdot (5 \cdot V_{\text{л}} + V_{\text{л}} \cdot T_1) = 2 \cdot 4 \cdot (5 \cdot 5 + 5 \cdot 10) = 600 \text{ м}^2, \quad (3)$$

где n - количество траекторий движения огня;

a – геометрические параметры объекта, м;

T_1 – продолжительность горения, мин.»

Пожар мог бы принять такую площадь (600 м^2), если бы не было негорючих ограждающих железобетонных стен галереи, поэтому истинная площадь пожара в данных условиях будет равна площади, занимаемой ленточными конвейерами, т.е. $62 \text{ м} \cdot 4 \text{ м} = 248 \text{ м}^2$. Тушение производим с 2-х сторон: со стороны цеха В-9 и цеха В-14.

Определяем территорию, где необходимо тушить (S_T) по формуле:

$$S_T = n_1 \cdot a_1 \cdot h = 2 \cdot 4 \cdot 5 = 40 \text{ м}^2, \quad (4)$$

где « n_1 - количество направлений тушения пожара;

a_1 - ширина галереи со стороны введения стволов, м;

h - глубина обработки горящего участка для ручных стволов, м»

[28].

Найдем объем воды для ликвидации огненного фронта, по формуле:

$$Q_{\text{тр}}^{\text{т}} = S_T \cdot J_{\text{тр}} = 40 \cdot 0,1 = 4 \text{ л/с}, \quad (5)$$

где « S_T – защищаемая площадь, м^2 ;

$J_{\text{тр}}$ - требуемое количество огнетушащего вещества, которое необходимо подавать за единицу времени на единицу расчетного параметра тушения» [28].

Найдем объемную скорость воды ($Q_{тр}^3$) по формуле:

$$Q_{тр}^3 = S_3 \cdot J_{тр} \cdot 0,25 = 248 \cdot 0,1 \cdot 0,25 = 6,2 \text{ л/с}, \quad (6)$$

где « $J_{зтр} = J_{тр} \cdot 0,25$ – интенсивность подачи воды на защиту, л/($m^2 \cdot c$);

S_3 – значение площади защиты, принимаем равное площади занимаемой ленточными конвейерами, m^2 » [28].

Определяем общий объем воды ($Q_{тр}$) по формуле:

$$Q_{тр} = Q_{тр}^T + Q_{тр}^3 = 4 + 6,2 = 10,2 \text{ л/с}. \quad (7)$$

Предположим, что тушение пожара происходит стволами «А».

Определяем наличность стволов для ликвидации ЧС $N_{ств. T}$:

$$N_{ств. T} = Q_{тр}^T / q_{ств. A} = 4 / 7 = 0,5 \text{ ствола «А»}, \quad (8)$$

где $q_{ств. A}$ – объемная скорость ствола «А».

Исходя из тактических соображений принимаем 2 ствола «А» с объемной скоростью 10,5 л/с для подачи (по одному) через цех В-9 и цех В-14.

Найдем наличность стволов для защиты ($N_{ств. защ}$) по формуле:

$$N_{ств. защ} = Q_{тр}^{защ} / q_{ств. B} = 6,2 / 3,5 = 1,7 \text{ ствола «Б»}, \quad (9)$$

где $q_{ств. B}$ – объемная скорость ствола «Б».

Согласно расчетам, для тушения кровли необходимо нам взять 2 ствола категории «Б».

Найдем весь объем воды ($Q_{ф}$) по формуле:

$$Q_{\phi} = N_{\text{ств.}^T} \cdot q_{\text{ств.}^A} + N_{\text{ств.}^3} \cdot q_{\text{ств.}^B} = 2 \cdot 7 + 2 \cdot 3,5 = 21 \text{ л/с}, \quad (10)$$

Необходимо сравнить расходные параметры воды по формуле:

$$Q_{\phi} > Q_{\text{тр}} \quad (11)$$

Пусть водоотдача водопроводной сети $Q_{\text{вод}} = 195 \text{ л/с}$. Тогда, используя формулу:

$$Q_{\text{вод}} > Q_{\phi}. \quad (12)$$

Найдем наличность пожарных машин с учетом объемной скорости насосов и пожарных гидрантов по формуле:

$$N_{\text{м}} = Q_{\phi} / Q_{\text{н}} = 21 / 28 = 0,75 \text{ АЦ}. \quad (13)$$

Определяем лимитированную дистанцию между огнетушащими средствами и ПД-20 по формуле:

$$L_{\text{нр}} = \{H_{\text{н}} - (H_{\text{р}} + Z_{\text{м}} + Z_{\text{ст}})\} \cdot 20 / (S \cdot Q^2) = \{90 - (70 + 0 + 17)\} \cdot 20 / (0,035 \cdot 10,5^2) = 15 \text{ м}, \quad (14)$$

где « $H_{\text{н}}$ - напор на насосе ПМ, м;

$H_{\text{р}}$ - напор разветвления, м (принимается равным H ствола + 10 м);

$Z_{\text{м}}$ - высота подъема (+) или спуска (-) местности, м;

$Z_{\text{ст}}$ - высота подъема (+) или спуска (-) пожарного ствола, м;

S - сопротивление одного рукава м/линии, Д.66 мм = 0,035;

Q - суммарный расход из стволов, подсоединенных к 1-ой наиболее нагружаемой магистральной линии, л/с» [28].

При сравнении найденного значения лимитированной дистанции при использовании огнетушащих средств ($L_{\text{нр}} = 15 \text{ м}$) с расстоянием до цеха В-14

(160 м) видим, что можно использовать воду для локализации пожара «в перекачку».

Следующим этапом является то, что необходимо определить необходимое количество пожарных автомобилей для подачи воды «в перекачку», при этом головной пожарный автомобиль устанавливаем непосредственно у места пожара.

Вычисляем предельное расстояние между автомобилями ($N_{м.а}$):

$$N_{м.а.} = \{H_n - (H_{к.м.л.} + Z_m)\} \cdot 20 / (S \cdot Q^2) = \{90 - (4 + 0)\} \cdot 20 / (0,035 \cdot 10,5^2) = 446 \text{ м}, \quad (15)$$

где « H_n – напор на насосе, как правило равно 90 м.;

$H_{к.м.л.} = 10$ м – напор на конце магистральной рукавной линии при перекачке из насоса в насос $h = 4$ м при перекачке из насоса в цистерну;

Z_m – подъем или спуск местности, м;

S – сопротивление одного прорезиненного рукава магистральной линии;

$S = 0,035$ для рукава диаметром 66 мм;

$S = 0,015$ для рукава диаметром 77 мм.;

Q – суммарный расход из стволов на одной наиболее загруженной линии, л/с» [28].

«Вычисляем наличность ступеней перекачки ($N_{ступ.}$)» [28]:

$$N_{ступ.} = (N_{от ПГ} - N_{гол}) / N_{м.а.} = (160 - 0) / 446 = 0,3 \text{ ступеней}, \quad (16)$$

где « $N_{от ПГ}$ – расстояние от водоисточника до головного пожарного автомобиля;

$N_{гол}$ – расстояние от головного пожарного автомобиля до места пожара;

$N_{м.а.}$ – длина ступени перекачки» [28].

Вычисляем наличность пожарных автомобилей для перекачки:

$$N_{\text{м.общ.}} = N_{\text{ступ}} + 1 = 0,3 + 1 = 1,3. \quad (17)$$

Принимаем 2 автомобиля, устанавливаемые один на пожарный двойник, второй у места пожара. При этом используем схему «из насоса в цистерну».

Определяем требуемое число пожарников, работающие ($N_{\text{л/с}}$):

- со стволами «А» ($N_{\text{ст.А}}^T$);
- со стволами «Б» ($N_{\text{стБ}}^3$);
- с рукавными линиями и разветвлениями ($N_{\text{разв}}$);
- пожарники на посту безопасности ($N_{\text{пб}}$) – по 1 на каждое работающее звено ГДЗС, так как вход для каждого звена отдельный;
- резервные звенья ГДЗС – на 3 работающих 1 резервное звено ГДЗС. ($N_{\text{рез.ГДЗС}}$) по формуле

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{ст.А}}^T + N_{\text{стБ}}^3 + N_{\text{разв}} + N_{\text{пб}} + N_{\text{рез.ГДЗС}} = 6 + 4 + 2 + 2 + 3 = 17 \text{ чел.} \quad (18)$$

Найдем наличность пожарных отделений основного назначения ($N_{\text{отд.}}$) по формуле:

$$N_{\text{отд.}} = N_{\text{л/с}} / 4 = 17 / 4 = 4,25 \text{ отделений.} \quad (19)$$

Вышеприведенный расчет количества машин, стволов, численности пожарных подразделений показал, что необходимо дополнительно привлечь одно отделение на АЦ.

В приложении И приведены данные о развитии условного пожара; необходимые шаги противопожарной службы по локализации пожара; схема галереи конвейеров цеха В-9 и В-14 ТОО «ТЭМК» и ситуативный план

расположения персонала и техники при условном пожаре; совместные мероприятия противопожарной службы с городскими службами; общие сведения по численности персонала и техники при локализации пожара, и время их реагирования на тревожную ситуацию.

В приложении К имеются инструкции по тушению пожара в галерее конвейеров цехов В-9 и В-14 ТОО «ТЭМК».

Выводы по разделу 3

В производственных цехах АО «ТЭМК» имеются всевозможные локации и многообразные причины возникновения пожаров (пробуксовка транспортной ленты по неисправным роликам, транспортировка по конвейерам горячей продукции, замыкание устаревшей электропроводки). Наибольшая горючая загрузка приходится на галерею ленточных конвейеров, транспортирующие известь из цеха В-9 в цех В-14. Была рассмотрена вероятность возникновения возгорания (условного пожара) в центральной части галереи конвейеров на отметке +13,0 м в этих цехах. Проанализирована существующая противопожарная защита в галерее ленточных конвейеров.

Расчет количества машин, стволов, численности пожарных подразделений показал, что необходимо дополнительно привлечь одно отделение на АЦ.

4 Охрана труда

4.1 Требования правил охраны труда и промышленной безопасности на АО «ТЭМК» г. Темиртау

Длительное время несчастные случаи и профессиональные заболевания работников производства, количество техногенных аварий во многих странах не регистрировались, лишь в настоящее время налаживается их учет и регистрация в связи с тем, что уровень несчастных случаев и профессиональных заболеваний персонала, и всевозможные аварии оказывают влияние на экономический рост предприятий, компаний, и государства. Вследствие этого, возрос интерес к превентивным мерам по снижению уровня несчастных случаев и профессиональных заболеваний персонала, а также предпринимаются меры по предотвращению аварий на производстве [34].

В настоящее время, по оценке Всемирной Организации Здравоохранения, возрос уровень производственного травматизма и количества смертельных профессиональных заболеваний, но при этом показатели смертности на 100 000 работающих снизились [35].

Данные о производственном травматизме и наличии профессиональных заболеваний необходимы для понимания первостепенного значения введения на производстве ОТ и ТБ [36].

Во многих развивающихся странах компании не знакомы с безопасностью и гигиеной труда. Не всегда для работы в цехах с вредными условиями труда персоналу объекта выдаются ИСЗ [39].

При соблюдении техники безопасности и модернизации технологических процессов сокращается число погибших и уменьшается инвалидизация людей. В последнее десятилетие было проведено несколько исследований для оценки количества смертей на глобальном уровне в результате воздействия, связанные с работой. Более поздние, более крупные

оценки использовали лучшую методологию и, вероятно, более точные [37].

Наилучшая оценка глобальных смертей, связанных с работой, составляет примерно два миллиона в год, с болезнью ответственность за подавляющее большинство из них, но даже это вероятно, значительно занижена истинная цифра смертей из-за несовершенства имеющихся данных. Не имеются надежные глобальные оценки количества смертей. Улучшение оценок, вероятно, будет связано с использованием различных методологий и усовершенствований при доступности и использовании местных данных [38].

Трудовой кодекс Республики Казахстан (РК) регламентирует охрану труда на предприятиях, и он обеспечивает минимизацию травматизма и профессиональных заболеваний. Руководитель предприятия ответственен за условия работы и исполнение правил безопасности персоналом. Обучение по безопасности и охране труда работников на предприятии базируется на Трудовом кодексе Республики Казахстан [29].

Для устранения негативного влияния на здоровье и производственную безопасность персонала предприятия и персонала смежных организаций, переговорах с властями города, общественными организациями, персоналом предприятия, потребителями и поставщиками по вопросам охраны здоровья, безопасности труда и окружающей среды. Одним из приоритетных принципов политики руководства предприятия является постоянное улучшение в области безопасности и здоровья на производстве, а затем только обращают внимание финансовые индикаторы предприятия.

4.2 Разработка процедуры проведения первичного инструктажа

Первичный инструктаж работников до начала производственной деятельности, при их приеме на работу, или инструктаж при переводе их в другой цех, являются необходимыми организационными мероприятиями.

Нашей задачей была создание процедуры проведения первичного инструктажа. Данная процедура по проведению инструктажей по охране

труда вновь прибывших людей является обязательным к исполнению, в котором отражены время проведения, название цеха и содержание обязательных мероприятий, которые позволят снизить травматизм и возникновение профзаболеваний среди персонала. Уполномоченными по проведению инструктажа являются непосредственный руководитель работ, инженер по технике безопасности. Первичный инструктаж проводится после вводного инструктажа и перед допуском к самостоятельной работе; проводится внутри организации и на рабочем месте. В этой процедуре проведения первичного инструктажа дана информация о том, какой вид инструктажа, когда, где, кем, с какой целью он проводится. Рабочим необходимо знать о технологическом процессе и оборудовании участка; основных травмирующих факторах, опасных зонах участка; условиях (мероприятия и средства) безопасности технического и организационного характера. По окончании проведения инструктажа необходимо работающим показать знание теоретического материала и показать навыки безопасной работы. В случае положительного решения комиссии, работающие допускаются к работе (приложение Л).

Сохранение жизни и здоровья человека является приоритетным направлением в работе завода. На предприятии проводятся специальные технические и организационные мероприятия для снижения индивидуальных рисков. При соблюдении техники безопасности и модернизации технологических процессов сокращается число погибших и уменьшается инвалидизация людей. Для устранения негативного влияния на здоровье и производственную безопасность персонала предприятия и персонала смежных организаций, окружающую среду руководство АО «ТЭМК» принимает участие в переговорах с властями города, общественными организациями, персоналом предприятия, потребителями и поставщиками по вопросам охраны здоровья, безопасности труда и окружающей среды. Одним из приоритетных принципов политики руководства предприятия является постоянное улучшение в области безопасности и здоровья на производстве.

На предприятии реализуются различные проекты, такие как минимальный травматизм на предприятии; нетерпимость к нарушениям правил техники безопасности; проект по определению потенциально-смертельных угроз/действий/ситуаций; комплексная оценка и мониторинг охраны труда во всех звеньях технологического процесса; ограничение допуска к выполнению опасных звеньев технологического процесс; проведение недели охраны труда; выпуск газеты по ОТ и ТБ.

В приложении М даны регламентированные процедуры первичного инструктажа при пожарах боевому расчету ПЧ-23.

Выводы по разделу 4

На предприятии реализуются проекты, приводящие к минимизации травматизма на производстве; объявлена политика нетерпимости к нарушениям правил ТБ; выявляются потенциально-смертельные угрозы/действия/ситуации на производстве; дается комплексная оценка технологических процессов и происходит мониторинг охраны труда во всех звеньях технологического процесса; ограничивается допуск к выполнению опасных звеньев технологического процесса; проводится неделя ОТ; дается наглядная информация (выпуск газеты).

На предприятии выбираются специально обученные люди, имеющие лицензию, которые осуществляют специальную оценку условий труда всех рабочих мест (СОУТ), следят за производственной дисциплиной, разрабатывают соответствующую документацию, в соответствии нормам законодательства Республики Казахстан и промышленной безопасности.

Была создана процедура проведения первичного инструктажа на предприятии. Даны регламентированные процедуры первичного инструктажа при пожарах боевому расчету ПЧ-23.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

5.1 Снижение антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Промышленные ресурсы Карагандинской области стремительно растут, влияя на окружающую среду. Согласно официальным данным в Карагандинской области на 2020 год находятся более 140 предприятий горнодобывающей, обрабатывающей промышленности, электроснабжения и водоснабжения [13].

Черная металлургия является отраслью промышленности, которая влияет на формирование и развитие государства [1].

Металлургическое производство в Республике Казахстан выбрасывает в атмосферу свыше 63 % не канцерогенных веществ в атмосферу [4].

Многие промышленные предприятия в РК производят вредные примеси, нарушающие экологическую безопасность страны [9].

Город Темиртау расположен в Карагандинской области Центрально-Казахстанского региона. Площадь города имеет 29781,7 га, из которых 1026,1 га заняты предприятиями черной металлургии, химического производства, предприятиями энергетики и автотранспорта. Темиртау находится в списке наиболее загрязненного города Казахстана [3], [8].

АО «Арселор Миттал Темиртау», ТОО «Корпорация Казахмыс», ТОО «Казахмыс Смэлтинг» (предприятия металлургического комплекса); АО «Жайремский ГОК», АО «Темиртауский электрометаллургический комбинат», АО «Шубарколь Комир» (предприятия по добыче и переработке полезных ископаемых); АО «Централ Азия Цемент» (предприятие по производству строительных материалов); ТОО «Казахмыс Энерджи», ТОО «Караганда Энергоцентр» (ТЭЦ-1 ТЭЦ-2) (предприятия по выработке теплоэнергии) являются наиболее опасными в экологическом плане предприятиями в Карагандинском регионе [16].

Проведенный химический анализ воздушного бассейна г. Темиртау показал наличие 36 вредных веществ, из которых половина веществ 1-2 класса опасности [11].

Климат города Темиртау является резко континентальным. Роза ветров перемещает загрязнения, преимущественно на юго-запад и северо-запад [21]

Размещение без четкой локализации огромного количества промышленных предприятий и жилых районов ведет к постоянному негативному воздействию вредных производств и их отходов [31].

Вследствие этого вся жилая зона Темиртау покрыта вредными примесями (пыль, аммиак, толуол, ксилол; ртуть), которые вредят здоровью детей и взрослых, вызывая заболевания кардио-респираторной системы, онкологические заболевания, врожденные аномалии у детей, болезни нервной системы, системы крови и кроветворных органов [23].

Кроме того, негативная экологическая ситуация, усугублена многолетним воздействием Семипалатинского испытательного ядерного полигона (СИП) и двух военно-испытательных полигонов: Байконур и Сары-Шаган.

Имеющееся радиоактивное загрязнение территорий, находящихся вблизи и далеко за пределами полигона обусловлено деятельностью СИП.

Для устранения проблем, связанных с экологическим неблагополучием г. Темиртау необходимо подойти комплексно, используя различные организационные и технические мероприятия, снижающие отрицательное воздействие производства на окружающую среду, и на здоровье человека [26] – [27], [32].

Согласно данным Департамента экологии по Карагандинской области можно сделать вывод, что в период с 2000 по 2020 гг. наблюдается тенденция снижения концентрации вредных веществ в атмосфере [33].

Детальность производственных предприятий влияют на подземные воды; выбрасываемые, сброшенные отходы загрязняющих веществ в окружающую среду, восстановление земель стоят во главе угла

экологических проблем для добывающих и производственных предприятий.

В компании внедряются проекты по минимизации влияния производственных факторов на окружающую среду, которые разработали специализированные компании и ратифицированные в органах государственного контроля.

В настоящее время АО «ТЭМК» г. Темиртау имеет полный пакет соответствующей дизайнерской и содержащей разрешение документов в области экологической защиты окружающей среды.

Санитарная лаборатория АО «ТЭМК» г. Темиртау, основываясь на Экологическом Кодексе РК и Программы производственного экологического контроля, проводит экологическое отслеживание производственной окружающей среды [14].

На АО «ТЭМК» г. Темиртау имеется свод мероприятий по экологической защите окружающей среды, мониторинг эмиссий в окружающую среду с 2018 г по 2021 г. По результатам измерений было показано, что в санитарно-защитной зоне нет превышений нормативов вредных веществ в прилегающей земельной зоне и атмосферном бассейне, также происходит хорошее очищение сточных вод, поступающих в Самаркандское водохранилище и реку Нуру. В соответствии со статьей 56 Водного Кодекса Республики Казахстан потребление и охрана водных ресурсов базируется на нормативных индикаторах загрязняющих веществ в пределах соответствующего водного бассейна. На предприятии реализуется план технических мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ с целью достижения нормативных показателей [2] – [7], [19], [33].

В настоящее время вопросы экологии стоят на первом месте, но для положительного их решения необходимо: финансирование природоохранных мероприятий и организаций; разработка передовых технологий с целью снижения воздействия антропогенных факторов на окружающую среду; создание природных парков и заповедников; рекультивация земли; переработка мусора; мониторинг состояния водных ресурсов и литосферы;

создание новых технологий, материалов, не наносящих урон окружающей среде; создание зеленой энергетики.

Химико-металлургическое производство является опасным производством, и наносит огромный урон окружающей среде. При возникновении пожара происходит загрязнение атмосферы ядовитыми продуктами горения электрометаллургических веществ [11].

Во время попадания продуктов горения (мелкодисперсные частицы, угарный газ) через органы дыхания, слизистые глаз, пищеварительный тракт человека в кровь и легкие выше предельно допустимой концентрации возникает летальный исход, в связи с тем, что блокируются центры респираторной системы. Дым на больших высотах образует кислотные облака, которые оказывают пагубное воздействие на человека. Для недопущения образования кислотных облаков применяют стволы-распылители и добавление при помощи авиации в их состав специальных веществ, препятствующих их осаждению [12].

В настоящее время изначальное русло р. Нура изменилось в связи с влиянием поступающих сточных вод, так и с интенсивным использованием водных ресурсов реки для орошения сельскохозяйственных угодий. Техногенное воздействие ТЭМК на р. Нура привело к повышенному содержанию в воде загрязняющих веществ: ртути, цинка, сульфатов, азота нитритного, органических соединений, меди и нефтепродуктов [15].

В настоящее время в цехе очистных сооружений АО «ТЭМК» г. Темиртау проводят реконструкцию и замену оборудования по очистке сточных вод (ремонт систем аэрации с заменой аэрационных труб на перфорированные трубы ПХВ; замена трубопровода сырого осадка, сброженного осадка, запорной арматуры в загрузочной и на площадке на метатенках).

Очищенные сточные и хоз.-фекальные воды после очистных сооружений ЦОС поступают в реку Нуру, в водную артерию столицы Казахстана, поэтому, содержанию оборудования, поддержанию его в рабочем

состоянии, своевременному проведению ремонтов руководством цеха уделяется серьезное внимание.

Необходимость разработки настоящего проекта нормативов эмиссий связана с планируемым прекращением деятельности биологических очистных сооружений (БОС) ХМК АО «ТЭМК» г. Темиртау с 2023 года и соответственно исключением водовыпуска № 2 в реку Нура.

На предприятии ведутся следующие журналы учета водоотведения: журнал учета водоотведения измерительными приборами (очистные сооружения) ХМК АО «ТЭМК» г. Темиртау; журнал учета водоотведения измерительными приборами (канал В-20 условно-чистая вода) АО «ТЭМК» г. Темиртау.

В соответствии с планом мероприятий, согласованного Комитетом экологического регулирования и контроля МЭГиПР РК, предусматривается строительство нового канализационного коллектора ХМК АО «ТЭМК» г. Темиртау с подключением к городской системе канализации г. Темиртау ТОО «Окжетпес Т». С введением в действие нового канализационного коллектора будет исключен водовыпуск № 2 ХМК АО «ТЭМК» г. Темиртау в реку Нура.

Река Нура принимает основные объемы производственных сточных вод завода АО «ТЭМК» г. Темиртау после прохождения механической очистки в шламонакопителе производственных сточных вод и биологической очистки на БОС производственных и хозяйственных сточных вод.

Очистные сооружения АО «ТЭМК» г. Темиртау являются биологическими очистными сооружениями. Проектная эффективность была рассчитана по БПК₅ согласно экспериментальным данным ВОДГЕО для вод, содержащих легко окисляемые органические соединения (БПК₅ на входе – 376,0 мг/дм³, БПК₅ на выходе – 25,0 мг/дм³) и составила 93,4 %. С уменьшением поступления на очистку вод с легко окисляемыми органическими загрязнениями средняя эффективность БОС по эксплуатационным данным составила 90,1 %. Средняя эксплуатационная эффективность БОС составила 90,2 %.

После осветления сточные воды поступают в промышленную фекальную канализацию, оттуда на очистные сооружения (БОС) и далее в р. Нура.

Требования к степени очистки и качеству сбрасываемых вод определяются нормативными документами, которые учитывают реальное состояние водного объекта [2].

Согласно справке ХМК АО «ТЭМК» г. Темиртау за последние 3 года в точках сброса в Самаркандское водохранилище и в р. Нура в период 2018-2020 годы аварийные ситуации не происходили, аварийных сбросов сточных вод не было. На предприятии осуществляется постоянный контроль качества сбрасываемых сточных вод, а также контроль состояния вод в Самаркандском водохранилище и р. Нура. Для исключения возникновения аварийных ситуаций в целях предупреждения аварийных сбросов сточных вод в Самаркандское водохранилище и р. Нура предусматриваются следующие профилактические мероприятия: визуальное наблюдение поступающих сточных вод на очистные сооружения; осуществление контроля качества сточных вод; регулярный обход и осмотр на предмет наличия разливов смазочных масел и жидкостей компрессорного оборудования, маслостанций, систем гидравлики; установка резервуаров для накопления аварийных сбросов в случае аварийных прорывов систем смазочных масел и жидкостей; проведение планово-предупредительных ремонтов сооружений и агрегатов; использование коррозионно- и абразивно стойкого оборудования и трубопроводов; своевременный сбор, вывоз отработанного масла на утилизацию специализированным предприятиям.

Система контроля обеспечивает: сбор систематических данных о объемах очищаемых сточных вод; оценку свойств сточных вод, поступающих на очистку, очищенных и чистых стоков, поступающих в водный объект и однозначности нормативным параметрам ПДС; количественный и качественный анализ воды в контрольных створах водных объектов.

5.2 Разработка мероприятий по очистке промышленных сточных вод, предотвращению аварийного выброса отходов канализации, выбор оборудования для очистки промышленных сточных вод

Исходя из анализа работы ХМК установлено, что промышленные сточные воды содержат некоторые вредные вещества выше допустимой нормы. В связи с этим мы предлагаем изменить режим работы емкостей, предназначенных для сбора стоков для биологической очистки. В данные емкости, помимо реагентов, необходимых для биологической очистки, должен вводиться воздух с помощью установки системы аэрации. Воздух подается в емкости под высоким давлением. В емкостях происходит активное перемешивание сточных вод и воздуха, что позволяет улучшить состояние сточных вод за счет эффективности растворения (переноса) кислорода (ЭПК). Мы предлагаем выбрать аэратор Полипор. Его конструктивные возможности очень просты и позволяют собрать быстро систему аэрации (приложение Н).

Система аэрации позволяет хорошо перемешивать сточные воды по всему объему емкости (аэротенк) за счет мелкопузырчатой аэрации. Кроме этого, в систему аэрации входят полипропиленовые трубы большой протяженности и насосы. Для очистки бытовых и производственных канализационных жидкостей мы выбрали аэрационную станцию ОНИКС.

Эта система состоит из отсеков. В первом отсеке, жидкость, попадающая из канализации через входное отверстие, отстаивается и механически очищается от крупного мусора, здесь же происходит аэрация стоков. Затем стоки сливаются самотеком во второй отсек, в котором имеется блок биологической загрузки. После этого жидкость отстаивается в третьем отсеке, где осаждаются остаточные примеси. Осадок, который накопился на дне второго и третьего отсеков, возвращается через аэролифт в первый отсек для повторной механической очистки. Данный цикл

повторяется несколько раз и поэтому происходит максимальное очищение и отстаивание.

Для предупреждения аварийных сбросов сточных вод во время технологических операций мы предлагаем выдерживать все технологические параметры производственного процесса и эксплуатировать все сооружения и агрегаты согласно нормативным документам; производить сбор промышленных стоков в дополнительных емкостях и подавать их на очистку или на повторную переработку; необходимо предупреждать аварийные сбросы сточных вод в р. Нура; иметь оборудование и трубопроводы, которые коррозионно-устойчивы к воздействию агрессивных жидких сред; иметь возможность для сбора ливневых вод с промышленных площадок.

Выводы по разделу 5

Для уменьшения влияния загрязняющих веществ АО «ТЭМК» г. Темиртау учитываются все нормативные акты Республики Казахстан по воздействию на окружающую среду.

Количественный и качественный состав промышленных сточных вод показал, что содержание некоторых вредных веществ выше допустимой нормы. В настоящее время в цехе очистных сооружений АО «ТЭМК» проводят реконструкцию и замену оборудования по очистке сточных вод (ремонт систем аэрации с заменой аэрационных труб на перфорированные трубы ПХВ; замена трубопровода сырого осадка, сброженного осадка, запорной арматуры в загрузочной и на площадке на метатенках).

Проект, реализуемый на заводе по применению стволов-распылителей, позволил снизить максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ, отходящих от источников, расположенных на промплощадке ХМК АО «ТЭМК» для трех режимов работы предприятия. Расчет максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу источниками предприятия в приземном слое атмосферного воздуха, был произведен в программе УПРЗА ЭРА версия 2.0.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

6.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации

При выполнении разработки мероприятий, которые способствуют улучшению качества пожарной безопасности в АО «ГЭМК» г. Темиртау было использовано методическое пособие Фрезе Т.Ю. [30].

Анализ безопасности работ предупреждает возможные пожары, уменьшает риски производства при всех технологических процессах производства. Для это выявляются всевозможные очаги возгорания на производстве и создается план оперативных действий, которые предотвращают пожароопасные ситуации (контроль за соблюдением техники безопасности; соблюдение правил, обеспечивающих требования пожарной безопасности, надлежащий уход за оборудованием, его ремонт; содержание оборудования в чистоте; наглядная агитация по промышленной безопасности; замена дозатора на систему дозирования).

Рассматриваемый объект – это галерея ленточного конвейера. Галерея в плане имеет размеры $57.4 \text{ м} \cdot 4 \text{ м} = 229.6 \text{ м}^2$, но галерея в местах примыкания к цеху В-9 и В-14 не имеет противопожарных преград, и огонь будет распространится за пределы галереи на всю длину ленточных конвейеров (62 метра).

По периметру галерея ограждена негорючими ограждающими ж/б стенами галереи поэтому истинная площадь пожара в данных условиях будет равна площади, занимаемой ленточными конвейерами, т.е. $62 \text{ м} \cdot 4 \text{ м} = 248 \text{ м}^2$,

Ближайшая ПЧ-23 расположена на территории завода и в случае пожара может прибыть в течении 2 минут.

Ближайший ПД-20 находится на расстоянии 160 м от цеха В-14. Объемная скорость водопроводной сети $Q_{\text{вод}}$ более 195 л/с.

6.2 Расчет эффективности замены дозатора на систему дозирования

Рассчитаем экономическую интегральную эффективность замены дозатора на систему дозирования. Допустим, для прекращения очага пожара, необходимо подавать пену 120 л/с в течении времени 30 минут.

Определим объем 6% пенообразователя:

$$V_{\text{ПО}} = V_{\text{р-ра}} \cdot \frac{Q_{\text{ПО}}}{100} = 216\,000 \cdot \frac{6}{100} = 12\,960 \text{ л}, \quad (20)$$

где $V_{\text{р-ра}}$ – объем пены, используемой для прекращения очага, л;

$Q_{\text{ПО}}$ – концентрация пенообразователя.

Необходим запас пены, при этом общий объем пенообразователя будет 38880 л.

Объем пенообразователя в 2 емкостях:

$$V_{\text{Б.Д.}} = 0.7 \cdot 20 \text{ м}^3 = 1400 \text{ л}. \quad (21)$$

Определим стоимость пены, хранящейся в дозаторе:

$$C_{\text{Б.Д.}} = 1400 \text{ л} \cdot 90 \text{ тг} = 1\,260\,000 \text{ тг}. \quad (22)$$

В случае того, что система пеноподачи будет бездействовать в течении года, то пена, хранящаяся в них, придет в негодность и возникнуть финансовые убытки в стоимости 1 260 000 тг.

Определим затраты на установку автоматической системы дозирования:

$$C_{\text{Р}} = C_{\text{АМ}} + C_{\text{К.Р.}} + C_{\text{Т.Р.}} + C_{\text{С.О.П.}} + C_{\text{ЭЛ}}, \quad (23)$$

где « $C_{\text{АМ}}$ – отчисления на амортизацию в год, тг/год;

$C_{к.р.}$ – себестоимость капитального ремонта, тг/год;

$C_{т.р.}$ - отчисления на текущий ремонт и техническое обслуживание,

$C_{с.о.п.}$ - отчисления на содержание обслуживающего персонала,
тг/год

$C_{эл}$ - отчисления на электроэнергию, тг/год» [30].

$$C_{AM} = C_{С.Д.} \cdot \frac{H_{AM}}{100} = 7 \cdot 10^5 \cdot \frac{4.9}{100} = 34\ 300 \text{ тг/год}, \quad (24)$$

где $H_{AM} = 4,9\%$ в год – норматив амортизационных отчислений для АУП.

$$C_{к.р.} = C_{С.Д.} \cdot \frac{H_{к.р.}}{100} = 7 \cdot 10^5 \cdot \frac{1.9}{100} = 13\ 300 \text{ тг/год}, \quad (25)$$

где « $H_{к.р.} = 1,9\%$ в год - норматив отчислений на капремонт для АУП;

$C_{С.Д.}$ – цена системы дозирования, тг» [30].

$$C_{т.р.} = C_{С.Д.} \cdot \frac{H_{т.р.}}{100} = 7 \cdot 10^5 \cdot \frac{4.5}{100} = 31\ 500 \text{ тг/год}, \quad (26)$$

где « $H_{т.р.} = 4,5\%$ в год – норма отчислений на текущий ремонт и ТО» [30].

$$C_{С.О.П.} = 12 \cdot Ч \cdot З_{д.о.р.} \cdot k_{доп} = 12 \cdot 1 \cdot 20\ 000 \cdot 1.8 = 432\ 000 \text{ тг/год}, \quad (27)$$

где « $Ч$ – численность работников обслуживающего персонала, чел.;

$k_{доп} = 1,8$ – коэффициент, учитывающий различного рода надбавки;

$З_{д.о.р.}$ – должностной оклад работника, тг.» [30].

$$C_{ЭЛ} = Ц_{ЭЛ} \cdot N \cdot T_p \cdot k_{и.м.} = 2.13 \cdot 50 \cdot 30 \cdot 0.8 = 2\ 556 \text{ тг/год}, \quad (28)$$

где « $Ц_{ЭЛ}$ – стоимость 1 кВт в час электроэнергии, тг;

N - установленная электрическая мощность, кВт;

T_p - годовой фонд времени работы установленной мощности, час;

$k_{и.м.}$ – коэффициент использования установленной мощности» [30].

$$C_p = 34\,300 + 13\,300 + 31\,500 + 432\,000 + 2\,556 = 513\,656 \text{ тг/год} . \quad (29)$$

Это придётся потратить на эксплуатацию автоматической системы дозирования.

Определим финансовую выгоду применения автоматической системы дозирования пенообразователя:

$$C_B = C_{Б.Д.} - C_p = 1\,260\,000 - 513\,656 = 746\,344 \text{ тг/год} . \quad (30)$$

Выходное давление у стационарного ствола пеноподачи 0,7 МПа, а входное 1 Мпа. Таким образом, определим КПД, и она равна 30%. Следовательно, применение новой системы дозирования является выгодным и эффективным.

6.3 Алгоритм расчета показателей эффективности противопожарных мероприятий

Необходимо рассчитать эффективность проводимых противопожарных мероприятий.

Известно, что материальные потери от пожара в год при наличии первичных средств пожаротушения $M(P1)$:

$$M(P1) = M(P_1) + M(P_2) + M(P_3), \quad (31)$$

где « $M(P_1)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения;

$M(P_2)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения;

$M(P_3)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при

отказе всех средств пожаротушения» [30].

Рассчитаем ожидаемый годовой результат от пожаров, которые будут потушены первичными средствами пожаротушения:

$$M(\Pi_1) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F_{\text{пож}} \cdot (1+k) \cdot p_1 = 2.71 \cdot 10^{-4} \cdot 248 \cdot 2 \cdot 10^6 \cdot 50 \cdot (1+0,5) \cdot 0,1 = 20710,5 \text{ тг/год}, \quad (32)$$

где «J – вероятность возникновения пожара, 1/м² в год;

F – площадь объекта, м²;

C_T – стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов, тг. /м²;

F_{пож} – площадь пожара на время тушения первичными средствами;

p₁ – вероятность тушения пожара первичными средствами;

k – коэффициент, учитывающий косвенные потери» [30].

Рассчитаем ожидаемый годовой результат от пожаров, которые будут потушены привозными средствами пожаротушения:

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_k) \cdot 0,52 \cdot (1+k) \cdot (1-p_1) \cdot p_2 = \\ = 2.71 \cdot 10^{-4} \cdot 248 \cdot (2 \cdot 10^6 \cdot 50 + 2 \cdot 10^7) \cdot 0,52 \cdot (1+0,5) = 386385,25 \text{ тг/год}, \quad (33)$$

где «p₂ – вероятность тушения пожара привозными средствами;

0,52 – коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами;

F'_{пож} – площадь пожара за время тушения привозными средствами;

C_k – стоимость поврежденных частей здания, тг/м²» [30].

Рассчитаем ожидаемый годовой результат от пожаров, которые не будут потушены в случае неработоспособности всех средств пожаротушения:

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_k) \cdot (1+k) \cdot [1 - p_1 - (1-p_1) \cdot p_2] = 7,4 \cdot 10^5 \text{ тг/год}, \quad (34)$$

где « $F'_{\text{пож}}$ – площадь пожара, м^2 » [30].

Определим территорию, охваченную пожаром при тушении привозными средствами:

$$F'_{\text{пож}} = \pi \cdot (v_{\text{л}} \cdot B_{\text{св}} \cdot r)^2 = 50 \text{ м}^2, \quad (35)$$

где « $v_{\text{л}}$ – линейная скорость распространения горения по поверхности;
 $B_{\text{св}}$ – время свободного горения, мин.» [30].

Рассчитаем годовые ожидаемые материальные потери при использовании средств автоматического пожаротушения $M(\Pi_2)$:

$$M(\Pi_2) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) + M(\Pi_3) + M(\Pi_4), \quad (36)$$

где « $M(\Pi_1)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения;
 $M(\Pi_2)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных установками автоматического пожаротушения;
 $M(\Pi_3)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения;
 $M(\Pi_4)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [30].

Рассчитаем «годовые ожидаемые материальные потери при использовании средств автоматического пожаротушения» [30]:

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot C_{\text{T}} \cdot F^*_{\text{пож}} \cdot (1 + k) \cdot (1 - p_1) \cdot p_3 = 6,5 \cdot 10^5 \text{ тг/год}, \quad (37)$$

где « p_3 – вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения;

$F^*_{\text{пож}}$ – площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения, м^2 » [30].

Рассчитаем годовые ожидаемые материальные потери при использовании привозных средств пожаротушения:

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_K) \cdot 0.52 \cdot (1+k) \cdot [1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_3] \cdot p_2 = 9,1 \cdot 10^5 \text{ тг/год.} \quad (38)$$

Рассчитаем годовые ожидаемые материальные потери при отказе всех средств пожаротушения:

$$M(\Pi_4) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_K) \cdot (1+k) \cdot \{1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_3 - [1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_3] \cdot p_2\} = 4,1 \cdot 10^5 \text{ тг/год.} \quad (39)$$

Определим расходы P на содержание автоматических систем пожаротушения:

$$P = A + C, \quad (40)$$

где « A – затраты на амортизацию систем автоматических устройств пожаротушения, тг/год;

C – текущие затраты указанных систем (зарплата обслуживающего персонала, текущий ремонт и др.), тг/год.

Текущие затраты:

$$C_2 = C_{\text{т.р.}} + C_{\text{с.о.п.}} + C_{\text{о.в.}}, \quad (41)$$

где $C_{\text{т.р.}}$ – затраты на текущий ремонт, тг;

$C_{\text{с.о.п.}}$ – затраты на оплату труда обслуживающего персонала, тг;

$C_{\text{о.в.}}$ – затраты на огнетушащее вещество, тг» [30].

Расход на текущий ремонт определим по формуле:

$$C_{т.р.} = \frac{K_2 \cdot H_{т.р.}}{100\%} = 4,1 \cdot 10^3 \text{ тг,} \quad (42)$$

где « K_2 – капитальные затраты на приобретение, установку автоматических средств тушения пожара, тг;

$H_{т.р.}$ – норма текущего ремонта, %» [30].

«Зарплатные издержки обслуживающего персонала» [30]:

$$C_{с.о.п.} = 12 \cdot Ч \cdot ЗПЛ = 2,8 \cdot 10^3 \text{ тг,} \quad (43)$$

где « $Ч$ – численность работников обслуживающего персонала, чел.;

$ЗПЛ$ – заработная плата 1 работника, тг/мес» [30].

Расход на приобретение на огнетушащего вещества:

$$C_{о.в.} = W \cdot Ц \cdot k_{т.з.с.р.} = 3,6 \cdot 10^3 \text{ тг,} \quad (44)$$

где « W – суммарный годовой расход огнетушащего вещества;

$Ц$ – оптовая цена единицы огнетушащего вещества, тг. /т;

$k_{т.з.с.р.}$ – коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов» [30].

Расход на эксплуатацию систем АУП:

$$A = \frac{K_2 \cdot H_a}{100\%} = 0,8, \quad (46)$$

где « K_2 – капитальные затраты на приобретение, установку автоматических средств тушения пожара (АУП), тг;

H_a – норма амортизации, %» [30].

Для определения интегрального эффекта, проводимых на предприятии противопожарных мероприятий было проведено сопоставление денежных вливаний и расходов, которые были определены при внедрении системы

дозирования, автоматической системы пожаротушения и других противопожарных мероприятий на предприятии.

Критерием целесообразности внедрения различных превентивных мероприятий по недопущению возникновения пожара является интегральный критерий экономической эффективности (И). Данный критерий учитывает материальные потери от пожаров, а также капитальные вложения и затраты на выполнение мероприятия замены дозатора на автоматическую систему дозирования, автоматической системы пожаротушения и других противопожарных мероприятий на предприятии.

Интегральный экономический эффект определим по формуле:

$$И = \sum_{t=0}^T ([M(\Pi_1) - M(\Pi_2)] - [C_2 - C_1]) \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1) = 12,1 \cdot 10^5 \text{ тг/год.} \quad (47)$$

где « $M(\Pi)_1$ и $M(\Pi)_2$ - расчетные годовые материальные потери в базовом

и планируемом вариантах, тг/год;

K_1 и K_2 - капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, тг.;

C_2 и C_1 - эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t -м году, тг/год» [30].

В нашей ВКР был рассчитан экономический интегральный эффект при тушении пожаров, состоящий из затрат на огнетушащее вещество, на амортизацию систем автоматических устройств пожаротушения, также был выполнен расчет математических ожиданий потерь в год от пожаров при выводе из строя всех средств пожаротушения.

Результатом выполнения работы явился акт предполагаемого внедрения: методика и алгоритм проектирования технологии замены дозатора на систему дозирования и использование установки средств

автоматического пожаротушения в области обеспечения пожарной безопасности в организации ГУ «СПиАСР ДЧС Карагандинской области МЧС РК (г. Караганда)». Специализированный отряд.

Эффективность предполагаемого внедрения: будет получен экономический, социальный эффект – $12,1 \cdot 10^5$ тг/год, изменится трудоёмкость проводимых мероприятий по тушению пожара работниками предприятия и пожарных подразделений.

Сроки предполагаемого внедрения: 2021-2023 гг. (Приложение П).

Выводы по разделу 6

Меры по противопожарной безопасности на данном производстве необходимы, в связи с тем, что это предприятие является чрезвычайно опасным для людей и окружающей среды и поэтому была предложена оптимизация систем пожарной безопасности. Предложено эффективное техническое решение по повышению качества системы противопожарной защиты предприятия АО «ТЭМК» - замена дозатора на автоматическую систему дозирования и использование установки средств автоматического пожаротушения, что является выгодным и рентабельным для завода.

Заключение

В данной выпускной работе были изучен технологический процесс производства карбида кальция на АО «ТЭМК» г. Темиртау (акционерское общество «Темиртауский электрометаллургический комбинат»).

В разделе 1 изучено, что ХМК АО «ТЭМК» г. Темиртау относится к предприятиям 1 класса опасности с размером СЗЗ 1000 м. Всего, по состоянию на 01.01.2021 г. в составе Химико-металлургического комбината функционирует 15 подразделений (цехов), связанные между собой в единую технологическую цепочку. Все здания цехов технологического процесса производства карбида кальция принадлежат ко II классу огнестойкости. На территории завода находится 23-я пожарная часть, расположено 22 пожарных гидранта в пределах 1000 метров от цехов В-9 и В-14, в 500 метрах расположено Самаркандское водохранилище, откуда береговая насосная станция 1-го подъема подаёт воду насосами в магистральный трубопровод завода и распределяется по цехам, которая используется для хозяйственно-бытовых нужд завода; для снижения температуры корпусов технологических машин и агрегатов; на подпитку насосной оборотного цикла.

В разделе 2 определено, что тушение пожаров в помещениях с наличием карбида кальция и негашеной извести возможно только при обязательном взаимодействии с персоналом. На предприятии выполнено размещение персонала и пожарного оборудования согласно инструкциям руководителя тушения пожара; в работу штаба привлечена администрация предприятия.

В разделе 3 показано, что в производственных цехах АО «ТЭМК» имеются всевозможные локации и многообразные причины возникновения пожаров (пробуксовка транспортерной ленты по неисправным роликам, транспортировка по конвейерам горячей продукции, замыкание устаревшей электропроводки). Наибольшая горючая загрузка приходится на галерею ленточных конвейеров, транспортирующие известь из цеха В-9 в цех В-14.

Была рассмотрена вероятность возникновения возгорания (условного пожара) в центральной части галереи конвейеров на отметке +13,0 м в этих цехах. Проанализирована существующая противопожарная защита в галерее ленточных конвейеров. Расчет количества машин, стволов, численности пожарных подразделений показал, что необходимо дополнительно привлечь одно отделение на АЦ.

В разделе 4 показано, что на предприятии реализуются проекты, приводящие к минимизации травматизма на производстве; объявлена политика нетерпимости к нарушениям правил ТБ; выявляются потенциально-смертельные угрозы/действия/ситуации на производстве; дается комплексная оценка технологических процессов и происходит мониторинг охраны труда во всех звеньях технологического процесса; ограничивается допуск к выполнению опасных звеньев технологического процесса; проводится неделя ОТ; дается наглядная информация (выпуск газеты). На предприятии выбираются специально обученные люди, имеющие лицензию, которые осуществляют специальную оценку условий труда всех рабочих мест (СОУТ), следят за производственной дисциплиной, разрабатывают соответствующую документацию, в соответствии нормам законодательства Республики Казахстан и промышленной безопасности. Была создана процедура проведения первичного инструктажа на предприятии. Даны регламентированные процедуры первичного инструктажа при пожарах боевому расчету ПЧ-23.

В разделе 5 определено, что для уменьшения влияния загрязняющих веществ АО «ТЭМК» г. Темиртау учитываются все нормативные акты Республики Казахстан по воздействию на окружающую среду. Количественный и качественный состав промышленных сточных вод показал, что содержание некоторых вредных веществ выше допустимой нормы. В настоящее время в цехе очистных сооружений АО «ТЭМК» проводят реконструкцию и замену оборудования по очистке сточных вод (ремонт систем аэрации с заменой аэрационных труб на перфорированные

трубы ПХВ; замена трубопровода сырого осадка, сброженного осадка, запорной арматуры в загрузочной и на площадке на метатенках). Проект, реализуемый на заводе по применению стволов-распылителей, позволил снизить максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ, отходящих от источников, расположенных на промплощадке ХМК АО «ТЭМК» для трех режимов работы предприятия. Расчет максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу источниками предприятия в приземном слое атмосферного воздуха, был произведен в программе УПРЗА ЭРА версия 2.0.

В разделе 6 показано, что меры по противопожарной безопасности на данном производстве необходимы, в связи с тем, что это предприятие является чрезвычайно опасным для людей и окружающей среды и поэтому мы предлагаем оптимизацию систем пожарной безопасности. Предложено эффективное техническое решение по повышению качества системы противопожарной защиты предприятия АО «ТЭМК» г. Темиртау - замена дозатора на систему дозирования и использование установки средств автоматического пожаротушения является выгодным и рентабельным для завода.

Список используемой литературы

1. Варенков А.Н., Костиков В.И. Химическая экология и инженерная безопасность металлургических производств. М.: Интермет Инжиниринг, 2000. 382 с.
2. Водный Кодекс Республики Казахстан [Электронный ресурс]: Закон Республики Казахстан от 10.07.2012 № 132-IV (ред. от 20.02.2017). URL: <https://elean.kz/ekologicheskij-zhurnal/zakonodatelnye-dokumenty/37-vodnyj-kodeks-respubliki-kazakhstan.html> (дата обращения: 19.11.2021).
3. Воротило М. К. Экологические проблемы Карагандинской области // Проблемы геологии и освоения недр. 2017. Т. 1. С. 717-719.
4. Годовой отчет АО «ТЭМК» г. Темиртау за 2020 год [Электронный ресурс]: URL: https://kase.kz/files/emitters/ТЕМК/temkr_2018_rus.pdf (дата обращения: 19.11.2021).
5. Закон Республики Казахстан от 27.03.1997 № 87-І "Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей" [Электронный ресурс]. URL: <https://pavlodar.com/zakon/?dok=03165&all=all&og=1> (дата обращения: 19.11.2021).
6. Закон Республики Казахстан от 7 марта 2014 года № 176-V «О гражданской защите». [Электронный ресурс]. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1400000188> (дата обращения: 19.11.2021).
7. Земельный кодекс РК (с изменениями и дополнениями по состоянию на 08.01.2022 г.) [Электронный ресурс]. URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1040583 (дата обращения: 19.11.2021).
8. Карагандинский металлургический комбинат. Хроника важнейших дат и событий из истории комбината. Темиртау, 1988. 98 с.
9. Келлер А.А., Кувакин В.И. Медицинская экология. Санкт-Петербург, 1999. 255 с.
10. Клименти Н. Ю. Пожарная тактика [Электронный ресурс]: курс

лекций: в 2 ч. Волгоград: ВолгГАСУ, 2014 — Учебное электронное издание сетевого распространения. <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/>

11. Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов, и средства их тушения: справочник: в 2 ч. – 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Пожнаука, 2004. 167 с.

12. Кулкыбаев А.Г. Медицинские аспекты экологии. Караганда,1995. 160 с.

13. Курмангалиева Д. С., Онаев С.Т., Исмаилова А. Аб, Балаева Е. А., Шадетова А. Ж., Нургалиев Р.Н. Караганда. Карагандинская область. Алмата, 1986. 127 с.

14. Методики расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе предприятий. Астана, 2008. 56 с.

15. Омарбаева А.Н., Л.Х. Акбаева, Б.К. Жаппарова С.А. Бекбосынова, Н.С. Мамытова Оценка экологического состояния реки Нура в зоне техногенного воздействия г. Темиртау. //Гидрометеорология и экология № 2. 2019. с. 136-147

16. Пинигин М.А., Авалиани С.А., Рябова Е.А. Комплексные гигиенические критерии оценки загрязнений атмосферного воздуха. М. 1985. С. 89-96.

17. Пожарная безопасность зданий и сооружений. (с изменениями от 07.08.2018 г.) СН РК 2.02-01-2014. [Электронный ресурс]. URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=35034038 (дата обращения: 19.11.2021).

18. Постановление Правительства Республики Казахстан от 13 декабря 2019 года № 921О внесении изменений и дополнений в постановление Правительства Республики Казахстан от 9 октября 2014 года № 1077 «Об утверждении Правил пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=38201100 (дата обращения: 19.11.2021).

19. Правила охраны поверхностных вод РК РНД 1.01.03-94 [Электронный ресурс]. URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1016198 (дата обращения: 19.11.2021).

20. Приказ Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 28 августа 2020 года № 346 «Об утверждении правил и сроков поведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников» [Электронный ресурс]. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2000021149> (дата обращения: 19.11.2021).

21. Природно-климатическая характеристика г. Темиртау Гидрометеорология и экология № 7 2012, с. 9-12

22. Разрешение на специальное водопользование в РК № KZ46VTE00001983 от 04.07.2018 г., выданное Нура-Сарысуской бассейновой инспекцией по регулированию использования и охране водных ресурсов и утвержденным Комитетом по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства РК удельным нормам водопотребления и водоотведения на период 2018-2023 гг № KZ13VUV00001345 от 13.06.2018 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gov.kz/services/3333?lang=ru> (дата обращения: 19.11.2021).

23. Решение по определению категории объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду от 06.09.2021 г ХМК АО «ТЭМК» г. Темиртау [Электронный ресурс]. URL: <https://temk.kz/investoram> (дата обращения: 19.11.2021).

24. Санитарно-эпидемиологическое заключение ДКГСЭН МЗ РК по Карагандинской области № 9-24/736 от 19.10.2012 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/departament-kkbtu-karaganda?lang=ru> (дата обращения: 19.11.2021).

25. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны

производственных объектов» № 237 от 20 марта 2015 года
Электронный ресурс].URL:
https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31910631 (дата обращения:
19.11.2021).

26. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами РНД 211.2.02.09-2004. Астана, 2005 г.

27. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 237. [Электронный ресурс].URL:
<https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011124> (дата обращения: 19.11.2021).

28. Терехнев В.В. Расчет параметров развития и тушения пожаров (Методика. Примеры. Задания). –Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2012. 460 с.

29. Трудовой кодекс Республики Казахстан от 07.07.2020 [Электронный ресурс].URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K1500000414> (дата обращения: 19.11.2021).

30. Фрезе Т.Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учебно-методическое пособие по выполнению раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы)/ Фрезе Т.Ю. Тольятти: ТГУ, 2019. – 60 с.

31. Хамитов Т.Н., Смагулов Н.К. Экологическая обстановка крупного металлургического центра республики Казахстан Гидрометеорология и экология № 2. 2019.с.155-157

32. Экологический Кодекс РК от 2 января 2021 года [Электронный ресурс].URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400> (дата обращения: 19.11.2021).

33. Яковлев М.М Проект нормативов эмиссий (ПДС) загрязняющих веществ, поступающих со сточными водами химико-металлургического

завода АО «ТЭМК» г. Темиртау в Самаркандское водохранилище и реку Нура на период 2022-2030. Караганда 2021

34. Croucher, R.; Stumbitz, B.; Vickers, I.; Quinlan, M.; International Labour Office. 2013. Can better working conditions improve the performance of SMEs?: An international literature review. (Geneva). Available at: <http://www.hse.gov.uk/research/rrhtm/rr386.htm> (accessed 26 February 2021).

35. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA). 2013b. Well-being at work: creating a positive work environment – Safety and Health at Work EU-OSHA [Online]. Available at: https://osha.europa.eu/en/publications/literature_reviews/well-being-at-work-creating-a-positive-work-environment/view (accessed 26 February 2021).

36. Hämäläinen, P. 2010. Global estimates of occupational accidents and fatal work-related diseases [Online]. Available at: <http://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/6818/hamalainen.pdf?sequence=1>.

37. Hämäläinen, P., Saarela, K.L., Takala, J. 2009. Global trend according to estimated number of occupational accidents and fatal work-related diseases at region and country level. *Journal of Safety Research* 40, 125–139. Accessed on 12 December 2013 and available at <https://osha.europa.eu/en/press/articles/global-trend-according-to-estimated-number-of-occupationalaccidents-and-fatal-work-related-diseases-at-region-and-country-level>

38. Health and Safety Executive (HSE). 2005. RR386 – Trends and context to rates of workplace injury (accessed 26 February 2021).

39. Mansdorf S. Z. John Wiley & Sons. 2019 Handbook of Occupational Safety and Health (accessed 26 February 2021).

Приложение А

Организационная структура АО «ТЭМК»

Функциональное назначение организации: производство из марганцевой руды и известняка, ферросплавов, карбида кальция и их реализация. Завод занимает площадь в 72 га.

Территория огорожена железобетонным забором, частично металлическим, имеется три автомобильных въезда: один со стороны пр. Республики, один со стороны шлакоотвала, один со стороны ул. Привокзальная.

Всего, по состоянию на 01.01.2021 г. в составе Химико-металлургического комбината функционирует 15 подразделений (цехов):

1. Цех В-20 - Карбидное и ферросплавное производство;
2. Цех В-68 - Изготовление барабанов для упаковки карбида кальция;
3. ЦРМО - Цех ремонта металлургического оборудования;
4. ЦМК - Цех металлоконструкций;
5. АКЦ - Азотно-кислородный цех;
6. ЖДЦ - Железнодорожный цех;
7. РСУ - Ремонтно-строительный участок;
8. Участок КИПиА - Участок контрольно-измерительных приборов и автоматики;
9. ЦЭС - Цех электроснабжения;
10. Цех связи;
11. Цех ВКиОСВ - Цех водоснабжения, канализации и очистки сточных вод;
12. УНОПСВ - Участок нейтрализации очистки производственных сточных вод;
13. Площадка хранения вторичного сырья ферросплавного производства (шлакоотвал);

Продолжение Приложения А

14. АТЦ - Автотранспортный цех;

15. АЗС - Автозаправочная станция.

Наружное противопожарное водоснабжение (в радиусе 1000 м) и расстояние до них от галерей цеха В-9 и цеха В-14:

Пожарные гидранты, расположенные на территории АО «ТЭМК»:

- ПД- 20 (К-1000), ЖДЦ депо – 160 м;
- ПД- 22 (К-1000), ЖДЦ депо – 180 м;
- ПГ- 18 (К-150), В-11а склад известняка –190 м;
- ПГ- 19 (К-150), В-11а склад известняка – 180 м;
- ПД- 15 (К-1000), В-20 производства ферромарганца и карбида кальция – 180 м;
- ПГ- 17 (К-150), проходная № 6– 260 м;
- ПГ- 11 (К-150), В-24 ларь – 440 м;
- ПГ- 3 (К-150), В-58 ТОО «ТРЭК»– 890 м;
- ПГ- 14 (К-150), С-13 литейный цех – 470 м;
- ПГ- 10 (К-150), В-24 ларь – 480 м;
- ПГ- 13 (К-150), С-18 токарное отделение – 490 м;
- ПГ- 9 (К-150), В-24 ларь – 520 м;
- ПГ- 12 (К-150), С-19 цех металлоконструкций –560 м;
- ПГ- 8 (К-150), В-36а ЦЭС, ВИК, КИПиА –600 м;
- ПГ- 4 (К-150), Е-6 заводоуправление –640 м;
- ПГ- 7 (К-150), В-36 боксы – 670 м;
- ПГ- 2 (К-150), С-23 ТОО «ТРЭК» – 680 м;
- ПГ- 16 (К-150), В-58 ТОО «ТРЭК» – 880 м;
- ПГ- 21 (К-150), В-58 ТОО «ТРЭК» –980 м;

Продолжение Приложения А

- ПГ-1 (К-150), Е-5 пожарное депо – 840 м;
- ПГ- 5 (К-150), В-58 ТОО «ТРЭК» – 810 м;
- ПГ- 6 (К-150), В-58 ТОО «ТРЭК» – 800 м.

Самаркандское водохранилище, запас воды не ограничен, в восточном направлении – 500 м.

Наличие и местонахождение устройства общего отключения электроснабжения: устройство общего отключения электроснабжения находится в главном щите управления в подстанции № 9.

Приложение Б
Характеристика инженерных коммуникаций

Цех электроснабжения (ЦЭС)

На территории Цеха электроснабжения располагаются передвижной сварочный пост (ист.6079) и стационарный сварочный пост (ист. 0109). Сварочные работы ведутся с использованием электродов марок МР-3, УОНИ-13/55, НЖ-13, ОЗЛ-6. На передвижном сварочном участке также проводятся работы по газовой резке металла ацетиленовым генератором.

Стационарный сварочный пост оборудован вентсистемами. В ЦЭС выполняется зарядка аккумуляторов в отделении В-5 (ист.1081) и в отделении «Подстанция № 9» (ист.111). В отделении В-5 осуществляется одновременная зарядка 3-х кислотных батареи емкостью 210 А*ч и 2-х кислотных батареи емкостью 350 А*ч. Продолжительность цикла зарядки – 6 часов в сутки. Количество зарядок батарей соответствующей емкости за год – 365. Зарядка осуществляется с использованием серной кислоты. Зарядная кислотных аккумуляторов в отделении В-5 оборудована вентиляционной системой, следовательно, является организованным источником выбросов, в процессе эксплуатации которого в атмосферный воздух выбрасываются пары серной кислоты. В отделении «Подстанция № 9» производится зарядка одной кислотной батареи емкостью 288 А*ч. Продолжительность цикла зарядки – 24 часа в сутки. Количество зарядок батарей соответствующей емкости за год – 365. Зарядка осуществляется с использованием серной кислоты. Зарядная кислотных аккумуляторов в отделении «Подстанция № 9» оснащена вентиляционной системой, то есть является организованным источником выбросов, в процессе эксплуатации которого в атмосферный воздух выбрасываются пары серной кислоты. Зарядка щелочных аккумуляторов (ист. 6120) осуществляется 9-ти щелочных батарей емкостью 125 А*ч.

Продолжение Приложения Б

Продолжительность цикла зарядки – 24 часа в сутки. Количество зарядок батарей соответствующей емкости за год – 365. Зарядка осуществляется с использованием щелочи.

Источник выброса является неорганизованным, в процессе эксплуатации которого выбрасываются пары щелочи. Цех электроснабжения оборудован 7 металлообрабатывающими станками (ист.6080), 2 станками в отделении В-5 (ист.6119) и 3 металлообрабатывающими станками в отделении Подстанция № 9 (ист.6082).

Всего источников выбросов загрязняющих веществ в ЦЭС составляет 8 источников, из них: 3 – организованные и 5 являются неорганизованными [15].

Цех связи

Цех связи оборудован металлообрабатывающими станками в количестве 2 ед. (ист.6083) и зарядной аккумуляторов для зарядки кислотной батареи (ист.0121). Номинальная емкость аккумуляторной батареи - 288 А·ч.. Продолжительность цикла зарядки – 10 часов в сутки. Зарядка осуществляется с использованием серной кислоты.

В состав цеха связи входит 2 источника выбросов загрязняющих веществ, из них: 1 организованный и 1 неорганизованный источники.

Цех водоснабжения, канализации и очистки сточных вод

На территории цеха водоснабжения, канализации и очистки сточных вод ((ВКиОСВ) располагается передвижной сварочный пост (ист. 6084). Сварочные работы ведутся с использованием электродов марок МР-3, УОНИ-13/55, НЖ-13.

Продолжение Приложения Б

Источниками выбросов загрязняющих веществ от станочного парка являются неорганизованными. Всего источников выбросов загрязняющих веществ в цехе являются 2 неорганизованных источника.

Участок нейтрализации очистки производственных сточных вод

Участок нейтрализации очистки производственных сточных вод (УНОПСВ) оборудован передвижным сварочным постом (ист.6088) и стационарным сварочным постом (ист.0113). Сварочные работы ведутся с использованием электродов марки МР-3. На передвижном сварочном посту также производится газовая резка металла ацетиленовым генератором и газовая сварка пропаном.

Стационарный сварочный пост оборудован вентсистемами. В состав УНОПСВ входят 5 металлообрабатывающих станка (ист. 6089).

Источниками выбросов загрязняющих веществ от УНОПСВ является 1 организованный и 2 неорганизованных источника.

Приложение В

Характеристика зданий цехов технологического процесса производства карбида кальция

Таблица В.1 – Техническая характеристика зданий цехов технологического процесса производства карбида кальция

Наименование показателей	Здание цехов В-7-9-11 производство извести	Здание цех В-10 производственный корпус	Здание В-11а склад извести	Здание цеха В-14 шихтовое отделение	Здание галереи	Здания В-20 производство карбида кальция и ферромарганца	Здания В-19-21 ВОХР (военизированная охрана)	Здание В-24 ларь	Здание В-66 цех упаковки карбида кальция	Здание В-2 склад кокса
«Количество находящихся людей в здании» [10]:										
В дневное время	34	6	1	6	3	21	11	3	14	1
В ночное время	4	нет	нет	нет	нет	8	5	нет	4	нет
Степень огнестойкости	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
«Строительные и конструктивные особенности здания» [10]:										
Номер этажа	8		1	1	1	6	2	1	7	1
Высота здания (м)	42,150	30	15	7,2	14,1	35 м	7	14,1	20	15
Размеры и конфигурация	17,5·127,5 м ² , прямоугольная конфигурация	16·33 м ² , сложная конфигурация	30·138 м ² , прямоугольная конфигурация	11·37,7 м ² , сложная конфигурация	57,4 · 4 м ² ., прямоугольная конфигурация	32·10 5 м ² , прямоугольная конфигурация	48·12 м ² , прямоугольная конфигурация	25·274 м ² , прямоугольная конфигурация	48·72,8 м ² , прямоугольная конфигурация	3·144 м ² , прямоугольная конфигурация
Имеются подвала	нет	есть	нет	есть	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Имеются чердак, тех. этаж	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Имеются металлические решетки на окнах	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование показателя	Здание цехов в-7-9-11 производство извести	Здание цех в-10 производственный корпус	Здание в-11а склад извести	Здание цеха в-14 шихтовое отделение	Здание галереи	Здания в-20 производство карбида кальция и ферромарганца	Здания в-19-21 ВОХР (военизированная охрана)	Здание в-24 ларь	Здание в-66 цех упаковки карбида кальция	Здание в-2 склад кокса
«Строительные конструкции»[10]:										
Наружные стены	шлакоблочные, предел огнестойкости – 120 мин	кирпичные, предел огнестойкости – 120 мин	монолит железобетонный предел огнестойкости – 120 мин	кирпичные, предел огнестойкости – 120 мин	до отметки +2,5м. шлакоблочные и кирпичные, предел огнестойкости -120 мин	кирпичные, предел огнестойкости – 120 мин	кирпичные, предел огнестойкости – 120 мин	от отметки +2,5м. до отметки +10,8м. – кирпичные, предел огнестойкости – 120 мин	ж/б монолит, кирпич, предел огнестойкости -120 мин	монолит ж/б, предел огнестойкости -120 мин
Перегородки	кирпичные, предел огнестойкости -15 мин	кирпичные, предел огнестойкости – 15 мин	кирпичные, предел огнестойкости – 15 мин	кирпичные, предел огнестойкости – 15 мин	нет	кирпичные, предел огнестойкости – 15 мин	кирпичные, предел огнестойкости – 15 мин	нет	кирпичные, предел огнестойкости -15 мин	шлакоблочные, предел огнестойкости -15 мин
Перекрытия	железобетонные плиты предел огнестойкости – 45 мин	железобетонные плиты предел огнестойкости – 45 мин	металлические фермы предел огнестойкости – 45 мин	железобетонные плиты предел огнестойкости – 45 мин	железобетонные монолитные плиты, предел огнестойкости -45 мин	железобетонные плиты предел огнестойкости – 45 мин	железобетонные плиты предел огнестойкости – 45 мин	железобетонные монолитные плиты, предел огнестойкости -45 мин	железобетонные монолитные, предел огнестойкости - 45 мин	металлические, предел огнестойкости -45 мин
Крыша	односкатная, бесчердачного типа	односкатная, бесчердачного типа	односкатная, бесчердачного типа	односкатная, бесчердачного типа	двускатная, бесчердачного типа	односкатная, бесчердачного типа	односкатная, бесчердачного типа	двускатная, бесчердачного типа	односкатная, бесчердачного типа	односкатная, бесчердачного типа
Кровля (покрытие)	мягкое рубероидное	мягкая,	металлический	металлический	металлический	мягкая	мягкая	металлический	мягкая	металлический

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование показателей	Здание цехов в-7-9-11 производство извести	Здание цех в-10 производственный корпус	Здание в-11а склад извести	Здание цеха в-14 шихтовое отделение	Здание галереи	Здания в-20 производство карбида кальция и ферромарганца	Здания в-19-21 ВОХР (военизированной охрана)	Здание в-24 ларь	Здание в-66 цех упаковки карбида кальция	Здание в-2 склад кокса
Лестничные клетки	4, железобетонные лестничные марши, время огнестойкости – 48 мин	1, железобетонные лестничные марши, время огнестойкости – 48 мин	нет	4, лестницы металлические для спуска в подвал, время огнестойкости – 48 мин	нет	2, железобетонные лестничные марши	2, железобетонные лестничные марши, время огнестойкости – 48 мин	нет	1, железобетонные лестничные марши, время огнестойкости – 48 мин	нет
Стационарные пожарные лестницы	12	отсутствует	отсутствует	отсутствует	нет	11	2	нет	1	2
Противопожарные преграды, их вид и предел огнестойкости	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	нет	отсутствует	отсутствует	отсутствует	нет	нет
Количество выходов:										
Наружу	18	2	2	4	2	17	3	2	10	2
В чердачное помещение (на кровлю)	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	нет	нет
Из подвального помещения	нет	2	нет	4	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Пожарная опасность:										
Помещения с наибольшей пожарной нагрузкой	мастерская В-7, 30 кг/м ²	элеваторная 20 кг./м ²	склад угля, хранение до 750 т.	кабинет слесарей, 20 кг/м ²	склад угля, хранение до 100 т	маслостанция печи № 6, 40 м ³ отработанного масла	склад, 20 кг/м ²	склад угля, хранение до 100 т.	подстанция, в камерах хранятся 3 трансформаторного масла	склад, 50кг/м ²

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование показателей	Здание цехов в-7-9-11 производство извести	Здание цех в-10 производственный корпус	Здание в-11а склад извести	Здание цеха в-14 шихтового отделение	Здание галереи	Здания в-20 производство карбида кальция и ферромарганца	Здания в-19-21 ВОХР (военизированная охрана)	Здание в-24 ларь	Здание в-66 цех упаковки карбида кальция	Здание в-2 склад кокса
Особенности технологического процесса	производство извести в печах шахтного типа	нет	нет	шихтовое отделение	нет	выплавка ферросиликомарганца и карбида кальция	нет	нет	цех упаковки карбида кальция	нет
«Вещества и материалы, обращающиеся в производстве (в т.ч. Радиоактивные, СДЯВ, химические, вступающие в реакцию с водой и т.п.)» [10].	оксид кальция, особо опасно при взаимодействии с водой	нет	нет	нет	хранится марганцевый концентрат 40% и 42% в объеме до 150л. в закрытых баках, при вдыхании сказывается на нервной системе человека оксид кальция, особо опасно при взаимодействии с водой	в печи № 4 производится выплавка карбида кальция, температура достигает 2300°C, при сопряжении с водой выделяется взрывоопасный газ ацетилен. Тушение водой карбида кальция запрещается категорически	нет	хранится марганцевый концентрат 40% и 42% в объеме до 150 л. в закрытых баках, при вдыхании сказывается на нервной системе человека	карбид кальция, на временном хранении в двух бункерах, максимальная загрузка по 50тонн в каждом, при взаимодействии с водой выделяется взрывоопасный газ ацетилен. 1кг карбида кальция выделяет до 300л. ацетилена	нет

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

Наименование показателей	Здание цехов в-7-9-11 производство извести	Здание цех в-10 производственный корпус	Здание в-11а склад извести	Здание цеха в-14 шихтовое отделение	Здание галереи	Здания в-20 производство карбида кальция и ферромарганца	Здания в-19-21 ВОХР (военизированная охрана)	Здание в-24 ларь	Здание в-66 цех упаковки карбида кальция	Здание в-2 склад кокса
Системы электроснабжения, отопления и вентиляции:										
Электроснабжение, местонахождение отключающего устройства	380/220 отключается от пульта управления подстанции № 9	380/220 отключается от пульта управления подстанции № 9	380/220 отключается от пульта управления подстанции № 9	380/220 отключается от пульта управления подстанции № 9	380/220 отключается от пульта управления подстанции № 9	380/220 отключается от пульта управления подстанции № 9	380/220 отключается от пульта управления подстанции № 9	380/220 отключается от пульта управления подстанции № 9	380/220 отключается от пульта управления подстанции № 9	380/220 отключается от пульта управления подстанции № 9
Вентиляция	естественная	естественное	естественная	естественная	естественная	естественная	естественная	естественная	естественная	естественная
«Система противопожарной защиты здания» [10]:										
Наличие УАПТ, УАПС	УАПС пульт находится в кабинете дикетчера в заводоуправлении	УАПС подведен на пульт управления печи № 6 В-20	УАПС пульт находится в кабинете дикетчера в заводоуправлении	УАПС подведен на пульт управления печи № 6 В-20	УАПС пульт находится в кабинете дикетчера в заводоуправлении	УАПС подведен на пульт управления печи № 6 В-20	УАПС пульт находится в кабинете дикетчера в заводоуправлении	УАПС пульт находится в кабинете дикетчера в заводоуправлении	УАПС подведен на пульт управления печи № 6 В-20	УАПС пульт находится в кабинете дикетчера в заводоуправлении
Количество, размещение пожарных кранов	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	нет	3 штуки, 2 штуки. на 1 этаже, 1 на втором этаже	нет	нет	нет
Наличие огнетушителей, пожарных щитов и их размещение	отсутствует	нет	ОП-8 2 штуки, по одной у ворот	ОУ-2 6 штук	ОП-8 6 штук, по всему зданию	ОУ-2 12 штук, по 2 штук на этаж	ОП-8 5 штук на двух этажах	ОП-8 6 штук, по всему зданию	ПЩ 1 штука ОУ-2 6 штук	нет

Приложение Г

Планы-схемы зданий цехов технологического процесса производства карбида кальция

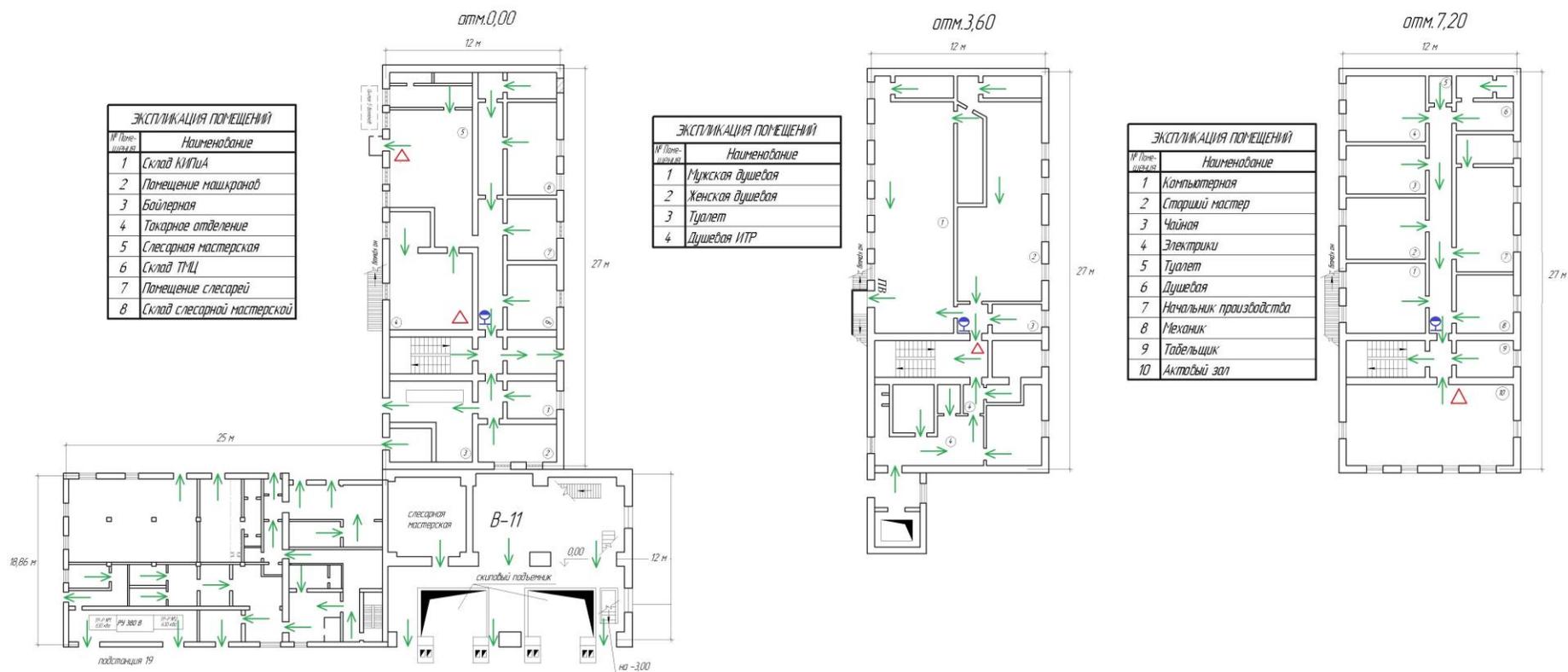


Рисунок Г.1 - План-схема здания в-7-9-11 производство извести
отметка 0,000; +3,600; +7,200

Продолжение Приложения Г

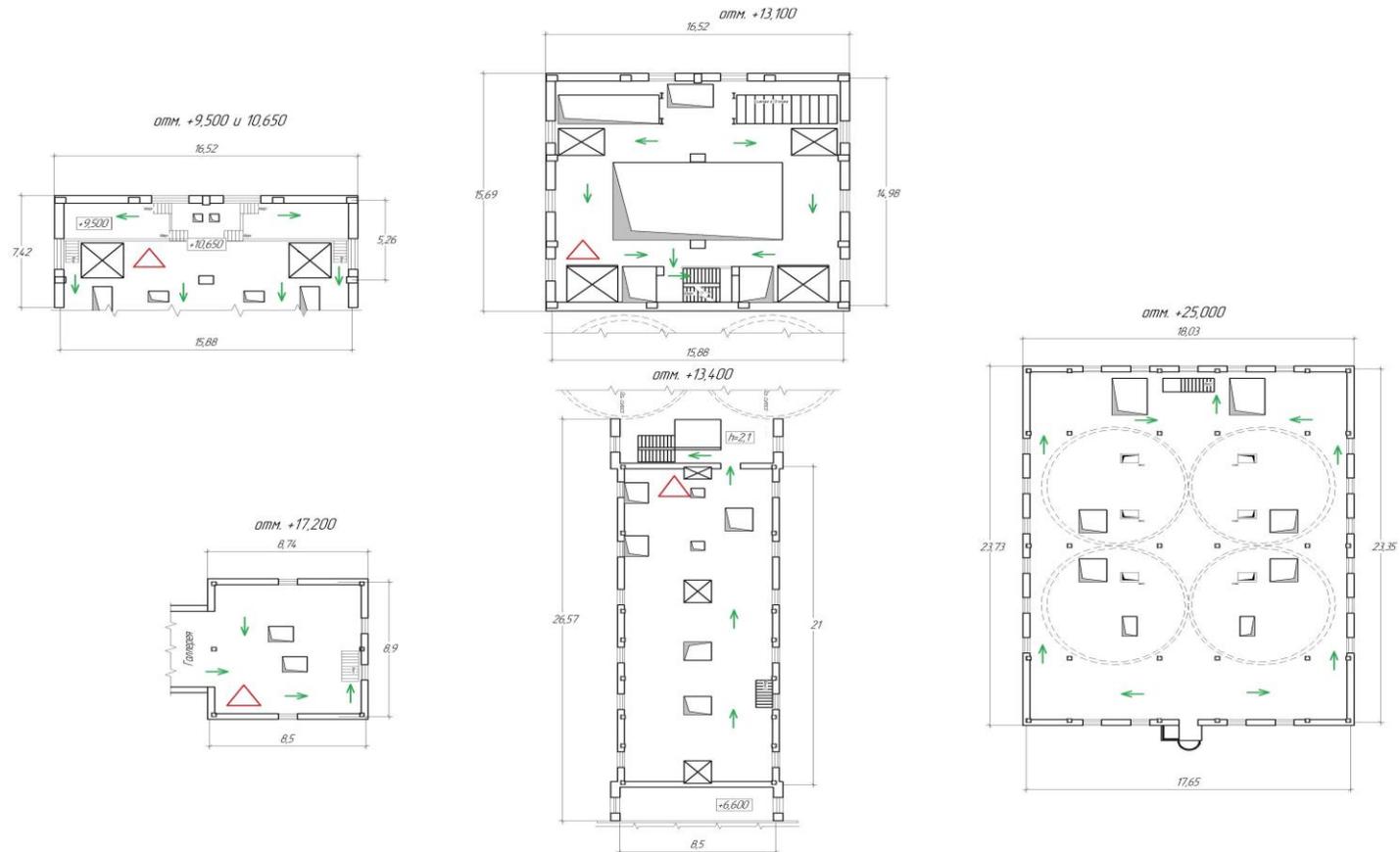


Рисунок Г.2 - План-схема здания в-10-14-16 шихтовое отделение
 отметка +9,500; +10,650; +13,100; +13,400; +17,200; +25,000

Продолжение Приложения Г

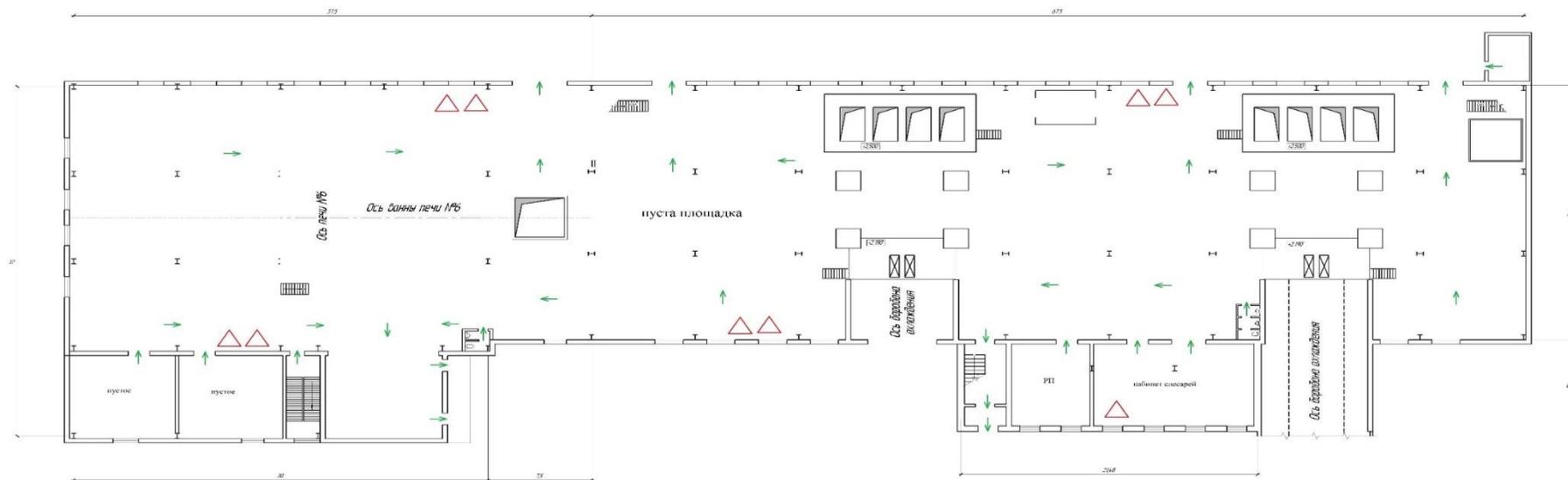


Рисунок Г.3 - План-схема здания в-20 производство карбида кальция, ферросиликомарганца
отметка 0,000

Продолжение Приложения Г

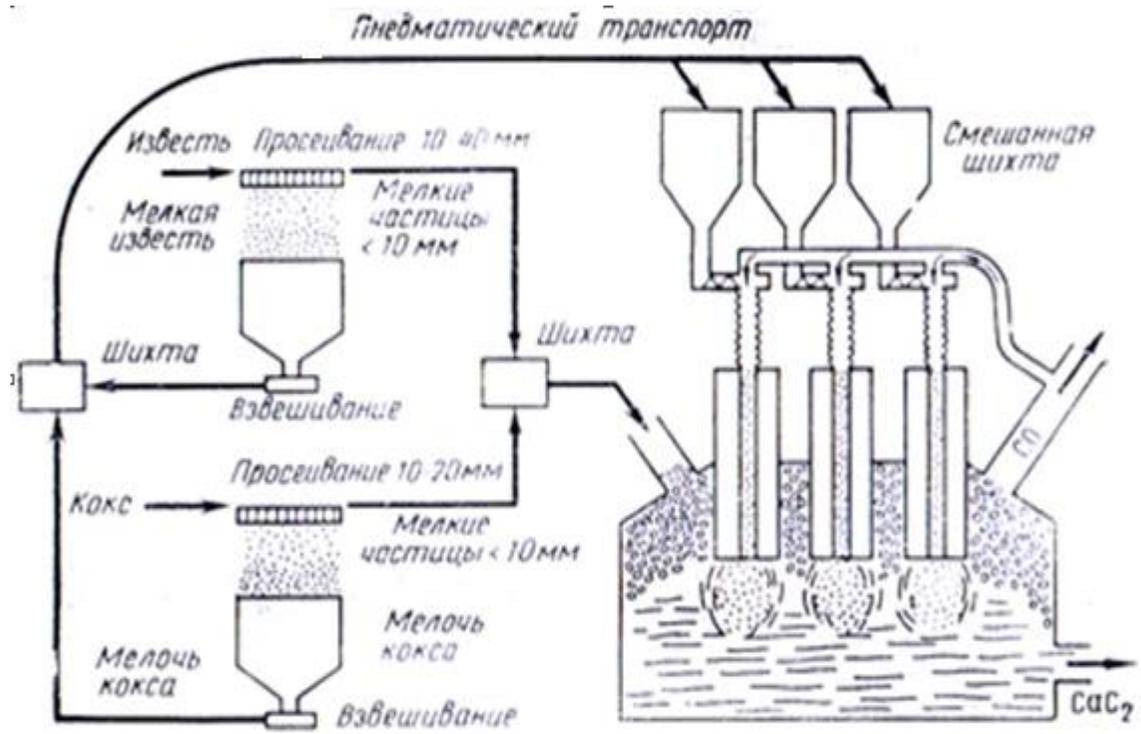


Рисунок Г.4 - Технологическая схема производства карбида кальция

Приложение Д

Планы-схемы зданий военизированной охраны и пожарного депо



Рисунок Д.1 - План-схема здания В-19-21 военизированной охраны

Продолжение Приложения Д

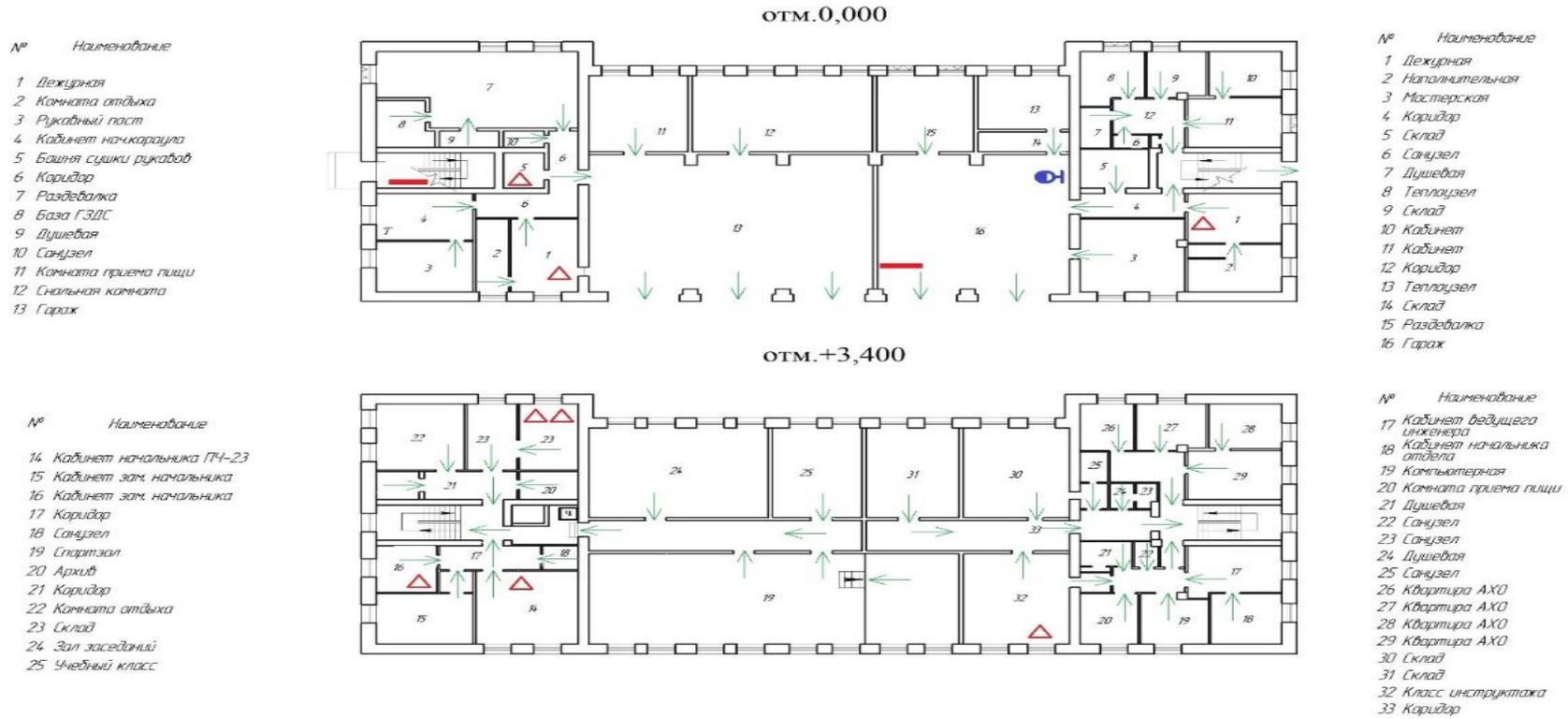


Рисунок Д.2 - План-схема здания Е-5 пожарное депо
отметка 0,000; +3,400

Приложение Е

Прогноз развития пожара

Пробуксовка транспортной ленты по неисправным роликам, транспортировка по конвейерам горячей продукции, замыкание устаревшей электропроводки могут явиться причиной возгорания в производственных цехах Темиртауского электрометаллургического комбината, в частности, в галерее ленточных конвейеров, транспортирующие известь, цехов В-9, В -14.

Нами был рассмотрен гипотетический случай возникновения пожара в центре галереи ленточных конвейеров на высоте +13,0 м. Данная галерея имеет II степень огнестойкости. Траектория движения огня определяется геометрическими и конструктивными особенностями галереи. Огонь, в основном, будет распространяться по транспортной ленте и электрооборудованию находящихся в галерее со скоростью 4,0 – 5,0 м/мин.

Система вентиляции, разливы и подтекания масла с редукторов конвейеров будут способствовать стремительному перемещению огня и дыма. Из центральной части конвейера огонь и продукты горения распространяются в стороны, так как галерея имеет существенный уклон и в непосредственной близости проходят оба конвейера. Основной трудностью тушения пожара является большая задымленность галереи и смежных помещений.

Максимальная задымленность будет наблюдаться в цехе В-14 и в очаге возгорания. Высокий температурный режим будет в области, прилегающей к конвейерам и у их приводов, вследствие этого предположительно разрушение конструктивных элементов галереи.

Приложение Ж

Организация проведения спасательных работ из цехов АО «ТЭМК» г. Темиртау

Таблица Ж.1 - Организация проведения спасательных работ из цеха В-7-9-11 АО «ТЭМК»

Общая численность людей (из них детей)	Локация людей и их самочувствие	Спасательные работы. Пути эвакуации людей
34 человек (0)	1 уровень 20 человек работники цеха в отличном физическом состоянии	Самостоятельно или с привлечением работников противопожарной службы, через многочисленные эвакуационные выходы, а так через же оконные проемы
	2 уровень 7 человек. работники цеха в отличном физическом состоянии	Самостоятельно или с привлечением работников противопожарной службы, через многочисленные эвакуационные выходы, а так же при помощи пожарных лестниц через оконные проемы
	3 уровень 7 человек работники цеха в отличном физическом состоянии	Самостоятельно или с привлечением работников противопожарной службы, через многочисленные эвакуационные выходы, а так же при помощи пожарных лестниц через оконные проемы
	4-8 уровни людей нет	Нет действий

Продолжение Приложения Ж

Таблица Ж.2 - Организация проведения спасательных работ из цехов В-8-10-14-16-18-20 АО «ТЭМК»

Общая численность людей (из них детей)	Локация людей и их самочувствие	Спасательные работы. Пути эвакуации людей
53 человек (0)	1 уровень 33 человек работники в отличном физическом состоянии	Самостоятельно или с привлечением работников противопожарной службы, через многочисленные эвакуационные выходы, а так же через оконные проемы
	2 уровень 16 человек работники в отличном физическом состоянии	Самостоятельно или с привлечением работников противопожарной службы, через многочисленные эвакуационные выходы, а так же при помощи пожарных лестниц через оконные проемы
	3 уровень 3 человек работники в отличном физическом состоянии	Самостоятельно или с привлечением работников противопожарной службы, через многочисленные эвакуационные выходы, а так же при помощи пожарных лестниц через оконные проемы
	4-6 уровень людей нет	Нет действий

Продолжение Приложения Ж

Таблица Ж.3 - Организация проведения спасательных работ из цеха В-18 АО «ТЭМК»

Общая численность людей (из них детей)	Локация людей и их самочувствие	Спасательные работы. Пути эвакуации людей
8 человек (0)	1 уровень 4 человек работники и посетители в отличном физическом состоянии	Самостоятельно или с привлечением работников противопожарной службы, через 5 эвакуационных выходов, а так же при помощи пожарных лестниц через оконные проемы
	2 уровень 4 человек работники и посетители в отличном физическом состоянии	Самостоятельно или с привлечением работников противопожарной службы, через 5 эвакуационных выходов, а так же при помощи пожарных лестниц через оконные проемы
	3 уровень людей нет	Нет действий

Продолжение Приложения Ж

Таблица Ж.4 - Организация проведения спасательных работ из цеха В-66 АО «ТЭМК»

Общая численность людей (из них детей)	Локация людей и их самочувствие	Спасательные работы. Пути эвакуации людей
14 человек (0)	1 уровень 8 человек персонал в отличном физическом состоянии	Самостоятельно или с привлечением работников противопожарной службы, через 4 эвакуационных выхода, а так же при помощи пожарных лестниц через оконные проемы
	2 уровень 6 человек персонал в отличном физическом состоянии	Самостоятельно или с привлечением работников противопожарной службы, через 4 эвакуационных выхода, а так же при помощи пожарных лестниц через оконные проемы
	3-7 уровень людей нет	Нет действий

В неуказанных выше зданиях количество персонала незначительно (1-3 человека), либо нет вовсе, эвакуация проводится при необходимости самостоятельно до прибытия противопожарной службы.

Приложение И
Организация тушения пожара подразделениями противопожарной службы

Таблица И.1 – Информация по условному пожару и его тушение

Время обнаружения пожара, мин.	Ситуация на пожаре	Q _{тр} , л/с	Стволы				Q _ф , л/с	Инструкции РТП
			Б	А	Л	ГПС СВП		
20	В галерее конвейеров между цехами В-9 и В-14 горение транспортерной ленты.	10,2	1 ^{заш}	1 ^{туш}	--	----	10,5	На пожар прибыл дежурный караул ПЧ-23 на двух АЦ: - разведка, оценка обстановки, определение ранга вызова №2, дополнительно вызвать одно отделение на АЦ; -организовать отключение электроэнергии; - произвести эвакуацию людей; - первому отделению: АЦ ко входу в цех В-14, звеном ГДЗС ствол «А» на тушение на отметке +17,2 м.; - второму отделению: АЦ на ПД-20, магистральную линию в цистерну первой АЦ, по прибытию СПЧ-2 ствол «Б» на защиту кровли галереи по АЛ-30 со стороны цеха В-14.
32	S _п =248 м ² . S _г =40 м ² . Сильный очаг возгорания.	10,2	2 ^{заш}	2 ^{туш}	--	----	21	На пожар прибыл дежурный караул СПЧ-2 на двух АЦ и АЛ: - первому отделению: АЦ в резерв, звеном ГДЗС ствол «А» на тушение на отметке +9,3 м. от головной АЦ ПЧ-23; - второму отделению: АЦ в резерв, ствол «Б» на защиту кровли галереи по трехколенной лестнице со стороны цеха В-9.
36		10,2	2 ^{заш}	2 ^{туш}	--	----	21	На пожар прибыло отделение АЦ ПАСЧ-11: -первому отделению: АЦ в резерв, создать резервное звено ГДЗС, выделить пожарного для контроля за рукавными линиями.

Продолжение Приложения И

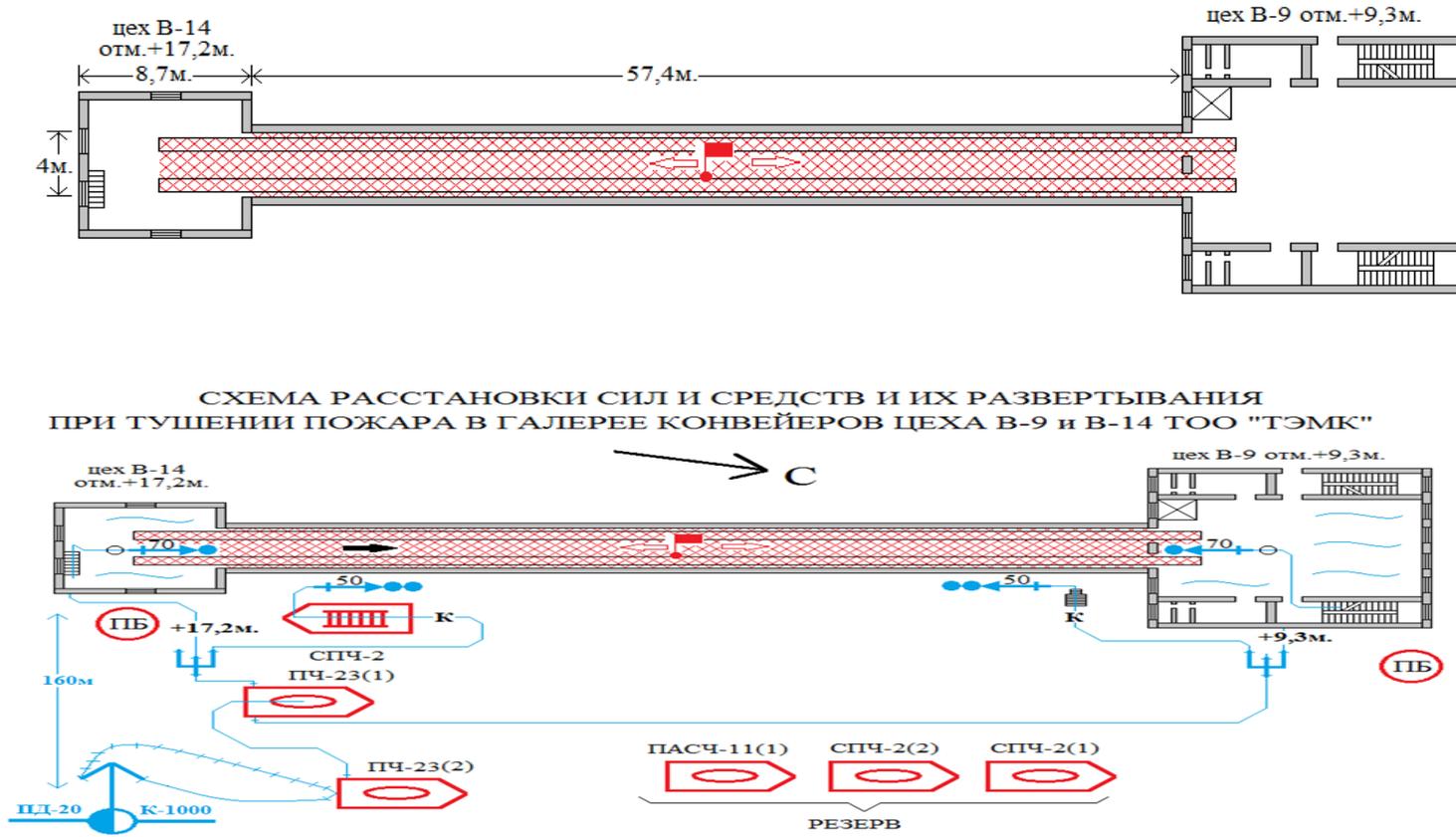


Рисунок И.1 - Схема галереи конвейеров цеха В-9 и В-14 ТОО «ТЭМК» и позиционирование персонала и техники при тушении пожара в ней

Продолжение Приложения И

Таблица И.2 – Согласование действий противопожарной службы с городскими службами

№ пп	Служба, база	Адрес	Обеспечение	Номер телефона	Время реагирования (мин.)	Задачи	Примечание
1.	Врачебно-медицинская служба	г. Темиртау, ул. Фурманова, 9	бригада скорой помощи	103, 98-05-05	15	оказание первой медицинской помощи пострадавшим	Инструкция
2.	Охрана общественного порядка	г. Темиртау, ул. Мичурина, 8а ул. Менделеева, 8/1	дежурный по УП	102, 98-72-18 98-47-55	10	охрана общественного порядка	Инструкция
3.	Полиция		оперативная группа	92-20-82 44-43-02	10	проведение следствия	
4.	Электростанция № 9	г. Темиртау, ул. Привокзальная 2	аварийная бригада электриков	545	1	отключение электросетей от	Инструкция
5.	Водоочистные сооружения	г. Темиртау, ул. Привокзальная 2	аварийная бригада сетей водоснабжения	334	1	использование гидрантов	Инструкция
6.	АСС	г. Темиртау, ул. Привокзальная 11	аварийная бригада газовой службы	204	2	отключение газопровода от	Инструкция

Продолжение Приложения И

Таблица И.3 - Сводная таблица расчета сил и средств для тушения пожара

Ситуация	Параметры	Необходимый объем огнетушащих веществ, л/с	Количество стволов	Расход огнетушащих веществ, л/с	Наличие пожарных машин	Расстояние	Требуемые параметры
Горение транспортной ленты в галерее конвейеров между цехами В-9 и В-14.	$S_{п}=248 \text{ м}^2$. $V_{л}=5,0 \text{ м/мин}$. $S_{т}=40 \text{ м}^2$ Сильное задымление в галерее и цехе В-14, в зоне горения высокая температура.	10,2	2 ствола «А», 2 ствола «Б»	21	4 АЦ-40, 1 АЛ-30, по рангу №2, дополнительно 1 АЦ-40	Для АЦ-40 со стволами «А» и «Б» от ПД-20 =15 м.	17 человек, 2 звена ГДЗС + 1 резервное

Продолжение Приложения И

Таблица И.4 – «Силы и средства, привлекаемые на тушение пожара, и время их сосредоточения» [10]

Тип пожара	ПЧ	Автомобили, ед.	Боевой расчет, чел.	Дистанция между ПЧ и объектом, км	Маршрут	Время в пути, мин.	Время действий ПЧ, мин.
2	ПЧ-23 (г. Темиртау)	2 АЦ	8	1,4	ул. Привокзальная	3	5
	СПЧ-2 (г. Темиртау)	2 АЦ 1 АЛ	9	10,5	ул. Сейфуллина - пр. Республики -ул. Привокзальная	15	5
Дополнительно	ПАСЧ-11 (г. Темиртау)	1 АЦ	4	13	пр. Республики - ул. Привокзальная	19	5

Таблица И.5 - Учет использования оперативного плана тушения пожара

Дата и время проведения Мероприятия	Наименование Мероприятия (ПТУ, ПТЗ, тушение пожара, отработка и корректировка)	Сведения об изменениях при корректировке	Оценка, руководитель, РТП, кто проверил (должность, Ф.И.О.)	Подпись
1	2	3	4	5
01.05.2020 г.	Переработка ОП	Изменения внесены в текстовую и графическую части	Начальник караула ПЧ-23 Қажыбай А.М.	
01.05.2020 г.	Ознакомление личного состава караула № 1	Изменения внесены в текстовую и графическую части	Начальник караула ПЧ-23 Қажыбай А.М.	
01.05.2020 г.	Ознакомление личного состава караула № 2	Изменения внесены в текстовую и графическую части	Начальник караула ПЧ-23 Молдабаев А.Б.	
01.05.2020 г.	Ознакомление личного состава караула № 3	Изменения внесены в текстовую и графическую части	Начальник караула ПЧ-23 Әшім А.Ә.	
01.05.2020 г.	Ознакомление личного состава караула № 4	Изменения внесены в текстовую и графическую части	Начальник караула ПЧ-23 Черваков Д.А.	

Приложение К

Рекомендации должностным лицам подразделений противопожарной службы и объекта по тушению пожара в галерее конвейеров цехов В-9 и В-14 АО «ТЭМК» г. Темиртау

1. Тушение пожаров в помещениях с наличием карбида кальция и негашеной извести возможно при обязательном взаимодействии с персоналом. Категорически запрещается тушить горящий карбид кальция водой и составами на основе воды (например, воздушно-механической пеной). При этом следует остерегаться попадания воды в места с наличием указанного продукта. Следует помнить, что при попадании воды на карбид кальция происходит химическая реакция с выделением большого количества взрывопожароопасного газа ацетилена. При попадании воды на негашеную известь выделяется большое количество теплоты и пара, что может привести к химическому и тепловому ожогу.

2. «Всесторонне оценить данные разведки и рекомендации обслуживающего персонала, сложившуюся обстановку, в какой мере она может повлиять на успешную эвакуацию и спасение людей.

3. Поставить задачи подразделениям, организовать их взаимодействие, обеспечить выполнение поставленных задач. Постоянно следить за изменениями обстановки на пожаре и принимать соответствующие решения.

4. Назначить из числа лиц начальствующего состава ответственного за соблюдение мер безопасности, при необходимости организовать пункт медицинской помощи.

5. Лично убедиться в ликвидации горения, определить необходимость и продолжительность наблюдения за местом ликвидированного пожара.

6. Изучить обстановку на пожаре путем организации непрерывной разведки и получения данных от начальников участков работ.

Продолжение Приложения К

7. Самостоятельно принимать решения в случаях, не терпящих отлагательства и осуществлять их с последующим донесением РТП.

8. Создать резерв из прибывших подразделений, определить место расположения резерва» [17].

9. «Вызвать при необходимости специальные службы города и организовать взаимодействие с ними.

10. Организовать встречу и расстановку на водоисточники прибывших машин, обеспечивающих подачу воды и огнетушащих веществ.

11. Обеспечить наиболее эффективное использование пожарной техники и бесперебойную подачу воды к месту пожара.

12. Доложить начальнику оперативного штаба (РТП) о требуемом количестве пожарных машин при необходимости подачи воды подвозом.

13. Организовать своевременное снабжение пожарных машин ГСМ, также при необходимости доставку к месту пожаров специальных огнетушащих веществ и материалов.

14. Вести учет работы пожарной техники, расхода огнетушащих веществ и материалов, составить схему расстановки пожарных машин на водоисточники и прокладки магистральных рукавных линий.

15. Организовать взаимодействие со службами водоснабжения объекта

16. Обеспечить охрану рукавных линий» [18].

Приложение Л

Требования правил охраны труда и техники безопасности

«Работы по тушению в непригодной для дыхания среде следует проводить с использованием СИЗОД.

Для ведения работ в непригодной для дыхания среде с использованием СИЗОД необходимо:

- сформировать звенья газодымозащитников каждое из трех-пяти человек, включая командира звена (как правило, из одного караула), имеющих однотипные СИЗОД. В исключительных случаях (при проведении неотложных работ) решением РТП состав звена может быть уменьшен до двух человек;
- назначить в звеньях ГДЗС опытных командиров, проинструктировав их о мерах безопасности и режиме работы с учетом особенности объекта, складывающейся обстановки на пожаре и конкретно на данном участке работы;
- определить время работы и отдыха газодымозащитников;
- при работе в условиях низких температур определить место включения в СИЗОД и порядок смены звеньев ГДЗС;
- предусмотреть резерв звеньев ГДЗС и их местонахождение;
- при получении сообщения о происшествии со звеном ГДЗС (или прекращении с ним связи) немедленно выслать резервное звено (звенья) ГДЗС для оказания помощи, вызвать скорую медицинскую помощь и организовать поиск.

Работу звеньев (отделений) ГДЗС на пожарах возглавляют:

- при работе одного караула, по распоряжению начальника караула, командиры отделений, в составе которых имеются звенья ГДЗС;
- при работе на пожаре одновременно нескольких караулов - лица начальствующего состава, назначенные РТП;

Продолжение Приложения Л

- при работе специального отделения ГДЗС - командир отделения или лицо начальствующего состава, назначенное РТП;
- если со звеном в непригодную для дыхания среду идет старший начальник, то он включается в состав звена и руководит его работой» [5].

«Для обеспечения безопасности работы, звено ГДЗС в непригодной для дыхания среде должно иметь необходимый минимум:

- средства связи (переносную радиостанцию или переговорное устройство);
- средства освещения (групповой фонарь - один на звено ГДЗС и индивидуальный фонарь на каждого газодымозащитника);
- средства страховки звена – гибкую связку и направляющий трос (путевой шпагат);
- пожарную спасательную веревку;
- средства тушения на усмотрение РТП (рукавную линию с пожарным стволом, импульсные системы пожаротушения, огнетушители);
- лом легкий или универсальный.

Для обеспечения контроля за работой звеньев ГДЗС у места их входа в непригодную для дыхания среду (на свежем воздухе), выставляется постовой на посту безопасности. Постовому на посту безопасности необходимо вести учет работы звена в журнале, где фиксировать состав звена, давление воздуха в баллонах СИЗОД, время включения и выключения, передаваемую звеном (звену) информацию и распоряжения.

При работе на пожаре нескольких звеньев ГДЗС одно из них находится на посту безопасности (в резерве) в полной готовности для оказания немедленной помощи звену, находящемуся в непригодной для дыхания среде.

Продолжение Приложения Л

При сложных и затяжных пожарах (авариях) и работе на них трех и более звеньев и отделений ГДЗС, РТП организует контрольно-пропускной пункт в специально отведенном для этого месте». [5].

«Звено должно возвращаться в полном составе. Разбивка звена на группы или оставление газодымозащитников в непригодной для дыхания среде запрещается. Продолжительность работы звеньев, а также продолжительность отдыха перед повторным включением в СИЗОД, определяется РТП или начальником участка. Смена звеньев, как правило, производится на свежем воздухе. В необходимых случаях по решению РТП или начальника участка она может производиться в непригодной для дыхания среде на позициях стволов. Сменившиеся звенья поступают в резерв» [5]. «При тушении пожаров в условиях низких температур (-10°C и ниже) необходимо:

- принимать меры к предотвращению образования наледей на путях эвакуации людей и движения личного состава;
- замерзшие соединительные головки, рукава в местах перегибов и соединений отогревать горячей водой, паром или нагретыми газами (замерзшие соединительные головки, разветвления и стволы в отдельных случаях допускается отогревать паяльными лампами и факелами);
- подготавливать места для обогрева участников тушения и спасаемых и сосредоточивать в этих местах резерв одежды для личного состава;
- избегать крепления на пожарных лестницах и вблизи них рукавных линий, не допускать обливания лестниц водой;
- не допускать излишнего пролива воды по лестничным клеткам» [5].

«Для обеспечения безотказной работы СИЗОД при низких температурах необходимо:

Продолжение Приложения Л

- транспортировать дыхательные аппараты в ящиках с теплоизоляцией, обогревом или в кабине пожарного расчета;
- выключение и повторные включения в СИЗОД производить только в теплых помещениях или в кабинах пожарных автомобилей» [5].

«Организация работ по вскрытию и разборке строительных конструкций должна проводиться под непосредственным руководством оперативных должностных лиц на пожаре, определенных РТП, а также с указанием места складирования (сбрасывания) демонтируемых конструкций. До начала их проведения необходимо провести отключение (или ограждение от повреждения) имеющихся на участке электрических сетей (до 0,38 кВ), газовых коммуникаций, подготовить средства тушения возможного (скрытого) очага» [10].

«При сбрасывании конструкций (предметов) необходимо следить, чтобы они не падали на провода (воздушные линии), карнизы, крыши соседних зданий, а также на людей, пожарную технику и тому подобное. В местах сбрасывания конструкций, предметов и материалов выставляется постовой, задача которого не пропускать никого до полного или временного прекращения работ. В ночное время место сбрасывания конструкций обязательно освещается. Отключение электропроводов путем резки допускается при фазном напряжении сети не выше 220 В и только тогда, когда иными способами нельзя обесточить сеть. Запрещается обрезать одновременно многожильные провода и кабели, а также одножильные провода и кабели, проложенные группами в изоляционных трубах (оболочках) и металлических рукавах» [20].

«Подъем (спуск) людей по маршу автолестницы, при не прислонённой вершине и углу наклона до 50° , разрешается только одному человеку, а если угол свыше 50° – одновременно не более двух человек.» [29].

Продолжение Приложения М

Таблица М.1 – Процедура осуществления первичного инструктажа

№ п/п	Действие (процесс)	Человек, ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Входные документы	Выходные документы	Примечание
1.	Первичный инструктаж	Работодатель или уполномоченное им лицо	непосредственный руководитель работ (мастер, начальник цеха)	Программа первичного инструктажа, инструкции по охране труда, «Правила внутреннего распорядка, ГОСТ 12.0.004-2015: Межгосударственный стандарт Система стандартов безопасности труда Организация обучения безопасности труда» [20]	Журнал регистрации и первичного инструктажа	Первичный инструктаж на рабочем месте до начала производственной деятельности проводятся: 1) со всеми вновь принятыми в организацию работниками, переводимыми из одного подразделения в другое; 2) с работниками, выполняющими новую для них работу, командированным и, временными работниками; 3) со строителями, выполняющими строительные-монтажные работы на территории действующей организации 4) со студентами и учащимися, прибывшими на производственное обучение или практику

Продолжение Приложения М

Диаграмма процесса «Процедура проведения первичного инструктажа» (указывается наименование процесса)

Входные данные	Описание процесса	Выходные данные	Примечание
----------------	-------------------	-----------------	------------

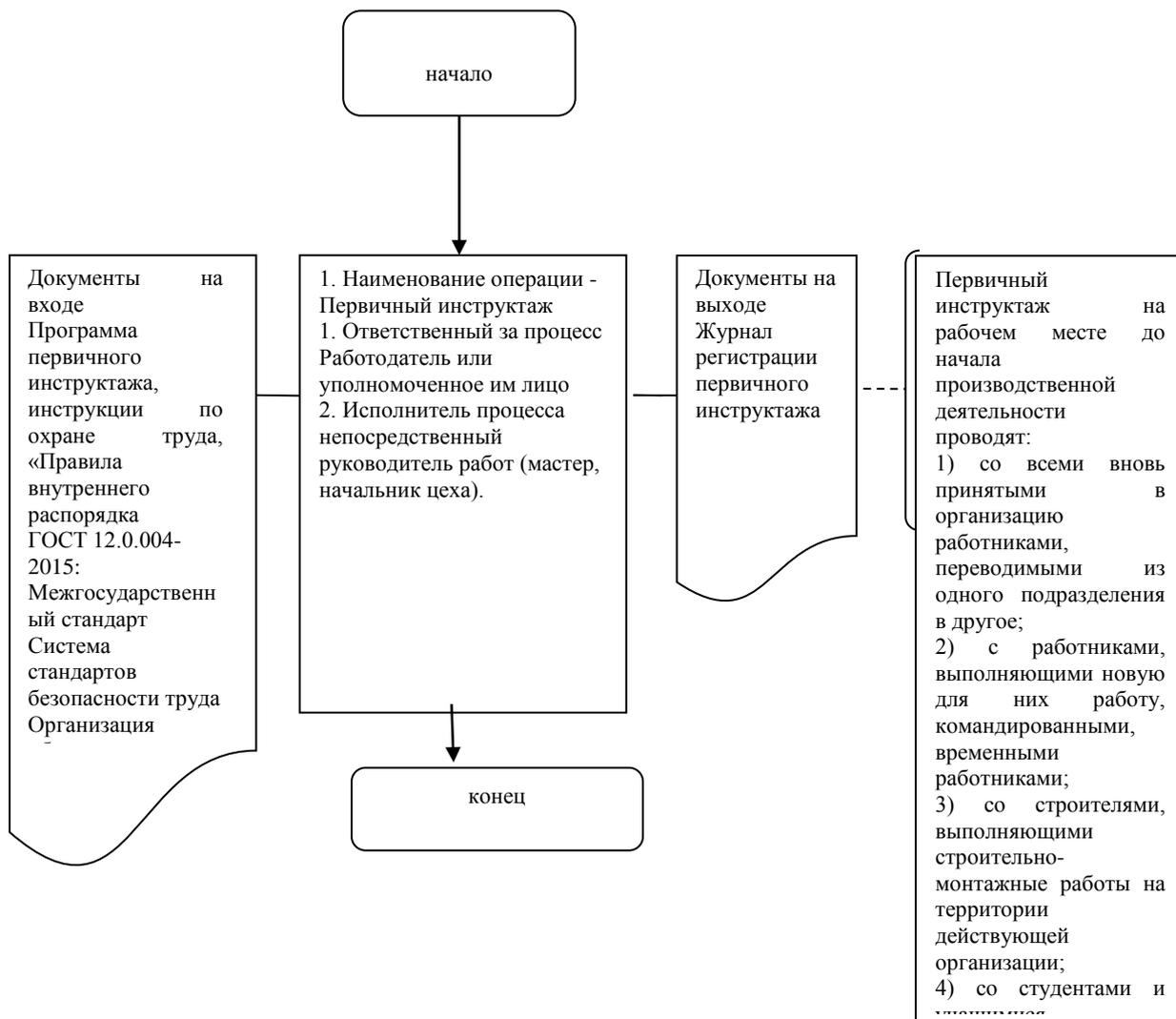


Рисунок М.2 - Диаграмма процесса «Процедура проведения первичного инструктажа»

Приложение Н Конструкция аэрационной системы Полипор

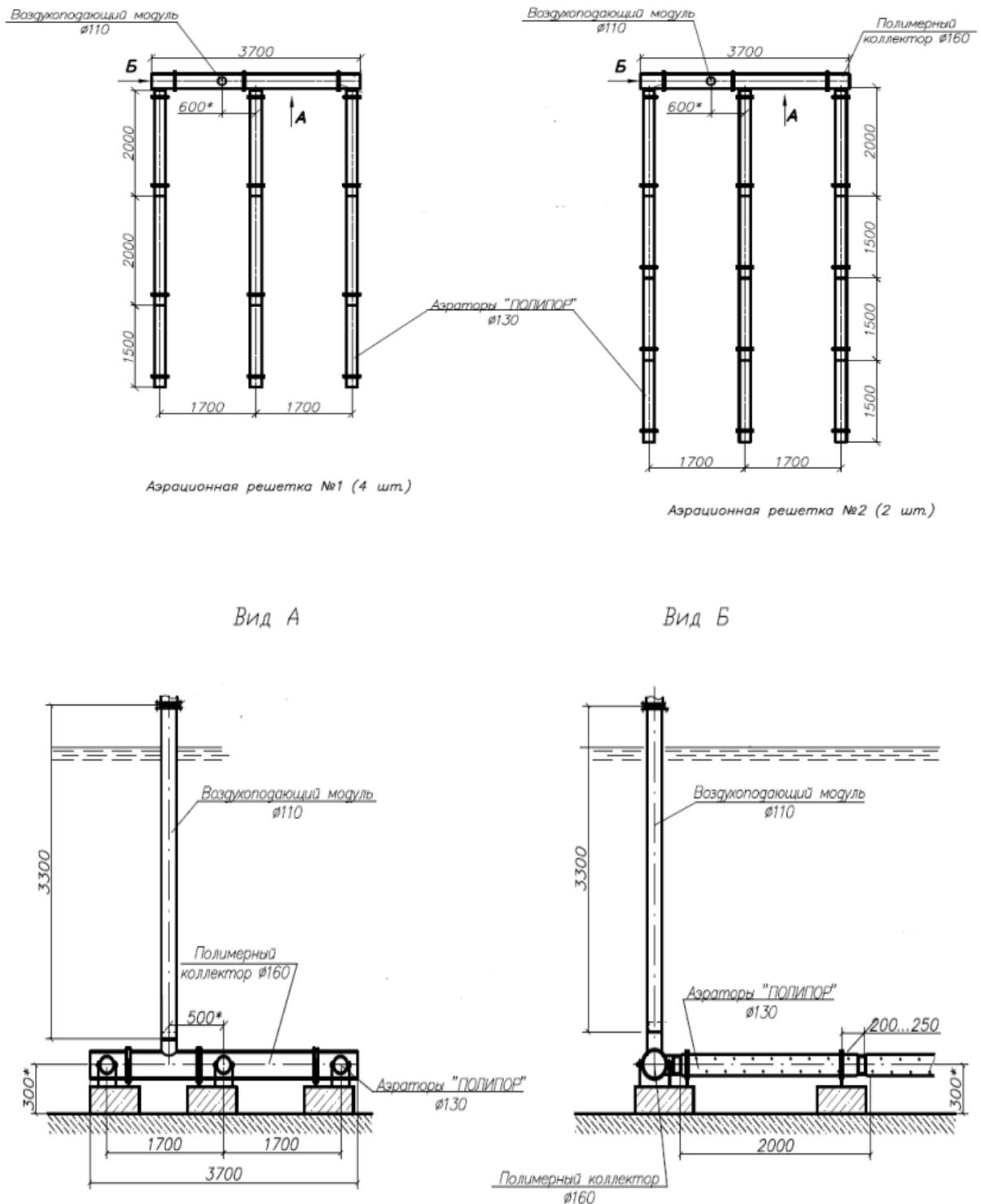


Рисунок Н.1 – Конструкция аэрационной системы «Полипор»

Приложение П
Данные для расчета эффективности

Расчет экономического эффекта от внедрения программы сокращения издержек на предприятии АО «ТЭМК» г. Темиртау (тыс. тенге в год)

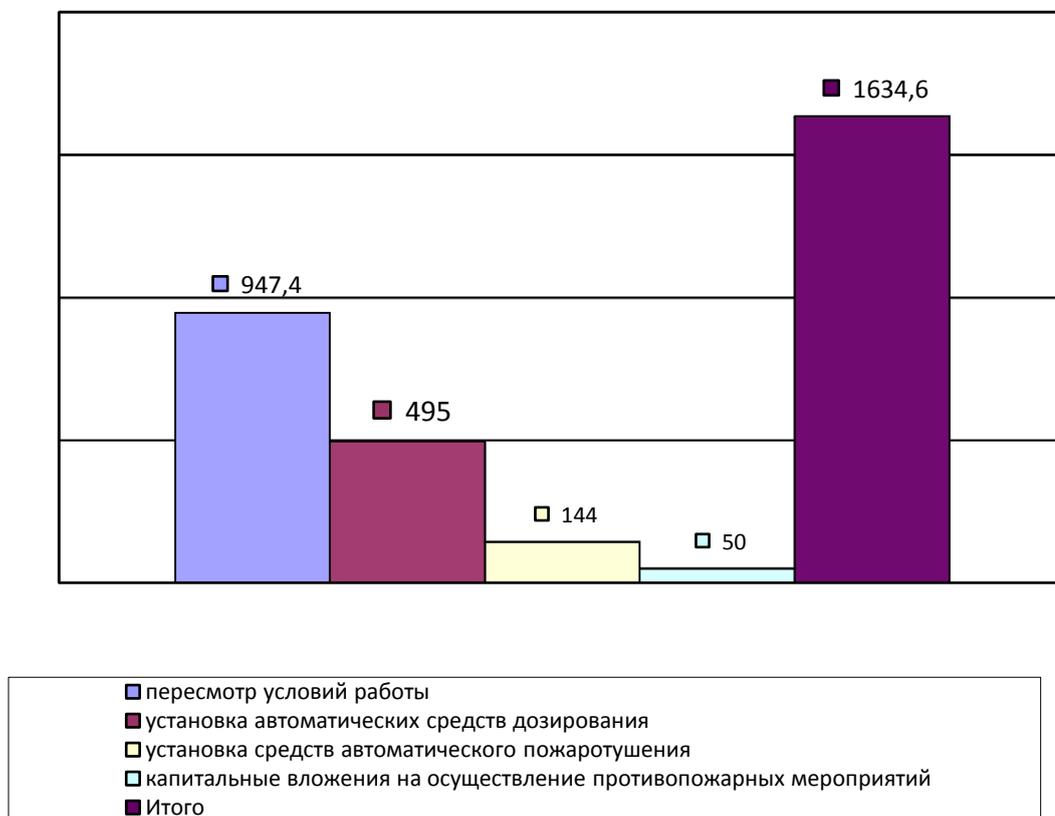


Рисунок П.1 – Диаграмма расчета экономического эффекта от внедрения программы сокращения издержек на предприятии АО «ТЭМК» г. Темиртау (тыс. тенге в год)

Продолжение Приложения П

Расчет интегрального экономического эффекта от внедрения автоматической системы дозирования и использования установки средств автоматического пожаротушения на предприятии АО «ТЭМК» г. Темиртау (тенге)



Рисунок П.2 – Диаграмма расчета интегрального экономического эффекта от внедрения автоматической системы дозирования и использования установки средств автоматического пожаротушения на предприятии АО «ТЭМК» г. Темиртау (тенге)

Продолжение Приложения П
Расчет срока окупаемости проектов

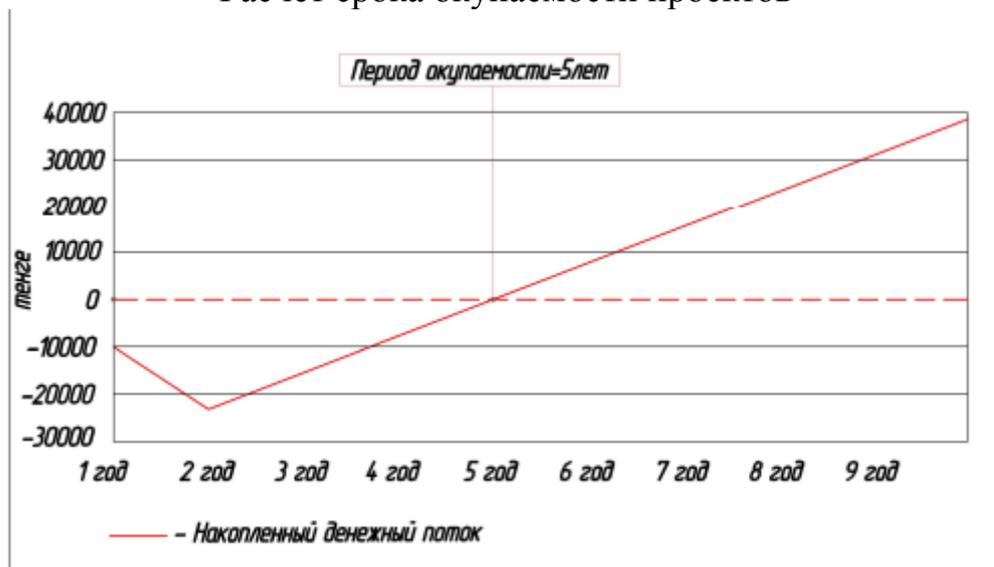


Рисунок П.2 – Диаграмма расчета срока окупаемости проектов