

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И.Сатпаева

Институт Химических и Биологических Технологий

Кафедра Биотехнология

Тастемирова Зульфия Ахметжановна

Разработка мероприятий по улучшению условий труда и снижению  
производственного травматизма в компании «Карачаганак Петролиум  
Оперейтинг Б. В.»

## **ДИПЛОМНАЯ РАБОТА**

Специальность 5В073100 – Безопасность жизнедеятельности и защита  
окружающей среды

Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И.Сатпаева

Институт Химических и Биологических Технологий

Кафедра Биотехнология



**ДИПЛОМНАЯ РАБОТА**

На тему: "Разработка мероприятий по улучшению условий труда и снижению  
производственного травматизма в компании «Карачаганак Петролиум  
Оперейтинг Б. В.»"

по специальности 5В073100 – Безопасность жизнедеятельности и защита  
окружающей среды

Выполнила

Тастемирова З. А.

Научный руководитель  
канд. техн. наук

Нурулдаева Г. Ж.  
« 06 » 05 2019 г.

Алматы 2019

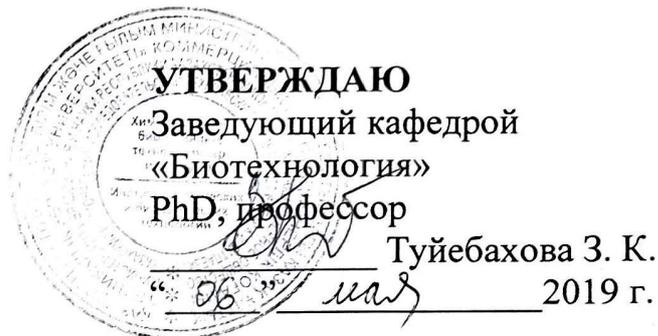
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И.Сатпаева

Институт Химических и Биологических Технологий

Кафедра Биотехнология

5B073100 – Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды



**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение дипломной работы**

Обучающемуся Тастемировой Зульфие Ахметжановной

Тема: Разработка мероприятий по улучшению условий труда и снижению производственного травматизма в компании «Карачаганак Петролиум Оперейтинг Б. В.»

Утверждена приказом Ректора Университета № 1163–б от 16 октября 2018г.

Срок сдачи законченной работы "6" мая 2019 г.

Исходные данные к дипломной работе: Годовой отчет КПО по охране труда, технике безопасности, охране окружающей среды и целостности производства за 2017год

Краткое содержание дипломной работы:

- а) *Общая характеристика предприятия «Карачаганак Петролиум Оперейтинг Б. В.»;*
- б) *Организация охраны труда и промышленной безопасности на предприятии;*
- в) *Анализ происшествий и травматизма в компании «Карачаганак Петролиум Оперейтинг Б. В.»;*
- г) *Разработка мероприятий по улучшению условий труда и снижению травматизма*

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): *представлены 28 слайдов презентации работы*

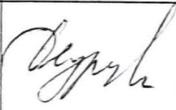
Рекомендуемая основная литература: *из 17 наименований*

**ГРАФИК**  
подготовки дипломной работы

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Общая характеристика предприятия «КПО б. в.»	15.01.2019-05.02.2019	
Организация охраны труда и промышленной безопасности на предприятии	06.02.2019-07.02.2019	
Анализ происшествий и травматизма компании «КПО б. в.»	08.02.2019-09.02.2019	
Разработка мероприятий по улучшению условий труда и снижению травматизма	10.02.2019-11.02.2019	

**Подписи**

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу  
с указанием относящихся к ним разделов работы

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Общие характеристика предприятия и организация охраны труда на КПО	к.т.н., Нурулдаева Г. Ж.	07.02.2019	
Анализ травматизма и разработка корректирующих мероприятий по ОТ	к.т.н., Нурулдаева Г. Ж.	11.02.2019	
Нормоконтролер	лектор, магистр, Садвакасов Е. Е.	06.05.2019	

Научный руководитель



Нурулдаева Г. Ж.

Задание принял к исполнению обучающийся



Тастемирова З. А.

Дата

" 16 " сентября 2018 г.

## АННОТАЦИЯ

Тема дипломной работы: «Разработка мероприятий по улучшению условий труда и снижению производственного травматизма в компании «Карачаганак Петролиум Оперейтинг Б. В.»».

Цель работы – улучшение условий труда работников и предотвращение производственного травматизма в компании КПО путем разработки конкретных рекомендаций.

В дипломной работе был проведен анализ потенциально-опасных происшествий и производственного травматизма, выявлены основные причины их возникновения, проведен анализ условий труда на рабочих местах, разработаны рекомендации по улучшению условий труда и сокращению травматизма на предприятии, а также произведен светотехнический расчет искусственного освещения в операторской КПО, где фактическая освещенность не соответствует нормативному значению.

## АНДАТПА

Дипломдық жұмыстың тақырыбы: «Қарашығанак Петролеум Оперейтинг Б.В.» компаниясының еңбек жағдайларын жақсарту және кәсіптік жарақаттануды азайту жөніндегі шараларды әзірлеу».

Жұмыстың мақсаты - КПО-дағы жұмысшылардың еңбек жағдайларын жақсарту және өндірістік жарақаттанудың алдын алу.

Дипломдық жұмыста ықтимал қауіпті жазатайым оқиғалар мен өндірістік жарақаттардың талдауы жүргізілді, олардың пайда болуының негізгі себептері анықталды, жұмыс орындарындағы еңбек жағдайлары талданды, жұмыс жағдайын жақсарту және кәсіпорында жарақаттануды азайту бойынша ұсынымдар әзірленді, сондай-ақ нақты жарықтық стандартты мәнге сәйкес келмейтін КПО-дағы оператордың жайында жасанды жарықтандырудың есептемесі жасалды.

## ABSTRACT

Diploma work “Development of measures to improve working conditions and reduce industrial injuries of the «Karachaganak Petroleum Operating B.V.» company”

The purpose of the work is to improve the working conditions of workers and prevent industrial injuries in KPO by developing specific recommendations.

In the diploma work was carried out analysis of potentially dangerous accidents and industrial injuries, identified the main causes of their occurrence, analyzed working conditions at workplaces, developed recommendations for improving working conditions and reducing injuries at the enterprise, as well as the lighting engineering calculation of artificial lighting in the KPO control room where the actual illumination is consistent with the standard value.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 Общая характеристика предприятия «Карачаганак Петролиум Оперейтинг Б.В.»	8
1.1 Технологическая схема предприятия КПО	8
1.2 Вредные и опасные производственные факторы на предприятии	10
2 Организация охраны труда и промышленной безопасности на предприятии	12
2.1 Анализ условий труда на рабочих местах	12
2.2 Организация медицинского обслуживания сотрудников компании КПО б.в.	13
2.3 Обучение и осведомленность по охране труда и техники безопасности	15
2.4 Требования безопасности на транспорте, установленные на предприятии	16
3 Анализ происшествий и травматизма компании «Карачаганак Петролиум Оперейтинг Б. В.»	18
3.1 Анализ основных причин происшествий и производственного травматизма компании КПО	19
3.2 Треугольник травм	21
3.3 Анализ дорожно-транспортных происшествий	21
4 Разработка мероприятий по улучшению условий труда и снижению травматизма	24
4.1 Светотехнический расчет по методу коэффициента использования светового потока	24
4.2 Статистический анализ производственного травматизма КПО	27
4.3 Мероприятия по снижению травматизма на рабочих местах предприятия	29
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	33
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	34
Приложение А	35
Приложение Б	36

## ВВЕДЕНИЕ

Согласно Конституции Республики Казахстан каждый имеет право на условия труда, соответствующие санитарно-гигиеническим требованиям безопасности [1].

Создание здоровых и безопасных условий труда – одна из главнейших задач на современном этапе развития общества. Организация безопасных и комфортных условий труда для работников предприятия способствует к снижению травматизма и профзаболеваний, повышению производительности труда, что является важным для всех предприятий.

В соответствии ст. 182 Трудового Кодекса РК работодатель обязан: создать рабочие места, соответствующие санитарно-гигиеническим нормам; обеспечить работников средствами индивидуальной и коллективной защиты, а также принимать меры по снижению рисков на рабочих местах путем проведения профилактики [2].

Целью данной дипломной работы является разработка мероприятий по улучшению условий труда и снижению производственного травматизма в компании «Карачаганак Петролиум Оперейтинг Б. В.»

Объектом исследования является одна из крупнейших нефтегазовых компаний «Карачаганак Петролиум Оперейтинг Б. В.»

Для достижения данной цели были решены следующие задачи:

- изучение особенностей технологического процесса производственных объектов предприятия;
- оценка профессионального риска воздействия опасных и вредных производственных факторов на работников;
- оценка организации охраны труда и промышленной безопасности на предприятии;
- анализ потенциально-опасных происшествий и производственного травматизма;
- разработка мероприятий по улучшению условий труда и снижению производственного травматизма.

В первой главе рассматриваются общая характеристика предприятия, вредные и опасные производственные факторы.

Во второй главе был проведен анализ условий труда, медицинского обслуживания, осведомленности работников по вопросам охраны труда и техники безопасности.

Третья глава дипломной работы посвящена анализу происшествий и травматизма и выявлению основных причин.

В четвертой главе был проведен светотехнический расчет по методу коэффициента использования светового потока в операторской, где было выявлено несоответствие в освещенности. Также был проведен статистический расчет производственного травматизма за 2014-2018 года и разработаны мероприятия по его снижению.

## **1 Общая характеристика предприятия «Карачаганак Петролиум Оперейтинг Б.В.»**

«Карачаганак Петролиум Оперейтинг Б.В.» (КПО) – международная нефтегазовая компания, которая осуществляет добычу и разведку в Казахстане.

Карачаганакское месторождение, одно из самых крупных нефтегазоконденсатных месторождений в мире, было открыто в 1979 году. Оно расположено в Западно-Казахстанской области и занимает территорию более 280 квадратных километров. Месторождение находится в 16 км на северо-восток от г. Аксая, в 150 км от г. Уральска, где температура воздуха колеблется от  $-40^{\circ}\text{C}$  зимой до  $+40^{\circ}\text{C}$  летом.

Его разведанная площадь составляет более  $200 \text{ км}^2$ , а запасы месторождения - до 1350 миллиардов  $\text{м}^3$  газа и 1200 миллионов тонн нефти и конденсата.

Мощности по добыче, сбору и разделению газа и конденсата на месторождении включали скважины, газосборные сети и установку ГП-3, где газоконденсатная смесь сепарируется на газ и конденсат. После частичной стабилизации газ и конденсат направляются на Оренбургский газоперерабатывающий завод (ОГПЗ).

КПО управляется компаниями «Бритиш Газ» и «Эни» на основании заключения Соглашения о совместной деятельности от имени - «Эни СПА», «Шелл», «Шеврон», «ЛУКОЙЛ», «КазМунайГаз».

Основной задачей КПО является разработка Карачаганакского месторождения и реализация добытой продукции с учетом бережного отношения к природе, обеспечения максимальной выгоды как для нашей республики, так и для его партнеров, способствуя при этом росту экономики региона.

На Карачаганакском нефтегазоконденсатном месторождении (КНГКМ) производится: добыча, сбор и разделение углеводородного сырья; первичная подготовка и транспортировка сырого газа и нестабильного конденсата; очистка и осушка газа для собственных нужд; стабилизация, очистка и транспортировка стабильного конденсата; обратная закачка газа для поддержания пластового давления; технологически неизбежное сжигание газа на факелах [3].

### **1.1 Технологическая схема предприятия «Карачаганак Петролиум Оперейтинг Б.В.»**

Основными производственными объектами КПО являются: скважины эксплуатационные, специального назначения и других категорий; шлейфы станций катодной защиты; установка комплексной подготовки газа - 3 (УКПГ-3); установка комплексной подготовки газа – 2 (УКПГ-2); карачаганакский перерабатывающий комплекс (КПК); экоцентр; установка по подготовке

ранней нефти; трубопроводная система «Карачаганак – Оренбург» (КОТС); трубопроводная система «Карачаганак – Атырау» (КАТС); газотурбинная электростанция; химическая лаборатория КПК.

Расположение месторождения и основных производственных объектов КПО показаны на ситуационной карте в Приложении А (рисунок А.1).

Назначение установки УКПГ-2 - разделение газожидкостной смеси на газовую и жидкую фазы, транспортировка нестабильного конденсата на производственный объект УКПГ-3 и обратная закачка осушенного высокосернистого газа, отделяемого на технологических линиях УКПГ-2 и КПК.

Производственный объект УКПГ-2 рассчитан на производство максимум 6,6 млрд. м<sup>3</sup>/год неочищенного газа и 5,7 млн. тонн/год нестабилизированной нефти, а также, закачки в пласт до 7,5 миллиардов осушенного сероводородсодержащего газа в год.

Продукцией УКПГ-2 является осушенный в абсорбере ТЭГ кислый газ (с содержанием сероводорода H<sub>2</sub>S и углекислоты CO<sub>2</sub>, который подается на компрессорную станцию обратной закачки газа в пласт, и нестабильный конденсат, выделившийся во входных сепараторах УКПГ-2, который подается на УКПГ-3 по трубопроводу под давлением 7,5 МПа и температурой +48°C.

УКПГ-3 функционирует с 1984 года. Данный завод предназначен для разделения и частичной стабилизации конденсата газа и нефти из 28 скважин перед отправкой на экспорт по трубопроводу на Оренбургский газоперерабатывающий завод (ОГПЗ) в России. Нестабилизированный конденсат поставляется также на соседний частный перерабатывающий объект для технологической обработки.

Назначение карачаганакского перерабатывающего комплекса (КПК) - переработка исходного сырья, транспортируемого из объекта УКПГ-2, а также нефтяного конденсата, поступающего из 44 добывающих скважин. С помощью установки первичной сепарации происходит разделение нефти и газа. По четырем технологическим линиям стабилизации выполняется подача нефти, затем для продажи на международных рынках закачивается в экспортный трубопровод Атырау.

Этап переработки газа содержит разделение на два потока. Один направлен на установку для очистки. Он обеспечивает поставку очищенного газа на местный рынок и подачу топливного газа на электростанцию месторождения. Второй поток направлен на УКПГ-2 для повторной закачки и/или на УКПГ-3 для последующего экспорта в Оренбург.

Газотурбиновая станция КПК имеет в своем составе четыре газотурбиновые установки, вырабатывающие электроэнергию, установленной мощностью около 150 МВт. в течение года в нормальном режиме работают 3 газотурбиновые установки. Электростанция вырабатывает и снабжает энергией все месторождение (около 80 МВт), а дополнительные 48 МВт экспортирует во внешнюю государственную энергетическую сеть.

Газотурбиновые установки работают на топливном газе, поставляемом от устройств по очистке газа на КПК. В период останова КПК газотурбиновые установки переводятся на снабжение топливном газом от стороннего поставщика, этот период характеризуется снижением потребления топлива на установках.

Экоцентр, открытый на месторождении Карачаганак в 2009 году, в нынешний день считается очистным объектом мирового класса. Данный объект предназначен для безопасной переработки, очистки и утилизации производственных твердых и жидких отходов после бурения и добычи нефти и газа. Экоцентр включает в себя следующие объекты: полигон для захоронения отходов, обеспечивающий безопасную утилизацию твердых отходов; термомеханическую установку очистки шлама, способствующая безопасной и эффективной очистке бурового шлама на нефтяной основе; вращающуюся мусоросжигательную печь, которая используется для переработки загрязненной нефтепродуктами почвы и материалов; установку для бурового раствора для смешивания и очистки бурового раствора; установку очистки жидких отходов, которая производит очистку углеводородной загрязненной воды и переработку соляного раствора, используемого для работ по капитальному ремонту скважин; новую печь общего назначения, которая была введена в эксплуатацию в 2012 году.

## **1.2 Вредные и опасные производственные факторы на предприятии**

Вредные и опасные производственные факторы – это факторы, которые могут привести к возникновению острых и хронических заболеваний, травмам и даже к смерти [4] .

К основным факторам, оказывающим влияние (благоприятное и неблагоприятное) на условия труда работников КПО, относятся – загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны, микроклимат на производстве, освещенность, шум и вибрация.

Постоянно присутствующая потенциальная опасность на КНГКМ – высокое содержание сероводорода (3-5%) в добываемом углеводородном сырье. Сероводород ( $H_2S$ ) это бесцветный, легко воспламеняющийся газ, который под давлением сжижается, и который встречается в природе в различных соединениях. Согласно санитарным нормам допустимое предельное содержание сероводорода в рабочей зоне по санитарным нормам составляет  $10 \text{ мг/м}^3$ , а в смеси с углеводородами - не более  $3 \text{ мг/м}^3$ .

Вредными факторами также являются химические реагенты, используемые в технологическом процессе, такие как серная кислота, каустическая сода, гликоли (диэтиленгликоль, триэтиленгликоль), метанол, амины, ингибиторы и т.д. Они приводят к раздражению носоглотки, желудочно-кишечного тракта, кожи и глаз.

Вредные вещества в воздухе могут вызвать отравление организма, проникая через органы дыхания, кожу, пищу.

В процессе производства проводится необходимый контроль над опасными веществами.

Микроклимат – это сочетание метеорологических факторов, как температура, влажность и скорость движения воздуха, а также тепловыми излучениями от окружающих поверхностей. Действие микроклиматических факторов на организм человека отражается на его работоспособности и производительности труда. Так, например, высокая температура окружающего воздуха рабочей зоны оказывает неблагоприятное влияние на жизненно важные органы и системы человека, (сердечнососудистую, центральную, нервную, пищеварительную), вызывая нарушения нормальной их деятельности.

Высокий уровень шума в течение длительного времени может повлечь за собой частичную или полную потерю слуха. Основными источниками шума являются: компрессоры, буровая лебедка, насосные станции и т.д.

Вибрация – механические колебательные движения, источниками которой на объектах газовой промышленности могут быть механизмы буровой установки, газопроводы, оборудование и трубопроводы компрессорных, насосных станций и некоторые виды ручных инструментов. Если колеблющиеся части оборудования соприкасаются с телом работающего, вибрация выступает в качестве профессиональной вредности. Точками ее приложения чаще всего являются руки и ноги, но в некоторых случаях это может быть область груди, живота, спины, бедер.

Большинство работ на объектах газовой промышленности выполняются под зрительным контролем (наблюдение за работой механизмов, аппаратов, показаниями контрольно-измерительных приборов при выполнении производственных операций). Недостаточное освещение в определенных условиях может привести к утомлению органа зрения и общему утомлению организма.

Также существуют опасные факторы, которые могут привести к временной или устойчивой потере трудоспособности и травматизму на рабочем месте. К ним относятся: горючий газ; различные химические вещества; токсичный газ; технологическое оборудование, находящееся под высоким давлением; пожаровзрывоопасные вещества; горячие поверхности; работы на высоте (строительные леса, лестница, падающие предметы, гидropодъемники); грузоподъемные работы (работа крана, перемещение груза, материалов, оборудования); земляные работы (падение людей, обрушение стен, падение инструмента); работа в ограниченном пространстве; электрооборудование (стационарное, переносное; воздушные и кабельные линии); проведение радиографических работ; транспортные средства (движение задним ходом, крепление груза, движение по установкам и основным дорогам); перемещение грузов вручную [5].

## 2 Организация охраны труда и промышленной безопасности на предприятии

### 2.1 Анализ условий труда на рабочих местах

Во время трудовой деятельности сотрудников, на них влияют огромное количество условий труда, которые могут привести к ухудшению состояния здоровья работников. Все условия труда можно подразделить на 4 класса по степени опасности и вредности – оптимальные, допустимые, вредные и опасные условия труда [5].

В 2018 году отделом охраны здоровья (ОЗ) предприятия было организовано проведение аттестации 158 рабочих мест по условиям труда на 5 объектах: главная мастерская, главный склад, УКПГ-3, КПК, спутник добычи ранней нефти (СДРН) (таблица 1). По результатам аттестации рабочих мест было выявлено, что к допустимому классу условий труда относятся 33 рабочих мест, к вредному классу условий труда согласно измерениям уровня шума – 11, согласно измерениям освещенности рабочих мест – 111. Рабочие места с оптимальными и опасными условиями труда на вышеуказанных объектах не было выявлено.

**Таблица 1 – Результаты аттестации рабочих мест (АРМ) [6]**

Наименование структурного подразделения	Год проведения АРМ	Кол-во аттестованных РМ	Класс условий труда				
			1-оптимальный	2-допустимый	3-вредный		4-опасный
					Шум	Освещение	
УКПГ-3	2018	41	0	11	0	30	0
Склад		10	0	1	0	9	0
Гл. мастерская		22	0	3	0	19	0
СДРН		3	0	3	0	0	0
КПК		82	0	15	14	53	0
Итого		158	0	33	14	111	0

Помимо аттестации рабочих мест по условиям труда проводится санитарно-гигиенический мониторинг рабочих мест. В Компании КПО б. в. имеется собственная санитарно-гигиеническая лаборатория, которая была учреждена более 10 лет назад с целью контроля за соблюдением нормативных требований. Данная лаборатория, оснащенная современным оборудованием, выполняет ряд функций, таких как: оценка рабочих мест, контроль качества воды, санитарно-гигиенический мониторинг, радиационный мониторинг, проверки безопасности столовых и др.

При проведении санитарно-гигиенического мониторинга проводятся замеры физических факторов, а также замеры содержания химических веществ

в воздухе рабочей зоны. Результаты замеров физических факторов показаны в таблице 2.

**Таблица 2 – Результаты замеров физических факторов [6]**

Физические факторы	2017		2018	
	Количество исследований	Количество превышений ПДУ	Количество исследований	Количество превышений ПДУ
Шум	444	109	452	103
Вибрация	102	17	93	19
ЭМП	3956	44	3824	50
ЭСП	2107	0	2062	0
Освещенность	2890	843	2741	767
Микроклимат	7992	574	7644	498
Всего	17491	1587	16816	1437

Примечание - ЭМС – электромагнитные поля, ЭСП – электростатические поля, ПДУ – предельно-допустимый уровень

Несоответствия по микроклимату чаще всего вызваны низкой влажностью во всех помещениях, повышенной температурой в производственных цехах и столовых. Отсутствие естественного освещения в некоторых помещениях предприятия, а также недостаточная мощность осветительных приборов вызвали несоответствия в освещенности.

### **1.3 Организация медицинского обслуживания сотрудников компании КПО б.в.**

Первичным звеном медицинского обслуживания сотрудников компании являются медицинские клиники КПО и в Аксае. В них также проводятся предсменные медицинские освидетельствования персонала месторождения, включая выборочное тестирование на алкоголь. К предсменным медицинским осмотрам в основном подлежат водители, электрики, операторы, пожарные спасатели. Показатели медицинской помощи показаны в таблице 3.

**Таблица 3 – Показатели медицинской помощи [6]**

Показатели медицинской помощи в 2018 году	
Количество пациентов, обратившихся в клиники	2062
Количество пациентов, доставленных в медицинские учреждения	98
Количество учебных тренировок, посещенных мед. персоналом	481
Количество работников, прошедших курс по оказанию первой помощи	296
Количество мед. эвакуаций / репатриаций	3
Предсменные медицинские осмотры (водители/операторы/электрики)	
Количество осмотров	91896

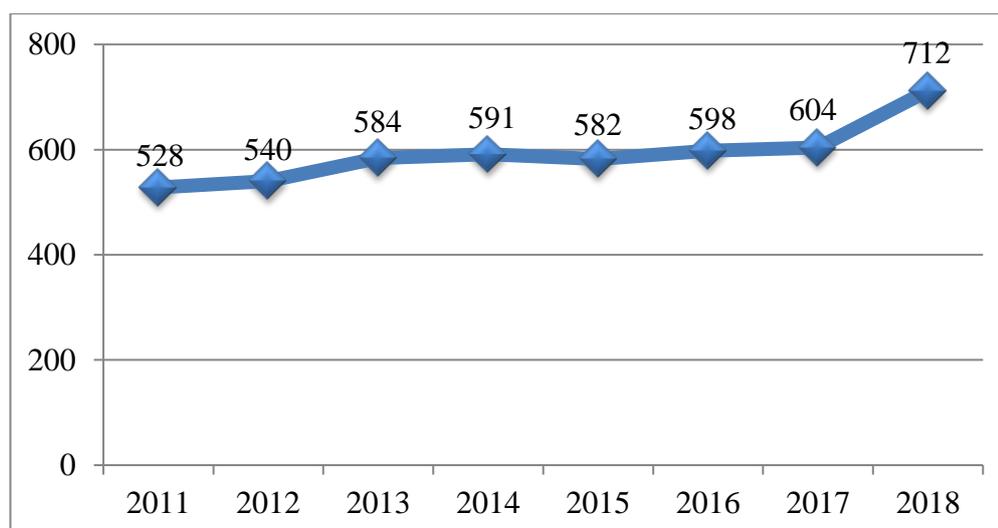
Продолжение таблицы 3

Количество отстраненных от работы	2
Выборочный алкотест	2195
Положительные результаты выборочного алкотеста	0
Показатели скорой медицинской службы	
Количество экстренных вызовов	86

Помимо этого проводится мониторинг отсутствия на рабочем месте (таблица 4). Показатели отсутствия на рабочем месте в КПО остаются стабильными, что можно увидеть на диаграмме (рисунок 1). Небольшое увеличение за последние 8 лет объясняется постепенно возрастающим охватом медицинских услуг, а также изменением законодательства. Рост общих заболеваний по сравнению с предыдущими годами по следующим нозологиям: острые респираторные инфекции; острый фарингит и ангина (тонзиллит); болезни глаз; травмы и отравления в быту и другие.

**Таблица 4 – Мониторинг отсутствия на рабочем месте [6]**

Год	Количество сотрудников	Количество потерянных дней	Показатель отсутствия
2011	2,689	14,224	528
2012	2,655	14,344	540
2013	2,764	16,149	584
2014	2,911	17,215	591
2015	3,067	17,855	582
2016	3,187	19,066	598
2017	3,173	19,181	604
2018	3,133	22,277	712



**Рисунок 1 – Динамика показателей отсутствия на рабочем месте**

Расчет показателя отсутствия на рабочем месте в КПО производится как отношение фактического количества дней отсутствия на рабочем месте по болезням в пересчете на 100 человек на общее количество рабочих предприятия.

### 2.3 Обучение и осведомленность по охране труда и техники безопасности (ОТ и ТБ)

Мировой опыт показывает, что эффективным способом снижения и профилактики травматизма и профзаболеваний является обучение методам безопасного ведения работ, требованиям безопасности труда, оказанию первой доврачебной помощи пострадавшим на предприятии. Правила проведения обучения работников в области безопасности и охраны труда определяются Приказом Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 25 декабря 2015 года №1019 «Об утверждении Правил и сроков проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников». Обучение работников осуществляется за счет средств работодателя с привлечением высококвалифицированных специалистов, опытных инженерно-технических работников, а также специалистов службы безопасности и охраны труда самого предприятия. Оно проводится 1 раз в год и завершается проверкой знаний, тестированием. В случае получения работником неудовлетворительной оценки повторную проверку знаний назначают не позднее 1 месяца. До этого времени работник не допускается к самостоятельной работе [7]. В компании проводятся множество тренингов, курсов на различные темы, касающихся безопасности труда (таблица 5). Например, газовые работники и спасатели не допускаются к работе без наличия сертификата о прохождении курса по сероводороду и применению эвакуационно-дыхательного аппарата (ЭВДА) CAMLOCK.

**Таблица 5 - Курсы по ОТ и ТБ за 2018 год [6]**

Наименование курса для работников КПО и подрядных организаций	Количество обученных		Количество часов	
	КПО	Подрядчики	КПО	Подрядчики
Стропальщик / Сигнальщик	151	1	2272	16
Оператор котельных с обслуживанием сети низкого давления – (Переподготовка)	37	0	544	0
Применение ЭВДА CAMLOCK	12	74	24	145
Применение ЭВДА CAMLOCK (Переаттестация)	83	32	166	64
Замкнутое пространство	54	691	216	2764
Курс по безопасному вождению (Основной курс)	0	429	0	6864
Курс по безопасному вождению (Переподготовка)	2	270	16	2160
Курс по электробезопасности	147	5	2224	72

*Продолжение таблицы 5*

Первая помощь – полный четырехдневный курс по оказанию первой доврачебной медицинской помощи	127	28	3848	800
Газоопасные работы	517	10	7728	128
Сероводород	155	1650	620	6600
Сероводород (Переаттестация)	754	3096	754	3096
Пожарно-технический минимум	643	94	7996	1136
Охрана труда	18	2	224	24
Спасатели жизни – Работа в замкнутом пространстве	14	3	14	3
Спасатели жизни – Электробезопасность	18	1	18	1
Спасатели жизни – Земляные работы	10	1	10	1
Спасатели жизни – Сероводород	13	0	12	0
Спасатели жизни – Грузоподъемные работы	15	4	15	4
Спасатели жизни – Системы безопасности труда	20	1	20	1
Спасатели жизни – Скрытая энергия	44	3	44	3
Спасатели жизни – Транспорт	20	3	20	3
Спасатели жизни – Работа на высоте	8	0	8	0
Наряд-допуск + Оценка Риска (Основной курс)	435	776	6960	12416

#### **2.4 Требования безопасности на транспорте, установленные на предприятии**

Перед началом работы на объектах КПО, водители проходят соответствующее обучение в Учебном центре КПО, которое включает в себя, но не ограничивается ими, следующие пункты: процедуры КПО по ОТ, ТБ и ООС; законодательство РК в области ОТ, ТБ и ООС на транспорте; опасные факторы, связанные с погодно-климатическими и дорожными условиями, а также культурой вождения; специфика работы на территории месторождения и других объектах КПО; требования, предъявляемые к оборудованию и техническому состоянию транспортных средств (ТС); меры безопасности при управлении ТС, концентрация водителя на управлении ТС; состояние здоровья водителей и влияние алкогольного и наркотического опьянения на способность безопасного управления ТС; режим труда и отдыха водителей; действия при чрезвычайных ситуациях, ДТП, способы оповещения; меры безопасности при поездках в экстремальных погодных условиях; особенности перевозки пассажиров; особенности транспортировки грузов.

При успешном завершении теоретической части курса, инструктор проводит практическое обучение водителя для усовершенствования навыков и приемов безопасного вождения. По завершении практической части инструктор обсуждает результаты с водителем.

Водители КПО проходят общий курс по безопасному вождению один раз в 2 года. Остальные водители проходят общий курс по безопасному вождению

ежегодно. При допущении ДТП водитель направляется на повторный общий курс по безопасному вождению.

К управлению ТС допускаются лица не моложе 21 года, не имеющие ограничения по состоянию здоровья, с опытом вождения не менее трех лет [8].

Для защиты здоровья водителей и обеспечения безопасности, как водителя, так и пассажира установлен нормированный режим труда и отдыха водителя: продолжительность работы водителей не превышает 12 часов в сутки; ежедневная продолжительность управления ТС не превышает 9 часов; непрерывное управление ТС более 3 часов запрещено; после каждых 3-х часов управления ТС производится остановка на отдых минимум на 10 минут, а во второй половине дня не реже чем через каждые 2 часа; водители, работающие в КПО, работают в течение 7-дневной смены, с последующим отдыхом в течение 7 дней.

Начиная смену, каждый водитель производит проверку ТС, используя проверочные листы.

Водитель определяет необходимость ремонта, указывая «ремонт нужен» или «ремонт не нужен» в соответствующей графе проверочного листа и передает ТС компетентному персоналу по обслуживанию.

Если «ремонт нужен» водитель описывает дефектную деталь в нижней графе. ТС считается «вышедшим из строя».

Водитель сообщает Координатору по Транспорту или другому ответственному лицу о том, что ТС необходим ремонт, затем передает ТС вместе с проверочным листом с перечнем неисправностей механику на ремонт.

Компетентный персонал по обслуживанию ремонтирует неисправные детали, затем возвращает ТС для эксплуатации.

Водитель и пассажиры должны быть пристегнуты ремнями безопасности всё время при движении транспортного средства.

### **3 Анализ происшествий и травматизма компании «Карачаганак Петролиум Оперейтинг Б. В.»**

По каждому происшествию в КПО проводится тщательное расследование, направленное на сбор фактов, установление непосредственных и основных причин, выявление сбоев в системе управления и разработку рекомендаций для исправления недостатков и предотвращения. Все данные по происшествиям регистрируются в базе данных, через которую отслеживается выполнение корректирующих действий.

Благодаря непрерывным усилиям всех работников компании, направленным на улучшение показателей техники безопасности, компания вновь и вновь достигает плановых показателей по частоте травм с потерей трудоспособности (ЧТПТ) и частоте травм, подлежащих к учету (ЧПТУ), нацеленных на стимулирование ежегодного улучшения.

Фактические показатели травм, подлежащих к учету (ТПУ) за 7 лет показаны на рисунке 2.

3 травмы в 2018 году были классифицированы как травмы, подлежащие учету, включая 2 Травмы с потерей трудоспособности (ТПТ) и 1 Происшествие, повлекшие перевод на легкий труд (ППЛТ).

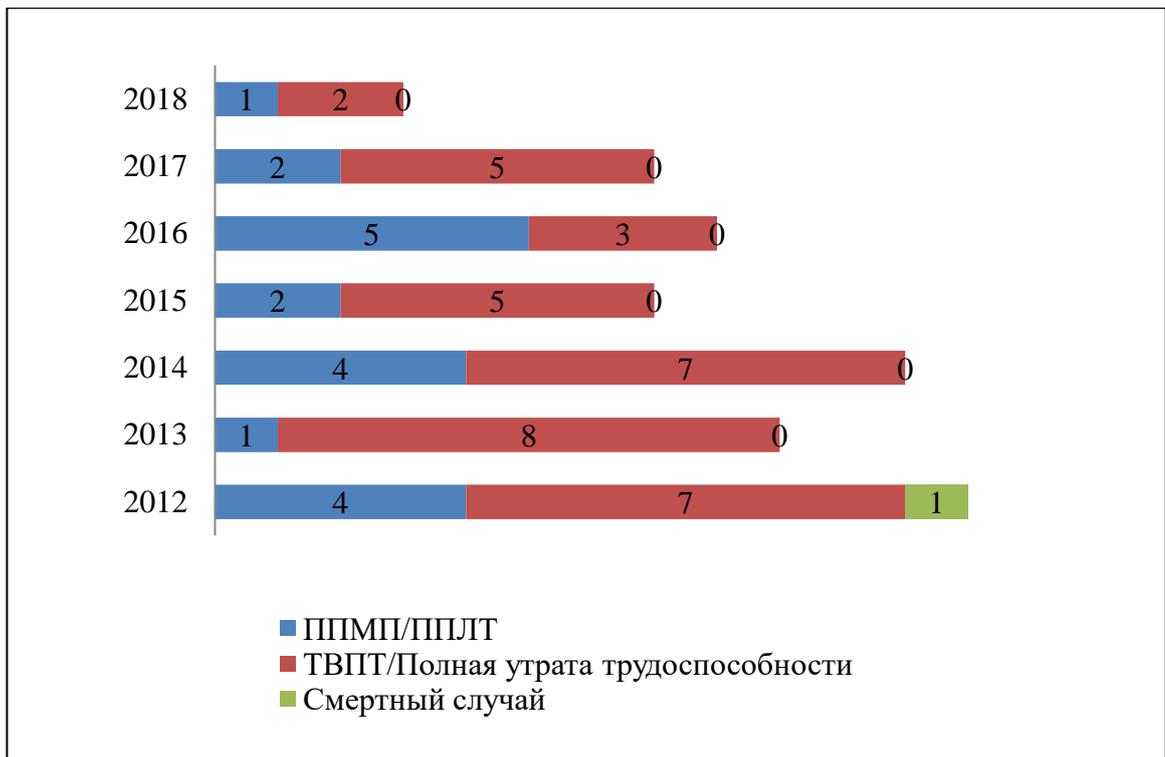
Таким образом, количество травм, подлежащих учету в 2018 году сократилось на 57% по сравнению с 2017, став самым низким годовым показателем ТПУ за всю историю существования КПО [6].

Одна травма, имеющая отношение к деятельности компании КПО, была связана с погрузкой обсадных труб, другая – с электробезопасностью, а третья – с ДТП.

Основными причинами всех травм, подлежащих учету в 2018 году, являются недостатки системы управления (стандарты и процедуры не использовались, не соблюдались, либо требовали улучшения).

Одну незначительную травму получил работник подрядной организации: она была связана с незначительным ударом тока во время использования половника в электрической супнице, вследствие чего был получен ожог руки горячим супом и потребовался перевод на легкий труд. Одну травму, подлежащую учету, получил работник КПО, а другую – работник подрядной организации, обе травмы – с потерей рабочего времени. Работник КПО получил травму в результате дорожно-транспортного происшествия, а работник подрядной организации – в результате защемления руки между трубами.

Работники компании получают также травмы, требующие оказания первой медицинской помощи (ППМП). В 2018 году произошло 15 происшествий, требующих оказания первой медицинской помощи, что в два раза больше чем в 2017 году (7 ППМП). Из них 7 травм получили работники подрядных организаций и 8 – работники КПО.



**Рисунок 2 – Фактическая степень тяжести травм, подлежащих учету за период 2012-2018**

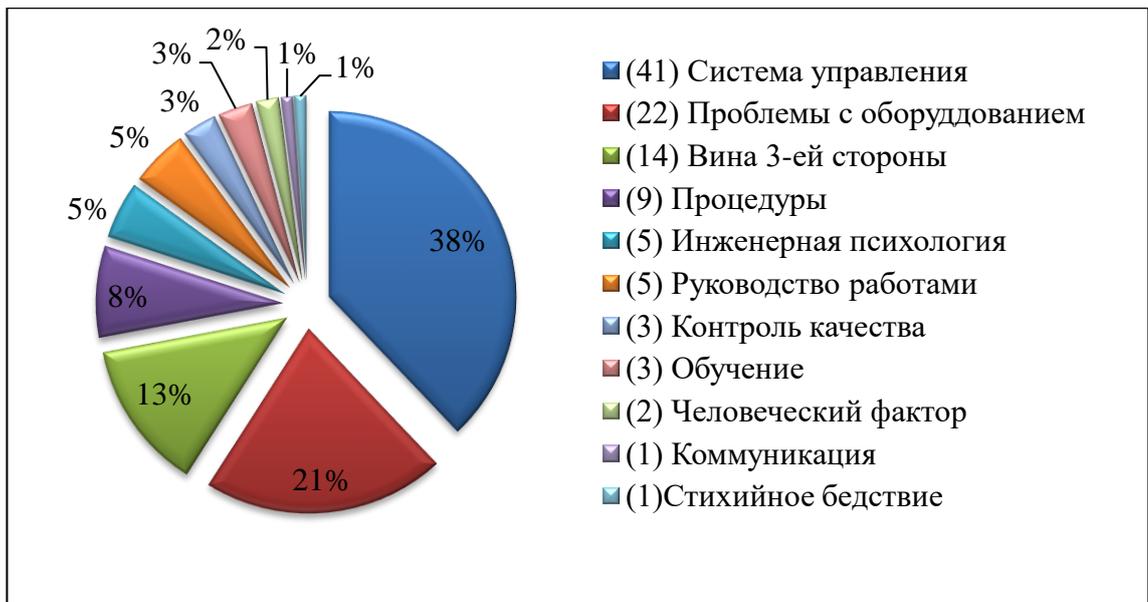
Возникшие травмы связаны с порезами, защемлением пальцев или повреждением кожного покрова вследствие различных механических воздействий, с укусами насекомых/животных, с поскользыванием, со столкновением с неподвижными предметами, с падением со стула, с вывихом лодыжки во время ходьбы, и с подъемом бурового инструмента.

### **3.1 Анализ основных причин происшествий и производственного травматизма компании КПО**

По факту каждого происшествия проводится тщательное расследование, целью которого является определение коренной причины (причин) происшествия, выявление всех нарушений и разработка корректирующих мероприятий на основе извлеченных уроков для предотвращения повторного происшествия.

При возникновении травмы все работники компании КПО и подрядных организаций информируются о причине ее возникновения и разработанных мер предотвращения повторных подобных происшествий.

Ниже представлена диаграмма, на которой показаны коренные причины происшествий за январь – июнь 2018 года (рисунок 3) . При этом одно происшествие может иметь несколько коренных причин.



**Рисунок 3 – Классификация происшествий по коренным причинам**

При завершении расследований, основные причины происшествия классифицируются по темам разработанных на предприятии правил «Спасателей жизни» (СЖ), которые можно представить в виде диаграммы (рисунок 4).

Правила «Спасатели жизни» представляют собой серию минимальных обязательных требований и ожиданий по безопасной практике для применения на всех объектах КПО в следующих 9 видах работ с высокой степенью риска: транспорт; системы безопасности труда; работы в замкнутом пространстве; сероводород ( $H_2S$ ); работы на высоте; грузоподъемные работы; земляные работы; электробезопасность; скрытая энергия.



**Рисунок 4 – Классификация причин происшествий по темам «Спасатели жизни»**

Согласно анализу происшествия по категории «Транспорт» связаны с нарушением правил дорожного движения, правил транспортировки грузов, неудовлетворенным осмотром транспортных средств, недостаточным обучением/компетенцией, небезопасным вождением и переутомлением.

Причины происшествий, попадающих под категорию СЖ «Системы безопасности труда», связаны с несоответствующей оценкой рисков, отсутствием должной коммуникации, несоблюдением процедуры по наряду-допуску, неподготовленностью к аварийным ситуациям и необходимостью улучшения обучения или повышения компетенции.

### 3.2 Треугольник травм

Ежемесячно, а также ежегодно компанией составляются треугольники травм (рисунок 5). Данные треугольники производственных травм показывают сравнительную статистику за 2017–2018 годы по случаям травматизма различной тяжести. Статистика охватывает КПО и подрядные организации.

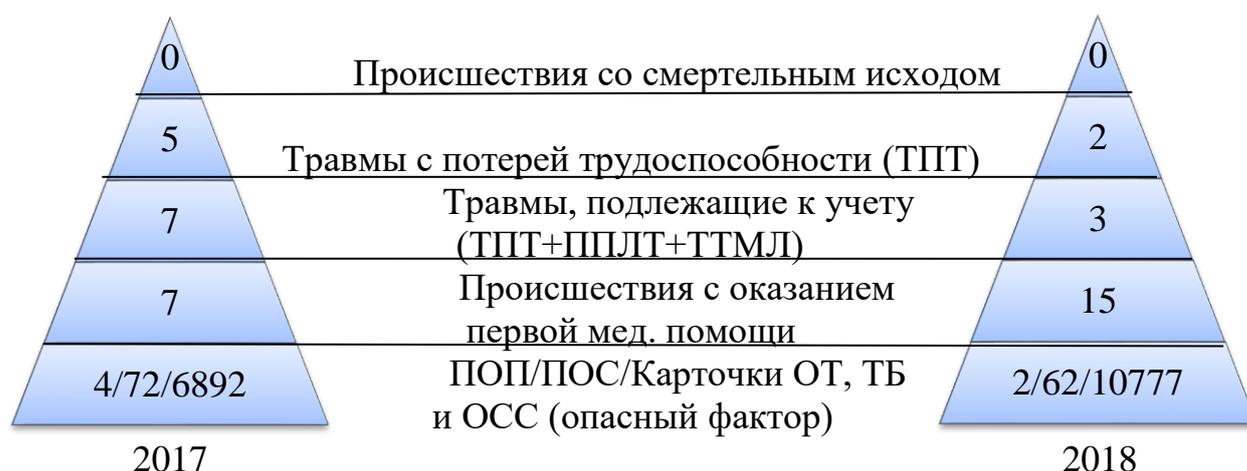
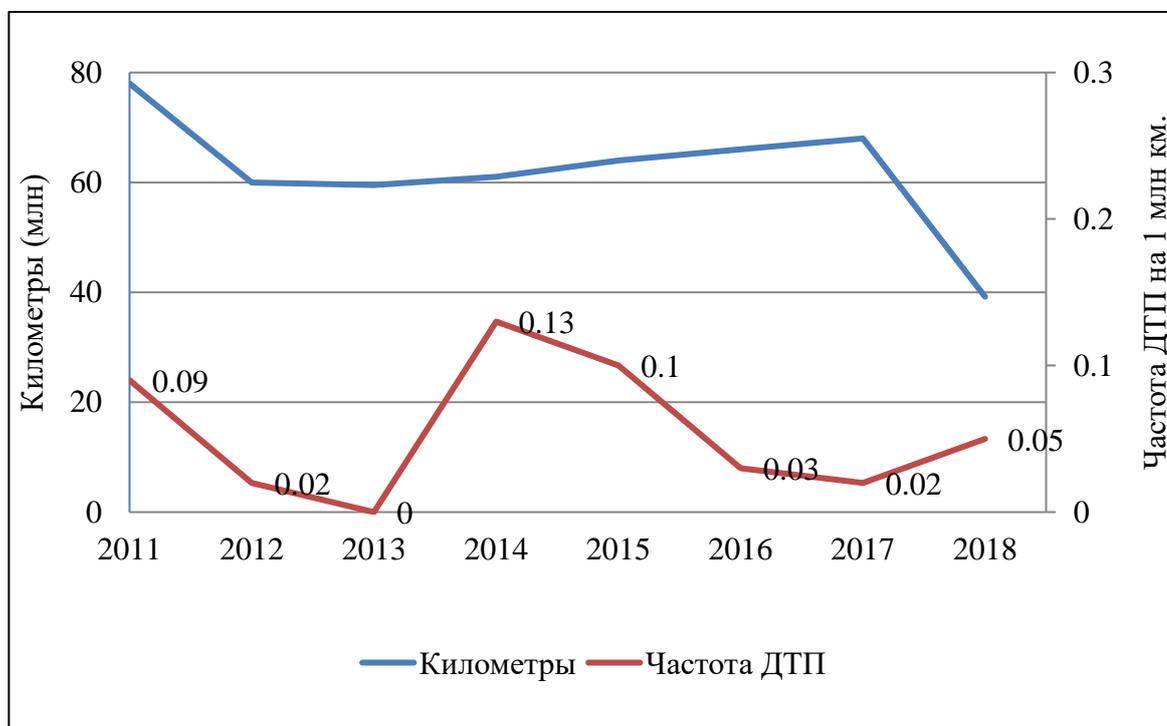


Рисунок 5 – Треугольники травм за 2017 – 2018 года

### 3.3 Анализ дорожно-транспортных происшествий

Анализ дорожно-транспортных происшествий показывает, что коэффициент частоты ДТП (количество ДТП на 1 миллион пройденных километров) незначительно увеличился с 0.02 в 2017 году до 0.05 в 2018 году (рисунок 6). Данный коэффициент рассчитывается исходя из количества значительных ДТП. Два (2) значительных ДТП произошли в 2018 (1 ДТП в 2017) – опрокидывание грузового прицепа с плитами, принадлежащего подрядной организации и столкновение двух автобусов подрядных организаций [6].

Транспортными средствами КПО в 2018 году было пройдено более 39 миллионов километров. Общий километраж за 2018 год сократился в связи с пересмотром предельных параметров отчетности КПО в соответствии с критериями Международной Ассоциации производителей нефти и газа (МАПНГ) в ходе проведения Форума по дорожной безопасности.



**Рисунок 6 – Коэффициент частоты дорожно-транспортных происшествий**

Начиная с 2018 года, в статистике стал учитываться общий километраж, пройденный Транспортными средствами КПО и подрядных организаций, оказывающих транспортные услуги, внутри и за пределами месторождения, а также километраж остальных подрядных организаций, пройденный внутри месторождения.

В 2018 году было зарегистрировано 36 ДТП с транспортными средствами (ТС) КПО и подрядных/субподрядных организаций. 2 из них имели серьезные последствия и были классифицированы как значительные ДТП; 34 – как незначительные ДТП с несущественным ущербом имуществу и отсутствием травм. Одно значительное ДТП (от 19 января – опрокидывание грузового прицепа субподрядной организации) было классифицировано также как ПОП (без травм); другое значительное ДТП (от 24 октября – столкновение двух автобусов) с вовлечением ТС подрядной организации – привело к травме с потерей рабочего времени работника КПО.

В 5 из 36 происшествий были вовлечены ТС КПО, а в 31 – ТС подрядных/субподрядных организаций. 18 ДТП (50%) произошло по вине третьей стороны.

По сравнению с 2017 годом, в 2018 наблюдается уменьшение количества ДТП на 36%. Количество значительных ДТП в 2018 году увеличилось на 50%.

Наиболее чаще ДТП случаются в зимнее время – 24, в то время как в летний период – 12.

Из 36 ДТП, большинство (27) произошли за пределами месторождения (25 – на дорогах общего пользования, 2 – на КПП); 9 – на дорогах на территории месторождения.

Большинство ДТП (за исключением ДТП по вине 3-ей стороны) происходят по причине несоблюдения правил дорожного движения РК или процедуры КПО по ОТ, ТБ и ООС на транспорте.

Большинство ДТП – 32 (89%) происходят в результате столкновения: 26–столкновений ТС при движении по дороге, 3 – с неподвижными объектами, 2 – при движении задним ходом, 1 – на перекрестке [6].

## 4 Разработка мероприятий по улучшению условий труда и предотвращению производственного травматизма

### 4.1 Светотехнический расчет по методу коэффициента использования светового потока

По результатам аттестации рабочих мест, проведенным отделом охраны здоровья в 2018 году, было выявлено, что ряд рабочих мест не соответствуют требуемым показателям освещенности. В связи с этим в дипломной работе был проведен расчет искусственного освещения операторской комнаты. В помещении полный рабочий день проводят 5 операторов контроля технологического процесса.

Для проведения расчета общего освещения операторской, высота которой  $H=3,4$  м, ширина  $A=6$  м, длина  $B=10$  м, необходимо определить высоту подвеса светильников над расчетной поверхностью, тип ламп, количество светильников и расстояние между ними. При этом нужно учесть, что разряд и подразряд зрительной работы – III в (высокой точности), потолок и стены в помещении побелены. Для освещения рекомендуется использовать люминесцентные лампы, установленные в двухламповые светильники ШОД.

Решение.

Согласно таблице Б.1 (см. приложение Б) для помещения операторской при освещении люминесцентными лампами нормированная освещенность  $E_H=300$  лк. Поскольку у нас стоит задача общего освещения помещения, то примем высоту расчетной поверхности  $h_{п}=0,8$  м. Свес для люминесцентных ламп  $h_c=0,1$  м.

Определяем высоту подвеса светильников над расчетной поверхностью по формуле (1):

$$h_p = H - h_c - h_{п}, \text{ м} \quad (1)$$

$$h_p = 3,4 - 0,8 - 0,1 = 2,5 \text{ м}$$

Рассчитаем индекс помещения по формуле (2):

$$i = \frac{A \cdot B}{h_p \cdot (A + B)} \quad (2)$$

$$i = \frac{6 \cdot 10}{2,8 \cdot (6 + 10)} = 1,34$$

По таблице Б.2 (см. приложение Б) для побеленного потолка и стен коэффициент отражения  $r_{пт}=0,7$ ,  $r_{ст}=0,5$ . По индексу помещения  $i=1,34$  и коэффициентам отражения для светильников ШОД, по таблицам Б.3 и Б.4 (см.

приложение Б) методом интерполяции определяем коэффициент использования светового потока  $\eta = 0,474$ .

Поскольку светильники люминесцентных ламп ШОД имеют кривую силы света типа Д ( $\lambda=1,4$ ), то зная  $h_p$ , определим оптимальное расстояние между светильниками по формуле (3):

$$L_{\text{опт}} = \lambda \cdot h_p, \text{ м} \quad (3)$$

$$L_{\text{опт}} = 1,4 \cdot 2,5 = 3,5 \text{ м}$$

Определяем число светильников:

$$N_a = \frac{A}{L_{\text{опт}}} = \frac{6}{3,5} = 1,71 \approx 2$$

Число светильников в ряду:

$$N_b = \frac{B}{L_{\text{опт}}} = \frac{10}{3,5} = 2,86 \approx 3$$

Исходя из размеров помещения  $6 \times 10$  и величины  $L_{\text{опт}}$  примем первоначальную схему размещения – 2 ряда по 3 светильника в каждом, параллельно стороне В.

По таблице Б.5 (см. приложение Б) коэффициент запаса  $K_3=1,5$ . Для люминесцентных ламп коэффициент неравномерности освещения  $Z=1,1$ . Используя полученные значения коэффициентов, определим расчетный световой поток лампы по формуле (3):

$$\Phi_p = \frac{E_n \cdot S \cdot K_3 \cdot Z}{\eta \cdot n_{\text{св}} \cdot n_{\text{л}}}, \text{ лм} \quad (4)$$

$$\Phi_p = \frac{300 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{0,474 \cdot 6 \cdot 2} = 5221,5 \text{ лм}$$

По таблице Б.6 (см. приложение Б) ближайшее значение светового потока  $\Phi_{\text{л}}=5200$  у лампы ЛХБ-80.

Определим фактическую освещенность по формуле (5):

$$E_{\text{ф}} = E_n \cdot \frac{\Phi_{\text{л}}}{\Phi_p}, \text{ лк} \quad (5)$$

$$E_{\text{ф}} = 300 \cdot \frac{5200}{5221,5} = 299 \text{ лк}$$

Фактическая освещенность отличается от нормативной на 0,33%, поэтому окончательно принимаем для операторской 6 двухламповых светильников ШОД с лампами ЛХБ-80.

Находим мощность осветительной установки по формуле (6):

$$P_{\text{оу}} = n_{\text{л}} \cdot P_{\text{л}}, \text{Вт} \quad (6)$$

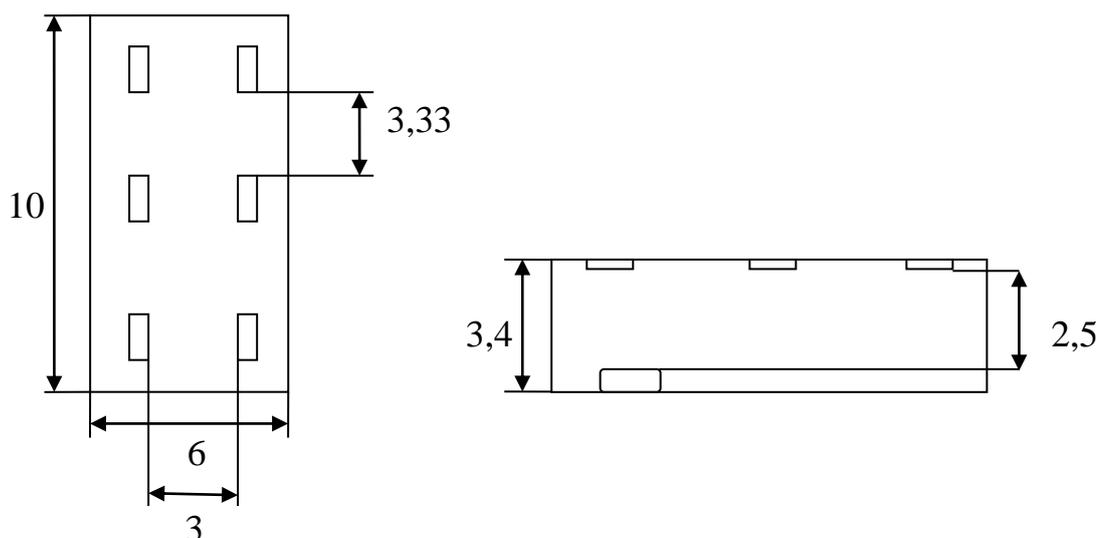
$$P_{\text{оу}} = 12 \cdot 80 = 960 \text{ Вт}$$

Проведем корректировку расстояния между светильниками, обеспечивающую равномерное освещение всего помещения:

$$L_{\text{А}} = \frac{A}{2} = \frac{6}{2} = 3 \text{ м}$$

$$L_{\text{В}} = \frac{B}{3} = \frac{10}{3} = 3,33 \text{ м}$$

Нанесем светильники на план-схему (рисунок 7):



**Рисунок 7 – План-схема расположения светильников в помещении**

Вывод: по результатам проведенного светотехнического расчета в операторской необходима установка 6 двухламповых светильников ШОД с лампами ЛХБ-80.

## 4.2 Статистический анализ производственного травматизма КПО

Для произведения анализа производственного травматизма были рассчитаны коэффициенты частоты и тяжести травматизма, коэффициент нетрудоспособности на предприятии «КПО б.в.» и построен график. Исходные данные указаны в таблице 6.

**Таблица 6 - Исходные данные:**

	2014	2015	2016	2017	2018
Происшествия, повлекшие перевод на легкий труд (ППЛТ); Травмы, после которых требуется мед. лечение (ТПМЛ)	4	2	5	2	1
Травмы с потерей трудоспособности	7	5	3	5	2
Травмы со смертельным случаем	0	0	0	0	0
Среднесписочное количество работников, В	2911	3067	3187	3175	3133
Число нетрудоспособных дней, Д	140	68	71	93	34

1. Для того чтобы найти коэффициент частоты травматизма на предприятии воспользуемся следующей формулой (7):

$$K_{\text{ч}} = \frac{A \cdot 1000}{B}, \quad (7)$$

где А - число учтенных травм за отчетный период;

В – среднесписочное количество работников на данном предприятии за рассматриваемый период.

$$K_{\text{ч}_{2014}} = \frac{11 \cdot 1000}{2911} = 3,78$$

$$K_{\text{ч}_{2015}} = \frac{7 \cdot 1000}{3067} = 2,28$$

$$K_{\text{ч}_{2016}} = \frac{8 \cdot 1000}{3187} = 2,51$$

$$K_{\text{ч}_{2017}} = \frac{7 \cdot 1000}{3175} = 2,2$$

$$K_{\text{ч}_{2018}} = \frac{3 \cdot 1000}{3133} = 0,96$$

2. Найдем коэффициент тяжести травматизма на предприятии КПО б.в. за период 2011-2017 годов по формуле (8):

$$K_T = \frac{D}{A}, \quad (8)$$

где  $D$  – количество нетрудоспособных дней из-за травм

$$K_{T_{2014}} = \frac{140}{11} = 12,7$$

$$K_{T_{2015}} = \frac{68}{7} = 9,7$$

$$K_{T_{2016}} = \frac{71}{8} = 13,3$$

$$K_{T_{2017}} = \frac{93}{7} = 13,2$$

$$K_{T_{2018}} = \frac{34}{3} = 11,3$$

3. Определим показатель нетрудоспособности по формуле (9):

$$K_H = K_{\text{ч}} \cdot K_T, \quad (9)$$

$$K_{H_{2014}} = 3,78 \cdot 12,7 = 48$$

$$K_{H_{2015}} = 2,28 \cdot 9,7 = 22,1$$

$$K_{H_{2016}} = 2,51 \cdot 13,3 = 33,4$$

$$K_{H_{2017}} = 2,2 \cdot 13,2 = 29$$

$$K_{H_{2018}} = 0,96 \cdot 11,3 = 10,8$$

4. На основе решения строим график (рисунок 8):



**Рисунок 8 – График динамики травматизма за 2014-2018 года**

Вывод: Согласно результатам расчета, а также построенного графика динамики производственного травматизма коэффициент частоты травматизма в 2018 году снизился по сравнению с 2017 годом и составил 0,96, коэффициент тяжести травматизма – 11,3, коэффициент нетрудоспособности – 10,8.

### **4.3 Мероприятия по снижению травматизма на рабочих местах предприятия**

Для профилактики травматизма и создания безопасных условий труда для работников необходимо разработать ряд мероприятий. Согласно анализу основной причиной происшествий и травматизма в компании КПО б.в. является дорожно-транспортные происшествия. Причинами могут служить: нарушение правил дорожного движения (ПДД), невнимательность и переутомление водителей, плохие дорожные условия, неверное закрепление груза, плохие погодные условия, неисправность транспортных средств и др.

Главной причиной ДТП все же является неправильные действия водителей, поэтому необходимо проведение более качественного обучения с дальнейшим тестированием, проверок знаний, повышение квалификации водителей, проведение разъяснительных бесед для повышения культуры безопасного вождения.

С периодичностью раз в 5 лет на производственных объектах компании проводится обязательная аттестация рабочих мест по условиям труда с целью оценки условий труда на рабочих местах и выявления опасных и вредных

производственных факторов. Наряду с АРМ в компании ежегодно проводятся санитарно-гигиенический мониторинг рабочих мест. На основании проведения АРМ и СГМ выявлены несоответствия по освещенности, шуму, вибрации и микроклимату.

Согласно нормам освещенность в помещениях должна составлять 300 лк, влажность воздуха – 30-60%, скорость движения воздуха – 0,2-0,7 м/с. Оптимальными температурами воздуха в производственных помещениях считаются +16 - +22 °С в холодный период года и +18 - +25 °С в теплый период года [12], [13].

Для снижения влияния данных вредных и опасных факторов на организм человека необходимо довести данные значения до нормы согласно ГОСТам посредством следующих мероприятий:

- установка дополнительных светильников или замена старых на более мощные в помещениях, где фактический уровень освещенности ниже нормативного значения;
- установка новых и реконструкция имеющихся вентиляционных и отопительных систем, установок кондиционирования воздуха с целью поддержания нормальной температуры и микроклимата в помещениях;
- организация своевременных профилактических и ремонтных работ по замене изношенного оборудования;
- установка звукопоглощающих экранов, внедрение звукоизолирующих конструкций для шумных установок;
- организация постоянного контроля за использованием работниками средств индивидуальной защиты (СИЗ);

Для уменьшения случаев производственного травматизма необходимо выполнить следующие мероприятия:

- обучение работников с применением новых технологий обучения;
- нормирование режима работы и отдыха водителей;
- применение средств индивидуальной защиты.

1. Обучение работников с применением новых технологий обучения.

Главной проблемой эффективности обучения работников является отношение изученного теоретического материала к практике. Это отношение должно быть 1:1 для молодых специалистов и 1:2 для лиц старше 40 лет.

Применение практических навыков весьма проблематично и не безопасно для работников нефтегазовой промышленности. К тому же новые работники не допускаются к опасным установкам, машинам и оборудованию из-за отсутствия опыта работы с ними.

На сегодняшний день технологии развиваются с молниеносной скоростью. Внедрение данных инноваций в компанию слало бы решением многих проблем.

Предлагается открытие учебно-тренировочного полигона со спецоборудованием, тренажерами и симуляторами для отработки практических навыков работников по устранению внештатных ситуаций. Важно создать условия приближенные к реальности. Это снизит процент непредвиденных

ситуаций, а также травм. Например, в результате анализа происшествий на Саяногорском алюминиевом заводе (Хакасия) после введения в эксплуатацию симуляторов - тренажеров крана выяснилось, что количество инцидентов снизилось втрое, а также снизились производственные потери.

Для отработки навыков использования средств защиты от падения с высоты рекомендуется использовать тренажер в виде металлоконструкции, оснащенный страховочным снаряжением, стропами, привязями. На данном тренажере у сотрудников будет возможность проработать навыки подъема и спуска с высоты, перемещения между металлоконструкциями, и т.д.

Для оказания первой медицинской помощи рекомендуется использовать автоматизированные тренажеры для отработки практических навыков диагностики состояния пострадавшего, выполнения непрямого массажа сердца, наложения повязок и шин, выполнения искусственного дыхания и методов транспортировки пострадавшего.

В случае невозможности создания прототипной рабочей среды используются виртуальные тренажеры-симуляторы. Использование виртуальных тренажеров-симуляторов имеет ряд преимуществ: обучение ведется в безопасной среде, что исключает возникновение травм; повышение эффективности освоения материала сотрудниками компании; повышение престижа компании за счет современных способов обучения; возможность моделирования разнообразных рабочих сценариев и ситуаций; высокий уровень погружения в точную копию рабочей зоны и т.д.

Благодаря виртуальным 3Д тренажерам возможно изучить внешний вид оборудования, познакомиться с техническими характеристиками, а также с внутренним устройством оборудования.

Например, для отработки навыков управления транспортным средством рекомендуется использовать автотренажеры с 3Д очками. С помощью данного тренажера можно создавать различные экстренные ситуации, такие как: отказ тормозной системы, неисправность генератора, отказ рулевой системы, прокол колеса и т.д.

## 2. Нормирование режима работы и отдыха водителей.

Сонливость и переутомление приводят к снижению работоспособности водителей, что может стать причиной возникновения опасной ситуации на дороге. Одной из мер предотвращения ДТП является организация рационального режима труда и отдыха. Согласно Приказу и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 31 декабря 2015 года № 1288 «Об утверждении Правил организации труда и отдыха водителей, а также применения тахографов» следует увеличить время перерывов до 15-30 мин через каждые 2 часа непрерывного вождения, а также сократить ежедневную продолжительность управления транспортным средством с 9 часов до 8 часов.

В Компании КПО б.в. имеют место такие случаи, когда водители забывают о времени перерыва, что повышает риск возникновения ДТП. Поэтому желательно в систему мониторинга транспортных средств (СМТС) установить предупреждающий сигнал, который будет срабатывать каждые 2

часа непрерывного вождения, напоминая водителю о необходимости остановиться в безопасном месте для 15-ти минутного отдыха.

### 3. Применение средств индивидуальной защиты.

Согласно анализу производственного травматизма на предприятии имеют место получения травм рук. Возникающие травмы связаны с порезами, защемлением пальцев или повреждением кожного покрова вследствие различных механических воздействий. Это говорит либо о неиспользовании СИЗ работниками, либо об их неэффективности. Поэтому предлагается введение в применение СИЗ рук нового типа – противоударные перчатки с накладками из поливинилхлорида (ПВХ). Перчатки данного типа обеспечивают безопасность рук от ударов, защемления, порезов и проколов. Противоударные накладки из ПВХ эргономично вставлены для оптимальной защиты в нефтегазовой, строительной и горнодобывающей промышленности, где велик риск получения травм рук.

Преимуществами противоударных перчаток с ПВХ являются: высокая устойчивость к истиранию; комфортные при ношении; материал ПВХ обеспечивает отличную защиту кисти рук; печатки легко растягиваются, что снижает усталость рук; наличие дополнительной накладки на ладонной части, а также между большим и указательным пальцами; ярко-желтый цвет для видимости при слабом освещении; силиконовая защитная накладка обеспечивает надежное сцепление в масляной и влажной среде; полностью моющийся, что продлевает срок службы и ограничивает распространение бактерий. В некоторых моделях имеется дополнительная внутренняя подкладка для большей тепловой защиты при низких температурах.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной дипломной работе был изучен технологический процесс производственных объектов предприятия КПО, рассмотрена организация охраны труда и промышленной безопасности компании, проведен анализ условий труда на рабочих местах, согласно которому были выявлены несоответствия в освещенности. Также был проведен анализ происшествий и производственного травматизма компании КПО. В соответствии с проведенным анализом производственного травматизма были выявлены главные причины возникновения происшествий и травм, основными из которых являются дорожно-транспортные происшествия и неосторожное поведение работников компании.

Для улучшения освещения рабочих мест был проведен светотехнический расчет по методу коэффициента использования светового потока. По результатам расчетов в рабочем помещении операторов необходима установка 6 двухламповых светильников ШОД с лампами типа ЛХБ-80. Установка данных светильников необходима в 2 ряда по 3 светильника в каждом ряду параллельно. Лампы соответствуют категории зрительных работ операторов III в.

Также был проведен статистический анализ травматизма за 2014-2018 года. Согласно его результатам, а также построенного графика динамики производственного травматизма коэффициент частоты травматизма в 2018 году снизился по сравнению с 2017 годом и составил 0,96, коэффициент тяжести травматизма – 11,3, коэффициент нетрудоспособности – 10,8.

Для уменьшения случаев производственного травматизма были предложены следующие мероприятия:

- обучение работников с применением новых технологий обучения;
- нормирование режима работы и отдыха водителей;
- применение средств индивидуальной защиты.

Как показывает практика, травматизм на предприятии в основном возникает по ошибке персонала. Для проведения более качественного обучения рекомендуется использовать тренажеры и виртуальные симуляторы различного назначения для оттачивания практических навыков работы с оборудованием, установкой, машиной и т.д.

Для снижения происшествий связанных с ДТП рекомендуется рациональная организация режима труда и отдыха, а именно увеличение времени перерывов и сокращение продолжительности управления транспортным средством.

А также немаловажным является внедрение в использование противоударных перчаток с накладками из поливинилхлорида для более эффективной защиты от порезов, проколов и защемления.

Внедрение разработанных мероприятий и предложений позволит улучшить условия труда работников, а также предотвратить производственный травматизм.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Конституция Республики Казахстан от 30 августа 1995 г.
- 2 Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года №414 V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2019 г.)
- 3 Отчет об устойчивом развитии на Карачаганаке за 2016 год
- 4 ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»
- 5 Калыбеков Т., Касенов Б.С. Охрана труда в нефтегазовой отрасли. Часть 1. -Алматы: КБТУ, 2006.- 153 с.
- 6 Годовой отчет КПО по охране труда, технике безопасности, охране окружающей среды и целостности производства за 2017год
- 7 Приказ Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 25 декабря 2015 года №1019 «Об утверждении Правил и сроков проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников».
- 8 Процедура КПО по охране труда, технике безопасности и охраны окружающей среды на транспорте
- 9 Приказ и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 31 декабря 2015 года № 1288 «Об утверждении Правил организации труда и отдыха водителей, а также применения тахографов»
- 10 Приказ Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 28 декабря 2015 года № 1057. «Об утверждении Правил обязательной периодической аттестации производственных объектов по условиям труда»
- 11 СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение»
- 12 ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»
- 13 ГОСТ 12.1.003-2014 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности»
- 14 Дегтярев Н. Д. Улучшение условий труда на рабочих местах строительно-монтажной организации на основании анализа результатов оценки условий труда / Молодой ученый. - 2017. - №50. — С. 46-48.
- 15 Повышение безопасности труда на предприятиях ПАО «Газпром» (компрессорные станции), А.Л. Терехов, 2017
- 16 Милерян Е.А Психология труда и профессионального образования: Избранные научные труды/ Автор-составитель В. Е. Милерян. – Киев, НПП «Интерсервис», 2013. – 290 стр.
- 17 СТ КазНИТУ – 09 – 2017 Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию текстового и графического материала

## Приложение А

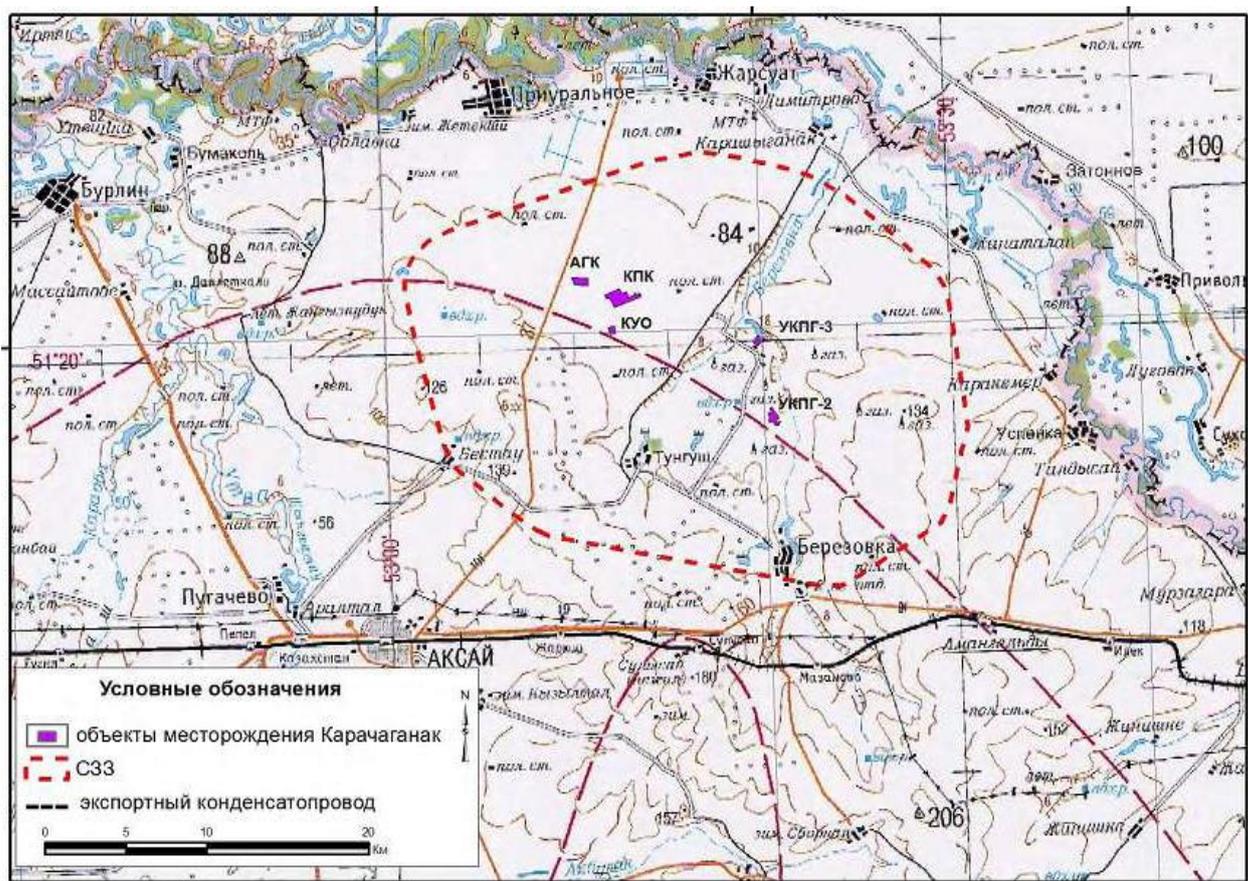


Рисунок А.1 - Ситуационная карта расположения месторождения Карачаганак

## Приложение Б

Данные для расчета

**Таблица Б.1 – Нормируемая освещенность рабочих поверхностей и помещений**

Характеристика зрительной работы	Наименьший размер объекта различия, мм	Разряд зрительной работы	Подряд зрительной работы	Контраст объекта различия с фоном	Характеристика фона	Искусственное освещение	
						Освещенность, лк	
						При системе комбинированного освещения	При системе общего освещения
1	2	3	4	5	6	7	8
Наивысшей точности	Менее 0,15	I	a	Малый	Темный	5000 4500	- -
			б	Малый Средний	Средний Темный	4000 3500	1250 1000
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	2500 2000	750 600
			г	Средний Большой «	Светлый « Средний	1500 1250	400 300
Очень высокой точности	От 0,15 до 0,30	II	a	Малый	Темный	4000 3500	- -
			б	Малый Средний	Средний Темный	3000 2500	750 600
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	2000 1500	500 400
			г	Средний Большой «	Светлый Светлый Средний	1000 750	300 200
Высокой точности	От 0,30 до 0,50	III	a	Малый	Темный	2000 1500	500 400
			б	Малый Средний	Средний Темный	1000 750	300 200
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	750 600	300 200
			г	Средний Большой «	Светлый « Средний	400	200

## Продолжение приложения Б

*Продолжение таблицы Б.1*

Средней точности	Св. 0,5 до 1,0	I	а	Малый	Темный	750	300
			б	Малый Средний	Средний Темный	500	200
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	400	200
			г	Средний Большой «	Светлый « Средний	-	200
Малой точности	Св. 1 до 5		а	Малый	Темный	400	300
			б	Малый Средний	Средний Темный	-	200
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	-	200
			г	Средний Большой «	Светлый « Средний	-	200
Грубая (очень малой точности)	Более 5			Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном	-	200	
Работа со светящимися материалами и изделиями в горячих цехах	Более 0,5			То же	-	200	
Общее наблюдение за ходом производственного процесса: постоянное  периодическое при постоянном пребывании людей  периодическое при периодической пребывании людей			а	«		-	200
			б	«		-	75
			в		Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном	-	50

## Продолжение приложения Б

*Продолжение таблицы Б.1*

Общее наблюдение за инженерными коммуникациями			г	То же	-	20
--	--	--	---	-------	---	----

**Таблица Б.2 – Значения коэффициента отражения некоторых поверхностей**

Характер отражающей поверхности	Коэффициент отражения, $\rho$
Посеребренное стекло	0,85
Белая клеевая краска	0,80
Побеленный потолок, побеленные стены с окнами, зарытыми белыми шторами	0,70
Побеленные стены при незавешенных окнах, побеленный потолок в сырых помещениях; чистый бетонный и светлый деревянный потолок	0,50
Молочное стекло	0,45
Желтая краска	0,40
Бетонный потолок в грязных помещениях; деревянный потолок; бетонные стены с окнами; стены, оклеенные светлыми обоями	0,30
Стены и потолки в помещениях с большим количеством темной пыли; сплошное остекление без штор, красный кирпич неоштукатуренный; с темными обоями	0,10
Матированное стекло	0,10
Оконное стекло	0,08
Черное сукно	0,02

**Таблица Б.3 – Коэффициент использования светового потока, % (светильники с лампами накаливания)**

Индекс помещения, $i$	Тип светильника																	
	У			У <sub>з</sub>			ППР, НСРО1, НСПО9			ППД-200			Ш <sub>М</sub>			С <sub>к</sub> -3000		
	Коэффициент отражения потолка $\rho_n$ , %																	
	70	50	30	70	50	30	70	50	30	70	50	30	70	50	30	70	50	30
	Коэффициент отражения стен $\rho_c$ , %																	
	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0,5	22	20	17	19	15	12	18	12	9	24	20	17	15	13	8	15	11	9
0,6	32	26	23	27	22	19	23	25	11	30	24	20	19	16	12	19	14	11
0,7	39	34	30	32	28	25	27	19	15	36	30	26	23	20	16	22	16	14
0,8	44	38	34	35	31	28	31	23	18	41	36	32	26	22	18	25	18	16

## Продолжение приложения Б

*Продолжение таблицы Б.3*

0,9	47	41	37	37	33	30	33	25	19	43	38	34	28	24	20	28	20	18
1,0	49	43	39	38	35	31	35	26	20	44	39	36	30	26	22	30	22	19
1,1	50	45	41	40	36	32	37	28	22	45	41	38	32	27	23	32	23	21
1,25	52	47	43	42	38	34	40	30	24	47	42	39	34	29	24	35	26	23
1,5	55	50	46	44	40	36	42	32	25	51	45	42	36	31	26	38	28	25
1,75	58	53	48	46	42	39	45	35	27	53	49	45	38	33	28	40	30	27
2,0	60	55	51	48	44	40	47	37	29	55	51	47	40	35	30	42	31	29
2,25	62	57	53	49	45	42	49	39	31	57	53	49	42	36	31	45	33	30
2,5	64	59	55	51	47	44	50	40	32	58	54	51	43	38	33	47	35	32
3,0	66	62	58	53	49	46	53	43	35	61	56	54	45	40	36	49	37	33
3,5	68	64	61	55	51	48	55	45	36	63	58	56	48	41	38	51	39	36
4,0	70	66	62	56	52	49	57	47	38	64	60	57	49	43	40	53	41	38
5,0	73	69	64	57	53	51	59	49	40	65	62	58	52	46	43	55	42	40

**Таблица Б.4 – Коэффициент использования светового потока, %  
(светильники с люминесцентными лампами)**

Индекс помещения, <i>i</i>	Тип светильника																	
	ОД			ОДР и ПВЛ-6			ОДО			ОДОР			ШОД			ПВЛМ, ДОР, ЛДОР, ЛСПО6, ЛСПО2		
	Коэффициент отражения потолка $\rho_n$ , %																	
	70	50	30	70	50	30	70	50	30	70	50	30	70	50	30	70	50	30
	Коэффициент отражения стен $\rho_c$ , %																	
	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0,5	30	25	20	28	24	21	29	21	19	26	20	17	22	16	14	25	19	14
0,6	34	29	25	32	27	24	32	26	22	30	24	20	28	21	18	29	22	18
0,7	38	33	29	35	30	27	36	29	25	34	28	23	32	24	21	33	26	22
0,8	42	36	33	38	33	29	40	33	28	37	31	26	35	27	24	36	30	25
0,9	45	39	35	41	36	32	42	36	31	40	33	28	38	30	27	40	33	28
1,0	47	42	38	44	38	34	46	38	33	42	35	30	41	32	29	43	36	30
1,1	50	44	40	46	41	36	48	41	36	45	37	33	43	34	31	45	38	32
1,25	53	48	43	48	44	39	51	44	38	48	40	35	46	37	34	47	40	35
1,5	57	52	47	52	47	43	54	48	42	51	43	38	50	40	37	51	44	38
1,75	60	54	51	54	50	46	59	51	45	54	46	41	53	43	40	54	46	42
2,0	62	57	54	56	52	49	61	53	47	56	48	43	55	45	42	56	49	44
2,25	64	59	56	58	54	51	63	55	49	58	50	45	57	47	44	58	51	46

## Продолжение приложения Б

*Продолжение таблицы Б.4*

2,5	65	60	57	60	55	52	65	56	50	59	51	46	59	48	45	60	53	48
3,0	67	63	60	62	58	55	67	59	53	61	53	48	61	50	48	62	55	50
3,5	69	65	62	63	59	57	69	61	55	63	55	50	63	52	50	63	56	51
4,0	70	66	64	64	61	58	70	63	56	64	56	51	65	54	51	64	58	53
5,0	72	69	66	65	62	60	72	65	58	66	58	53	67	56	53	67	60	56

**Таблица Б.5 – Значения коэффициента запаса**

Помещения	Примеры помещений	Коэффициент запаса К	
		Газоразрядные лампы	Лампы накаливания
Запыленность свыше 5 мг/м <sup>3</sup>	Цементные заводы, литейные цеха и т.п.	2	1,7
Дым, копоть 1-5 мг/м <sup>3</sup>	Кузнечные, сварочные цеха и т.п.	1,8	1,5
Менее 1 мг/м <sup>3</sup>	Инструментальные, сборочные цеха	1,5	1,3
Значительная концентрация паров кислот и щелочей	Цеха химических заводов, гальванические цеха	1,8	1,5
Запыленность значительно менее 1 мг/м <sup>3</sup> , отсутствие паров кислот и щелочей	Жилые, административные и офисные и т.п. помещения	1,2	1,1

**Таблица Б.6 – Основные характеристики люминесцентных ламп**

Мощность, Вт	Напряжение сети, В	Напряжение на лампе, В	Ток лампы, А	Световой поток, лм				
				ЛДЦ	ЛД	ЛХБ	ЛБ	ЛТБ
15	127	54	0,33	600	700	800	835	820
20	127	57	0,37	850	1000	1020	1200	1100
30	220	104	0,36	1500	1800	1940	2180	2020
40	220	109	0,43	2200	2600	3100	3200	3150
80	220	102	0,67	3800	4300	5200	5400	5200
125	220	120	1,25	-	-	-	6500	-

## Краткий отчет



Университет:	Satbayev University
Название:	Разработка мероприятий по улучшению условий труда и снижению производственного травматизма в компании «Карачаганак Петролиум Оперейтинг Б. В.»
Автор:	Тастемирова Зульфия Ахметжановна
Координатор:	Гульжан Нурулдаева
Дата отчета:	2019-05-03 11:06:30
Коэффициент подобия № 1: ?	<b>13,5%</b>
Коэффициент подобия № 2: ?	<b>2,8%</b>
Длина фразы для коэффициента подобия № 2: ?	<b>25</b>
Количество слов:	8 889
Число знаков:	63 429
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок: ?	30



К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка скрыть позаимствованный текст. Документ был проверен путем замещения этих букв латинским эквивалентом. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены