

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ.П.О.СУХОГО»

Заочный факультет

Кафедра «НГРиГПА»

РАСЧЁТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовой работе

по дисциплине

«Организация, планирование и управление процессом разработки»

на тему: «Организация работ по сооружению буровых установок»

Исполнитель: студент гр. ЗНР-61

Курганский А.И.

Руководитель: ст. пр.

Абрамович О. К.

Гомель 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Глава 1. Организация работ по сооружению буровых установок.....	5
1.1 Этапы монтажа буровой установки.....	5
1.2 Эксплуатация бурового оборудования .....	11
1.3 Требования безопасности при монтаже, демонтаже бурового оборудования.....	13
Глава 2. Пример расчета работ по сооружению буровых установок.....	19
Глава 3. Методические аспекты оценки инвестиционных проектов в нефтяной и газовой промышленности .....	20
Расчет показателей эффективности инвестиций.....	20
Расчет оценочных показателей эффективности инвестиций на модернизацию оборудования.....	22
Заключение.....	25
Список литературы.....	26

						Лист
						3
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## ВВЕДЕНИЕ

Целью данной курсовой работы является: анализ организационных работ при сооружении буровых установок.

В соответствии с выбранной темой и целью необходимо решить следующие задачи в курсовой работе:

- изучить и проанализировать справочную и учебную литературу;
- обработать и систематизировать собранную литературу;
- изучить структуру управления буровыми работами, описать должностные обязанности основных линейных руководителей и исполнителей процесса;
- рассчитать экономическую эффективность инвестиций;
- сделать вывод, на основе поставленной цели и задач.

Для проводки скважины сервисная буровая организация осуществляет на месте проведения буровых работ монтаж бурового комплекса.

Буровой комплекс – это система взаимосвязанных функциональных комплексов бурового оборудования, сооружений и коммуникаций, смонтированных на буровой площадке для бурения скважины.

Центральное звено бурового комплекса – буровая установка (БУ).

Буровая установка – это сооружения и функциональные комплексы агрегатов, механизмов для бурения скважин, промывки их раствором с возможностью выноса на поверхность частиц выбуренной породы, приготовления и очистки бурового раствора, выполнения спускоподъемных операций, для ловильных работ при авариях и ликвидации осложнений, спуска обсадных колонн, исследований и освоения скважин, испытаний (опробований) перед сдачей скважин в эксплуатацию.

Бурение производят вращательным способом с помощью забойных двигателей, ротора или системы верхнего привода, с применением в качестве породоразрушающего инструмента долота, с промывкой забоя скважины буровым раствором или водой.

						Лист
						4
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

# ГЛАВА 1 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО СООРУЖЕНИЮ БУРОВЫХ УСТАНОВОК

## 1.1 Этапы монтажа буровой установки

Весь процесс монтажа можно условно разделить на ряд этапов, включающих подготовительные работы, строительство подъездных путей и подготовку площадки (строительство кустовых оснований или/фундаментов) и сборку узлов буровой установки.

Комплекс монтажных работ определяется: назначением и конструкцией скважины; условиями проводки; способом бурения; применяемым технологическим оборудованием.

Наиболее часто, при использовании традиционного оборудования, работы, проводимые до начала бурения скважины, включают такие операции, как:

- подготовка площадки для бурения, кустового основания или/и фундамента для буровой установки, подъездных путей, коммуникаций для подвода энергии, водоснабжения;
- транспортировка и монтаж оборудования и технологического инструмента;
- проверка и наладка основных узлов буровой установки; оснастка талевой системы; установка ротора; соединение бурового шланга со стояком и вертлюгом; оснащение буровой элементами малой механизации, механизмами и инструментами для выполнения спускоподъемных и других работ в процессе проходки скважины; проверка и регулировка узлов комплекса механизмов АСП; размещение бурового, слесарного и другого вспомогательного инструмента, противопожарного инвентаря и средств по технике безопасности; обкатка дизелей и проверка бурового оборудования; приготовление бурового раствора; бурение шурфа и установка шурфовой трубы.

В некоторых районах подготовительные работы к бурению осуществляют специальные подготовительные бригады. Перед сдачей буровой в эксплуатацию проверяют правильность монтажа оборудования и опробуют его без нагрузки. Вначале проверяют отдельные агрегаты, а затем всю установку. Для этого запускают двигатели силовых агрегатов и компрессоров, включают муфты и опробуют на холостом ходу работу трансмиссий, редукторов, лебедки, насосов и ротора. Во время обкатки двигателей внутреннего сгорания настраивают и проверяют синхронность их работы, подачу и расход топлива, давление и температуру в масляной системе, систему управления двигателями, герметичность всей обвязки и показания приборов. Особое внимание обращают на работу предохранительных устройств, на срабатывание механизма

						Лист
						5
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

противозатаскивателя талевого блока под кронблок и правильность подключения его в общую схему пневмоуправления. Определяют величину инерционного пробега талевого блока после срабатывания конечного выключателя. Для этого трос противозатаскивателя устанавливают на расстоянии 20–25 м от рамы кронблока и на максимальной скорости подъема талевого блока определяют расстояние его инерционного пробега до полной остановки. Тормозной путь должен быть в пределах 5–6 м.

Результаты испытания оформляют актом с указанием величины тормозного пути.

Смонтированную буровую сдают в эксплуатацию только после приема ее комиссией, назначенной руководством сервисной буровой компании. В состав комиссии входят следующие должностные лица: начальник районной инженернотехнологической службы (РИТС), главный механик, главный энергетик, начальник вышкомонтажного цеха, прораб и бригадир вышкомонтажной бригады, буровой мастер и инженер по технике безопасности. В комиссии также принимают участие представители районного отделения технадзора и пожарной охраны.

Прием буровой оформляется актом, подтверждающим пригодность и правильность монтажа оборудования для бурения скважины до проектной глубины. К акту прикладывают разрешение Электронадзора на подключение буровой к сети (для установок с электроприводом) и акт на испытание (опрессовку) нагнетательной линии буровых насосов.

Приемная комиссия проверяет:

- состояние подъездных путей и территории вокруг буровой;
- состояние приемных мостков, стеллажей, пола буровой, буровых укрытий, уклона желобной системы и прохода вдоль желобов, фундаментов вышки и другого оборудования;
- исправность лестниц, площадок, ограждений, контрольноизмерительных приборов и пусковой аппаратуры;
- наличие и исправность предохранительных щитов и соблюдение правил ограждений всех вращающихся и движущихся частей механизмов;
- исправность противозатаскивателя и других блокировок, заземления и освещения буровой;
- наличие стоков для воды и раствора;
- наличие аптечки и набора в ней медикаментов первой помощи;
- наличие пожарного инвентаря.

Все неполадки, выявленные в период проверки и приема буровой, до пуска ее в эксплуатацию должны быть устранены.

Подготовительные работы перед монтажом

Этот этап обычно включает разработку проекта монтажа. Проектирование – ответственный этап при подготовке монтажа буровой

						Лист
						6
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

установки. Проект должен:

- определить технические условия и требования к монтажу с целью обеспечения при эксплуатации надежной и долговечной работы, как всей буровой установки, так и отдельных ее узлов и механизмов;
- указать применение безопасных методов и приемов работы на всех этапах монтажа;
- использовать современные технологии и новейшие достижения технического прогресса для повышения эффективности и снижения себестоимости монтажных работ.

От качества проекта зависят техникоэкономические показатели монтажа. Проект предусматривает комплекс графических и текстовых материалов. По признаку использования различают проекты – индивидуальные (для разведочных скважин), повторно применяемые и типовые. Важным элементом предпроектного этапа строительства буровых установок считаются инженерные, экономические и технические изыскания, в результате которых определяется экономическая целесообразность видов монтажа.

В состав технических изысканий входят топографические, геодезические, инженерногеологические, гидрогеологические, климатические, почвенные и другие работы. На основе изысканий создается паспорт кустовой площадки и трассы транспортировки. Перед разработкой проектов монтажных работ вышкомонтажному цеху буровой компании или специализированной монтажной организации передается паспорт кустовой площадки и трассы транспортировки, который содержит условия, технические данные по кустовой площадке и трассе.

В технические данные входят план площадки и схемы трассы, техническое заключение по инженерной геологии с указанием величин допустимых нагрузок на грунт, уровня подземных вод, сведения о размещении линии электропередач и т. д.

Исходными материалами для составления проекта монтажных работ служат: утвержденный технический проект на сооружение скважины (скважин); инструкции по монтажу и рабочие чертежи заводаизготовителя буровой установки; данные о поставке и изготовлении недостающего оборудования, наличие парка машин и механизмов; действующие нормативные документы; инструкции и указания, в том числе по охране труда. Проект производства работ состоит из трех основных технологических документов: графика календарных планов, генеральной схемы расположения бурового и вспомогательного оборудования (рис. 1) и пояснительной записки.

						Лист
						7
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Генеральная схема включает в себя план буровой установки, расположение жилых, культурнобытовых помещений, привышечных сооружений, электроснабжения, обогрева помещений, хранения и транспортирования шлама и оборудования для экологически чистого или безотходного бурения.

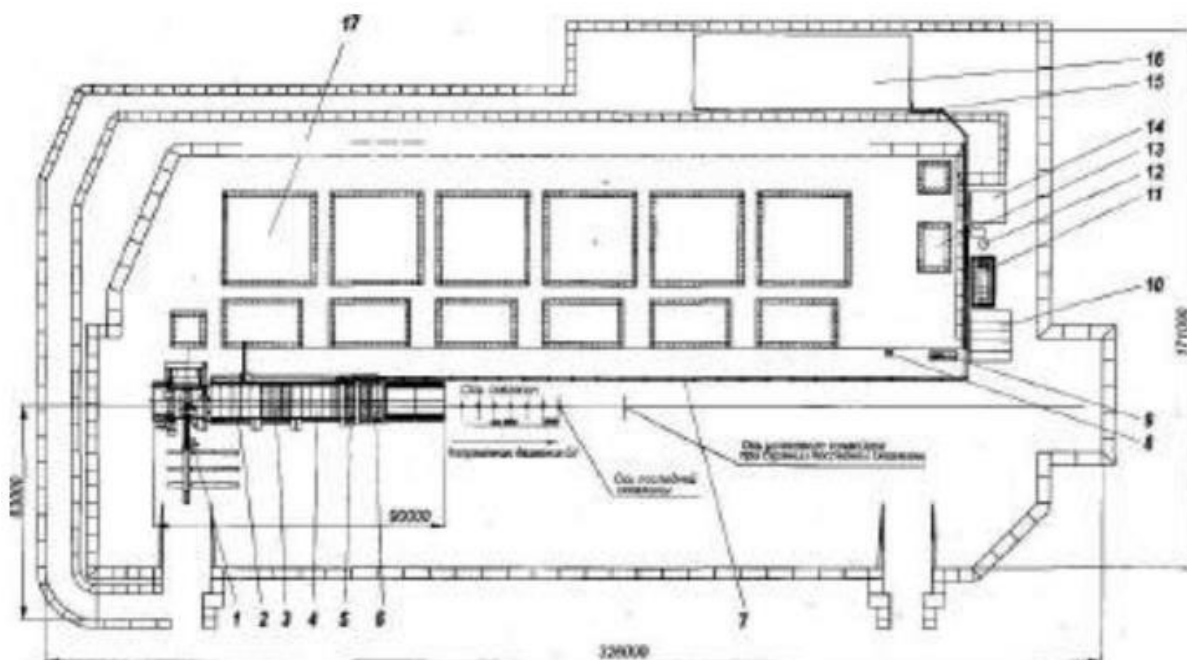


Рис.1. Схема расположения оборудования на кусте:

1 – вышечно-лебедочный блок; 2 – блок очистки циркуляционной системы; 3 – блок растворных модулей; 4 – блок насосных модулей; 5 – компрессорный блок; 6 – модуль тиристорный; 7 – коммуникации; 8 – блок ГСМ для ДЭС; 9 – энергоблок; 10 – блок дополнительных емкостей; 11 – водонефтяная емкость; 12 – водяная скважина; 13 – водоем пожарный; 14 – котельная; 15 – коммуникации жилого городка; 16 – жилой городок; 17 – амбары шламовые

При разработке генеральной схемы должны быть учтены следующие принципы:

- рациональное использование строительной площадки;
- обеспечение эффективной организации и целесообразной технологии монтажа, бурения и эксплуатации скважин;

- обоснованное размещение оборудования для ускоренного монтажа.

Форма и размеры кустовой площадки обуславливается следующими факторами:

- количеством скважин и способом их группировки;
- расстоянием между скважинами и расстоянием между группами, что определяет общую протяженность площадки при перемещении буровой установки в пределах куста;
- противопожарными нормами и требованиями правил техники безопасности;
- безопасными расстояниями между отдельными видами оборудования

						Лист
						8
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

при производстве работ на кустовой площадке, при технологической операции цементирования;

- правилами устройства электроустановок и электрических сетей, которые регламентируют разрывы между отдельными агрегатами и объектами, входящими в комплект буровой установки.

Территория площадки под оборудование в процессе строительства и эксплуатации загружена неравномерно. По воспринимаемым нагрузкам площадка может быть разбита на три зоны: А, Б, В.

В зоне А, где находится и перемещается буровая установка, грунт должен выдерживать удельное давление не менее 0,12–0,15 МПа. При меньшей несущей способности необходимо принять меры по его укреплению.

Зона Б соответствует расположению стационарного оборудования – стеллажей с трубами, котельной, блока нефтяной емкости, дизельгенераторного блока и т. д. Несущая способность грунта в этой зоне должна быть не менее 0,08 МПа.

Зона В предназначена для монтажа и демонтажа буровой установки, обслуживания оборудования, его транспортирования, т. е. для работы транспортных средств и грузоподъемных машин.

#### Строительство фундаментов

Фундамент – опора для буровой установки и привышечных сооружений, через которую передаются на грунт усилия, возникающие в процессе эксплуатации оборудования. Для создания безопасных условий при эксплуатации буровой установки необходимо соблюдать следующие требования:

Удельная нагрузка на грунт не должна превышать допустимой для данного вида грунта. Так, для природных и почвенных условий группы месторождений района Западной Сибири для буровых установок разведочного и эксплуатационного бурения под опорами оснований должно обеспечиваться удельное давление не менее 0,1–0,12 МПа, а для буровых установок грузоподъемностью 2000 кН – не менее 0,12 МПа.

Габариты площадки под кустовую буровую должны позволять разместить буровую установку с возможностью ее монтажа. Привышечные сооружения (котельная, вагончик мастера, столовая, топливный блок и т. д.) должны устанавливаться с соблюдением

«Правил безопасности в нефтегазодобывающей промышленности и противопожарных разрывов между агрегатами» с учетом размещения противовыбросового оборудования, а также следует учитывать число скважин на данной площадке. Конструкция фундамента должна выбираться в зависимости от глубины бурения и конструкций скважин, типа буровой установки, способности грунта к восприятию удельного давления от возникающих в процессе работы нагрузок, а также экономической целесообразности применяемых материалов.

						Лист
						9
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Необходимо применять экономически обоснованные конструкции фундаментов, которые позволят сократить сроки строительства. Поэтому решающее значение для оснований под буровую установку имеет состав и свойства грунта, на котором предполагается монтировать буровую установку.

Фундаменты везде по осадкам и деформациям должны обеспечивать нормальную работу бурового оборудования в период строительства скважин и ее эксплуатации. Площадка должна обеспечивать возможность перемещения и работы на ней транспортных средств и монтажных кранов.

Кустовая площадка должна выполняться горизонтально. Допускается уклон кустовой площадки в зоне А по ходу движения буровой установки в пределах 10 мм – на 2 м. Технологические площадки выполняются с уклоном в сторону амбара, обеспечивающим водосток. Планировку площадки на горизонтальность в зоне А для установки оборудования и разметку оси вышки рекомендуется проводить с помощью нивелира. По окончании отсыпки куста необходимо сделать обваловку.

Для одиночной буровой установки планировку площадки на горизонтальность для установки оборудования и разметку от вышки рекомендуется производить с помощью нивелира. Отклонение от горизонтальности площадки – не более 10 мм в пределах габаритов выкладки.

Несущая способность грунта площадки под блоки буровой установки – не менее 0,1 МПа (1 кгс/см<sup>2</sup>). При меньшей несущей способности грунта необходимо увеличить площадь опоры.

Величины наибольших вертикальных нагрузок на опоры и планировка площадки для разных типов и модификаций буровых установок могут существенно отличаться. Их истинное значение следует брать из соответствующих инструкций по эксплуатации на монтируемую буровую установку.

Объем работ по строительству кустовой площадки зависит от ее размеров. С развитием наклонно направленного бурения с одной площадки возможно бурение до 30 и более скважин. Поэтому выбор ее габаритов – один из основных факторов ускоренного строительства буровой установки. Размеры площадки отражаются, в конечном итоге, на себестоимости тонны нефти. При проектировании площадки необходимо учитывать возможности рациональной эксплуатации скважин (ремонт скважин с использованием имеющихся подъемников, установка стационарного оборудования). Следует учитывать расположение буровой установки во время бурения всех скважин на данной площадке, а также размещение привышечных сооружений, установку специальных агрегатов, которые временно, на период выполнения отдельных работ, при- бывают к скважине.

						Лист
						10
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Важным фактором для установки габаритов площадки считается технология монтажа буровой установки (установка блоков согласно схеме расположения, монтаж блоков с помощью крановой техники, размещение техники для монтажа и оборудования перед монтажом).

Длина и ширина площадки выбираются с учетом многих факторов.

Площадка под куст делится на основную, вспомогательную и под соцкультбыт. На основной площадке располагаются скважины и буровые станки, на вспомогательной – оборудование, которое находится стационарно при бурении всех скважин куста. Обе площадки имеют прямоугольную форму. Длина основной площадки зависит от числа скважин, расстояния между ними и способа группировки скважин. Число скважин колеблется от 2 до 30, расстояние между ними – от 5 до 50 м, а группируют скважины – от 4 до 8. Расстояние между группами при бурении на нефть обычно 50 м. Это главные параметры, влияющие на длину основной площадки. Существует еще несколько факторов. Так, первая скважина находится от края на расстоянии около 20 м и более.

Это расстояние зависит от ширины вышечного блока и применяемой крановой техники при монтаже. Последняя скважина должна отстоять от края площадки на таком расстоянии, чтобы было возможно проводить демонтаж оборудования над пробуренной скважиной и устанавливать крановую технику (обычно 25 м и более). Общая длина основной площадки зависит от выбора расстояния от края площадки до первой скважины, числа скважин, способа группировки скважин и выбора расстояния между группами и между скважинами в группах, размеров

площадки для демонтажа буровой установки.

Ширина основной площадки зависит от конструкции, а также вида движения вышечного блока, расположения системы очистки раствора, конструкции приемного моста и применяемой техники при бурении и эксплуатации. Для буровых установок класса 4 и 5 эта ширина равна 70 м. Габариты вспомогательной площадки выбирают в зависимости от расположения блоков, возможности их монтажа и демонтажа, а также при установке блоков учитываются существующие правила по технике безопасности и противопожарные разрывы. На основной площадке устанавливают вышечный блок, приемный мост, блок очистки, коммуникации, подходящие к вышечному блоку, а также насосный, компрессорный и емкостной блоки (при эшелонной компоновке буровой). На вспомогательной площадке устанавливаются: котельный блок, различные технологические емкости, подстанции, передвижные вагончики и другое вспомогательное оборудование.

## 1.2 Эксплуатация бурового оборудования

						Лист
						11
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Буровые установки должны быть укомплектованы эксплуатационной документацией.

Буровые установки, отработавшие моторесурс (нормы амортизационных отчислений), могут быть допущены к работе только после заключения комиссии, назначаемой руководителем субъекта промышленной безопасности, с указанием срока продления его эксплуатации.

При оценке возможности дальнейшего использования бурового оборудования, в зависимости от его типа и назначения, должны применяться соответствующие методы контроля (испытаний) – механические, электрические, гидравлические, неразрушающие и другие.

Порядок проведения оценки технического соответствия, применяемые методы контроля и испытания должны проводится по разработанным субъектом промышленной безопасности инструкциям и методикам, на основании технической документации организации-изготовителя буровых установок, бурового оборудования.

Заключение о пригодности к дальнейшей эксплуатации буровой установки и разрешенные сроки комиссия оформляет актом оценки технического соответствия буровой установки.

Техническое обслуживание и ремонт бурового оборудования должны проводиться в соответствии с графиками планово-предупредительного ремонта.

Перед пуском в работу бурового оборудования работник должен убедиться в их исправности, в отсутствии работающих в опасной зоне и дать предупредительный сигнал.

Значение установленных сигналов должно быть известно всем работающим.

Все электрические машины (аппараты, трансформаторы) должны периодически, но не реже одного раза в месяц осматриваться; результаты осмотра заносятся в журнал осмотра электрооборудования.

При осмотре и текущем ремонте бурового оборудования, их приводы (при наличии) должны быть выключены, приняты меры по предотвращению ошибочного или самопроизвольного включения, а у пусковых устройств вывешены запрещающие плакаты «Не включать, работают люди!».

Не допускается:

эксплуатировать неисправное буровое оборудование, а также при нагрузках (давлении, силе тока, напряжении), превышающих допустимые по паспорту бурового оборудования;

оставлять работающие буровое оборудование, требующее при эксплуатации постоянного присутствия обслуживающих его работников;

						Лист
						12
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

осуществлять работы при отсутствии или неисправности защитных ограждений. Во время работы бурового оборудования и механизмов не допускается: подниматься на работающие устройства или выполнять какие-либо работы

находясь на них;

ремонтить их, закреплять какие-либо части, чистить, смазывать движущиеся или вращающиеся части вручную или при помощи не предназначенных для этих целей приспособлений;

тормозить движущиеся и вращающиеся части механизмов, надевать, сбрасывать, натягивать или ослаблять ременные, клиноременные, цепные и другие передачи, направлять канаты или кабели на барабане лебедки, ролика руками либо при помощи ломов, ваг;

оставлять на защитных и иных ограждениях какие-либо предметы;

снимать защитные ограждения или их элементы до полной остановки движущихся или вращающихся частей;

передвигаться по ограждениям или под ними;

входить за ограждения, переходить через движущиеся неогражденные канаты, кабели или касаться их.

В талевой системе должны применяться канаты, разрешенные паспортом буровой установки.

После оснастки талевой системы буровой мастер должен записать в буровой журнал конструкцию талевой системы, длину и диаметр каната, номер свидетельства (сертификата), дату изготовления и навески каната.

Талевый канат должен закрепляться на барабане лебедки с помощью специальных устройств, предусмотренных конструкцией барабана.

Во всех случаях при спускоподъемных операциях на барабане лебедки должно оставаться не менее трех витков каната.

Канаты перед началом смены должны быть осмотрены машинистом буровой установки.

Неподвижный конец талевого каната должен закрепляться специальным приспособлением и не касаться элементов вышки (мачты).

Соединение каната с подъемным инструментом должно осуществляться с помощью коуша и не менее чем тремя винтовыми зажимами.

Резка и рубка стальных канатов должны осуществляться с помощью специальных приспособлений.

Не допускается применять канат для спускоподъемных операций, когда: одна прядь каната оборвана;

на длине шага свивки каната диаметром до 20 мм число оборванных проволок составляет 5 %, а каната свыше 20 мм – более 10 %;

						Лист
						13
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

канат вытянут или сплюснут и его наименьший диаметр составляет 90 % и менее от первоначального;

одна из прядей вдавлена вследствие разрыва сердечника; на канате имеется скрутка («жучок»).

Удлинение рукояток трубных ключей допускается с помощью патрубков. Патрубок должен быть изготовлен из бесшовной трубы. Длина сопряжения патрубка с ключом должна быть не менее 0,2 м. Общая длина ключа с патрубком не должна превышать 2 м.

Буровые насосы должны быть оборудованы предохранительными устройствами.

Конструкция этих устройств должна обеспечивать их надежное срабатывание при установленном давлении независимо от времени контакта с буровыми растворами и содержания в них абразивной твердой фазы, длительности воздействия, перепада температур. Предохранительные устройства при их срабатывании должны исключить возможность загрязнения бурового оборудования и помещения насосной.

Буровые насосы и их обвязка (компенсаторы, трубопроводы, шланги и так далее) перед вводом в эксплуатацию должны быть опрессованы водой на расчетное максимальное давление, указанное в техническом паспорте насоса.

Предохранительный клапан насоса должен срабатывать при давлении ниже давления опрессовки.

Не допускается при опрессовках обвязки насосов находиться в месте испытаний лицам, не имеющим отношения к выполняемой работе.

Демонтаж приспособлений для опрессовки обвязки следует осуществлять после снятия давления в системе.

Результаты опрессовки должны быть занесены в акт о приеме в эксплуатацию буровой установки.

Не допускается:

работать без приспособления, предупреждающего закручивание нагнетательного шланга вокруг ведущей трубы и падение его;

пускать в ход насосы после длительной остановки зимой без проверки проходимости нагнетательного трубопровода и сливной линии;

продавливать с помощью насоса пробки, образовавшиеся в трубопроводах; осуществлять ремонт трубопроводов, шлангов, сальника во время подачи по ним

промывочной жидкости;

соединять шланги с насосом, сальником и между собой с помощью проволоки, штырей, скоб;

осуществлять замер вращающейся ведущей трубы.

						Лист
						14
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

### 1.3 Требования безопасности при монтаже, демонтаже бурового оборудования

Монтажно-демонтажные работы должны осуществляться под руководством и в присутствии руководителя работ согласно проекту осуществления работ.

Расстояние от буровой установки до жилых и производственных зданий и сооружений, охранных зон железных и шоссейных дорог, инженерных коммуникаций, линий электропередач должно быть не менее высоты вышки (мачты) плюс 10 м, а до магистральных нефте- и газопроводов – не менее 50 м.

При бурении скважин в населенных пунктах и на территории промышленных организаций допускается монтаж буровых установок на меньшем расстоянии при условии проведения необходимых дополнительных мероприятий, обеспечивающих безопасность работ и населения (установка дополнительных растяжек, ограждений, сигнального освещения).

Не допускаются строительно-монтажные работы на высоте при силе ветра 5 баллов и более, во время грозы, ливня, сильного снегопада, при обледенении конструкций и плохой видимости.

Здание буровой установки со сплошной обшивкой стен должно иметь два выхода с открывающимися наружу дверью (основной и запасной). Световая площадь окон должна составлять не менее 10 % от площади пола.

Пол здания должен быть ровным, без щелей, из стальных рифленых или гладких с наплавленным рельефом листов или из досок толщиной не менее 50 мм и уложен на прочном основании.

Буровые вышки и мачты в рабочем положении должны крепиться растяжками из стальных канатов, если это предусмотрено их эксплуатационной документацией. Число, диаметр и места крепления растяжек должны соответствовать технической документации.

Растяжки устанавливаются в диагональных плоскостях так, чтобы они не пересекали подъездных путей, дорог, воздушных линий электропередачи.

Нижние концы растяжек крепятся через стяжные муфты к якорям. Крепление растяжек должно быть выполнено не менее чем тремя винтовыми зажимами.

Не допускаются крепление двух растяжек к одному якорю и установка растяжек из сращенного каната.

Ударные части металлических якорей и элементов заземления не должны иметь наклепов металла.

						Лист
						15
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Свечеукладчик, свечеприемник и свечеприемная дуга должны иметь приспособления для надежного крепления их от падения и не мешать движению талевого блока и элеватора.

В конструкции бурового сальника должны быть предусмотрены приспособления для надежного крепления нагнетательного шланга и предохранительное устройство, исключающее падение шланга при его обрыве или отсоединении.

Вышки и мачты буровых установок в районах, где возможны полеты самолетов на высоте, соизмеримой с высотой вышки или мачты, должны иметь сигнальные огни красного цвета.

У передвижных буровых установок со стороны рабочего (основного) выхода должен быть устроен приемный мост из досок толщиной не менее 40 мм, длина моста должна превышать длину выносимых бурильных труб (свечей) не менее чем на 2 м.

Для укладки бурильных труб у приемного моста должны быть установлены стеллажи, имеющие приспособления, предохраняющие трубы от раскатывания и падения.

Если приемный мост находится на высоте 0,7 м и выше, он должен изготавливаться из досок толщиной не менее 50 мм и быть оборудован перилами со стороны, противоположной стеллажу.

Основной выход из буровой установки, смонтированной на автомобиле, должен быть оборудован трапами.

Буровые вышки должны быть оборудованы маршевыми лестницами.

Маршевые лестницы должны быть деревянными или металлическими шириной не менее 0,65 м, шаг ступеней не более 0,25 м, ширина ступеней не менее 0,2 м.

Маршевые лестницы должны иметь перила высотой не менее 1,1 м. Перила должны иметь среднюю поперечную планку и бортовую обшивку высотой не менее 0,15 м. Стойки перил должны располагаться на расстоянии не более 2 м одна от другой.

Тетиву деревянных маршевых лестниц через каждые 2 м скрепляют стяжными болтами диаметром не менее 8 мм.

Маршевые лестницы должны иметь угол подъема не более 60 градусов.

Между маршами лестниц необходимо устраивать переходные площадки, установленные на расстоянии не более 6 м друг от друга.

Буровые мачты должны быть оборудованы лестницами.

Лестницы должны быть металлическими, шириной не менее 0,6 м, с шагом ступеней не более 0,3 м и с высоты 3 м иметь предохранительные дуги радиусом 0,35–0,40 м, расположенные на расстоянии не более 0,8 м одна от

						Лист
						16
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

другой и скрепленные между собой тремя полосами. Расстояние от удаленной точки дуги до ступеней устанавливается в пределах 0,7–0,8 м.

Допускается применение лестниц без предохранительных дуг при наличии предусмотренного организацией-изготовителем специального страховочного

приспособления от падения работающих с высоты.

Для подъема на площадки и вспомогательные здания и помещения (буровые, дизельные, насосные и другие), установленные на высоте до 0,7 м, должны применяться трапы, при высоте 0,7 м и более – лестницы маршевого типа.

Буровые вышки высотой более 14 м должны иметь кронблочную площадку, огражденную перилами высотой 1,2 м со средней рейкой и бортовой обшивкой высотой 0,15 м. Вокруг кронблока устраивается проход шириной не менее 0,7 м.

При длине бурильной свечи более 14 м в вышке на высоте половины длины свечи должен быть установлен промежуточный палец, имеющий приспособление от падения при поломке.

Организация-изготовитель и ремонтные организации должны осуществлять опрессовку буровых насосов и их обвязку давлением, согласно технической документации на оборудование, но не менее 30 % от максимального рабочего давления, указанного в паспорте бурового насоса. Результаты опрессовки заносятся в паспорт бурового насоса.

Буровые насосы должны иметь предохранительные клапаны заводского изготовления, в которых должны применяться только калиброванные предохранители.

Предохранительное устройство буровых насосов должно быть оборудовано сливной линией, через которую при срабатывании клапана промывочная жидкость сбрасывается в приемную емкость (зумпф).

Сливная линия не должна иметь резких перегибов и должна надежно закрепляться.

Подъемные механизмы, приспособления, канаты, собранных на земле вышек должны иметь трехкратный запас прочности по отношению к максимальной возможной нагрузке.

До начала подъема исправность подъемных механизмов, приспособлений, канатов должна быть проверена буровым мастером.

Перед подъемом собранной на земле вышки (мачты) буровой мастер должен убедиться в правильности сборки вышки (мачты), в том, что на элементах вышки нет оставленных инструментов или других предметов, в правильности

						Лист
						17
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



и надежности оснастки и крепления канатов подъемной системы, в надежности крепления опорных плит и якорей.

Подъем и спуск собранной буровой вышки должен осуществляться с помощью подъемных лебедок, стреловых кранов или тракторов. При этом подъемные механизмы должны находиться от вышки на расстоянии ее высоты плюс 10 м.

Основания упорных ног вышки должны надежно закрепляться во избежание их смещения при подъеме.

Подъемные лебедки должны иметь фрикционный и храповой тормоз. Поднимаемая вышка должна быть оснащена страховочной оттяжкой, гарантирующей невозможность опрокидывания вышки.

На поясе, с которого ведутся сборка, разборка и ремонт буровой вышки, должно устраиваться сплошное перекрытие из досок толщиной не менее 50 мм.

При выполнении работ рабочие должны применять страховочные привязи (пояса предохранительные лямочные).

Для подъема людей на пояса вышки во время монтажа и демонтажа должны устанавливаться лестницы-стремянки, маршевые лестницы.

При высоте подъема более 5 м должны применяться только маршевые лестницы и лестницы тоннельного типа.

Во всех случаях лестницы должны надежно закрепляться на конструкциях вышек.

Подъем и спуск буровых вышек и мачт должны осуществляться плавно и на малых скоростях.

Не допускается подъем и спуск буровых вышек и мачт с помощью автомобиля.

После подъема буровую вышку и мачту, если это требуется эксплуатационной документацией, необходимо надежно раскрепить растяжками.

Подъемные канаты могут быть сняты с вышки или мачты только после прикрепления ее к основаниям и устройствам, предусмотренным организацией-изготовителем, а растяжек – к якорям.

Во избежание смещения самоходной буровой установки во время монтажа и демонтажа, а также в процессе буровых работ ее колеса, гусеницы, полозья должны быть прочно закреплены.

Не допускается при подъеме и опускании мачты буровой установки: находиться на мачте, под ней и на расстоянии ближе ее высоты плюс 10 м;

находиться у ротора или вращателя шпиндельного типа бурового станка, кроме лица, осуществляющего подъем или опускание мачты;

						Лист
						18
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

оставлять приподнятые мачты на весу, удерживать их в наклонном положении при помощи подпорок;

удерживать нижние концы мачты и растяжки мачт непосредственно руками или рычагами.

В рабочем положении мачты самоходных и передвижных буровых установок должны быть закреплены на все предусмотренные организацией-изготовителем приспособления.

При расположении самоходных и передвижных буровых установок вблизи отвесных склонов и уступов расстояние от основания установки до бровки склона или уступа должно быть не менее 3 м.

Буровая установка должна устанавливаться вне зоны обрушения в зависимости от категории грунта.

Оснастку талевой системы и ремонта кронблока мачты, не имеющей кронблочной площадки, следует осуществлять только при опущенной мачте с использованием лестниц-стремянки и специальной площадки.

Поддерживать и направлять перемещаемое с помощью грузоподъемных механизмов буровое оборудование следует только с помощью крючьев или оттяжек соответствующей длины.

Буровое оборудование и механизмы должны устанавливаться с таким расчетом, чтобы обеспечить ширину рабочих проходов для обслуживания бурового оборудования на стационарных буровых установках не менее 1 м, на передвижных и самоходных – 0,7 м.

При перемещении бурового оборудования по каткам последние должны применяться в количестве не менее 3, должны быть одинакового диаметра и иметь длину не менее ширины перемещаемого бурового оборудования или превышающими ширину оборудования не более чем на 0,3–0,4 м с каждой стороны.

Подкладывать катки под буровое оборудование следует только после прекращения его перемещения.

В случае перемещения бурового оборудования по наклонной плоскости должны быть приняты меры по предупреждению самопроизвольного его скольжения и опрокидывания.

Передвижение самоходных и передвижных буровых установок должно осуществляться под руководством и в присутствии бурового мастера.

Трасса передвижения вышек и буровых установок должна быть заранее выбрана и подготовлена. Трасса не должна иметь резких переходов от спуска к подъему и наоборот. Односторонний уклон, при котором разрешается передвижение вышек и буровых установок, не должен превышать допустимого эксплуатационной документацией на вышки и установки.

						Лист
						19
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

С работниками, занятыми передвижением вышек и буровых установок, до начала работ должны быть проведены целевой инструктаж по охране труда и ознакомление с планом осуществления работ под роспись.

До начала передвижения вышки на полозьях (санях) следует проверить и закрепить все резьбовые соединения и монтажные стяжки. Низ вышки должен быть раскреплен распорными поясами.

Для передвижения вышек и буровых установок следует применять жесткие буксирные тяги или стальные канаты.

Расстояние от передвигаемой в вертикальном положении вышки до тракторов должно быть не менее высоты вышки плюс 10 м. При неблагоприятных условиях местности допускается уменьшение этого расстояния, но при обязательном применении страховочной оттяжки против опрокидывания вышки.

Для предотвращения проскальзывания вышки при ее движении под уклон следует применять страховочную оттяжку, прикрепленную к основанию вышки.

Передвижение вышек высотой более 14 м в вертикальном положении независимо от рельефа местности должно осуществляться с помощью поддерживающих оттяжек.

Не допускается передвижение вышек в вертикальном положении с наступлением темноты, при сильном тумане, дожде, снегопаде, грозе, гололеде, при ветре силой выше 5–7 баллов для буровых блоков, на которых нет вышек или мачт, а по резко пересеченной местности – при ветре свыше 4 баллов.

Самоходные буровые установки должны быть оснащены сигнализаторами опасного напряжения.

Не допускается:

передвигать самоходную буровую установку с мачтой, опущенной на опоры, но не укрепленной хомутами, а также с незакрепленной рабочей штангой (трубой);

перевозить на буровой платформе грузы, не входящие в комплект установки.

						Лист
						20
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## ГЛАВА 2 ПРИМЕР РАСЧЕТА РАБОТ ПО СООРУЖЕНИЮ БУРОВЫХ УСТАНОВОК

Выбрать класс буровой установки для бурения скважины глубиной  $L = 3000\text{м}$ . Конструкция скважины: кондуктор диаметром 340мм при толщине стенки 11мм, вес 1м. кондуктора 1000Н/М, промежуточная колонна диаметром 245, толщина стенки 9,5 мм, вес 1м = 590Н/м. Эксплуатационная колонна диаметром 146 мм, вес 1м = 320 Н/м. глубина спуска кондуктора  $l_k = 400\text{м}$ ,  $l_p = 2200\text{м}$ , эксплуатационной колонны  $l_z = 3000\text{м}$ .

Для бурения скважин до проектной глубины применяются бурильные трубы

127 мм, толщина стенки БТ  $\sigma = 9\text{ мм}$ , вес одного погонного метра ту- бы  $g_{bt} = 279\text{ Н/м}$ ; УБТ диаметром 178мм , всего УБТ 200 м,  $g_{убт} = 1450\text{Н/м}$ .

Решение:

При этих условиях вес кондуктора  $G_k = l_k \cdot g_k = 400 \cdot 1000 = 0,4\text{ МН}$  Вес промежуточной колонны

$G_p = l_p \cdot g_p = 2200 \cdot 590 = 1,3\text{ МН}$  Вес эксплуатационной колонны  $G_z = l_z \cdot g_z = 3000 \cdot 320 = 0,96\text{ МН}$

Вес бурильных труб

$G_{bt} = l_{bt} \cdot g_{bt} = 2800 \cdot 276 = 0,77\text{ МН}$

Вес утяжеленных бурильных труб( УБТ)  $G_{убт} = l_{убт} \cdot g_{убт} = 200 \cdot 1450 = 0,29\text{ МН}$  Вес бурильной колонны с УБТ

$G_{bk} = G_{bt} + G_{убт} = 0,77 + 0,29 = 1,06\text{ МН}$

Таким образом, наибольшую нагрузку будет испытывать установка при спуске промежуточной колонны, а вес бурильной колонны составит 1,06 НМ. Для этой глубины при роторном бурении разрывная прочность бурильных труб должна быть не менее  $R_{bt} = k_z G_{bk} = 1,5 \cdot 1,06 = 1,59\text{ МН}$

						Лист
						21
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$k_z$  – коэффициент запаса = 1,5

Для бурильных труб разрывная прочность 1,56 МН. Этим требованиям по допустимой нагрузке на крюке удовлетворяет буровая установка пятого класса по ГОСТ 16293-82 с допустимой нагрузкой на крюке 2 МН или 200т.

В соответствии с ГОСТом нагрузка от веса бурильной колонны допускается не более 0,6 разрывной прочности, т.е.  $0.6 * 2 = 1.2$  МН. Так в нашем случае

$G_{бк} = 1,06$  МН, то выбранная установка удовлетворяет этим требованиям.

						Лист
						22
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

### ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

### ГЛАВА 4 МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Исходные данные:

Срок службы базовой конструкции  $T_{сл1} = 8$  лет

Коэффициент увеличения срока службы  $k_{сл} = 1,25$ ;

Издержки на проведение одного капитального ремонта при базовом варианте конструкции  $I_{р1}=8000$  у.е.;

Количество капитальных ремонтов за срок службы оборудования при базовом и новом вариантах конструкции  $k_p=3$ ;

Удельный вес условно-постоянных издержек в полной себестоимости добычи 1 т нефти при базовом варианте конструкции  $\alpha_1=48\%$ .

Инвестиции на модернизацию  $K$ , у.е. 5300

Годовой объем добычи нефти по одной скважине при базовом варианте конструкции  $Q_{год(1скв)1,T}$  12300

Коэффициент увеличения добычи нефти  $k_Q$  1,021

Полная себестоимость добычи 1 т нефти при базовом варианте конструкции  $I_{п(1т)1}$ , у.е. 850

Издержки на проведение одного капитального ремонта при новом варианте конструкции  $I_{р2}$ , у.е. 8500

Среднемесячный уровень инфляции  $\beta$ , % 0,019

Принятая норма дисконта  $r = 0,19$

Расчет годовой экономии на эксплуатационных издержках при использовании новой конструкции оборудования

Срок службы новой конструкции оборудования:

$$T_{сл2} = T_{сл1} \cdot k_{сл}$$

где  $T_{сл1}$  – срок службы базовой конструкции, год;  
 $k_{сл}$  – коэффициент увеличения срока службы.

$$T_{сл2} = 8 \cdot 1,25 = 10 \text{ лет}$$

Издержки на проведение капитальных ремонтов, приходящиеся на один год, при базовом варианте конструкции, у.е.

						Лист
						23
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$И_{1\text{год}} = \frac{И_{p1} \cdot k_{p1}}{T_{cl1}} k_Q$$

где  $И_{p1}$  – издержки на проведение одного капитального ремонта при базовом варианте конструкции, у.е.;

$k_{p1}$  – количество капитальных ремонтов за срок службы оборудования при базовом варианте конструкции, у.е.;

$k_Q$  – коэффициент увеличения добычи нефти.

$$И_{1\text{год}} = \frac{8000 \cdot 3}{8} 1,021 = 3063 \text{ у. е.}$$

Издержки на проведение капитальных ремонтов, приходящиеся на один год, при новом варианте конструкции, у.е.

$$И_{2\text{год}} = \frac{И_{p2} \cdot k_{p2}}{T_{cl2}}$$

где  $И_{p2}$  – издержки на проведение одного капитального ремонта при базовом варианте конструкции, у.е.;

$k_{p2}$  – количество капитальных ремонтов за срок службы оборудования при базовом варианте конструкции, у.е.;

$$И_{2\text{год}} = \frac{8500 \cdot 3}{10} = 2550 \text{ у. е.}$$

Условно-постоянные издержки в полной себестоимости добычи 1 т нефти при базовом варианте конструкции, у.е.

$$И_{уп1} = И_{п(1т)1} \frac{\alpha_1}{100}$$

где  $И_{п(1т)1}$  – полная себестоимость добычи 1 т нефти, у.е.;

$\alpha_1$  – удельный вес условно-постоянных издержек в полной стоимости добычи 1 т нефти при базовом варианте конструкции, %.

$$И_{уп1} = 850 \frac{48}{100} = 408 \text{ у. е.}$$

Условно-постоянные издержки в полной себестоимости годового объема добычи нефти по одной скважине при базовом варианте конструкции, у.е.

$$И_{упго17966} = И_{уп1} \cdot Q_{год(1скв)1} \cdot k_Q$$

где  $Q_{год(1скв)1}$  – годовой объем добычи нефти по одной скважине при базовом варианте конструкции, т.

						Лист
						24
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$I_{\text{упго17966}} = 408 \cdot 12300 \cdot 1,021 = 5123786 \text{ у. е.}$$

Условно-постоянные издержки в полной себестоимости годового объема добычи нефти по одной скважине при новом варианте конструкции, у.е.

$$I_{\text{упго12030}} = I_{\text{уп1}} \cdot Q_{\text{год(1скв)}}1$$

$$I_{\text{упго12030}} = 408 \cdot 12300 = 5018400 \text{ у. е.}$$

Изменяющиеся годовые эксплуатационные издержки при использовании базовой и новой конструкции оборудования, у.е.:

базовый вариант:

$$I_{\text{го17966}} = I_{1\text{год}} + I_{\text{упго17966}}$$

$$I_{\text{го17966}} = 3063 + 5123786 = 5126849 \text{ у. е.}$$

новый вариант:

$$I_{\text{го12030}} = I_{2\text{год}} + I_{\text{упго12030}}$$

$$I_{\text{го12030}} = 2550 + 5018400 = 5020950$$

Годовая экономия на эксплуатационных издержках при использовании новой конструкции оборудования, у.е.,

$$\mathcal{E}_и = I_{\text{го17966}} - I_{\text{го12030}}$$

$$\mathcal{E}_и = 5126849 - 5020950 = 105899,4 \text{ у. е.}$$

Расчет оценочных показателей эффективности инвестиций на модернизацию оборудования

Продолжительность расчетного периода, год.

$$T_p = 1 + T_{\text{сл2}}$$

где 1 – год принятия инвестиционного решения;

$T_{\text{сл2}}$  – срок службы новой конструкции оборудования, год.

$$T_p = 1 + 10 = 11 \text{ лет}$$

Индекс инфляции по годам расчетного периода по отношению к году принятия инвестиционного решения,

$$J_t = J_{(t-1)} \cdot (1 + \beta)^{12}$$

						Лист
						25
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



где  $J_t$ ,  $J_{(t-1)}$  – индекс инфляции в  $t$ -том и  $(t-1)$ -м годах расчетного периода.

$\beta$  – среднемесячный уровень инфляции; 12 – количество месяцев в году.

Для 1 года расчетного периода  $T_p$  (года принятия инвестиционного решения)  $J_1 = 1$ .

$$\begin{aligned} J_2 &= 1 \cdot (1 + 0,019)^{12} = 1,25 \\ J_3 &= 1,25 \cdot (1 + 0,019)^{12} = 1,57 \\ J_4 &= 1,57 \cdot (1 + 0,019)^{12} = 1,97 \\ J_5 &= 1,97 \cdot (1 + 0,019)^{12} = 2,47 \\ J_6 &= 2,47 \cdot (1 + 0,019)^{12} = 3,1 \\ J_7 &= 3,1 \cdot (1 + 0,019)^{12} = 3,89 \\ J_8 &= 3,89 \cdot (1 + 0,019)^{12} = 4,88 \\ J_9 &= 4,88 \cdot (1 + 0,019)^{12} = 6,12 \\ J_{10} &= 6,12 \cdot (1 + 0,019)^{12} = 7,67 \\ J_{11} &= 7,67 \cdot (1 + 0,019)^{12} = 9,61 \end{aligned}$$

Экономия на эксплуатационных издержках при использовании новой конструкции оборудования по годам расчетного периода в ценах года принятия инвестиционного решения, у.е.,

$$\mathcal{E}_{it} = \mathcal{E}_i / J_t$$

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{i1} &= 0 \\ \mathcal{E}_{i2} &= \frac{105899,4}{1,25} = 84720 \text{ у.е} \\ \mathcal{E}_{i3} &= \frac{105899,4}{1,57} = 67452 \text{ у.е} \\ \mathcal{E}_{i4} &= \frac{105899,4}{1,97} = 53756 \text{ у.е} \\ \mathcal{E}_{i5} &= \frac{105899,4}{2,47} = 42874 \text{ у.е} \\ \mathcal{E}_{i6} &= \frac{105899,4}{3,1} = 34161 \text{ у.е} \\ \mathcal{E}_{i7} &= \frac{105899,4}{3,89} = 27223 \text{ у.е} \\ \mathcal{E}_{i8} &= \frac{105899,4}{4,88} = 21701 \text{ у.е} \\ \mathcal{E}_{i9} &= \frac{105899,4}{6,12} = 17304 \text{ у.е} \\ \mathcal{E}_{i10} &= \frac{105899,4}{7,67} = 13807 \text{ у.е} \end{aligned}$$

						Лист
						26
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$\mathcal{E}_{и11} = \frac{105899,4}{9,61} = 11020 \text{ у.е}$$

Дисконтированная величина экономии от реализации проекта в ценах года принятия инвестиционного решения, у.е.,

$$\mathcal{E}_{\text{дис}} = \sum_{t=1}^{T_p} \frac{\mathcal{E}_{ит}}{(1+r)^t}$$

где  $r$  – принятая норма дисконта

$$\mathcal{E}_{\text{дис}} = 0 + 59826 + 40027 + 26806 + 17966 + 12030 + 8056 + 5396 + 3616 + 2425 + 1626 = 177774 \text{ у.е.}$$

Экономический эффект за расчетный период  $T_p$  при использовании новой конструкции оборудования, у.е.,

$$\mathcal{E}_{\text{тр}} = \mathcal{E}_{\text{дис}} - K$$

где  $K$  – инвестиции на модернизацию базовой конструкции оборудования, у.е.

$$\mathcal{E}_{\text{тр}} = 177774 - 5300 = 172474 \text{ у.е.}$$

Внутренний коэффициент экономической эффективности инвестиционного проекта  $E_{\text{вн}}$  определяется из условия, что

$$\sum_{t=1}^{T_p} \frac{\mathcal{E}_{ит}}{(1+E_{\text{вн}})^t} = K$$

Определение  $E_{\text{вн}}$  производится на основе итеративного подхода и сводится к поиску такой величины  $E_{\text{вн}}$ , при которой выполняется условие. Первое пробное (ориентировочное) значение  $E_{\text{вн}}$  можно установить с помощью следующего расчета:

а) выбирается любое значение  $r_1 > r$ , при котором величина  $\mathcal{E}_{\text{дис}1} < K$ ;

$$\mathcal{E}_{\text{дис}1} = 3485, r_1 = 4.$$

б) определяется промежуточная величина  $A$ , у.е.:

$$A = K - \mathcal{E}_{\text{дис}}$$

$$A = 5300 - 3485 = 1815 \text{ у.е}$$

в) рассчитывается по формуле

						Лист
						27
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$E_{BH} = r + \frac{\Delta_{TP}}{\Delta_{TP} + A} (r_1 - r)$$

$$E_{BH} = 0,19 + \frac{172474}{172474 + 1815} (4 - 0,19) = 3,96$$

Индекс прибыльности (рентабельности) инвестиций  $E_{\Pi}$  за расчетный период, у.е./у.е.,

$$\Delta_{\Pi} = \Delta_{\text{дис}}/K$$

$$\Delta_{\Pi} = \frac{177774}{5300} = 33,54 \text{ у.е./у.е.}$$

Период возврата инвестиций  $T_B$  устанавливается из условия, что

$$\sum_{t=1}^{T_p} \Delta_{\text{ит}} = K$$

Расчет производится по следующему порядку:

а) определяется кумулятивная величина экономии по годам расчетного периода  $T_p$  в ценах года принятия инвестиционного решения, у.е.,

$$\Delta_{kt} = \Delta_{k(t-1)} + \Delta_{\text{ит}}$$

Для 1 года  $T_p$  значения  $\Delta_{k(t-1)}$  и  $\Delta_{\text{ит}}$  равны нулю, т.е.  $\Delta_{k1} = 0$ ;

$$\begin{aligned} \Delta_{k2} &= 0 + 84720 = 84720 \text{ у.е.} \\ \Delta_{k3} &= 84720 + 67452 = 152172 \text{ у.е.} \end{aligned}$$

б) находятся 2 смежных значения  $\Delta_{kt}$ , которые отвечают условию

$$\begin{aligned} \Delta_{k(t-1)} &< K < \Delta_{kt} \\ 0 &< 5300 < 84720 \end{aligned}$$

в) устанавливается целое число лет периода возврата инвестиций  $T_{B1}$ , которому соответствует значение  $\Delta_{k(t-1)}$ .

При  $\Delta_{k(t-1)} = 0$  (1 год  $T_p$ ) величина  $T_{B1} = 1$ ;

г) рассчитывается  $T_B$  по формуле

						Лист
						28
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$T_{\text{в}} = T_{\text{в1}} + \frac{(K - \mathcal{E}_{\text{к}(t-1)})}{(\mathcal{E}_{\text{кт}} - \mathcal{E}_{\text{к}(t-1)})}$$

$$T_{\text{в}} = 1 + \frac{(5300 - 0)}{(84720 - 0)} = 1,06$$

Таблица 1 – Оценка экономических результатов инвестиционного проекта

	Наименование	Об означение	Еди- ница измере- ния	Значе- ние оценочных показателей эф- фективности
	Инвестиция на модерни- зацию	К	У.е.	5300
	Среднемесячный уровень инфляции	$\beta$	-	0,019
	Принятая норма дисконта	r	-	0,19
	Экономический эффект за расчетный период	$\mathcal{E}_{\text{тр}}$	У.е.	172474
	Внутренний коэффици- ент экономической эффективности	Евн	-	3,96
	Индекс прибыльности инвестиций	Еп	У.е./у. е.	33,54
	Период возврата инвести- ций	$T_{\text{в}}$	год	1,06

Таким образом, модернизация производства оказалась очень прибыльной. Инвестиции суммой 5300 у.е. погасятся через 1,06 лет. Экономический эффект за расчётный период составляет 177774 у.е. время работы оборудования увеличится с 8 лет до 10 лет.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные задачи данной курсовой работы были выполнены в полном объеме, а именно:

- подробно была рассмотрена установка буровых скважин;
- изучена и построена схема управления работ при монтаже, демонтаже бурового оборудования
- проведены расчёты по оценке эффективности инвестиционных проектов в нефтяной и газовой промышленности, а так же расчет годовой экономии на эксплуатационных издержках.

Подводя итог, можно сказать, что выполнение данной курсовой работы способствовало моему лучшему пониманию структуры производственного процесса, который очень зависит от теоретических знаний, полученных при изучении данного предмета.

						Лист
						30
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Буровые комплексы. Современные технологии и оборудование / под ред. А.М. Гусмана и К.П. Порожского. – Екатеринбург: УГГА, 2002. –592 с.
2. Проталов В.Н., Султанов Б.З., Кривенков С.В. Эксплуатация оборудования для бурения скважин и нефтегазодобычи: учебник. – М.:Недра, 2004.
3. Муравенко В.А. Буровые машины и механизмы: справочно-информационное издание. Том 2/ В.А. Муравенко, А.Д. Муравенко, В.А. Муравенко. Москва-Ижевск: Ин-т компьютерных исследований, 2002. 464 с.
4. Бабаян Э. В. Инженерные расчеты при бурении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Э. В. Бабаян, А. В. Черненко. – Вологда : "ИнфраИнженерия", 2018. – 440 с.
5. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 23.02.2018, 8/32821

						Лист
						31
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		