

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»



Институт Природных ресурсов
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Кафедра Геологии и разработки нефтяных месторождений

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА РАБОТЫ ПРИЕМО-СДАТОЧНОГО ПУНКТА «Л...» (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)

УДК 622.692.26-048.34(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3 – 2Б23	Новосельцев Алексей Викторович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Максимова Юлия Анатольевна			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
старший преподаватель	Глызина Татьяна Святославовна	к.х.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гуляев Милий Всеволодович	к.х.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав.кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Чернова Оксана Сергеевна	к.г.—м.н.		

Томск – 2017

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Природных ресурсов
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Кафедра Геологии и разработки нефтяных месторождений

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой _____
(Подпись), (дата), (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
З-2Б23	Новосельцеву Алексею Викторовичу

Тема работы:

Оптимизация режима работы приемо-сдаточного пункта «Л...» (Томская область)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	
Срок сдачи студентом выполненной работы:	

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе:	Научно-техническая литература, нормативно-техническая документация, периодическая литература по трубопроводному транспорту нефти, интернет сайты. Для расчетов приняты следующие эмпирические цифры
----------------------------------	---

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1. Общая характеристика УПН и СИКН; 2. Оборудование УПН и СИКН; 3. Надежность УПН и СИКН; 4. Техническая эксплуатация УПН и СИКН, нормативная документация по вопросу безопасной эксплуатации.
Перечень графического материала	

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ООО - общество с ограниченной ответственностью;
СНиП - строительные нормы и правила
СОД - средства очистки и диагностики;
СП - совместное предприятие
АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическими процессами;
БИК – блок измерений показателей качества нефти;
БИЛ – блок измерительных линий;
ЕД – емкость дренажная;
ИЛ – измерительная линия;
МПР – массовый преобразователь расхода;
НВ – насос вертикальный;
НВО – насосная внешней откачки;
ПСП – приемно-сдаточный пункт;
РВС – резервуар вертикальный стальной;
СИ – средства измерений;
СИКН – система измерения количества и показателей качества нефти;
КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика;
ПУ - поверочная установка;
ТЗ – техническое задание;
УПН – установка подготовки нефти
ЦНС – центробежный насос секционный
МН – магистральный нефтепровод

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 80 с., 13 рис., 13 табл., 17 источников, 4 прил.

Ключевые слова: ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, НАДЕЖНОСТЬ, ИЗНОС, РЕКОНСТРУКЦИЯ, ЗАМЕНА, ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЙ ПУНКТ, УСТАНОВКА ПОДГОТОВКИ НЕФТИ.

Объектом исследования является УПН «М...» и способы увеличения её пропускной способности.

Цель работы – изыскание возможностей и выдача рекомендаций по увеличению пропускной способности приемо-сдаточного пункта «Л...» технологического участка магистрального нефтепровода «И...-Т...-П...».

В работе рассмотрены оптимальные способы увеличения производительности установки подготовки нефти, позволяющие улучшить параметры её работы, увеличить производительность, снизить энергозатраты на перекачку. Проведен сравнительный технико-экономический анализ этих способов, описаны все основные и необходимые действия на ПСП и производящиеся учетные операции по сдаче нефти на СИКН № в систему магистрального трубопровода представителями сдающей (грузоотправитель) и принимающей (грузополучатель) сторон.

Для выполнения аттестационной работы использовался текстовый редактор Microsoft Word, таблицы и графики выполнялись в Microsoft Excel, презентация подготовлена с помощью Microsoft Power Point. Работа представлена на USB-носителе.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	8
1.1 Основные задачи ПСП «Л...» и обоснование необходимости.....	8
расширения её функциональных возможностей	8
1.2 Схема движения подготовленной нефти УПН «М... ПСП Л...» до точки подключения в магистральный нефтепровод «И...-Т...-П...»	16
1.3 Состав ПСП «Л...», резервная схема учета нефти, насосная внешней откачки и внутренней перекачки.....	19
2 СИКН – ОСНОВНАЯ СХЕМА УЧЕТА СДАЧИ НЕФТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАССОВО – ДИНАМИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ	24
2.1 Технологическая схема СИКН №	24
2.2 Состав и основные параметры СИКН №.....	29
3 РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРИЕМО- СДАТОЧНОГО ПУНКТА «Л...» ..	32
3.1 Мероприятия по реконструкции насосной внешней откачки нефти.....	32
3.2 Организация работ по демонтажу и монтажу насоса.....	34
4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	15
4.1 Расчет сметных затрат на замену насоса	15
4.2 Расчет оплаты труда.....	16
4.3 Расчет годовой экономии в результате замены насоса ЦНС-180-85.....	18
4.4 Расчет технико-экономических показателей	20
5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	24
5.1 Производственная безопасность.....	25
5.1.1 Анализ вредных производственных факторов и мероприятия по их устранению	25
5.1.2. Анализ опасных производственных факторов и мероприятия по их устранению	34
5.2 Экологическая безопасность.....	37
5.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	39
5.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	47
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	49
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	51

ВВЕДЕНИЕ

В условиях быстрого развития нефтяной и газовой промышленности становится весьма актуальной проблемы дальнейшего совершенствования систем промыслового сбора, транспорта и подготовки скважинной продукции. Нефтегазодобывающие предприятия представляют собой сложный комплекс многочисленных сооружений основного и вспомогательного назначения, обеспечивающий добычу, сбор и подготовку нефти к транспорту; сбор и очистку нефтяного газа; подготовку для закачки в пласт пресной и пластовой воды, используемых в системах поддержания пластового давления.

Данная бакалаврская работа посвящена замене насосного агрегата ЦНС на ПСП «Л...» ООО «Н...». Замена насоса направлена на увеличение количественной характеристики насосного агрегата ЦНС, а именно производительности.

Одним из важнейших факторов при работе ПСП и СИКН является круглосуточный учет количества и качества принимаемой, находящейся в наличии и сдаваемой нефти с передачей информации диспетчерским и товарно–транспортным службам. Технический и технологический процесс сдачи товарной нефти с наибольшей точностью массовых показателей, наименьшими экономическими затратами для обеспечения безопасного режима работы магистрального трубопровода «И... - Т... - П...», ведение учетных операций на ПСП «Л...» между ООО «Н...» и АО «Т...».

Значительный объём добычи, переработки и потребления нефти и нефтепродуктов на протяжении нескольких десятков лет обуславливает актуальность проблемы сокращения потерь продуктов. В нашей стране потери составляют 2% от добываемой нефти. Снижение количества и ухудшения качества нефти ведут к падению экономических показателей организаций и страны в целом, также потери углеводородов чреваты отрицательным воздействием на окружающую среду – в атмосферу планеты ежегодно выбрасывается от 20 до 40 миллионов т углеводородов.

В ВКР выявлены эффективные методы и технологии повышения эксплуатационных свойств ПСП и СИКН. Проанализированы различные способы, выявлены характеристики существующих методов и представлены новейшие методы повышения эксплуатационных свойств ПСП и СИКН. Цель работы – изыскание возможностей и выдача рекомендаций по увеличению пропускной способности УПН «М...».

В данной работе отражена особенность работы ПСП в настоящее время: увеличение годового прокачиваемого объема нефти на ПСП «Л...» ООО «Н...» в два раза в результате введения в работу новых скважин на «М...» группе месторождений. Как следствие в данной ситуации появляется задача эффективной эксплуатации технологического оборудования ПСП, которую можно решить путем технической реконструкции насосной внешней откачки нефти.

Объектом исследования является УПН «М...» и способы увеличения её пропускной способности.

Практическая значимость данной бакалаврской работы заключается в возможном применении материалов работы на практике в нефтегазодобывающей отрасли.

1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Основные задачи ПСП «Л...» и обоснование необходимости расширения её функциональных возможностей

Л... нефтегазоконденсатное месторождение открыто в 1967.

В административном отношении Л... нефтегазоконденсатное месторождение находится в Парабельском районе Томской области. Месторождение расположено в 400 км на северо-запад от г. Томск, 300 км. на юго-восток от г. Стрежевой. Ближайший населенный пункт – г.Кедровый, который находится в 80 км к юго-востоку от месторождения..

Л... газоконденсатнонефтяное месторождение в административном отношении расположено в Парабельском районе Томской области в 400 км к северу от г. Томска (рис.1). Районный центр с. Парабель находится в 130 км от месторождения, а ближайший населенный пункт г. Кедровый, удален на расстояние около 80 км. Ближайшим крупным центром является г.Колпашево, расстояние до которого водным путем равно 570 км, по воздушной трассе 220 км.

Территория района представляет собой сглаженную, слаборасчлененную равнину. Абсолютные отметки рельефа варьируют в пределах 75-130 м. Наименьшие отметки приурочены к руслам и поймам рек. Самой крупной на территории является р. Чижалка и ее притоки Екыльчак, Тамысат, Чагва и др. Русла рек извилистые, с крутыми берегами, кроме того имеется много завалов и перекатов. Высокие берега таежных рек обычно покрыты густым лесом, низкие пойменные имеют много озер и стариц. Воды рек и озер применяются для хозяйственных целей и питьевого водоснабжения. На территории района много болот, однако большая часть его покрыта лесом. Лес смешанный, но преобладают хвойные : пихта, сосна, много кустарников.

Незаселенные участки обильно покрыты луговыми травами.

Климат района континентальный, с продолжительной холодной зимой и коротким теплым летом. Зимний период продолжается с ноября по апрель, самая низкая температура в зимнее время - 40 - 50 °С. Величина снежного покрова достаточно велика, на залесенных участках достигает 1,5 м. Почва зимой промерзает 1-1,5 м.

Самый жаркий месяц лета - июль, когда температура воздуха поднимается до + 35 °С. Среднегодовое количество осадков составляет 450-500 мм в год. Ледостав на реках начинается в ноябре, а вскрытие их ото льда приходится на конец апреля - начало мая. Навигационный период на крупных реках продолжается 150-170 дней, а на мелких значительно меньше.

Шоссейные и железная дороги в районе месторождения отсутствуют. Доставка грузов производится авиатранспортом, в период навигации - по рекам, в зимнее время - по зимнику, связывающему г. Кедровый с областным центром - г. Томском. На месторождении развита сеть грунтовых дорог.

Плотность населения очень низкая. В подавляющем большинстве население состоит из хантов, русских, украинцев, а также и других национальностей. Основным занятием населения является заготовка леса, рыбная ловля, пушной промысел. В последние годы на территории района большое развитие получили геологическо-геофизические работы, на которых занята большая часть населения.

В геологическом строении Л... месторождения принимают участие породы трех структурно - тектонических этажей: кристаллического фундамента, промежуточного этажа и осадочного чехла.

В основу стратиграфического расчленения разрезов скважин положены региональные стратиграфические схемы, утвержденные Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР и сводки по региональной стратиграфии, геологии и нефтегазоносности юго - востока Западной Сибири.

Отложения кристаллического фундамента представлены гетерогенными палеозойскими образованиями, сильно метаморфизованными и дислоцированными.

Промежуточный комплекс сложен темно-серыми и зеленовато-серыми глинами с прослоями алевролитов, песчаников, гравелитов с незначительной примесью туфогенного материала. На юго - востоке Западной Сибири (Томская область) породы промежуточного этажа имеют предположительно пермo-триасовый возраст и выделяются в составе тампейской серии. На Л... месторождении породы промежуточного комплекса не вскрыты ни одной скважиной.

Отложения осадочного чехла представлены мощной толщей мезазой-кайнозойских образований и характеризуются большим разнообразием литолого - фациальных комплексов.

В тектоническом отношении Л... месторождение расположено в юго - восточной части Западно - Сибирской плиты. Согласно общепринятой схеме тектонического районирования в этой части плиты выделяются крупные тектонические структуры 1-го порядка: положительные - Нижневартровский свод, Александровский мегавал, Каймысовский свод, Средне - Васюганский мегавал, Парабельский мегавал, Пудинский мегавал и др; и отрицательные - Усть - Тимская впадина, Нюрольская впадина, Юганская впадина, Колтогорский мегапрогиб, Салацкий прогиб и др.

Л... структура расположена в северо - западной переклиальной части Пудинского мегавала. В гравитационном поле Пудинскому мегавалу соответствует значительная по величине отрицательная аномалия силы тяжести. Пудинский мегавал осложняется положительными структурами 2-го порядка, которыми являются Л..., Пудинское, Горелоярское куполовидные поднятия и Останинский вал.

Собственно, Л... антиклинальная структура (локальное поднятие), к которой приурочено одноименное месторождение, расположено в центральной части Л... куполовидного поднятия и является, таким образом, структурой 3-го порядка, осложняющей одноименную структуру 2-го порядка.

Обзорная схема района представлена на (рисунке 1)

Рисунок 1 - Обзорная карта Л... месторождения

Таким образом, по результатам опробования разведочных скважин в 1972г. ГКЗ утвердила запасы Л... месторождения как газоконденсатного с нефтяной оторочкой промышленного значения. При этом запасы нефти, конденсата, свободного и растворенного газа подсчитывались для единого подсчетного объекта, который объединял пласты и прослой песчаников и крупнозернистых алевролитов Наунакской и Тюменской свит и индексировался как горизонт Ю1-3.

Дата организации ПСП «Л...» и СИКН № ООО «Н...» 14 февраля 2008 года.

Основными функциями персонала ПСП, необходимыми для выполнения главной задачи, являются:

- изучение, знание и грамотное использование в работе зданий и сооружений, объектов технического и социального назначения, технических устройств, машин, механизмов, резервуаров, трубопроводов, средств измерений по количеству и параметрам качества нефти, АСУ ТП и прикладных программ, находящихся в эксплуатации на ПСП;
- контроль технологического процесса работы объектов ПСП «Л...» в соответствии с требованиями Технологического регламента работы ПСП «Л...»;
- учет и сдача нефти в АО «Т...» в объемах и сроках, указанных в маршрутных поручениях по актам приема-сдачи нефти на основании доверенностей, выданных ООО «Н...», с показателями качества, соответствующими требованиями. ГОСТ Р 51858-2002;
- обеспечение исполнения условий Договора об оказании услуг по транспортировке нефти ООО «Н...» в части;
- доступа представителей АО «Т...» на ПСП «Л...» для осуществления надзора за средствами измерения параметров нефти по количеству и показателям качества;

- сдачи нефти для транспортировки ежесуточно равными частями от количества нефти, указанного в месячной заявке, необходимого для обеспечения отгрузки в пункте назначения;
- сдачи нефти для транспортировки по магистральным нефтепроводам с показателями качества, соответствующим требованиям раздела «КАЧЕСТВО НЕФТИ» Договора на транспортировку;
- обнаружение поступления из нефтепровода «А... НМ-ПСП на Л...» некондиционной нефти и принятие необходимых мер для до подготовки ее до стандартного качества;
- отбор проб принимаемой и сдаваемой нефти по ГОСТ 2517-85 и производство испытаний нефти по ГОСТ Р 51858;
- ежесуточное оформление актов приема-сдачи нефти и паспортов качества на валовые объемы нефти;
- оперативный 2-х-часовой и суточный учет нефти сданной в АО «Т...» и передача данных начальнику ПСП и товарному оператору РНУ «П...» АО «Т...» в оперативном порядке;
- оперативный и круглосуточный контроль наличия нефти и свободной емкости в резервуарном парке ПСП «Л...»;
- поддержание в технически исправном состоянии установленного оборудования на территории ПСП «Л...», камеры приема очистного устройства, технологического нефтепровода и подводящего нефтепровода ПСП «Л...» – нефтепровода «И... - Т... - П...»;
- организация и выполнение работ по ревизии пробозаборных устройств, фильтров, контроль и выполнение графиков проведения контроля метрологических характеристик, контроль изменения донных отложений и принятие мер по их своевременному удалению, контроль паспортной (базовой) высоты РВС-3000м³ и принятие мер к приведению базовых высот к паспортному значению, в случае их отклонения;
- контроль за средствами измерений, применяемых при учете нефти на ПСП и сроками их поверки и обеспечение их работоспособности;

- обеспечение и контроль готовности в любой момент времени резервной схемы учета при приеме-сдаче нефти к работе при отказах СИКН № (измерение базовой высоты резервуара, измерение донных отложений в РВС, обеспечение герметичности задвижек для разделения потоков учтенной (сдаваемой) и неучтенной (принимаемой) при транспортировке нефти);
- обеспечение контроля и документального учета товарно-материальных ценностей (ТМЦ), находящихся на территории ПСП «Л...», а также ТМЦ, отправляемых с территории ПСП «Л...» и принимаемых со стороны;
- соблюдение работниками действующих правил, нормативных документов, инструкций по охране труда и производственных инструкций, правил трудового распорядка;
- составление графиков сменности и учет рабочего времени работников ПСП;
- качественно и в полном объеме прием - передача смены и вахты;
- выполнение приказов и распоряжений ООО «Н...»;
- выполнение мероприятий по улучшению условий труда работников ПСП;
- выполнение предписаний контролирующих органов в установленные сроки.
- Технологическая схема ПСП «Л...» ООО «Н...» (приложение 3).

Изъято стр. 16-41

Информация представляет коммерческую тайну

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Б23	Новосельцеву Алексею Викторовичу

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	Геологии и разработки нефтяных месторождений
Уровень образования	Специалист	Направление/специальность	Нефтегазовое дело

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Расчет капитальных вложений и эксплуатационных затрат, экономической эффективности.
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Нормы расхода материалов, тарифные ставки стоимости замены насосного агрегата согласно справочников Единых норм времени (ЕНВ) и др.
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Тариф страховых взносов – 30,2%

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Сравнительный анализ фактических затрат до внедрения системы и после. При выявлении существенных различий в уровнях проектных и фактических затрат устанавливаются обуславливающие их причины и предлагаются методы их корректировки.
Планирование и формирование бюджета научных исследований	При выявлении существенных различий в уровнях проектных и фактических затрат устанавливаются обуславливающие их причины и предлагаются методы их корректировки.
Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Расчет экономической эффективности замены насоса

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

Табличные данные

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
старший преподаватель	Глызина Т.С.	канд.х.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б23	Новосельцев А.В.		

4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

4.1 Расчет сметных затрат на замену насоса

Затраты, произведенные на приобретение нового оборудования $Z_{нов}$, руб. вычисляем по формуле

$$Z_{нов} = n \times Z_1, \quad (1)$$

где n – количество приобретенных единиц оборудования, $n=2$;

Z_1 – цена одного нового насоса, $Z_1=680\,000$ руб.

$$Z_{нов.} = 2 \times 680\,000 = 1\,360\,000 \text{ руб.}$$

Стоимость демонтажа-монтажа насосов ЦНС 180-85, $Z_{ом}$, руб. согласно расценкам ремонтного предприятия составляет 34 390 руб.

Остаточную стоимость агрегатов $Q_{ост}$, руб. вычисляем по формуле

$$Q_{ост} = \left(\frac{Q_{перв.} - Q_{перв.} \times N_a \times n_{экс}}{100} \right) \times n, \quad (2)$$

где $Q_{перв.}$ – первоначальная стоимость демонтируемых насосов, $Q_{перв.}=400\,000$ руб.;

N_a – норма амортизации, $N_a=9\%$;

$n_{экс.}$ – срок эксплуатации, $n_{экс.}=5$ лет.

$$Q_{ост} = \left(\frac{400\,000 - 400\,000 \times 9 \times 5}{100} \right) \times 2 = 440\,000 \text{ руб.}$$

Затраты на возведение фундамента, заготовку трубопроводов и арматуры $Z_{ф}$, руб вычисляем по формуле:

$$Z_{ф} = Z_{нов} \times 0,03 \quad (3)$$

$$Z_{ф} = 1\,360\,000 \times 0,03 = 40\,800 \text{ руб.}$$

Транспортные и складские расходы $Z_{мс}$, руб вычисляем по формуле

$$Z_{мс} = Z_{нов} \times 0,02 \quad (4)$$

$$З_{тс} = 1360000 \times 0,02 = 27200 \text{ руб.}$$

Затраты на замену насоса $З_з$, руб. вычисляем по формуле

$$З_з = З_{нов.} + З_{дм.} + З_{ф} + З_{тс} - Q_{ост.} \quad (5)$$

$$З_з = 1360000 + 34390 + 40800 + 27200 - 440000 = 1022390 \text{ руб.}$$

Таблица 4 – Сметная стоимость замены насосов ЦНС-180-85

Приобретение новых агрегатов:	1...руб.
Демонтаж-монтаж:	3...руб.
Заготовка фундамента и др.:	4...руб.
Транспортные и складские расходы:	2...руб.
Ликвидационная стоимость:	4...руб.
Итого:	1...руб.

Таким образом, капитальные затраты на 2017 год составляют

$$C_{\text{кап}} = 1 \dots \text{руб.}$$

4.2 Расчет оплаты труда

Производственный персонал включает в себя следующие категории: рабочие, руководители, специалисты, служащие и младший обслуживающий персонал.

В данной работе произведен расчет численности основных и вспомогательных рабочих. Явочная численность основных рабочих рассчитывается исходя из расстановки по рабочим местам в соответствии с формулой 6.

$$Ч_{яв} = \frac{K_{р.м.} \cdot C}{H_{обсл.}} \quad (6)$$

где $Ч_{яв}$ — явочная численность, чел.

$K_{р.м.}$ — количество рабочих мест, шт.

C — число смен

$H_{обсл.}$ — норма обслуживания.

$$Ч_{яв} = \frac{1 \cdot 4}{1} = 4 \text{ чел.}$$

Списочное число рабочих определяется с учетом коэффициента невыходов в соответствии с формулой (7)

$$Ч_{спис} = Ч_{яв} \cdot K_{нев}. \quad (7)$$

где $Ч_{спис}$ —списочное число рабочих, чел.

$Ч_{яв}$ — явочная численность, чел.

$Ч_{яв}$ — коэффициент невыходов.

Коэффициент невыходов определяется отношением максимально возможного фонда рабочего времени к эффективному фонду рабочего времени одного рабочего за год. В работе максимально возможный и эффективный фонды рабочего времени определены по балансу рабочего времени на 2016 год.

При составлении баланса принят 12-ти часовой рабочий день, вахтовый метод работы (15 суток через 15 суток). Непрерывный режим работы, принят 2-х сменный график работы без выходных дней.

Находим коэффициент невыходов:

$$K_{нев} = \frac{2190}{1374} = 1,6$$

С учетом коэффициента невыходов находим списочное число операторов в соответствии с формулой 6.2.

$$Ч_{спис} = 4 \times 1,6 \approx 7 \text{ чел.}$$

Результаты расчетов приведены в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6 — Численность основных рабочих

Должность	Количество	Разряд	Часовая тарифная ставка, руб.	Норма времени на проведение мероприятия, ч.	Заработная плата с учетом надбавок, руб.
Слесарь	2	4	95	48	9120
Сварщик	1		100	48	4800
Слесарь КИПиА	1		90	48	4320
Электрик	1		90	48	4320
ИТОГО					22560

$$C_{з.п.} = C_3 \cdot 12 = 22560 \cdot 12 = 270720 \text{ руб.}$$

где $C_3=22560$ руб./месяц – повременная заработная плата с учетом надбавок.

1. Отчисления в пенсионный и страховые фонды $C_{с.ф.}$.

$$C_{с.ф.} = n \cdot C_{з.п.} = 0,305 \cdot 270720 = 82570 \text{ руб.}$$

Где n – норма отчислений, соответственно, в ПФР, ФФОМС и ТФОМС, установленная на 2013 г. от заработной платы работников.

2. Амортизационные отчисления:

$$C_{ам} = \frac{C_{кап}}{20} = \frac{1.02}{20} = 0,051 \text{ млн. руб.}$$

Линейная норма амортизационных отчислений из расчёта срока службы установки 20 лет;

Таблица 7 – Затраты на проведение организационно- технического мероприятия

Состав затрат	Сумма затрат, руб.
1. Материальные затраты	1...
2. Затраты на оплату труда	2...
3. Отчисления на социальные нужды	8...
4. Амортизационные отчисления	5...
Итого основные расходы	1...
Накладные расходы (40% от основных)	7...
Всего затраты на мероприятие (C_T)	2...

4.3 Расчет годовой экономии в результате замены насоса ЦНС-180-85

Мощность, потребляемую насосными агрегатами до замены $N_{стар.}$, руб. вычисляем по формуле (8):

$$N_{стар.} = n \times \frac{N_{ном.стар.}}{\eta_{ов.} \times \eta_{сети}}, \quad (8)$$

где $N_{ном.стар.}$ – номинальная мощность старого электродвигателя,
 $N_{ном.стар.}=200$ кВт;

$\eta_{дв.}$ – КПД двигателя, $\eta_{дв.}=0,98$;

$\eta_{сети}$ – КПД двигателя, $\eta_{сети}=0,99$.

$$N_{стар.} = \frac{200}{0,98 \times 0,99} = 206 \text{ кВт}$$

Мощность, потребляемую насосными агрегатами после замены $N_{нов.}$, руб.
 вычисляем по формуле (9)

$$N_{нов.} = \frac{N_{ном.нов.}}{\eta_{дв.} \times \eta_{сети}}, \quad (9)$$

где $N_{ном.нов.}$ – номинальная мощность нового электродвигателя, $N_{ном.нов.}=75$ кВт;

$\eta_{дв.}$ – КПД двигателя, $\eta_{дв.}=0,98$;

$\eta_{сети}$ – КПД двигателя, $\eta_{сети}=0,99$.

$$N_{нов.} = \frac{75}{0,98 \times 0,99} = 77,3 \text{ кВт}$$

Годовую экономию в результате снижения потребления электроэнергии
 $\mathcal{E}_{эл.}$, руб. вычисляем по формуле (10)

$$\mathcal{E}_{эл.} = 24 \times T_{эф.} \times (N_{стар.} - N_{нов.}) \times C_{кВт*ч}, \quad (10)$$

где $T_{эф.}$ – эффективный фонд рабочего времени, $T_{эф.}=315$ дн.;

$C_{1 кВт*ч}$ – цена 1 кВт*ч электроэнергии, $C_{1 кВт*ч}=1,80$ руб.

$$\mathcal{E}_{эл.} = 24 \cdot 315 \cdot (206 - 77,3) \cdot 1,80 = 1751349 \text{ руб.}$$

В результате замены насосов происходит 2-х кратное уменьшение износа, приходящегося на один насос и как следствие, 2-х кратное уменьшение затрат на проведение ремонта. Экономия равна затратам, производимым на ремонт одного насоса.

4.4 Расчет технико-экономических показателей

Рассчитаем выручку V от реализации произведенной продукции по формуле:

$$V = C \times N_{\text{год}}, \quad (11)$$

где $N_{\text{год}}$ – выпуск продукции за год, млн. м³

До модернизации

$$V_1 = 16800 \times 622\,000 = 1 \dots (\text{руб.}).$$

После модернизации

$$V_1 = 16800 \times 1\,321\,750 = 2 \dots (\text{руб.}).$$

Расчет прибыли Π производим по формуле:

$$\Pi = V - И,$$

где $И$ – затраты (издержки = полной себестоимости).

$$\Pi_1 = 10\,449\,600\,000 - 2\,470\,006 = 1 \dots (\text{руб.}).$$

$Н$ – налоги:

Налог на прибыль 24%, тогда

$$Н = 0,24 \cdot \Pi.$$

$$Н_1 = 10\,447\,129\,994 \cdot 0,24 = 2\,507\,311\,198 (\text{руб.}). 56 (\text{коп.}).$$

Тогда чистая прибыль с учетом вычета налогов составит:

$$\Pi_{\text{ч}_1} = 10\,392\,212\,418,76 - 2\,507\,311\,198,56 = 7\,939\,818\,795 (\text{руб.}). 50 (\text{коп.}).$$

Аналогично рассчитываем балансовую и чистую прибыль при годовом выпуске 1 321 750 т.

V_2 = После модернизации

$$V_2 = 16800 \times 1321750 = 2 \dots (\text{руб.}).$$

$$\Pi_2 = 22\,205\,400\,000 - 2\,470\,006 = 2 \dots (\text{руб.}).$$

$$Н_2 = 22\,202\,929\,994 \cdot 0,24 = 5 \dots (\text{руб.}). 56 (\text{коп.}).$$

$$\Pi_{\text{ч}_2} = 22\,153\,188\,673 - 5\,316\,765\,281,52 = 1 \dots (\text{руб.}). (50.) \text{ коп.}$$

Расчет срока окупаемости насосных агрегатов

Срок окупаемости T , в годах вычисляем по формуле

$$T = \frac{Z_3}{\mathcal{E}} \quad (12)$$

$$N_{\text{нов.}} = \frac{1022390}{16874226795,5} = 0,00006 \text{ год} = 0,6 \text{ дн.}$$

Срок окупаемости лежит в пределах нормативного.

Таблица 8 – Техничко-экономические показатели

Стоимость агрегатов:	1...руб.
Ликвидационная стоимость:	4...руб.
Суммарные затраты:	8...руб.
Годовая экономия по электроэнергии:	1...руб.
Годовая экономия по ремонту насосов:	1...руб.
Срок окупаемости:	0...года

Данный расчет подтверждает обоснованность проекта замены насосного агрегата и доказывает, что электроэнергия является дорогим энергоресурсом, неграмотное использование которого приводит к экономическим убыткам. После реконструкции оборудования увеличится объем производства с 6... т. по 1... т. получили увеличение чистой прибыли на 110%. При увеличении объема производства с 6...т. по 1...т. предприятие позже войдет в зону прибыли, но зона прибыли расширится. Немаловажным является то, что уменьшились расходы на электроэнергию в 3 раза. Таким образом, можно сделать вывод, что проект реконструкции насосной является прибыльным.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Б23	Новосельцеву Алексею Викторовичу

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	Геологии и разработки нефтяных месторождений
Уровень образования	Специалист	Направление/специальность	Нефтегазовое дело

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

– Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Рабочим местом является ПСП «Л...» СИКН №2, расположено в Парбельском районе Томской области в 400 км к северо-западу от г. Томска. Климат в районе проведения работ континентальный, что проявляется в больших месячных и годовых колебаниях температуры воздуха. При выполнении работ на ПСП «Л...» СИКН №2 могут иметь место вредные и опасные проявления факторов производственной среды для человека. Оказывается негативное воздействие на природу (атмосферу, гидросферу, литосферу). Возможно возникновение чрезвычайных ситуаций техногенного, стихийного, экологического и социального характера
--	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность 1.1 Анализ выявленных вредных факторов на ПСП „Л...”	При выполнении работ на ПСП «Л...» СИКН №2 в Томской области существует целая группа вредных факторов, что существенно снижает производительность труда. К таким факторам можно отнести: – превышение уровней шума – ультразвук; – отклонение показателей климата; – электромагнитные поля радиочастот;
1.2 Анализ выявленных опасных факторов ПСП „Л...” пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)	При выполнении работ на ПСП «Л...» СИКН №2 в Томской области могут возникнуть опасные ситуации для обслуживающего персонала, к ним относятся: – поражение электрическим током; – опасность механических повреждений;
2. Экологическая безопасность:	При выполнении работ на ПСП «Л...» СИКН №2 в Томской области будет оказываться негативное воздействие, в основном, на состояние земельных ресурсов и атмосферного воздуха. Поверхностных водотоков или других водоемов вблизи установки не имеется, негативного воздействия на водную

	<i>среду не будет. Животный мир вблизи проектируемых объектов также не обитает вследствие фактора беспокойства.</i>
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	<i>Расчет категории взрывопожароопасности ПСП «Л...» СИКН №</i>
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	<i>РД 09-364-00 «Типовая инструкция по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных взрывопожароопасных объектах»; ГОСТ 12.3.003-86 «Работы электросварочные. Требования безопасности» ГОСТ 12.1.003-83 «Шум. Общие требования безопасности». ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные факторы».</i>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Гуляев Милий Всеволодович	доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Б23	Новосельцев А.В.		

5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Любая производственная деятельность сопряжена с воздействием на работающих вредных и опасных производственных факторов.

Отсюда обеспечение безопасных условий труда – одна из основополагающих целей, к которой должно стремиться руководство предприятия.

Рабочим местом является ПСП «Л...» СИКН №.

Л... нефтегазоконденсатное месторождение в административном отношении расположено в Парабельском районе Томской области в 400 км к северо-западу от г. Томска. Районный центр - с. Парабель - находится в 130 км от месторождения, а ближайший населенный пункт - г. Кедровый, удален расстояние около 80 км. Ближайшим крупным центром является г. Колпашево, расстояние до которого водным путем равно 570 км, по воздушной трассе - 220 км.

Климат района континентальный, с продолжительной холодной зимой и коротким теплым летом. Зимний период продолжается с ноября по апрель, самая низкая температура в зимнее время - 40-50 °С.

Величина снежного покрова достаточно велика, на заселенных Участках достигает 1,5 м. Почва зимой промерзает на 1-1,5 м.

ПСП «Л...» предназначено для ведения коммерческих операций по приему-сдаче нефти в магистральный нефтепровод для дальнейшей транспортировки по системе магистральных нефтепроводов. Режим работы объекта – непрерывный круглосуточный.

5.1 Производственная безопасность

Таблица 9 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении работ на СИКН

Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74-ССБТ с измен. 1999 г.)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Осуществление работ	1. Повышенный шум; 2. Ультразвук; 3. Отклонение показателей климата; 4. Электромагнитные поля радиочастот.	1. Опасность поражения электрическим током; 2. Опасность механических повреждений	ГОСТ 12.3.003-86 ПОТ Р М 020-2001 СН 2.2.4/2.1.8.562-96 ГОСТ 12.1.003-83

5.1.1 Анализ вредных производственных факторов и мероприятия по их устранению

Вредными производственными факторами называются факторы, отрицательно влияющие на работоспособность или вызывающие профессиональные заболевания и другие неблагоприятные последствия.

Повышенный шум

Источниками шума являются звуки, вызванные в результате производственной деятельности машин, используемых при сооружение резервуара (плетевозы, панелевозы, бетономешалки, самосвалы, бульдозеры, экскаваторы, автопогрузчики, автокран, башенный кран, землеройные машины). Действие шума на человека определяется влиянием на слуховой аппарат и многие другие органы и системы организма, в том числе и нервную систему.

Громкость ниже 80 дБ обычно не влияет на органы слуха.

Длительное действие шума > 85 дБ в соответствии с нормативными документами СН 2.2.4/2.1.8.562-96 и ГОСТ 12.1.003-83, приводит к постоянному повышению порога слуха, к повышению кровяного давления.

Основные методы борьбы с шумом. Общая классификация средств и методов защиты от шума приведена в ГОСТ 12.1.029-80:

- использование средств, снижающих шум. К акустическим средствам защиты относятся звукоизоляция, звукопоглощение, виброизоляция, вибродемпфирование. Применяются звукоизолирующие экраны, кожухи, кабины, облицовки, прокладки, опоры, конструктивные разрывы, демпферы, а также глушители шума - реактивные, абсорбционные, комбинированные. Для защиты от непосредственного, прямого воздействия шума используют звукоизолирующие экраны и перегородки;
- средства индивидуальной защиты (СИЗ): наушники;
- соблюдение режима труда и отдыха.

Ультразвук

Ультразвуковые колебания, при строительстве резервуара могут возникать при работе движущихся частей машин, а также при ультразвуковой сварке (сварке давлением, осуществляемая под воздействием ультразвуковых колебаний).

Такой вид сварки сопровождается звуковыми колебаниями, лежащими в диапазоне ультразвука и инфразвука.

Человеческое ухо воспринимает слышимые колебания, лежащие в пределах от 20 до 20000 Гц.

Звуковой диапазон принято подразделять на низкочастотный (20 - 400 Гц), среднечастотный (400 - 1000 Гц) и высокочастотный (свыше 1000 Гц). Звуковые волны с частотой менее 20 Гц называются инфразвуковыми, а с частотами более 20000 Гц - ультразвуковыми. Инфразвуковые и ультразвуковые колебания органами слуха человека не воспринимаются.

Инфразвук оказывает негативное влияние на органы слуха, вызывая утомление, чувство страха, головные боли и головокружения, а также снижает остроту зрения. Особенно неблагоприятно воздействие на организм человека инфразвуковых колебаний с частотой 4 - 12 Гц.

Вредное воздействие ультразвука на организм человека выражается в нарушении деятельности нервной системы, снижении болевой

чувствительности, изменении сосудистого давления, а также состава и свойств крови.

Характеристикой воздушного ультразвука на рабочих местах являются уровни звукового давления в децибелах в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 12,5, 16, 20, 25, 31,5, 40, 50, 63, 80, 100 кГц. В таблице 10 приведены нормативные значения уровня звукового давления согласно ГОСТ 12.1.001-89:

Таблица 10 – Допустимый уровень звукового давления.

Среднегеометрические частоты третьоктавных полос, кГц	Уровень звукового давления, дБ
12,5	80
16	80(90)*
20	100
25	105
31,5 – 100,0	110

*Допускается по согласованию с заказчиком устанавливать значение показателя, указанное в скобках.

Для того, чтобы минимизировать действие ультразвука на человека следует:

- подбирать оборудования соответствующее ГОСТ 12.2.051;
- запретить непосредственный контакт работающих с рабочей поверхностью оборудования в процессе его обслуживания, жидкостью и обрабатываемыми деталями во время возбуждения в них ультразвука;
- для защиты рук от возможного неблагоприятного воздействия контактного ультразвука в твердой или жидкой средах необходимо применять две пары перчаток – резиновые (наружные) и хлопчатобумажные (внутренние) или только хлопчатобумажные;
- для защиты работающих от неблагоприятного воздействия воздушного ультразвука следует применять противошумы по ГОСТ

12.4.051.

Отклонение параметров климата

Климат представляет комплекс физических параметров воздуха, влияющих на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, скорость движения воздуха, интенсивность радиационного излучения солнца, величину атмосферного давления. Максимальная температура для Томской области составляет +37 °С, минимальная -51 °С.

Нормирование параметров на открытых площадках не производится, но определяются конкретные мероприятия по снижению неблагоприятного воздействия их на организм рабочего.

Работающие в зимний период года должны быть обеспечены спецодеждой с теплозащитными свойствами. При температуре воздуха -40 °С и ниже необходима защита органов дыхания и лица.

В летний период работающие должны быть обеспечены головными уборами исключающие перегрев головы от солнечных лучей.

Электромагнитные поля радиочастот

Основными источниками электромагнитной энергии радиочастотного диапазона (РЧ) в производственных помещениях являются неэкранированные ВЧ-блоки установок: генераторные шкафы, конденсаторы, ВЧ-трансформаторы, магнетроны, клистроны, лампы бегущей волны, волноводные тракты и другое). Основными источниками излучения электромагнитной энергии РЧ в окружающую среду служат антенные системы радиолокационных станций (РЛС), радио- и телерадиостанций, в том числе систем мобильной радиосвязи, воздушные ЛЭП и прочее. Современный этап характеризуется увеличением мощностей источников электромагнитного излучения (ЭМИ) РЧ, что при определенных условиях может приводить к электромагнитному загрязнению окружающей среды и оказывать неблагоприятное воздействие на организм человека.

Наиболее характерными при воздействии радиоволн всех диапазонов являются отклонения от нормального состояния центральной нервной системы

и сердечно-сосудистой системы человека. Общим в характере биологического действия электромагнитных полей радиочастот большой интенсивности является тепловой эффект, который выражается в нагреве отдельных тканей или органов. Особенно чувствительны к тепловому эффекту хрусталик глаза, желчный пузырь, мочевого пузырь и некоторые другие органы.

Субъективными ощущениями облучаемого персонала являются жалобы на частую головную боль, сонливость или бессонницу, утомляемость, вялость, слабость, повышенную потливость, потемнение в глазах, рассеянность, головокружение, снижение памяти, беспричинное чувство тревоги, страха и другое.

ЭМП радиочастот следует оценивать показателями интенсивности поля и создаваемой им энергетической нагрузкой.

В диапазоне частот 60 кГц – 300 МГц интенсивность ЭМП характеризуется напряженностью электрического (Е) и магнитного (Н) полей, энергетическая нагрузка (ЭН) представляет собой произведение квадрата напряженности поля на время его воздействия. Энергетическая нагрузка, создаваемая электрическим полем:

$$\text{ЭН}_E = E^2 \cdot T \quad (18)$$

Энергетическая нагрузка, создаваемая магнитным полем:

$$\text{ЭН}_H = H^2 \cdot T \quad (19)$$

Предельно допустимы параметры ЭМП радиочастот на рабочих местах персонала указаны в таблице 26 согласно ГОСТ 12.1.006-84:

Таблица 11 – Предельно допустимы параметры ЭМП радиочастот

Параметр	Предельные значения в диапазонах частот, МГц		
	от 0,06 до 3	св. 3 до 30	св. 30 до 300
Напряженность электрического поля, В/м	500	300	80
Напряженность магнитного поля, А/м	50	-	-
Энергетическая нагрузка электрического поля, (В/м) ² ·ч	20000	7000	800
Энергетическая нагрузка магнитного поля, (А/м) ² ·ч	200	-	-

Организационные мероприятия по защите от ЭМП К организационным мероприятиям по защите от действия ЭМП относятся:

- использование средств индивидуальной защиты, например, экранирующие комплект – индивидуальная сетка Фарадея;
- экранирование рабочего места или источника излучения;
- правильный выбор режима работы оборудования;
- ограничение время нахождения в зоне действия ЭМП радиочастот;
- ограждение зон с повышенным уровнем ЭМП радиочастот;

максимальное увеличение расстояния от источников ЭМП радиочастот.

Техника безопасности при монтаже насоса

Половина травм происходит при строповке, перемещении, установке и укладке грузов. В основном травмируются ноги при падении переносимых грузов. При этом основании группа травм связана с временными устройствами, которые изготавливаются из подручных материалов по индивидуальным проектам. При монтаже оборудования должны выполняться следующие правила техники безопасности.

К монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет на основании данных медицинского осмотра, прошедшие вводный инструктаж на рабочем месте и знающие правила техники безопасности, что должно быть записано в специальных журналах.

Монтажный персонал должен явиться на рабочее место в исправной спецодежде и с защитными средствами (каска, противогаз). Все колодцы, лотки, траншеи и другие коммуникации, находящиеся на пути грузоподъемных и транспортных машин, должны быть обозначены хорошо видимыми указателями. Запрещается выходить на монтажную площадку без защитной каски и находиться под грузом, перемещаемым краном.

При силе ветра более 6 баллов работа кранов прекращается. На электролебедках могут работать только лица, знающие их устройство и правила эксплуатации, что должно быть подтверждено удостоверением, выданным квалификационной комиссией.

Грузоподъемные операции могут проводиться только специально обученным персоналом. Из зоны подъема и спуска груза люди должны быть удалены на безопасное расстояние до начала операции.

Не допускается поднимать грузы, засыпанные землей или примерзшие к земле.

При строповке грузов запрещается поднимать груз без предварительной проверки исправности такелажа, надежности строповки груза, пробного подъема груза на высоту 0,2-0,3 м для проверки равномерности натяжения стропов и положения центра тяжести. Запрещается подтаскивать грузы краном при косом натяжении канатов или поворотов стрелы.

Усилие, действующие на рым-болт, должно быть направлено по оси рыма. Для этой цели при подъеме агрегата за несколько стропов между стропами должна быть установлена распорка или применена траверса. При обвязке груза нельзя допускать угол между ветвями стропа более 90°.

На углах и ребрах оборудования во избежание повреждения стропа необходимо ставить деревянные подкладки. Запрещается смазывать, чистить и ремонтировать такелажные механизмы и оснастку, когда они находятся под нагрузкой.

При сматывании каната с барабана лебедки на последнем должно оставаться не менее полутора витка каната.

Устанавливаемые элементы конструкций до их освобождения от крюка крана должны быть надежно закреплены.

При установке деталей следует направлять их не руками, а соответствующим инструментом. Совпадение отверстий во фланцах и других деталях должно проверяться конусными оправками, а не пальцами.

При работе в ночное время рабочие места должны быть хорошо освещены лампами рассеивающегося света и прожекторами. Переносные лампы должны иметь напряжение 12 В.

При гидроиспытании насоса и арматуры запрещается находится против фланцевых соединений.

Средства индивидуальной защиты ремонтного персонала

Согласно ГОСТ 12.4.034–78 средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) подразделяют на две группы: фильтрующие (Ф), обеспечивающие защиту в условиях достаточного количества кислорода (не менее 18% в воздухе) и ограниченного содержания вредных веществ, и изолирующие (И), обеспечивающие защиту в условиях недостаточного количества кислорода и неограниченного содержания вредных веществ в воздухе.

Фильтрующие СИЗОД в свою очередь подразделяют на противоаэрозольные (ФА), противогазовые (ФГ) и универсальные (ФУ), а изолирующие СИЗОД – на шланговые (ИШ) и автономные (ИК).

Промышленный фильтрующий противогаз состоит из резиновой лицевой части (шлема-маски), гофрированной трубки и фильтрующей коробки, заполненной специальным химическим поглотителем, состав которого зависит от вида вредных веществ, находящихся в воздухе. Лицевая часть противогаза имеет пять размеров.

В зависимости от конкретных условий на каждом участке производства его руководители вместе с работниками газоспасательной службы определяют, какими марками противогазов должны пользоваться работающие и кому противогазы должны выдаваться в личное пользование. Независимо от этого на установке или в цехе создают резервный запас противогазов. В резервном комплекте должны быть противогазы всех размеров, а каждый рабочий должен знать свой размер противогаза.

Для защиты от пыли применяют противоаэрозольные (противопылевые) респираторы. Они могут быть бесклапанными или клапанными.

Наиболее простым респиратором бесклапанного типа является «Лепесток» одноразового пользования, изготовленный из специальной фильтрующей ткани, укрепленной на каркасе из пластмассы. На голове «Лепесток» крепится тесемками.

Пневмошлемы и пневмомаски применяют для защиты органов дыхания в условиях повышенной концентрации пыли и газов при выполнении работ на отдельных рабочих местах (в пескоструйных камерах).

Шланговые противогазы изолируют органы дыхания только от воздуха, находящегося в зоне рабочего места, автономные – полностью от окружающего воздуха. Принцип действия шлангового противогаза состоит в том, что чистый воздух для дыхания забирается на некотором расстоянии от работающего и через шланг подается под шлем-маску. В зависимости от способа подачи воздуха в лицевую часть шланговые противогазы подразделяют на самовсасывающие (ПШ-1) и с принудительной подачей воздуха (ПШ-2, ДПА-5).

Для защиты глаз от воздействия вредных и опасных производственных факторов применяют защитные очки (от пыли, твердых частиц, брызг не разъедающих и разъедающих жидкостей, газов, ультрафиолетового излучения, слепящей яркости видимого излучения, инфракрасного излучения и др.).

Для защиты от вредного воздействия на кожные покровы агрессивных веществ помимо рукавиц применяют защитные пасты и мази.

Спецодежда служит для защиты тела работающих от различных производственных вредностей и опасностей: агрессивных жидкостей, искр, брызг металла, вода, низких и высоких температур и т.д. Спецодежда, спецобувь и другие предохранительные приспособления выдают работающими бесплатно в соответствии с действующими нормами и сроками носки.

Для защиты ног от агрессивных веществ, воздействия температурных факторов и механических повреждений применяют различные виды специальной обуви: сапоги, полусапоги, ботинки, полуботинки, туфли, галоши, боты и бахилы.

Спецодежда, спецобувь и предохранительные приспособления являются собственностью предприятия, выносить их за пределы предприятия не разрешается.

Для защиты рук от механических травм, ожогов, действия растворителей и других вредностей применяют рукавицы и перчатки, изготавливаемые из различных материалов: хлопчатобумажных, льняных, шерстяных, кожи, резины и полимерных материалов.

Средства защиты от шума подразделяют на две группы: антифоны – вкладыши, вкладываемые в устье слухового аппарата, и наружные противошумы – наушники, шлемы, накладываемые на ушную раковину. Наиболее эффективны вкладыши «Беруши», состоящие из смеси волокон органической бактерицидной ваты и ультратонких полимерных волокон и позволяющие снижать уровень звука на различных частотах от 15 до 30 дБ.

5.1.2. Анализ опасных производственных факторов и мероприятия по их устранению

Опасность поражения электрическим током

Принятые в проекте технические решения и оборудование обеспечивают его эксплуатацию при соблюдении оперативным и ремонтно-эксплуатационным персоналом «Правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок.» ПОТ РМ-01602001, РД 153-34.0-03.150-00.

Электроснабжение узла учета выполняется от КТП 6/0,4 кВ, которая расположена в здании основной насосной.

Основные потребители электроэнергии по надежности электроснабжения относятся к II категории.

Для предотвращения возникновения и распространения пожара предусмотрен ряд противопожарных мероприятий в соответствии с требованиями ПУЭ, основным из которых является применение кабелей с оболочкой, не поддерживающей горение.

Выполнено заземление оборудования, обеспечивающее безопасность обслуживания персонала при эксплуатации и ремонте, молниезащита объекта.

Предусмотрено рабочее освещение здания и его помещений.

Задвижки системы пожарной защиты здания запитываются со щита станции управления, расположенного в электрощитовой основной насосной станции, имеющей I категорию надежности по электроснабжению.

Опасность воздействия электрического тока на организм человека зависит от электрического сопротивления тела и приложенного к нему напряжения, силы тока, длительности его воздействия, путей прохождения тока через человека, рода и частоты тока, индивидуальных особенностей человека, окружающей среды и ряда других факторов. Степень воздействия токов на человека указана в таблице 12.

Существенное влияние на исход действия электрического тока оказывает путь прохождения тока в теле человека: чем больше жизненно важных органов подвержено действию тока, тем тяжелее исход поражения. Наиболее вероятные и одновременно наиболее опасные пути протекания тока: рука-рука, рука-нога, нога-нога.

Таблица 12 – Воздействие тока на человека

Воздействие на человека постоянного и переменного токов		
Сила тока проходящая через человека, мА	Воздействие на человека	
	переменный ток 50-60 Гц	постоянный ток
0,5-1,5	начало ощущения, лёгкое дрожание пальцев рук	не ощущается
2,0-3,0	сильное дрожание пальцев рук	не ощущается
5,0-7,0	судороги в руках	зуд, ощущение нагрева
8,0-10,0	трудно, но ещё можно оторвать руки от электродов, сильные боли в пальцах, кистях рук и предплечьях	усиление нагрева
20,0-25,0	паралич рук, оторвать их от электрода невозможно, очень сильные боли, дыхание затруднено	ещё большее усиление нагрева
50,0-80,0	остановка дыхания, начало фибрилляции сердца	сильное ощущение нагрева, сокращение мышц рук, судороги, затруднение дыхания
90,-100,0	остановка дыхания, при длительном воздействии - 3 сек. и более следует остановка сердца	остановка дыхания

Возникновение электротравмы в результате воздействия электрического тока или электрической дуги может быть связано:

- с одновременным прикосновением человека к двум токоведущим неизолированным частям (фазам, полюсам) электроустановок, находящихся под напряжением;
- с однофазным (однополюсным) прикосновением неизолированного от земли (основания) человека к неизолированным токоведущим частям электроустановок, находящихся под напряжением, или к металлическому корпусу электрооборудования, оказавшегося под напряжением;
- с приближением на опасное расстояние человека к неизолированным от земли токоведущим частям электроустановок, находящихся под напряжением.

Согласно ГОСТ 61140-2012 для максимальной защиты персонала необходимо предпринимать следующие меры:

- изолировать токоведущие части оборудования;
- заземлять точки источника питания или искусственной нейтральной точки;
- применять СИЗ, не проводящие токи;
- устанавливать знаки предостережения в местах повышенной опасности.

Опасность механических повреждений

Для предотвращения повреждений необходимо соблюдать технику безопасности.

Для выполнения работ на высоте необходимо предусмотреть наличие исправных оградительных средств по ГОСТ 12.4.059 и защитных приспособлений по ГОСТ 26887, ГОСТ 27321, ГОСТ 27372.

Организационные и технические меры по обеспечению безопасности, осуществляемые при проведении работ, применяемые средства коллективной и индивидуальной защиты, режим проведения работ, а также по оборудованию

мест отдыха, приема пищи и санитарно–гигиенических норм до начала работ:

- Оформить наряд–допуск на проведение работ повышенной опасности;
- Провести внеплановый инструктаж всем членам бригады по выполнению работ повышенной опасности, а также по правилам поведения во взрыво и пожароопасной обстановке и других опасных условиях и обстоятельствах с росписью в журнале инструктажей на рабочем месте и наряд–допуске;
- Ознакомить всех руководителей, специалистов, механизаторов и бригадиров с данным планом производства работ, выборочно опросить персонал по усвоению требований безопасности отраженных в разделе.
- Установить наличие и обозначить знаками расположение всех коммуникаций в радиусе проведения работ;
- Проверить исправность используемого оборудования.

5.2 Экологическая безопасность

В настоящее время одной из приоритетных задач современных предприятий является снижение уровня загрязнения окружающей среды. В связи с этим разрабатываются и улучшаются инженерно-технические средства защиты окружающей среды, а так же создаются замкнутые, безотходные и малоотходные производства.

Масштабное использование вычислительной техники на современном производстве заставляет оценивать вред, наносимый окружающей среде при её использовании и разработке, а также принимать меры по его сокращению. Так в настоящее время существуют компании, занимающиеся утилизацией вышедшей из строя вычислительной техники. Предпочтение отдаётся использованию материалов, позволяющих производить полную или частичную их регенерацию.

Одной из важных проблем является потребление вычислительной техникой большого количества энергии, так средняя мощность одного современного персонального компьютера составляет 200 Вт. В этой связи необходима разработка менее энергоёмких источников питания.

На жизнедеятельность человека огромное влияние оказывает качество атмосферного воздуха. При вентиляции производственных помещений в атмосферу удаляется подогретый оборудованием и содержащий продукты дыхания воздух кабинета, а в помещение поступает «воздух жилых зон», предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в котором не должна превышать следующих значений, приведенных в таблице 13.

Таблица 13 - ПДК вредных веществ воздуха жилых зон

№п/п	Вещество	ПДК,мг/ м ³	Класс опасн ости	Агрегатное состояние
1	Бензин (растворитель, топливный)	100	4	п
2	Углерода оксид	20	4	п

Примечание: п - пары и/или газы.

Производственные помещения должны быть оборудованы воздушными фильтрами. Контроль за состоянием воздуха производит специальная инспекция государственного экологического контроля и анализа.

Защита окружающей среды и решение экологических проблем в современном мире является приоритетной задачей, как отдельного предприятия, так и государства и мира в целом.

Система контроля окружающей среды

Здание УУН имеет постоянно действующую приточно-вытяжную вентиляцию, обеспечивающую трехкратный воздухообмен в час. Аварийная вентиляция здания обеспечивает восьмикратный воздухообмен в час.

Здание УУН , технологические сооружения открытой площадки оснащены датчиками дозврывоопасной концентрации.

При 20% от НКПВ предусмотрена аварийная сигнализация и включение аварийной вентиляции в здании, при 40% от НКПВ – закрытие секущих задвижек входа-выхода УУН и автоматическое отключение электроприемников – остановка технологического процесса.

5.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация (ЧС) - это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей. Под источником чрезвычайной ситуации понимают опасное природное явление, аварию или опасное техногенное происшествие, широко распространённую инфекционную болезнь людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также применение современных средств поражения, в результате чего произошла или может возникнуть чрезвычайная ситуация (ГОСТ Р 22.0.02 - 94).

Чрезвычайные ситуации могут возникнуть в процессе эксплуатации резервуаров по различным причинам:

- по причине техногенного характера;
- попадание в резервуар молнии;
- лесные пожары.

При появлении трещин в сварных швах или корпусе резервуар необходимо освободить от нефтепродукта полностью или частично в зависимости от способа его предстоящего ремонта.

В случае возгорания и взрывов на территории резервуарного парка старшему по смене необходимо остановить все виды перекачки, вызвать пожарную охрану, при необходимости, скорую медицинскую помощь,

известить своего или вышестоящего руководителя, действовать согласно плану ликвидации аварий.

Расчет категории взрывопожароопасности ПСП «Л...»

Определение категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности производится по НПБ 105-95.

В помещении узла учета обращается товарная нефть, соответствующая требованиям ГОСТ 9965-76 [26].

Давление насыщенных паров 500 ммртст, (66.7 кПа),

Плотность – 820-890 кг/ м³

Производительность узла учета максимальная – 200 м³/час

Температура вспышки паров нефти – менее 28⁰с.

Нефть относится к легковоспламеняемым жидкостям

Температура начала кипения товарной нефти 60⁰с.

В качестве сценария развития аварии случаи полного разрушения технологических блоков, связанного с опорожнением трубопроводов узла учета, не рассматриваются, так как разрушение трубопроводов от внутреннего взрыва невозможно из-за отсутствия внутри системы окислителя. Случай разрушения трубопроводов внутренним давлением не рассматривается, так как рабочее давление (0,6 МПа) ниже расчетного (1,6 МПа).

В качестве основного сценария развития аварийной ситуации принят пропуск продукта через не плотности подвижных или неподвижных соединений трубопровода. К числу подвижных относятся сальниковые соединения насосов, регулирующих клапанов и запорной арматуры. В качестве неподвижных рассматриваются фланцевые соединения трубопроводов. Пропуск продукта через соединения трубопроводов является процессом, развивающимся во времени. Если не принимаются меры по устранению пропуска, его величина со временем возрастает и может достигать катастрофических размеров (выгорание сальникового уплотнения, выброс прокладки из фланцевого соединения).

Принятая в данной работе методика обоснована в статье А.А. Андреевой и В.Т. Ситенкова «Выбор сценария развития аварии на нефтяном промысле», опубликованной в журнале «Безопасность труда в промышленности» №7 за 1999 г.

Расчетная величина отверстия принята 5 мм². Она достаточна для обнаружения газа автоматическими средствами контроля при наличии протечки.

Расчет скорости истечения нефти через отверстие произведен по формуле:

$$U = (2(P_p - P_0)/\rho)^{0,5},$$

Где P_p и P_0 – соответственно рабочее и атмосферное давление,

ρ – плотность нефти.

$$U = (2 \cdot (600000 - 100000) / 830)^{0,5}. U = 20,3 \text{ м/с.}$$

Расход нефти $Q = 20,3 \cdot 2 / 1000000 \cdot 200$. $Q = 0,00812 \text{ м}^3/\text{час}$ Нижний предел воспламенения парогазовой смеси по наиболее легким фракциям (бензиновые фракции) составляет 1% об.

Плотность паров бензина составляет 3,66 кг/м³.

Масса паров жидкости, поступивших в помещение при наличии поверхности разлитой нефти, определяется уравнением:

$$m = W \cdot F \cdot t, \text{ где}$$

W – интенсивность испарения нефти в кг/с/м²,

F – площадь испарения,

t – время испарения в сек.

Площадь испарения определяется количеством разлитой нефти из расчета 1 литр на 1 м² пола.

Интенсивность испарения определяется зависимостью:

$$W = 10^{-6} \cdot k \cdot (M)^{0,5} \cdot P_n, \text{ где}$$

M – молекулярная масса паров нефти, для бензиновых фракций $M=86$ кг/кмоль,

P_n – давление насыщенного пара при расчетной температуре, $P_n = 300$ ммртст или 40,8 кПа,

k – коэффициент, зависящий от скорости и температуры воздуха над зеркалом разлива, при скорости воздуха, равной нулю $k = 1$.

Интенсивность испарения $W = 10^{-6} * 1 * 86)^{0,5} * 40,8$.

$$W = 0,000378 \text{ кг/см}^2.$$

Сигнал о наличии загазованности помещения УУН появляется при 20% загазованности от НПВ, чему соответствует появление в атмосфере помещения 6,48 м³ или 23,7 кг паров нефти.

Количество испарившейся нефти зависит от площади испарения и времени. Произведение $F * t$ найдем как частное от деления m/W .

$$F * t = 23,7 / 0,000378 = 62698 \text{ м}^2 \text{с}.$$

Для определения времени истечения нефти выразим площадь разлива через расход нефти, принимая в расчете, что 1 л нефти эквивалентен 1 м² площади разлива. Площадь разлива равна расходу истечения нефти, выраженному в л/с, умноженному на время в сек.

$$F = Q * t. \quad F = 0,617 * 1000 / 3600 * t.$$

После подстановки значения F , получаем расчетную формулу:

$$0,171 t^2 = 62698 \text{ м}^2/\text{с}, \text{ откуда } t = 606 \text{ сек}.$$

Площадь разлива нефти, соответствующая моменту обнаружения загазованности средствами автоматического контроля составит

$$F = 0,171 * 606 = 103,5 \text{ м}^2.$$

Для принятия мер по ликвидации протечки нефти (отключение поврежденного участка трубопровода и сброс давления) потребуется еще три минуты, при этом площадь разлива увеличится до 134 м².

Количество паров нефти, выделившихся в атмосферу составит:

$$m = 0,000378 * 134 * 786 = 39,93 \text{ кг}.$$

Давление взрыва определяется по формуле:

$$\Delta P = m * H * P_0 * Z / (V_{св} * p_b * C_p * T_o * K_H),$$

где m – масса паров нефти = 39,93 кг,

H – теплота сгорания паров = 45980000 Дж/кг,

P_0 – начальное давление = 101 кПа,

Z – коэффициент участия паров во взрыве = 0,3,

$V_{св}$ – свободный объем помещения = $18 \cdot 30 \cdot 6 \cdot 0,8 = 2592 \text{ м}^3$,

ρ_v – плотность воздуха до взрыва при начальной температуре $30^\circ\text{C} = 28,95/22,4 \cdot 273/303 = 1,164 \text{ кг/м}^3$,

C_p - теплоемкость воздуха = 1010 Дж/кг/К,

T_0 - начальная температура воздуха = 303 К,

K_H - коэффициент, учитывающий негерметичность помещения и неадиабатичность процесса горения = 3.

$$\Delta P = 39,93 \cdot 45980000 \cdot 101 \cdot 0,3 / (2592 \cdot 1,164 \cdot 1010 \cdot 303 \cdot 3) = 20,08 \text{ кПа}$$

Избыточное давление взрыва в помещении УУН превышает 5 кПа, следовательно оно относится к взрывопожароопасным помещениям категории А.

Для оценки уровня воздействия взрыва парогазовой смеси найдем значение тротилового эквивалента

$$W_T = 0,4q \cdot z \cdot m / (0,9q_T), \text{ где}$$

q – удельная теплота сгорания парогазовой среды = 45980 кДж/кг,

q_T – удельная энергия взрыва тринитротолуола = 4520 кДж/кг.

$$W_T = 0,4 \cdot 45980 \cdot 0,3 \cdot 39,93 / (0,9 \cdot 4520) = 54,159 \text{ кг}$$

Радиус зоны разрушения первого класса

$$R_1 = 3,8 \cdot (W_T)^{0,333} / (1 + (3180 / W_T)^2)^{0,167} = 3,68 \text{ м.}$$

$$\text{Радиус зоны разрушения 5 класса } R_5 = 3,68 / 3,8 \cdot 56 = 54,3 \text{ м.}$$

Зоной смертельного поражения персонала является круг радиусом 3,7 м от места взрыва, зоной травмирования является территория, удаленная от стен здания УУН на расстоянии 54,3 м. в направлении проемов в стенах здания УУН.

Обслуживающий персонал УУН размещается в операторной совместно с персоналом основной насосной в количестве 6 человек (2 человека в смену), удаленной от границы здания УУН на 60 м. Пребывание персонала в

операторной не опасно в случае возникновения аварийной ситуации в помещении УУН.

В помещении УУН персонал находится периодически при обходе установки. Время нахождения персонала в помещении УУН в течение рабочей смены 0,5 часа, что составляет временную вероятность нахождения его в опасной зоне 0,0625.

Пространственная вероятность попадания персонала в опасную зону равна отношению площадей f/F , где

f – площадь зоны поражения, равная 9263 м^2 ,

F – площадь обслуживания установки, включающая узлы подключения УУН к нефтепроводам, канализации, основную насосную с операторной, равная 11250 м^2 .

Пространственная вероятность попадания персонала в зону травмирования равна 0,823.

В зоне травмирования может находиться персонал химлаборатории в количестве 7 человек (2 человека в смену), размещенной в 6,5 м от здания УУН.

Проектом предусматривается глухая стена между химлабораторией и возможным местом взрыва ПГС. Здание УУН оснащается взрывными проемами, в связи с чем разрушение глухой стены считается невозможным, персонал химической лаборатории защищен от травмирования.

Вероятность возникновения аварийной ситуации, связанной с протечкой продукта, определяется качеством обслуживания и своевременным проведением профилактических работ по поддержанию установки в безопасном состоянии. Протечка продукта обнаруживается задолго до срабатывания системы автоматического обнаружения загазованности при обходе установки по наличию нефтяных пятен и может быть своевременно устранена.

В расчете вероятности травмирования персонала принимаем количество опасных протечек в год не более трех продолжительностью по 800 сек, что

соответствует вероятности опасных протечек, равной $800 \cdot 3 / 365 / 24 / 3600 = 0,000076$.

Вероятность взрыва для случая, когда все опасные протечки завершаются взрывами продолжительностью по 1 сек, составит:

$$1 \cdot 3 / 365 / 24 / 3600 = 9,5 \cdot 10^{-8}.$$

Вероятность травмирования персонала равна произведению вероятностей $P_T = 9,5 \cdot 10^{-8} \cdot 0,823 \cdot 0,0625 = 4,9 \cdot 10^{-9}$, что ниже нормированной ГОСТом 12.1.010-76 [27] величины, равной 10^{-6} .

Вероятность поражения персонала определяется с учетом нахождения его в зоне первого класса радиусом 3,68 м. от места взрыва.

Пространственная вероятность этого события равна

$$3,14 \cdot 3,68^2 / 11250 = 0,00378.$$

Вероятность смертельного поражения

$$P_c = 0,00378 \cdot 9,5 \cdot 10^{-8} \cdot 0,0625 = 2 \cdot 10^{-11},$$

что ниже регламентированной ГОСТом 12.1.010-76 [27] величины, равной 10^{-6} .

Полученные результаты находятся в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.010-76.

Принятая в данном проекте методика расчета давления взрыва соответствует указаниям НПБ 105-95.

Радиусы зон поражения определены по методике ПБ 09-170-97 с использованием понятия «тротиловый эквивалент». В данном случае взрыв паровоздушной смеси рассматривался как детонационный. По литературным данным (см. например, статью Мишуева А.В, Комарова А.А, Хуснудинова Д.З. «Общие закономерности развития аварийных взрывов и методы снижения взрывных нагрузок до безопасного уровня» (журнал Пожаровзрывобезопасность №6 за 2001 год), взрыв паровоздушной смеси является дефлаграционным процессом. При дефлаграции скорость распространения пламени в десятки и сотни раз меньше, чем при детонации, соответственно существенно меньше и взрывное давление. Нарастание

давления в дефлаграционной волне происходит достаточно плавно. Эти факторы приводят к значительному уменьшению расчетных значений нагрузок на здания, сооружения и людей, а поэтому ущерб при дефлаграционном взрыве в десятки и сотни раз меньше по сравнению с детонационным взрывом ВВ.

5.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Требования промышленной безопасности должны соблюдаться согласно Федеральному закону «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и Постановлению Правительства РФ «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах» с использованием «Методических рекомендаций по организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах» РД 04-355-00.

Участники работ должны быть ознакомлены с расположением технических средств, средствами связи, противопожарного инвентаря и постов медицинской помощи.

Все участники работ обеспечиваются спецодеждой, соответствующей сезону и конкретным видам работ, и необходимыми средствами индивидуальной защиты.

ГОСТ 12.3.003-86 «Работы электросварочные. Требования безопасности»

ГОСТ 12.1.003-83 «Шум. Общие требования безопасности».

ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные факторы».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проанализировав эффективность работы действующего приемо-сдаточного пункта Л... месторождения ООО «Н...», можно отметить следующее: в 2015г. была произведена реконструкция насосной внешней перекачки нефти (замена насосного агрегата типа ГДМ-9-03), тем самым увеличилась производительность приема – сдаточного пункта (с т. в год до т. в год.). Кроме того, был подобран оптимальный насосный агрегат (ЦНС-180-85), что позволило в дальнейшем, экономить на затратах электроэнергии порядка 2-2,3 миллиона рублей в год и уменьшить наработку моточасов при увеличении производительности насосного оборудования внешней откачки нефти, приемо – сдаточного пункта ООО «Н...».

В процессе исследования проводились: мероприятия по реконструкции насосной внешней откачки нефти

В результате исследования: Рассмотрены оптимальные способы увеличения пропускной способности УПН, позволяющие улучшить параметры его работы, а именно уменьшить рабочее давление, увеличить производительность, снизить энергозатраты на перекачку, Проведен сравнительный технико-экономический анализ этих способов.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: описано выявление закономерностей износа агрегата, возможные причины отказа, надёжность и долговечность агрегата. Демонтаж и монтаж насосного агрегата.

Область применения: Приемо-сдаточный пункт «Л...» ООО «Н...». Насосная внешней откачки и внутренней перекачки нефти.

Экономическая эффективность/значимость работы - экономический анализ этих способов замены агрегата типа ГДМ 9-03 (герметичный динамический насос с магнитной муфтой) на ЦНС 180-85(центробежный насос секционный).

Все вышеизложенное дает право утверждать, что данная схема приема – сдаточного пункта ООО «Н...» является эффективной и будет экономически выгодной до 2019 г. В отчете приведены краткие технические данные нефтяного центробежного насоса ЦНС 180-85.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Рекомендация. Приемо – сдаточные пункты нефти. Метрологическое и техническое обеспечение. МИ 2837 – 2003. Казань 2003г.
2. Регламент взаимоотношений АО «Т...» и ООО «Н...» для обеспечения безопасного режима работы нефтепровода и ведения учетных операций на ПСП «Л...». Томск 2015г.
3. Инструкция по эксплуатации системы измерений количества и показателей качества нефти № ООО «Н...» на ПСП «Л...». Томск 2015г.
4. Положение о ПСП «Л...» ООО «Н...». Томск 2015г.
5. Инструкция по измерению количества и показателей качества нефти по резервуарам на ПСП «Л...» ООО «Н...» (резервная схема учета нефти). Томск 2015г.
6. Ишмурзин А. А. «Машины и оборудование системы сбора и подготовки нефти, газа и воды», Уфа: Изд. Уфимск. Нефт. ин-та, 1981г.
7. Методика выполнения измерений системой измерений количества и показателей качества пункта сдачи нефти на Л... н/м ООО «Н...». (Резервная схема сдачи).
8. МИ 2775 - 2002 Порядок метрологического и технического обеспечения промышленной эксплуатации СИКН, трубопоршневых поверочных установок и средств измерений в их составе.
9. РД 39-109-91 «Положение о системе технического обслуживания и ремонта узлов учета нефти и поверочных установок».
10. Инструкция пользования. АРМ – оператора СИКН № Программный комплекс «Аметист» Тюмень 2008г.
11. Паспорт ПСП «Л...» ООО «Н...». Томск 2015г.
12. Рекомендация по определению массы нефти при учетных операциях с применением систем измерений количества и показателей качества нефти. Приказ «Минпромэнерго» №69 утв.31.03.05г.

13. Федеральный закон о промышленной безопасности опасных производственных объектов №116 от 21 июля 1997 г.
14. А.Коршак, А.Н.Нечваль: Трубопроводный транспорт нефти, нефтепродуктов и газа. Учебное пособие для системы дополнительного профессионального образования. – Уфа: Дизайн Полиграф Сервис, 2005.-516 с.
15. А.И. Степанов. Центробежные и осевые насосы. Машгиз, М., 1960.
16. РД-08.00-60.30.00-КТН-016-1-05 «Руководство по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и сооружений нефтеперекачивающих станций».
17. РД 39-30-39-78 «Методика гидравлического расчёта подводящих нефтепроводов подпорных насосных НПС с резервуарными парками».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Технологическая схема СИКН №

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Технологическая схема трубопоршневой установки

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Технологическая схема ПСП «Л...» ООО «Н...»

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Технологическая схема УПН «М...» ООО «Н...»