

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Геологический колледж СГУ

Методические указания
по выполнению курсового проекта
по профессиональному модулю
**Проведение буровых работ в соответствии с технологическим регламентом
МДК 01.01 Технология бурения нефтяных и газовых скважин**
для специальности
21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин

2020 г.

«Утверждаю»

Зам. Директора по УР

С.А. С.А. Савченко

21 сентября 2020г.

Рассмотрено и одобрено на
заседании ЦК технических и
нефтепромысловых дисциплин

Протокол № 1 от 30.09.20

К.И. Мустакова К.И. Мустакова

Рассмотрено и одобрено на заседании
методического совета

Протокол № 2 от 21.10.2020

Председатель методсовета

Т.Б. Бельская Т.Б. Бельская

Составитель: Рахторин А.Н. – преподаватель Геологического колледжа СГУ
имени Н.Г.Чернышевского

Пояснительная записка к методическим указаниям

Методические указания по курсовому проектированию на тему «Проектирование бурильной колонны на скважине № _____ площади (месторождения) глубиной _____ м» профессионального модуля «Проведение буровых работ в соответствии с технологическим регламентом» МДК 01.01 Технология бурения нефтяных и газовых скважин и газ предназначены для реализации требований ФГОС специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин и составлены на основе рабочей программы профессионального модуля ПМ 01 Проведение буровых работ в соответствии с технологическим регламентом и Стандарта организации СТО 1.04.01-2019.

Настоящая методическая разработка составлена для оказания помощи учащимся по выполнению курсовых проектов, в которых одним из вопросов является – проектирование бурильных колонн.

В настоящей разработке освещены наиболее сложные вопросы, которые вызывают затруднения при выполнении курсовых проектов: выбор и расчёт КНБК, выбор типа и диаметра бурильных труб, расчёт бурильной колонны. Выполнение курсового проекта по данной теме подготавливает учащихся к разработке дипломного проекта на более высоком уровне.

Проект надлежит разработать без излишней детализации, разделы проекта должны характеризовать проектные решения и излагаться в чёткой и лаконичной форме, а приведённые в них показатели и результаты инженерных расчётов оформляться в виде таблиц.

Цели и задачи курсового проектирования:

- систематизация и закрепление полученных студентами образовательных результатов (знаний, умений, практического опыта, ПК, элементов ОК) в процессе освоения ОПОП специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин;
- повышение уровня самостоятельности студента при выборе способов и методов решения поставленной профессиональной задачи;
- подготовка студента к государственной аттестации.

Курсовое проектирование является одним из основных видов подготовки квалифицированного специалиста.

Основной задачей курсового проектирования является самостоятельный выбор и обоснование студентами выбор типа долот, определению осевой нагрузки на долото, определению скорости вращения долота, выбору типа забойного двигателя, основанные на обобщении опыта проектирования режима бурения, а также изучению рекомендаций ряда авторов по этому вопросу.

Наряду с этим, курсовое проектирование предусматривает решение и ряда других важных вопросов, связанных с формированием профессиональных компетенций специалиста среднего звена технологической службы.

Во-первых, студенты приобретают определённые навыки по сбору фактического материала, его критической переработки, систематизации и обобщению и на основе этого делают соответствующие выводы о необходимости выбора оптимальных параметров режима бурения данной скважины.

Во-вторых, студенты осознают взаимосвязь параметров режима бурения при различных его способах.

Кроме того, выбирая и обосновывая тот или иной способ бурения, студенты возобновляют в памяти все существующие их положительными и отрицательными сторонами, и таким образом, приобретают навыки и умения применять наиболее рациональные варианты.

В-третьих, выполняя самостоятельно курсовой проект, студенты пользуются специальной литературой – справочниками и инструкциями, фондовыми отчётами, интернет ресурсами и т.п., что способствует развитию навыков использования указанной литературы в практических целях.

Таким образом, в процессе курсового проектирования студенты пополняют багаж знаний, закрепляют теоретические основы и приобретают практическую специализацию, а также проходят предварительный этап подготовки к выполнению дипломного проекта.

Студенты заочного отделения выполненный курсовой проект высылают в колледж на проверку до начала лабораторно-экзаменационной сессии.

Содержание курсового проекта

Курсовой проект должен содержать 2 части: геологическую и специальную (проектную).

В геологической части проекта приводится систематизированный материал по геологическому строению разреза рассматриваемой скважины

В специальной части должна быть разработаны выбор и расчёт КНБК, выбор типа и диаметра бурильных труб, расчёт бурильной колонны при бурении интервала под эксплуатационную колонну.

Текстовая часть курсового проекта должна быть иллюстрирована графическими приложениями, которые выполняются на чертёжной бумаге. Фактический материал, необходимый для выполнения курсового проекта, должен быть собран по месту прохождения производственной практики, а для студентов заочников – по месту работы студента (в геолого-поисковых конторах, управлении буровых работ и т.п.). После выбора темы курсового проектирования студент должен детально ознакомиться с районом проектируемых работ, с особенностями геологического строения этого района, для чего необходимо использовать фондовые материалы геологоразведочных организаций. При этом рекомендуется пользоваться новейшими отчётами, наиболее полно отражающими геологическую изученность района, и графическими материалами, отличающимися достаточной точностью и новизной.

Кроме фондовой литературы следует использовать печатные работы, касающиеся разбуривания изучаемой площади (месторождения). Только после этого можно приступать к проектированию параметров режима бурения.

В данных методических указаниях приводится план курсового проекта по теме:

**«Проектирование бурильной колонны на скважине № _____
_____ площади (месторождения) глубиной _____ м».**

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Раздел 1 Общая пояснительная записка

1.1 Общие сведения о районе буровых работ

1.2 Геологическая характеристика скважины

1.2.1 Литолого – стратиграфический разрез с указанием физико – механических свойств горных пород

1.2.2 Нефтегазоносность и гидрогеологическая характеристика разреза скважины

1.2.3 Давление (поровое, пластовое, поглощения) и геотемпературные характеристики по стволу скважины

1.2.4 Осложнения при бурении, креплении и испытании скважины

1.3 Конструкция скважины

1.3.1 Количество и глубина спуска обсадных колонн

1.3.2 Диаметр обсадных колонн и долот

1.4 Буровые растворы

1.4.1 Типы и параметры буровых растворов по интервалам бурения

1.4.2 Перечень химических реагентов и интервал обработки

1.5 Углубление скважины

1.5.1 Расчёт компоновки низа буровой колонны для бурения под эксплуатационную колонну по интервалам бурения

1.5.2 Расчёт буровой колонны для бурения под эксплуатационную колонну

Раздел 2 Охрана труда при бурении скважины

Раздел 3 Охрана окружающей среды в процессе строительства скважины

Заключение

Список использованных источников

ВВЕДЕНИЕ

В ведении указываются краткие характеристики района производства работ, организации проводящей буровые работы.

Раздел 1 Общая пояснительная записка

1.2 Общие сведения о районе буровых работ

Таблица 1 – Общие сведения о районе буровых работ

№№ п/п	Наименование	Значение (текст, название, величина)
1	2	3
1	Площадь (месторождение)	
2	Номер скважины	
3	Административное положение: - республика - область; - район.	
4	Год ввода площади в бурение	
5	Год ввода площади (месторождения) в эксплуатацию	
6	Температура воздуха, °С - среднегодовая; - наибольшая летняя; - наименьшая зимняя.	
7	Среднегодовое количество осадков, мм	
8	Максимальная глубина промерзания грунта, м	
9	Продолжительность отопительного периода в году, сут	
10	Азимут преобладающего направления ветра	
11	Наибольшая скорость ветра, м/сек	
12	Продолжительность отопительного периода в году, сут	
13	Продолжительность зимнего периода в году, сут.	
14	Рельеф местности	
15	Состояние местности	

1.2 Геологическая характеристика скважины

1.2.1 Литолого-стратиграфический разрез с указанием физико-механических свойств горных пород

Таблица 2 – Стратиграфический разрез скважины

Глубина залегания, м		Стратиграфическое подразделение		Элементы залегания (падения) пластов по подошве, градус		Коэффициент кавернозности в интервале
От (верх)	До (низ)	Название	Индекс	угол	азимут	
1	2	3	4	5	6	7

Таблица 3 – Литологический разрез скважины

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Горная порода		Стандартное описание горной породы: полное название, характерные признаки (структура, текстура, минеральный состав и т.д.)
	От (верх)	До (низ)	Краткое название	% в интервале	
1	2	3	4	5	6

Таблица 4 – Литолого-стратиграфический разрез с указанием физико-механических свойств горных пород

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Краткое название породы	Плотность, г/см ³	Пористость, %	Проницаемость, мД	Глинистость, %	Карбонатность, %	Солёность, %	Сплошность	Твёрдость, кгс/мм ²	Расслоенность	Абразивность	Категория породы по промысловой классификации	коэффициент Пуассона	Модуль Юнга, кг/мм ²
	От (верх)	До (низ)														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

1.2.2 Нефтегазоносность, гидрогеологическая характеристика

Таблица 5 – Нефтеносность

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Тип коллектора	Плотность, г/см ³		Подвижность, ДнаСП	Содержание S, % по весу	Содержание парафина, % по весу	Дебит, м ³ /сут	Параметры растворённого газа					
	От (верх)	До (низ)		В пластовых условиях	После дегазации					Газовый фактор м ³ / м ³	Содержание H ₂ S, %	Содержание CO ₂ , %	Относительная по воздуху плотность газа	Коэффициент сжимаемости	Давление насыщения в пластовых условиях, кгс/см ₂
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Таблица 6 – Газоносность

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Тип коллектора	Состояние (газ, конденсат)	Содержание % по объёму		Относительная по воздуху плотность газа	Коэффициент сжимаемости в пластовых условиях	Дебит, тыс.м ³ /сут	Плотность газоконденсата г/см ³		Фазовая проницаемость, мД	Давление начала конденсации, кгс/см ²
	От (верх)	До (низ)			H ₂ S	CO ₂				В пластовых условиях	На устье скважины		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Таблица 7 – Водоносность

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Тип коллектора	Плотность, г/см ³	Дебит, м ³ /сут	Фазовая проницаемость, мД	Химический состав воды в мг-эквивалентной форме						Степень минерализации, мг/экв/л	Тип воды по Сулину
	От (верх)	До (низ)					анионы			катионы				
							Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	(Na + K) ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

1.2.3 Давление (поровое, пластовое, поглощения) и геотемпературные характеристики по стволу скважины

Таблица 8 – Давление и температура по разрезу скважины

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Градиент давления						Температура в конце интервала, °С
	От (верх)	До (низ)	Пластового		Гидроразрыва пород		Горного давления		
			кгс/см ² на 10м		кгс/см ² на 10м		кгс/см ² на 10м		
1	2	3	От (верх)	До (низ)	От (верх)	До (низ)	От (верх)	До (низ)	10

1.2.4 Осложнения при бурении, креплении и испытании скважины

Таблица 9 – Поглощения бурового раствора

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Максимальная интенсивность поглощения, м ³ /ч	Расстояние от устья скважины до статического уровня при его максимальном снижении, м	Имеется ли потеря циркуляции (да, нет)	Градиент пластового давления в зоне поглощения при вскрытии, кгс/(см ² *м)	Условия возникновения
	От (верх)	До (низ)					
1	2	3	4	5	6	7	8

Таблица 10 – Обвалы и осыпи стенок скважины

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Буровые растворы, применяемые ранее				Мероприятия по ликвидации последствий (проработка, промывка и т.д)
	От (верх)	До (низ)	Тип раствора	Плотность, г/см ³	Вязкость, сек	Водоотдача, см ³ /30мин	
1	2	3	4	5	6	7	8

Таблица 11 – Прихватопасные зоны

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Вид прихвата (от перепада давления, заклинки, сальникообразования и т.д)	Раствор, при применении которого произошёл прихват				Наличие ограничений на оставление инструмента без движения	Условия возникновения
	От (верх)	До (низ)		Тип	Плотность, г/см ³	Водоотдача, см ³ /30м	Смазывающие добавки		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Таблица 12 – Нефтегазоводопроявления

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Вид проявляемого флюида	Плотность смеси при проявлении для расчёта избыточных давлений, г/см ³		Условия возникновения	Характер проявления (в виде плёнок нефти, пузырьков газа, перелива воды, увеличения водоотдачи и т.д)
	От (верх)	До (низ)		Внутреннего	Наружного		
1	2	3	4	5	6	7	8

1.3 Конструкция скважины

1.3.1 Количество и глубина спуска обсадных колонн

В данном пункте даётся обоснование спуска обсадных колонн на основе анализа совмещённого графика давлений.

1.3.2 Диаметр обсадных колонн и долот

Диаметры обсадных колонн и долот рассчитываются снизу вверх, исходя из диаметра эксплуатационной колонны, которая задаётся исходя из ожидаемого дебита и способа эксплуатации.

1. Диаметр долота для бурения под обсадную колонну определяется по формуле:

$$D_d = (1,0447 + 0,00022D_k) D_m \quad (1)$$

где D_k - наружный диаметр обсадной колонны.

D_m - диаметр муфты.

2. Диаметр обсадной колонны определяем из условия нормального прохождения долота.

$$D_{тк} = D_d + 2\delta + (5 \div 8 \text{ мм}) \quad (2)$$

где δ - толщина стенки обсадной колонны.

Все найденные значения заносятся в таблицу

Таблица 13 – Диаметры обсадных колонн и долот

Название колонны	Диаметр труб, мм	Диаметр муфт, мм	Диаметр долота, мм
1	2	3	4
Направление			
Удлиненное направление			
Кондуктор			
Техническая колонна			
Эксплуатационная колонна			

Все данные по пункту 1.3 приводятся в таблице .

Таблица 14 – Конструкция скважины

Наименование колонны	Интервал установки, м		Диаметр обсадных труб, мм	Диаметр муфт, мм	Диаметр долота, мм	Подъем цемента, м
	От (верх)	До (низ)				
1	2	3	4	5	6	7

1.4 Буровые растворы

1.4.1 Типы, параметры буровых растворов по интервалам бурения

Тип бурового раствора выбирается исходя из геологического разреза, из условия безаварийной проходки скважины, а так же качественного вскрытия продуктивного горизонта.

Плотность бурового раствора определяется с учетом эквивалентов пластовых давлений и создания необходимого превышения гидростатического давления столба бурового раствора над пластовым.

Плотность бурового раствора должна определяться из расчета создания столбом бурового раствора гидростатического давления превышающего пластовое на величину:

- 10% в интервале 0 - 1200м, но не более 1,5МПа;

- 5% в интервале >1200м, но не более 3,0МПа;

Плотность бурового раствора определяется согласно ЕТП по формулам:

$$\rho_{бр} = K \cdot \alpha_{пл} \quad (3)$$

где $\rho_{бр}$ - плотность бурового раствора.

K - коэффициент превышения гидростатического давления над пластовым.

$$\rho_{бр} < \frac{P_{пл} + \Delta P}{0,01N} \quad (4)$$

где $P_{пл}$ - пластовое давление.

ΔP - превышение гидростатического давления над пластовым.

N - глубина замера.

Плотность бурового раствора рассчитывается по всем интервалам.

Остальные показатели принимаются согласно регламенту на буровые растворы

Все результаты сводятся в таблицу №15.

Таблица 15 – Типы и параметры буровых растворов

Название (тип) раствора	Интервал, м		Параметры бурового раствора												
	от (верх)	до (низ)	плот- ность, кг/м ³	услов ная вяз- кость, с	вдоот дача, см ³ /30 мин	СНС, мгс/см ² через, мин		Содержание твердой фазы, %				рН	миера- лизаия, г/л	пласти- ческая вязкость, дПа*с	днами- ческое напряж ение сдвига, дПа
						1	10	корка, мм	колоид- ной (актив- ной части)	пес ка	всег о				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

1.4.2 Перечень химических реагентов и интервалы обработки

Перечень химических реагентов и интервалы обработки по интервалам бурения приводятся в таблице №16

Таблица 16 – Компонентный состав бурового раствора и характеристики компонентов

Интервал, м (по стволу)		Название (тип) раствора	Плот- ность раст- вора, кг/м ³	Смена ратвора для бурения интервала (ДА, НЕТ)	Название компонента	Плот- ность, кг/м ³	Содер- жание вещества в товарном продукте (жидкости)	Влаж- ность, %	Сорт	Содержание компо- нента в буровом растворе, кг/м ³
от (верх)	до (низ)									
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

1.5 Углубление скважины

1.5.1 Расчёт компоновки низа бурильной колонны для бурения под эксплуатационную колонну по интервалам бурения

Компоновка низа бурильной колонны (КНБК) в общем случае состоит из долота, забойного двигателя, колонны УБТ и элементов формирования профиля скважины.

КНБК предназначена для создания осевой нагрузки на долото, обеспечения необходимой жесткости на изгиб и формирование профиля ствола. Составной частью КНБК является колонна УБТ.

Тип УБТ выбирается исходя из парка УБТ, способа бурения (при роторном способе бурения рекомендуются стабилизированные УБТ – УБТС).

В общем случае компоновка УБТ (индекс “О”) состоит из нескольких ступеней с диаметрами, уменьшающимися по направлению от долота к колонне бурильных труб.

Наружный диаметр основной ступени D_{o1} должен соответствовать диаметру долота D_d , наружному диаметру и толщине стенки обсадной колонны, под которую ведётся бурение.

- для долот диаметром $D_d \leq 295.3\text{мм}$ выбираются УБТ с диаметром, ближайшими значениями $0.85 D_d$ для нормальных и $0.75 D_d$ для осложненных условий бурения;

- для долот диаметром $D_d > 295.3\text{мм}$ выбираются УБТ с диаметрами, ближайшими соответственно значениям $0.75 D_d$ и $0.65 D_d$.

Жесткость на изгиб основной ступени УБТ диаметром D_{o1} должна быть не меньше жёсткости обсадной колонны, под которую ведётся бурение, то есть должно выполняться условие:

$$\frac{D_{o1}^4}{\delta} \geq \frac{D_{ок}^4}{\delta}$$

где D_{o1}, d_{o1} – наружный и внутренний диаметры 1-ой (основной) ступени УБТ,
(таблица 17)

$D_{ок}, \delta$ - наружный диаметр и толщина стенки обсадной колонны.

Для обеспечения плавного перехода по жесткости от УБТ к бурильным трубам компоновка УБТ в общем случае выполняется ступенчатой, при этом количество ступеней должно быть таким, чтобы при переходах к БТ и переходах между ступенями выполнялись условия:

$$i = 2 \dots n$$

где D_1 – наружный диаметр бурильных труб 1-й секции;

i – порядковый номер ступеней компоновки УБТ;

n – количество ступеней компоновки УБТ.

Длины переходных ступеней УБТ l_{o2}, l_{o3} , и т.д. могут равняться длине свечи или длине одной трубы.

Длину 1-й ступени УБТ, для вертикального и наклонного участков вычисляют по формуле:

$$\frac{Q_{oi}}{\cos \alpha} = K_d \cdot Q_d + Q_{зд} + Q_{\Sigma} + l_{oi} \cdot \rho_o \cdot K_p$$

где Q_{oi} – приведённый вес 1м длины i -й секции УБТ, кН (табл. 4.5; 4.6; 4.7)

α - угол наклона профиля скважины на участке расположения КНБК.

Для вертикального участка $\alpha = 0$; $\cos 0 = 1$;

K_d – коэффициент нагрузки на долото. $K_d = 1.175$;

Q_d – осевая нагрузка на долото, кН (табл. 1.1);

$Q_{зд}$ – вес забойного двигателя, кН (табл. 3.1);

Q_{Σ} – суммарный вес всех элементов КНБК за исключением забойного двигателя и УБТ, кН;

l_{oi} ($i = 2 \dots n$) - длина i -й секции УБТ, м;

K_p - коэффициент, учитывающий потери веса УБТ в буровом растворе;

$$K_p = 1 - \rho_{бр} / \rho_o \quad (9)$$

где $\rho_{бр}$ – плотность бурового раствора, кг/м^3

ρ_o – плотность УБТ, кг/м^3 , для стал $\rho_o = 7850 \text{ кг/м}^3$.

Примечания:

1 – При проектировании многоступенчатой компоновки УБТ рекомендуется выполнять условие

$$l_{o1} / l_o \leq 0.5; \quad (10)$$

2 – В некоторых случаях, когда это оправдано технико-экономическими показателями бурения, а так же безаварийной работой инструмента, допускается уменьшать длину компоновки УБТ.

Вес всей компоновки УБТ и её общая длина составляет:

$$Q_o = \sum_{i=1}^{nn} q_{oi} l_{oi}; l_o = \sum_{i=1}^{nn} l_{oi} \quad (11; 12)$$

где n – общее число ступеней УБТ.

Для ограничения прогибов и площади контакта УБТ со стенками скважины рекомендуется устанавливать опорно-центрирующие элементы (промежуточные опоры, центраторы, калибраторы, стабилизаторы).

Расстояние между элементами (γ) приведены в таблице №17

Таблица 17 – Расстояние между опорно-центрирующими элементами

Диаметр УБТ, мм		Масса 1м УБТ, кг	Частота вращения колонны, об/мин			
наружный	внутренний		50	90	120	150
120*	64	63.5	22.7	16.9	14.6	13.1
133*	64	83.8	23.6	17.6	15.2	13.6
146**	74	97.7	24.9	18.5	16.0	14.4
146*	68	102.9	24.7	18.4	15.9	14.2
159***	72	123.5	31.5	23.5	20.3	18.2
178*	80	155.9	33.0	24.6	21.3	19.1
178**	90	145.4	33.4	24.9	21.5	19.3
203*	80	214.6	34.9	26.0	22.5	20.1
203**	100	192.4	35.5	26.5	22.9	20.5
219**	112	218.4	37.0	27.6	23.9	21.4
229*	90	273.4	37.0	27.6	23.9	21.4
245**	135	257.7	39.5	29.4	25.5	22.8
254*	100	336.1	39.0	29.1	25.2	22.5
273*	100	397.8	40.3	30.0	26.0	23.2
299*	100	489.5	41.9	31.3	27.1	24.2

* - трубы УБТС1, УБТС2 (ТУ39-076-74; ТУ51-774-77), длина трубсоответственно 6.5м и 6.0м.

** - трубы горячекатаные УБТ (ТУ14-3-385-79), длина труб УБТ 146, УБТ 219 – 8м; УБТ 178, УБТ 203 – 12м; УБТ 245 – 7м. Допускается поставка труб УБТ 146 длиной 6м и УБТ 178 – 8м.

*** - трубы кованые (СТ СЭВ 1385 – 78), длиной 9.14м.

Примечания:

1. В компоновку УБТ диаметром более 203мм опорно – центрирующие элементы можно не устанавливать.

2. Расстояние между опорами может быть увеличено не более чем на 10%.

3. Расстояние между опорами при бурении забойными двигателями принимается для $n = 50$ об/мин.

4. Количество промежуточных опор $m = l_{01}/\gamma$ (13)

Результаты расчёта сводятся в таблицу №18

Таблица 18 – Компановка низа бурильной колонны (КНБКЪ)

№№ пп	Типоразмер (шифр) элемента	Диаметр, мм		Количество, шт	Длина, м	Вес, кН	Нарастающий вес, кН
		наруж ный	внут ренный				
1	2	3	4	5	6	7	8

Примечание:

1. Для долот в колонках 4 и 5 указываются соответственно диаметр промывочных отверстий и их количество.

1.5.2 Расчёт бурильной колонны для бурения под эксплуатационную колонну

Тип бурильных труб выбирается с учётом приоритета труб (примерный приоритетный перечень типов труб: ТБВ, ТБН, ТБПВ, ТБПК, ТБВК, ТБНК, АБТ) при их наличии.

При турбинном бурении рекомендуется верхние секции БК формировать из труб АБТ.

Для всех способов бурения рекомендуется устанавливать над УБТ секции длиной не менее 250 – 300м из труб возможно более низких групп прочности с максимальной толщиной стенки (для плавного перехода по жёсткости от УБТ к КБТ), причём для роторного способа бурения эти трубы должны обладать повышенным пределом выносливости (ТБВК, ТБНК, ТБПК, ТБПВ, импортные бурильные трубы).

Выбор наружного диаметра секций бурильной колонны обусловлен необходимостью обеспечения оптимальных гидравлических соотношений при бурении скважины и определяется конструкцией скважины, способом и условиями бурения.

Рекомендуемые диаметры D стальных бурильных труб по ГОСТ 631-75 (с замками по ГОСТ 9286-75) и алюминиевых бурильных труб по ГОСТ 23786-79 (с замками по ТУ 26-02-72-76) в зависимости от наружного диаметра обсадной колонны, из под которой ведётся бурение приведены в таблице 19;(диаметры АБТ в том случае, если они не совпадают с диаметрами соответствующих стальных труб, даны в скобках).

Таблица 19 - Рекомендуемые соотношения диаметров бурильных и обсадных колонн (предыдущих), мм.

Обсадная колонна	Бурильная колонна, способ бурения	
	Забойными двигателями	Роторный
114	-	60; (64)
127	-	60; (64)
140	-	73
146	-	73
168	-	89; (90)
178	89; 102; (90; 103)	89; 102; (90; 103)
194	102; (103); 114	102; (103); 114
219	114; 127; (129)	102; (103); 114
245	127; 140; (129; 147)	114; 127; (129)
273	140; (147)	127; 140; (129; 147)
299	140; (147)	140; (147)
324	140; (147)	140; (147)
340	140; (147)	140; (147)
377	140; (147)	140; (147)
406 и более	168; (170)	168; (170)

Исходя из вышесказанного, бурильные трубы, которые предполагается использовать, располагают в определенном порядке: при их последовательном переборе производится построение бурильных колонн, удовлетворяющих выбранным критериям оптимальности или выбранной цели проектирования.

В качестве предпочтительной (но не единственной) может быть принята цель: обеспечить минимальную массу комплекта бурильных труб при максимальном использовании труб возможно более низких групп прочности и наименьшей замене труб при переходе от одной технологической операции к другой.

Для достижения указанной цели бурильные трубы должны быть расположены в такой последовательности:

- по типам БТ – в зависимости от способа бурения в соответствии с приоритетным списком;
- внутри каждого типа – по возрастанию наружного диаметра;

- внутри группы БТ с одним диаметром – по возрастанию толщины стенки;
- внутри группы БТ с одной толщиной стенки – по возрастанию группы прочности материала;
- внутри каждой группы прочности БТ – по возрастанию наружного диаметра замкового соединения (ЗС);

Производится перебор и проверка подготовленной последовательности труб на соответствие:

- наружного диаметра тела труб;
- наружного диаметра ЗС внутренним диаметрам соответствующих ступеней скважины;
- комплекса параметров трубы (группа прочности, толщина стенки, предел выносливости) рекомендациям для нижней (над УБТ) секции КБТ;
- расчётных значений запасов прочности по усталости (для операций с вращением бурильной колонны – роторное бурение, калибровка, и т.д.) нормативным значениям;
- допускаемых избыточных наружного и внутреннего давлений на тело трубы ожидаемым фактическим значениям давлений (в данной методической разработке не рассматривается).

Перебор последовательности труб продолжается до нахождения первой БТ, соответствующей всем перечисленным требованиям.

Затем определяют наибольшую допустимую длину секции, которую проверяют на выполнение технологических ограничений по минимально допустимой длине секции (МДС) и максимально допустимой.

МДС устанавливается из соображения технологической целесообразности компоновки БТ (уменьшение количества секций).

Рекомендуется принимать длину МДС $L_{\min}/300\text{м}$ (обычно 500 - 1000м).

Максимально допустимая длина L_{\max} определяется длиной комплекта труб данного типоразмера, который может быть выделен для бурения данной скважины.

Если наибольшая допустимая длина секции l_i получается по расчёту больше максимально допустимой, то принимается $l_i = L_{\max}$.

Если по расчёту получается $l_i < l_{\max}$, то такая секция (кроме 1-ой и последней) не включается в состав компоновки БК.

После окончательного выбора длин секций данного типоразмера труб определяют такие характеристики, как вес секции, нарастающий вес колонны, фактические значения запасов статической прочности и прочности по усталости.

При необходимости переходят на следующий (большой) разрешённый диаметр БТ, и процедура выбора повторяется, пока не будет скомпонована вся бурильная колонна.

Если из заданной последовательности труб не удаётся скомпоновать бурильную колонну, необходимо проанализировать ситуацию и выполнить одно из следующих мероприятий:

- расширить список бурильных труб, в том числе использовать АБТ и импортные бурильные трубы, если их не было в списке;
- уменьшить массу КНБК и соответственно нагрузку на долото (часть нагрузки может быть создана бурильными трубами при соответствии фактического запаса прочности по усталости нормативным значениям);
- уменьшить диаметры бурильных колонн;
- изменить по возможности конструкцию скважины и др.

После окончания проектировочного расчёта каждой бурильной колонны рассчитывают её вес, моменты затяжки ЗС БТ и УБТ, наибольшую допускаемую глубину спуска секций на клиньях.

Все выходные результаты сводятся в виде таблицы.

Таблица 20 – Конструкция бурильной колонны

Интервал бурения, м	Номер секции бурильной колонны	Тип труб	Наружный диаметр трубы, мм	Группа прочности стали	Длина секции, м	Вес, кН		Толщина стенки, мм	Интервал установки секции	Коэффициенты запаса прочности	
						секции	нарастающий			статической	по усталости
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Примечания:

1 – В таблице рекомендуется указывать вес колонны (секций) в буровом растворе (умножить на K_p).

2– Расчёт на выносливость проводится для нижних сечений каждой секции при роторном способе бурения.

3– В общем случае расчёт БК на статическую прочность проводится для следующих операций:

- процесс бурения;
- отрыв долота от забоя при вращающейся колонне и включённых насосах;
- процесс подъёма БК (для наклонно-направленных скважин).

Но для оценки статической прочности БК допускается из двух первых случаев рассматривать только второй, соответствующий, как правило, более высокому уровню нагруженности колонны.

Расчётные формулы по проверке прочности по усталости (для вертикальных скважин).

1. Длина полуволны БК в нейтральном сечении (над УБТ) L_o , м определяется из выражения:

$$L_o = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{J}{q_m}}$$

где n – частота вращения колонны, об/мин;

J – осевой момент инерции сечения тела трубы, см⁴;

q_m – приведённая масса 1м трубы рассчитываемой секции, кг/м (приложение 1.).

2. Длина полуволны изогнутой при вращении колонны в произвольном сечении L , м

$$L = \frac{1}{Q} \sqrt{\frac{J}{q_m}}$$

где Q – осевое усилие в рассматриваемом сечении БК, кН (принимается в процессе бурения).

где q_i – приведённый вес 1 м трубы выше или ниже лежащих секций, кН (приложение 1);

l_i – длины соответствующих секций, м;

q – приведённый вес 1 м трубы в рассматриваемом сечении, кН (приложение 1).

Знак “+” ставится, если в рассматриваемом сечении колонна растянута, и знак “-” - если сжата.

3. Стрела прогиба БК f , мм

$$f = (D_c - D_3) / 2 \quad (19)$$

где D_c – диаметр скважины, мм;

В открытом стволе принимается

$$D_c = K D_d \quad (20)$$

где K – коэффициент кавернозности;

D_d – диаметр долота, мм.

В обсаженном стволе D_c принимается равным внутреннему диаметру обсадной колонны, мм.

D_3 – наружный диаметр бурильного замка, мм (приложение 1).

4. Радиус кривизны БК – R , м

$$R = \frac{1000L^2}{\pi^2 f} \quad (21)$$

5. Изгибающий момент в бурильной колонне $M_{и,н}$ * м

$$M_{и,н} = EZ / 100R \quad (22)$$

где E – модуль упругости материала труб, мПа (приложение 5).

6. Напряжение изгиба $\Phi_{и,н}$, мПа

$$\sigma_{и,н} = M_{и,н} / W_{и,н} \quad (23)$$

где $W_{и,н}$ – осевой момент сопротивления рассматриваемого сечения БТ, см³

(приложение 1).

7. При расчёте на сопротивление усталости вращающейся БК в вертикальной скважине рассматриваются постоянная и переменная составляющие напряжения изгиба.

$$\sigma_m = \sigma_{и,н} \quad (24)$$

$$\sigma_a = 0.5\sigma_m \quad (25)$$

где σ_m – постоянное среднее напряжение, мПа;

σ_a – амплитуда переменного напряжения, мПа.

8. Напряжения растяжения в рассматриваемом сечении σ_p , мПа

$$\sigma_p = Q_p 10^{-3} / F \quad (26)$$

где Q_p – растягивающая нагрузка в верхнем поперечном сечении m -й секции бурильной колонны, кН;

K – коэффициент, учитывающий влияние сил инерции, трения и сил сопротивления движению бурового раствора;

m – порядковый номер (снизу от УБТ) рассчитываемой секции;

$Q_{кн}$ – вес секции КНБК, кН;

q_i – приведённый вес 1 м трубы i -й секции, кН/м;

l_i – длина i -й секции БТ, м;

Δp – перепад давления в забойном двигателе и долоте, мПа по таблицам 3.1, 5.22, 5.23 [3];

F_k – площадь поперечного сечения канала трубы m -й секции БТ, м²;

F – площадь поперечного сечения трубы m -й секции БТ, м² (приложение 1,2).

9. Запас прочности в предположении, что касательные напряжения

отсутствуют n_Φ

$$n_\Phi = \frac{\sigma_{-1}}{\sigma_a} \frac{1 - (\sigma_p' / \sigma_B)}{1 + (\sigma_1 / \sigma_B) (\sigma_m / \sigma_a)} \quad (28)$$

где σ_{-1} – предел выносливости трубы при симметричном цикле изгиба с вращением по данным натуральных испытаний, мПа (приложение 8);

σ_B – предел прочности (временное сопротивление), мПа (приложение 5);

σ_p' – напряжение растяжения от нагрузки Q (см n_2), мПа.

Частный случай – в нейтральном сечении колонны в вертикальной скважине (над УБТ) $\sigma_p = 0$

10. Крутящий момент M_k , нм, который необходимо приложить к бурильной колонне (или её части) при вращении её ротором, приближено можно вычислить из выражения:

$$0,577 \frac{\text{---}}{\text{---}} \quad (29)$$

где K - коэффициент, учитывающий влияние касательных напряжений на уровень напряженного состояния трубы. Можно принимать $K = 1.04$;

– напряжения растяжения в теле трубы, определяемые по формулам п. 8, мПа;

W_k – полярный момент сопротивления сечения по телу трубы, см³;

$$W_k = 2 \cdot W_{и(30)}$$

11. Запас прочности по касательным напряжениям, вычисляемый в предположении, что нормальные напряжения равны нулю.

$$\frac{W_k}{n_t} = 0.577 M_k \quad (31)$$

где n_t – предел текучести материала труб, мПа (приложение 5)

12. Сопротивление усталости бурильной колонны, находящейся при роторном бурении под действием переменных во времени нормальных напряжений от изгиба, постоянных нормальных напряжений от изгиба, постоянных нормальных напряжений от растяжения и касательных постоянных напряжений от кручения, характеризуется расчётным значением коэффициента запаса, определяемым по формуле:

$$\underline{\hspace{10em}}$$

где n – фактический запас прочности по усталости.

Для выполнения условий прочности по усталости фактический запас должен быть не меньше нормативного, который равен 1.5.

В нейтральном сечении БК (над УБТ), а так же в нижнем сечении 2-й (после 1-й, переходной) секции на расстоянии 250 – 300м от УБТ вследствие малости касательных напряжений расчёт на сопротивление усталости можно произвести только по нормальным напряжениям, считая

$$n \cong n_{\phi} \quad (33)$$

Расчётные формулы по проверке на условие статической прочности.

В общем случае нагружения должно выполняться условие:

$$\underline{\hspace{10em}}$$

где Φ_0 – эквивалентное напряжение;

ϑ - касательные напряжения;

$[\Phi]$ – допускаемое напряжение;

n – нормативный коэффициент запаса прочности или запас прочности.

При расчётах допускается соблюдение условия

Если длина секции не задана, то необходимо определить допускаемую из условий статической прочности по телу трубы секции из выражения:

$$\frac{L_m}{L_{km}} \leq \frac{[\Phi]}{\Phi_0} \cdot n$$

где:

L_m – допускаемая длина m -й секции, м;

$\sum_{i=1}^{m-1} Q_{Bi}$ – вес нижележащих секций БК, кН

Сверяют полученное значение L_m с минимально (МДС) и максимально допустимыми длинами и делают заключение о включении данной секции в компоновку БК.

Нормативные запасы прочности (в числителе для нормальных, в знаменателе – для осложненных).

Таблица 1.3

Скважина	Бурение забойными двигателями	Роторное бурение
Бурение на суше и на море со стационарных оснований		
Вертикальная	1.30/1.35	1.40/1.45
Наклонно-направленная	1.35/1.40	1.45/1.50
Бурение с плавучих средств		
Вертикальная	1.35/1.40	1.45/1.50
Наклонно-направленная	1.40/1.45	1.50/1.55

После комплектования секций БК все секции проверяются на условие

L_{km}/L_m , где L_m –длина m -й секции по расчёту, м; L_{km} – наибольшая допускаемая длина m -й секции, спускаемой в клиновом захвате, м.



где:

c – коэффициент охвата трубы клиньями.

Для ПКР-У7, ПКР-Ш8 $c = 0.7$;

Для ПКР-560 $c = 0.9$.

$Q_{\text{тк}}$ – предельная осевая нагрузка на трубу в клиновом захвате при
 $c = 0$, кН (приложения 6.7)

n – нормативный коэффициент запаса прочности трубы в клиновом захвате.

Для сталей группы прочности Д, К, Е, сплава Д16-Т $n = 1.10$;

Для сталей Л, М, Р,Т $n = 1.15$.

Если $L_{\text{км}} < L_{\text{м}}$, то необходимо применить клиновый захват обеспечивающий большую допускаемую нагрузку на тело трубы, или перейти на использование элеватора.

Раздел 2 Охрана труда при бурении скважины

В этом разделе должны быть освещены мероприятия по охране труда в процессе бурения глубоких скважин на основе инструкции по охране труда.

Раздел 3 Охрана окружающей среды в процессе строительства скважины

В этом разделе должны быть освещены мероприятия по охране окружающей среды в период строительства глубоких скважин, подготовительных и заключительных работ на площадке на основе инструкции по охране окружающей среды при строительстве скважин на нефть и газ на суше (1990).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данный структурный элемент должен содержать основные результаты работы и краткие выводы по всему курсовому проекту. Дать оценку полноты решений поставленных задач и рекомендации по использованию результатов работы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Список использованных источников должен содержать сведения об источниках, использованных в проекте. Количество использованных источников должно быть не менее 10.

Ниже приводится порядок оформления списка использованных источников. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1, ГОСТ 7.80 и ГОСТ 7.82.

Примеры библиографического описания в списке использованных источников приведены в приложении Д.

Слова и словосочетания, приводимые в библиографическом описании, сокращают (за исключением основного заглавия произведения) в соответствии с требованиями ГОСТ 7.11 и ГОСТ Р 7.0.12.

В состав библиографического описания использованного источника входят следующие обязательные области (при наличии):

- область заголовка, содержащая имя лица - автора (Фамилия, инициалы);

- область заглавия и сведений об ответственности;
- область издания;
- область выходных данных;
- область физической характеристики;
- область серии

В заголовке, содержащем сведения об авторе(ах), приводят имя автора(ов). Если авторов четыре и более, то заголовок, содержащий имя лица, не применяют. Фамилия автора приводится в начале заголовка и отделяется от имени и отчества (инициалов) запятой.

Область заглавия и сведений об ответственности содержит основное заглавие объекта описания и сведения о лицах и (или) организациях, ответственных за создание документа, являющегося объектом описания (инициалы и фамилии составителей, редакторов, переводчиков и др.).

Фамилии и инициалы от одного до трех авторов книг, учебных пособий, статей указывают в области ответственности:

- инициалы и фамилии авторов, когда их количество не более трех;
- инициалы и фамилии составителей, редакторов, переводчиков и др.;
- наименования учреждений (организаций).

В области ответственности могут быть приведены сведения обо всех лицах и (или) организациях, указанных в источнике информации. При необходимости сократить их количество ограничиваются указанием первого из каждой группы с добавлением в квадратных скобках сокращения «и др.» или его эквивалента на латинском языке «etal.»

Область издания включает информацию об изменениях и особенностях данного издания по отношению к предыдущему изданию того же произведения.

Область выходных данных содержит сведения о месте издания, издательстве и времени публикации.

Принятые сокращения мест издания: Ленинград – Л.; Москва – М.; Нижний Новгород – Н. Новгород; Петербург – Пб.; Петроград – Пг.; Ростов-на-Дону – Ростов н/Д.;

Санкт-Петербург – СПб. Во всех иных случаях название места издания указывается полностью.

При отсутствии места издания в источнике информации можно применить сокращение «Б. м.» (без места издания). При отсутствии названия издательства допустимо сокращение «Б. и.» (без издательства). При отсутствии года издания отмечают или дату авторского права (копирайт), или дату подписания в печать. В случае, если дату установить невозможно, вводят слова «Б. г.» (без года).

Перед названием издательства ставят двоеточие; перед названием отделения или филиала (после названия издательства) ставят запятую, сокращают форму собственности издателя, распространителя и т.п. (АО, ООО, Ltd, Inc., GmbH и т.д.).

При выпуске книги двумя издательствами в описание включают названия обоих, разделяя их точкой с запятой.

Область физической характеристики содержит обозначение физической формы, в которой представлен объект описания (электронный ресурс, видеозапись и др.), в сочетании с указанием объема (количество листов, страниц) и при необходимости размера документа, его иллюстраций и сопроводительного материала, являющегося частью объекта описания.

Область серии включает сведения о многочастном документе, отдельным выпуском которого является объект описания. Например, часть, том, выпуск, номер и др. При описании продукции, не являющейся текстовым источником, после заглавия приводят общее обозначение материала в квадратных скобках с заглавной буквы.

Например: [Видеозапись], [Звукозапись], [Карты], [Ноты], [Мультимедиа], [Электронный ресурс] и др.

После сведений об издании при описании электронного ресурса приводят обозначение вида ресурса (например: электрон. граф. дан., поисковаяпрогр.) и его объема (например: 33 файла, 70 тыс. записей, 18650 байтов).

Количество физических единиц приводят арабскими цифрами перед определением конкретного вида оптического диска, которое записывают в

круглых скобках после специфического обозначения материала. Например: 1 электр. оптич. диск (CD-ROM), 2 электр. оптич. диска (DVD-ROM).

После области серии приводят сведения о системных требованиях, которые предваряют фразой: «Систем. требования:». Сведения о системных требованиях переносятся с источника описания.

Для описания электронного ресурса удаленного доступа приводят сведения о режиме доступа, которые предваряют фразой: «URL:». Затем приводят адрес электронного ресурса из интернета, а затем в круглых скобках приводят сведения о последнем обращении к источнику. Например, URL: <http://www.sgu.ru/library> (дата обращения: 25.03.2012) и др.

Затем приводят сведения об источнике основного заглавия. Например, Загл. с экрана, Загл. с контейнера, Загл. с этикетки видеодиска и др.

После сведений об источнике основного заглавия приводят сведения о языке источника. Например: Яз. рус., Яз.англ. и др.

Для сведений из электронных энциклопедий удаленного доступа, например, Википедия, приводят сведения о последнем изменении страницы (Последнее изменение страницы: 08:50, 30 марта 2011 года).

Если описываемый электронный ресурс удаленного доступа имеет еще и другой вид локального существования, то сведения об этом можно привести в следующей форме, например: Доступен также на дискетах, Имеется печатный аналог и др.

Пунктуация в библиографическом описании выполняет две функции – обычных грамматических знаков препинания и знаков предписанной пунктуации, т.е. знаков, имеющих опознавательный характер для областей и элементов описания.

Предписанная пунктуация предшествует элементам и областям или включает их.

В качестве предписанной пунктуации выступают знаки препинания: точка, запятая, двоеточие, точка с запятой, точка и тире, многоточие, косая черта, две косые черты, круглые скобки, квадратные скобки.

Предписанный знак точка и тире (. -) разделяет области библиографического описания.

Точку с запятой ставят между группами однородных сведений об ответственности, запятую - между однородными сведениями внутри группы.

Знак двоеточие применяется для указания:

- подзаголовка в области сведений, относящихся к заглавию;
- подсерии в области сведений, относящихся к заглавию серии;
- количества томов или частей объекта издания (перед ними);
- наименования издательства, изготовителя, распространителя и т.п.;
- дополнительных физических характеристик объекта издания.

Многоточие применяется для обозначения пропуска части элемента (при необходимости). Пропуск части элемента обозначают знаком пропуска - с пробелами до и после знака. Отсутствие области или элемента в целом многоточием не обозначается.

Одиночная косая черта отделяет заглавие от сведений об ответственности (о нескольких авторах, редакторе, составителе, организации и т.п.). Двойная косая черта отделяет сведения о статье от названия периодического издания или сборника, в котором статья помещена.

В круглых скобках приводят дополнительные сведения для пояснения к любому элементу области и сведения о серии. В конце библиографического описания ставится точка.

Главным источником информации об объекте описания является элемент документа, содержащий основные выходные и аналогичные им сведения, - титульный лист, титульный экран, этикетка, наклейка и т.п.

Нумерация в списке использованных источников ведется арабскими цифрами в порядке приведения ссылок в тексте без точки или в алфавитном порядке.

Примеры библиографического описания ссылок (справочное)

Подстрочные библиографические сноски

⁵Куницын, В. Е., Терещенко, Е. Д., Андреева, Е. С. Радиотомография ионосферы. - М., 2007. - С. 250-282.

³Аристотель. Афинская полития. Государственное устройство афинян / пер., примеч. и послесл. С. И. Радцига. - 3-е изд., испр. - М., 2007. - 233 с.

¹Березницкий, С. В. Верования и обряды амурских эвенков // Россия и АТР. - 2007. - № 1. - С. 67-75.

²Вестн. Моск. гос. ун-та им. Н.Э. Баумана. Сер. : Машиностроение. - 2006. - № 4. - С. 107-111.

⁷Список документов «Информационно-справочной системы архивной отрасли» (ИССАО) и ее приложения - «Информационной системы архивистов России» (ИСАР) // Консалтинговая группа «Термика» [Электронный ресурс]: [сайт]. - URL:<http://www.termika.ru/d'ou/progr/spisok24.html> (дата обращения: 16.11.2007). - Загл. с экрана.

Подстрочные библиографические сноски на архивные документы

¹ Боднарский, Б. С. Письма Б. С. Боднарского Д. Д. Шамраю. 1950-е гг. // ОР РНБ. - Ф. 1105 (Д. Д. Шамрай). - Ед. хр. 258. - Л. 1-27.

³Биснек, А. Г. Библиографические материалы книготорговой, издательской и библиотечной деятельности Василия Степановича Сопикова в Петербурге с 1791 по 1811 год: докл. на заседании библиогр. секции Кабинета библиотековедения Гос. публ. б-ки, июня 1941 г. // Отд. арх. документов РНБ. - Ф. 12. - Д. 16. - 36 л.

⁴² Полторацкий, С. Д. Материалы к «Словарю русских псевдонимов» // ОР РГБ. - Ф. 223 (С. Д. Повторацкий). - Картон 79. - Ед. хр. 122; Картон 80. - Ед. хр. 1-24; Картон 81. - Ед. хр. 1-7.

на документы из личного архива

Если статья принадлежит владельцу архива Н. С. Архангельскому:

¹⁷Архангельский, Н. С. Лекции по спектральному анализу : машинопись // Личный архив. - 12 л.

Если статья принадлежит другому автору, не автору указанного архива:

¹⁵Архангельский, Н. С. Лекции по спектральному анализу : машинопись // Личный архив И. И. Иваницкого. - 12 л.

Возможно при ведении частным лицом внутренней систематизации своего архивного фонда включать другие элементы описания, например:

Если документ принадлежит владельцу архива:

¹⁸Архангельский, Н. С. Лекции по спектральному анализу : машинопись // Личный архив. - Фонд лекций, 1984-1994. - П. 2. - 12 л. или 18 Архангельский, Н. С. Лекции по спектральному анализу : машинопись // Личный архив Н. С. Архангельского. - Фонд лекций, 1984-1994. - П. 2. - 12 л.

Если документ находится в архиве, который принадлежит не автору указанной переписки:

²¹Сергеев, В. Э. Письмо Н. Д. Жолмину, 15/V-1935 г. // Личный архив И. В. Петрова. - Фонд писем. - П. 3 (письма 1935 г.). - 2 л.

Примеры оформления библиографических описаний

в списке использованных источников

Книги и учебные пособия

Однотомные издания

¹Капица, С. П. Жизнь науки / С. П. Капица. – М. : Тончу, 2008. - 592 с.

²Корнелиус, Х. Выиграть может каждый : как разрешать конфликты / Х. Корнелиус, Ш. Фэйр ; пер. П. Е. Патрушева. – М. : Стрингер, 1992. - 212 с.

³Агафонова, Н. Н. Гражданское право : учебное пособие для вузов / Н. Н. Агафонова, Т. В. Богачева, Л. И. Глушкова ; под общ.ред. А. Г. Калпина; авт. вступ. ст. Н. Н. Поливаев. - 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрист, 2002. -542 с. - (Institutiones ; т. 221).

⁴Теория зарубежной судебной медицины : учебное пособие / В. И. Алисиевич [и др]. – М. : Изд-во ун-та дружбы народов, 1990. - 40 с.

Многотомные издания

Издание в целом:

¹Самойлов, Д. С. Избранные произведения : в 2 т. / Д. С. Самойлов ; вступ. ст. И. Шайтанова. – М. :Худож. лит., 1989.

²Практикум по гражданскому праву : учебное пособие для студентов вузов : в 2 ч. / под ред. Н. И. Коваленко. – М. : БЕК, 1993-1994.

³Регион глазами студентов : сборник научных работ студентов. Вып. 7 / под ред.: Н. В. Шахматовой, И. А. Бегининой. - Саратов : Научная книга, 2007. - 224 с.

Отдельный том:

¹Самойлов, Д. С. Избранные произведения. В 2 т. Т. 2. Поэмы / Д. С. Самойлов. – М. :Худож. лит., 1989. - 333 с.

или

Самойлов, Д. С. Избранные произведения : в 2 т. / Д. С. Самойлов. – М. :Худож. лит., 1989. - Т. 2 : Поэмы. - 333 с.

²Практикум по гражданскому праву : учебное пособие для студентов вузов. В 2 ч. Ч. 2 / под ред. Н. И. Коваленко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : БЕК, 1998. – 304 с.

или

Практикум по гражданскому праву : учебное пособие для студентов вузов : в 2 ч. / под ред. Н. И. Коваленко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : БЕК, 1998. - Ч. 2. - 304 с.

Нормативно-правовые акты

¹Конституция Российской Федерации : Принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. // Собрание законодательства РФ. - 2014. - № 31. - Ст. 4398.

²ГОСТ Р 52652-2006. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. - М :Стандартинформ, 2007. - 3 с.

³ГОСТ 7.53-2001. Издания. Международная стандартная нумерация книг. - Минск :Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации ;М : Изд-во стандартов, 2002. - 3 с.

Патентные документы

¹Пат. 75814 Российская Федерация. Устройство многоканальной конфиденциальной передачи информации / А. Н. Павлов, В. С. Анищенко. - Заявка № 2008118616/22 от 14.05.2008 ;опубл. 20.08.2008, Бюл. № 23.

²А. с. 1005822 СССР. Сгуститель пульпы / Д. А. Калиновский, Г. М. Золотарев. - Заявка № 2569116/23 – 26 от 16.01.78 ;опубл. 23.05.85, Бюл. № 11. - 2 с.

Отчеты о научно-исследовательской работе

¹ Формирование генетической структуры стада : отчет о НИР (промежуточ.) : 42-44 / Всерос. науч.-исслед. ин-т животноводства ; рук. В. А. Попов ; исполн.: Г. П. Алешин [и др.]. - Москва, 2001. - 75 с. - № ГР 01840051145.

² Состояние и перспективы развития статистики печати Российской Федерации : отчет о НИР (заключ.) : 06-02 / Рос.кн. палата ; рук. А. А. Джиго;исполн.: В.П. Смирнова [и др.]. - Москва, 2000. - 250 с. - Инв. № 756600.

Авторефераты и диссертации

¹Асмус, Н. Г. Лингвистические особенности виртуального коммуникативного пространства :автореф. дис. ... канд. филол. наук / Н. Г. Асмус. - Челябинск, 2005. - 23 с. ²Завьялов, Е. В. Эколого-токсикологическое воздействие кожно-резорбтивных отравляющих веществ на фауну :дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16 : защищена 30.05.95 : утв. 12.09.95 / Евгений Владимирович Завьялов ; науч. рук. Г. В. Шляхтин ;Ком.по высшему образованию РФ, Саратов. гос. ун-т. - Саратов, 1995. - 163 с. : табл. - Библиогр.: с. 110-118.

Картографические издания

¹Мир. Атлас мира [Карты] / сост. и подгот. к изд. ПКО «Картография» Роскартографии в 1999 г. ; отв. ред.: Т. Г. Новикова, Т. М. Воробьева. - 3-е изд. - 1 : 25 000 000. - Москва :Роскартография, 1999. - 1 атл. (563 с.) :цв., карты, указ. ; 49С62 см. - Общегеографический атлас.

Составные части документов

Статья из книги, сборника, продолжающегося или периодического издания

¹Двинянинова, Г. С. Комплимент: коммуникативный статус или стратегия в дискурсе / Г. С. Двинянинова // Социальная власть языка : сборник научных трудов / Воронеж.межрегион. ин-т обществ. наук, Воронеж. гос. ун-т, Фак. романо-герман. истории. - Воронеж, 2001. - С. 101-106.

²Пиксанов Николай Кирьякович // Большая советская энциклопедия : в 30 т. / гл. ред. А. М. Прохоров. - 3-е изд. – М. :Сов.энциклопедия, 1975. - Т. 19 :Отоми – Пластырь. - С. 530, стлб. 1576. - Сведения доступны также по Интернет: <http://bse.sci-lib.com/article089020.html> (дата обращения: 29.03.2008). - Яз.рус.

³Елина, Е. Г. Н. Огнев в литературной жизни 1930-х годов / Е. Г. Елина // Известия Сарат. ун-та. Новая серия. Серия Филология. Журналистика.- 2018. - Т. 18, № 3. – С. 318-323.

⁴Гудков, В. А. Исследование молекулярной и надмолекулярной структуры ряда жидко-кристаллических полимеров / В. А. Гудков // Журнал структур.химии. - 1991. - Т. 32, № 4. - С. 86–91.

⁵Антонова, С. В. Урок на траве: заметки из летнего лагеря скаутов / С. В. Антонова // Известия. - 1990. - 3 сент. - С. 3.

⁶Антонова, Н. А. Стратегии и тактики педагогического дискурса / Н. А. Антонова // Проблемы речевой коммуникации : межвузовский сборник научных трудов / под ред.: М. А. Кормилицыной, О. Б. Сиротининой. - Саратов : Издательство Саратовского университета, 2007. - Вып. 7. - С. 230–236.

⁷О потенциальной алмазоносности гранатовых амфиболитов п-ова Камчатский Мыс (Восточная Камчатка) / Е. Г. Сидоров [и др.] // Записки Рос.минералогического о-ва. - 2006. - Ч. 135, № 1. - С. 3–20. - ISSN 0869-6055.

⁸Муравьев, А. В. Культура Руси IX – первой половины XII в. / А. В. Муравьев, А. М. Сахаров // Очерки истории русской культуры IX–XVII вв.: книга для учителя. - Москва : Издательство Московского университета, 1984. - Гл. 1. - С. 7–74.

Рецензия на книгу

¹Борисова, О. О. Библиотечная экология: орловский вариант : [рецензия] / О. О. Борисова // Библиография. - 2001. - № 4. - С. 100-104. - Рец. на кн.: Экология. Культура. Общество : сборник / сост. и ред. Е. А. Сухотина. - Орел, 2000. - 92 с.

Рецензия (без заглавия) на книгу с автором

¹Васильев, А. Г. [Рецензия] / А. Г. Васильев // Вопросы истории. - 2001. - № 4. - С. 157-160. - Рец. на кн.: Кондаков, И. В. Введение в историю русской культуры / И. В. Кондаков. - Москва : Аспект-пресс, 1997. - 686 с.

Электронные ресурсы

Локального доступа

¹Сидыганов, В. У. Модель Москвы [Электронный ресурс] : электронная карта Москвы и Подмосковья / В. У. Сидыганов, С. Ю. Толмачев, Ю. Э. Цыганков.

Версия 2.0. - Электрон.дан. и прогр. - Москва : FORMOZA, 1998. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - Систем.требования: ПК 486 ;Windows 95 (OSR). - Загл. с экрана.

²Internet шаг за шагом [Электронный ресурс]: интерактивный учебник. Электрон.дан. и прогр. – Санкт-Петербург :ПитерКом, 1997. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM) + прил. (127 с.). - Систем.требования: ПК от 486 DX 66 МГц ; RAM 16 Мб ; Windows 95 ; зв. плата ; динамики или наушники. - Загл. с экрана.

Удаленного доступа

¹ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 08 августа 2009 № 1121-р [Электронный ресурс]. Документ опубликован не был. Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».

²Российский сводный каталог по НТЛ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о зарубеж. и отечеств. кн. и зарубеж. период. изд. по естеств. наукам, технике, сел. хоз-ву и медицине, поступившие в организации-участницы Автоматизированной системы Рос. свод. кат. по науч.-техн. лит.:ежегод. пополнение ок. 30 тыс. записей по всем видам изд. - Электрон.дан. (3 файла). - Москва, [199-]. - URL: <http://www.gpntb.ru/win/search/help/rsk.html> (дата обращения: 12.12.2007). - Загл. с экрана. - Яз.рус.

³Проект федерального закона «Об образовании Российской Федерации» [Электронный ресурс] : (на 14 октября 2011 года, версия 3.0.2) // Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс] : [сайт]. - URL: <http://mon.gov.ru/files/materials/7786/11.10.17-proekt.pdf> (дата обращения 07.11.2011). - Загл. с экрана. - Яз.рус.

⁴Табачишин, В. Гадюка Никольского (Viperanikolskii) [Электронный ресурс] / В. Табачишин // *Натураліст* [Электронный ресурс] :науково-популярний журнал для всіх. - Київ, 2000- . - URL: <http://proesco.visti.net/naturalist/misc/vpr.htm> (дата обращения: 25.02.2007). - Загл. с экрана. - Яз.рус.

⁵Пиксанов Николай Кирьякович [Электронный ресурс] // Большая советская энциклопедия [Электронный ресурс] : полнотекстовая БСЭ с картинками. -

URL: <http://bse.sci-lib.com/article089020.html> (дата обращения: 29.03.2008). - Загл. с экрана. - Яз.рус. - Имеется печатный аналог.

⁶Википедия [Электронный ресурс] : свободная энциклопедия / текст доступен по лицензииCreativeCommonsAttribution-ShareAlike; WikimediaFoundation, Inc, некоммерческой организации. - Электрон.дан. (712413 статей, 2479181 страниц, 117 104 загруженных файлов). - Wikipedia®, 2001- .- URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 16.05.2011). - Загл. с экрана. - Последнее изменение страницы: 08:50, 30 марта 2011 года. - Яз.рус.

Правила оформления курсового проекта

Общие положения

Курсовой проект выполняется с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 шрифтом TimesNewRoman через полтора интервала. Цвет шрифта- черный, высота цифр, букв и других знаков – размером 14 пт(кеглей).Текст работы печатать соблюдая поля:левое-25мм,правое-15мм,верхнее и нижнее-20мм. Объем курсового проекта не менее 20-30 страниц.

Повреждения листов, помарки, орфографические ошибки, синтаксические и речевые ошибки не допустимы. Работа должна быть подписана исполнителем. Подпись и дата ставятся после списка использованных источников.

Основная часть

Разделы и подразделы следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. Каждый раздел основной части работы рекомендуется начинать с нового листа.

Если работа имеет подразделы, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками. В конце номера пункта точка не ставится.

Пример: 1.1.1 ,1.1.1.2 и т.д.*Заголовки*

«Содержание», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников» служат заголовками структурных элементов проекта, которые следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами полужирным шрифтом без подчеркивания.

Нумерация страниц

Страницы нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работы. Номер проставляют в правом нижнем углу без точки. Титульный лист включает в общую нумерацию страниц работы, но номер на титульном листе не проставляют.

Таблицы

Наименование таблицы следует помещать над таблицей слева, в одну строку с ее номером через тире. На все таблицы должны быть ссылки в тексте. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера. При переносе части таблицы на другой лист слово «Таблица», ее номер и наименование указывают один раз слева над первой частью таблицы, а над другими частями также слева пишут слова «Продолжение таблицы» и указывают номер таблицы.

Формулы

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они непояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой.

Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле.

Пример – Плотность каждого образца ρ , вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{m}{V},$$

где m – масса образца, кг;

V – объём образца, м³.

Нумерация формул в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1).

Графические приложения

Чертежи помещаемые в работе, должны соответствовать требованиям стандартов Единой системы конструкторской документации(ЕСКД). На все графические приложения должны быть ссылки в тексте.

Графические приложения выполняются на ватмане, кальке и миллиметровой бумаге формата А1,А2,А3,А4. Каждый лист графических приложений должен иметь рамку – слева 2см, сверху, снизу и справа 0,5 см от каждой стороны листа. На каждом графическом приложении в правом углу листа проставляется угловой штамп (Приложение Г).

Структурными элементами курсового проекта являются:

- Титульный лист;
- Содержание;
- Введение;
- Основная часть;
- Заключение;
- Список использованных источников;
- Приложения.

Критерии оценивания результатов защиты курсового проекта:

Для получения оценки «отлично» студент должен:

- свободно владеть технической терминологией;
- показать новизну и актуальность поставленных задач;
- свободно ориентироваться в графическом разделе;
- дать полные и правильные ответы на все поставленные вопросы;
- уметь уверенно и логично отстаивать свою точку зрения;
- соблюдать регламент;
- представить логичность построения доклада.

Для получения оценки «хорошо» студент должен:

- свободно владеть технической терминологией;
- уметь осветить и выделить главные вопросы в предложенном материале;
- ориентироваться в графическом разделе;
- дать полные и правильные ответы на большинство представленных вопросов;

- соблюдать регламент;
- представить логичность построения доклада.

Для получения оценки «удовлетворительно» студент должен:

- владеть технической терминологией (допускаются незначительные ошибки в терминологии);
- уметь изложить предлагаемый материал, пользуясь выписками из дипломного проекта;
- дать правильные ответы на отдельные вопросы преподавателя;
- соблюдать регламент;

Оценка «неудовлетворительно» может быть выставлена при наличии:

- грубых ошибок в терминологии;
- неумения ориентироваться в графическом материале;
- отрицательной оценки рецензента;
- грубых нарушений требований ЕСКД в оформлении курсового проекта;
- не логичность построения доклада;
- неумения дать правильные ответы на отдельные вопросы преподавателя.

Приложение 1 – Геометрические массовые (весовые) характеристики стальных буровых труб отечественного производства.

Наружный (условный) диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Внутренний диаметр, мм	Площадь поперечного сечения, мм ²		Площадь опасного сечения, мм ²	Осевой момент инерции поперечного сечения, см ⁴	Осевой момент сопротивления, см ³		Тип замкового соединения (ЗС)	Наружный диаметр ЗС, мм	Внутренний диаметр ЗС, мм	Масса (вес) 1м трубы в гладкой части, кг (кН)	Приведённая масса (вес) 1м трубы с учётом ЗС, кг (кН)
			тела	канала			Гладкой части трубы	Высаженного конца в опасном сечении					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Буровые трубы с высаженными внутрь концами ТБВ и навинченными замками (ГОСТ 631-75, тип 1)													
101,6 (102)	7	87.6	2080	6027	2205	234.0	46.06	45.73	ЗШ-133	133	72	16.4(0.161)	19.3(0.189)
	8	85.6	2352	5755	2706	260.0	51.08	53.89	ЗШ-133	133	72	18.8(0.182)	21.5(0.211)
	9	83.6	2618	5489	3181	283.3	55.76	60.89	ЗШ-133	133	72	20.4(0.200)	23.5(0.230)
	10	81.6	2878	5230	3632	305.4	60.12	66.83	ЗШ-133	133	72	22.4(0.220)	25.5(0.250)
114.3 (114)	7	100.3	2360	7901	3225	341.0	59.67	73.69	ЗШ-146	146	80	18.5(0.182)	21.7(0.213)
	8	98.3	2672	7589	3774	379.5	66.40	83.25	ЗШ-146	146	80	20.9(0.205)	24.2(0.237)
	9	96.3	2977	7284	4299	415.7	72.73	91.55	ЗШ-146	146	80	23.3(0.299)	26.0(0.255)
	10	94.3	3277	6984	4798	449.7	78.68	98.72	ЗШ-146	146	80	25.7(0.252)	28.3(0.277)
	11	92.3	3570	6691	5039	481.6	84.26	101.90	ЗШ-146	146	80	28.0(0.283)	30.6(0.300)
127.0 (127)	7	113.0	2639	10029	3587	476.6	75.06	93.40	ЗУ-155	155	95	20.7(0.203)	24.0(0.235)
	8	111.0	2991	9677	4218	531.8	83.75	106.40	ЗУ-155	155	95	23.5(0.230)	26.8(0.263)
	9	109.0	3336	9331	4825	584.1	91.98	117.90	ЗУ-155	155	95	26.2(0.257)	29.5(0.289)
	10	107.0	3676	8992	5406	633.5	99.77	128.00	ЗУ-155	155	95	28.9(0.283)	32.1(0.315)
139.7 (140)	8	123.7	3310	12018	4963	720.3	103.1	141.5	ЗШ-178	178	101	26.0(0.255)	31.0(0.304)
	9	121.7	3695	11632	5652	792.8	113.5	156.6	ЗШ-178	178	101	29.0(0.284)	34.0(0.333)
	10	119.7	4075	11253	6316	861.9	123.4	170.1	ЗШ-178	178	101	32.0(0.314)	37.0(0.363)
	11	117.7	4448	10880	7264	927.6	132.8	187.6	ЗШ-178	178	101	35.0(0.343)	39.9(0.391)
168.3 (168)	9	150.3	4504	17742	7089	1433	170.3	242.0	ЗН-197	197	89	35.3(0.346)	41.6(0.408)
	10	148.3	4973	17273	7917	1564	185.9	263.9	ЗШ-203	203	127	39.0(0.382)	41.3(0.405)
Буровые трубы с высаженными внутрь концами и коническими стабилизирующими поясками ТБВК (ГОСТ 631-75, тип)													
101.6 (102)	9	83.6	2618	5489	-	283.3	55.76	-	ЗШК-133	133	72	20.6 (0.202)	23.3 (0.228)
	10	81.6	2878	5230	-	305.4	60.12	-	ЗШК-133	133	72	22.6 (0.222)	25.3 (0.248)
114.3 (114)	9	96.3	2977	7284	-	415.7	72.73	-	ЗУК-146	146	82	23.4 (0.229)	26.6 (0.261)
	10	94.3	3277	6984	-	449.7	78.68	-	ЗУК-146	146	82	25.7 (0.252)	28.9 (0.283)
	11	92.3	3570	6691	-	481.6	84.26	-	ЗУК-146	146	82	28.0 (0.274)	31.1 (0.305)
127.0 (127)	9	109.0	3336	9331	-	584.1	91.98	-	ЗУК-155	155	95	26.2 (0.257)	29.5 (0.289)
	10	107.0	3676	8992	-	633.5	99.77	-	ЗУК-155	155	95	28.9 (0.283)	32.1 (0.315)
139.7 (140)	9	121.7	3695	11632	-	792.8	113.5	-	ЗШК-178	178	101	29.0 (0.284)	34.4 (0.337)
	10	119.7	4075	11253	-	861.9	123.4	-	ЗШК-178	178	101	32.0 (0.314)	37.2 (0.365)
	11	117.7	4448	10880	-	927.6	132.8	-	ЗШК-178	178	101	34.9 (0.342)	40.0 (0.392)

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Бурильные трубы с приваренными по высаженной части бурильными замками ТБПВ (ТУ 14-3-577-77)													
114.3 (114)	9 10	96.3 94.3	2977 3277	7284 6984	5185 5485	415.7 449.7	72.73 78.68	129.4 134.8	ЗП-114 ЗП-114	155 155	98 98	23.3 (0.228) 25.7 (0.252)	26.8 (0.263) 29.1 (0.285)
127.0 (127)	9 10	109.0 107.0	3336 3676	9331 8992	4983 5322	584.1 633.5	91.98 99.77	138.9 146.2	ЗП-127 ЗП-127	170 170	110 110	26.2 (0.257) 28.9 (0.283)	30.4 (0.298) 33.0 (0.323)
ТБПК (ТУ 14-3-1187-83)													
114.3 (114)	9 10	96.3 94.3	2977 3277	7284 6984	5235 5235	415.7 449.7	72.73 78.68	125.5 125.5	ЗП-114 ЗП-114	155 155	98 98	23.3 (0.228) 25.7 (0.252)	26.7 (0.262) 28.9 (0.283)
127.0 (127)	9 10	109.0 107.0	3336 3676	9331 8992	5819 5819	584.1 633.5	91.98 99.77	156.5 156.5	ЗП-127 ЗП-127	170 170	110 110	26.2 (0.257) 28.9 (0.283)	30.3 (0.297) 32.8 (0.321)

Примечания:

1. Типоразмеры замков, указанные в скобках, применять не рекомендуется.
2. При расчёте приведённой массы (веса) длина труб ТБПВ принята равной 12.1. труб ТБПК – $12.7^{+0.9}$, остальных труб – $11.5^{+0.9}$ м.

Приложение 2–Геометрические и массовые (весовые) характеристики бурильных труб из алюминиевых сплавов (гост 23786 – 79)

На руж ный ди аметр, мм	Толщина стенки, мм		Внутрен нийди аметр тела, мм	Площадь поперечного сечения, мм ²		Осевой момент инерции поперечног о сечения, см ⁴	Осевой момент сопротивления, см ³		Замковые соединения		Масса (вес) 1м трубы, кг(кН)	Приведённая масса (вес) 1м трубы, кг(кН)	Приведённая плотность, кг/м ³
	тела	в месте посадки на клинья		тела	кана ла		глад кой части	высаженного конца в основной плоскости резьбы	тип	внутренний диаметр, мм			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
103	9	15	85	2658	5674	296.2	57.52	72.26	ЗЛ-108*	56	8.0 (0.078)	9.2 (0.090)	3090
114	10	15	94	3267	6940	445.8	78.21	87.75	ЗЛ-140	80	9.6 (0.094)	11.2 (0.110)	3120
129	9	15	111	3393	9677	614.2	95.22	118.3	ЗЛ-152	95	10.2 (0.100)	12.2 (0.120)	3170
	11	17	107	4078	8992	715.2	111.00	129.7	ЗЛ-152	95	12.0 (0.118)	14.0 (0.137)	3110
147	9	15	129	3902	13070	932.8	126.9	161.1	ЗЛ-172	110	11.7 (0.115)	14.4 (0.141)	3210
	11	17	125	4700	12272	1094.0	148.8	177.7	ЗЛ-172	110	13.9 (0.136)	16.5 (0.162)	3150
	13	20	121	5473	11499	1240.0	168.7	199.7	ЗЛ-172	110	16.1 (0.158)	18.6 (0.182)	3110
	15	22	117	6220	10751	1372.0	186.7	212.3	ЗЛ-172	110	18.2 (0.178)	20.6 (0.202)	3070
	17	24	113	6943	10029	1492.0	203.0	223.6	ЗЛ-172	110	20.1 (0.197)	22.5 (0.221)	3040
170	11	17	148	5495	17203	1745	205.3	250.3	ЗЛ-197	127	16.2 (0.159)	19.2 (0.188)	3210

*- число обозначает наружный диаметр ЗС.

Примечание:

1 – Длина трубы диаметром 103мм – 9.5м; остальных – 12.4м.

ПРЕДЕЛЬНЫЕ РАСТЯГИВАЮЩИЕ НАГРУЗКИ И КРУТЯЩИЕ МОМЕНТЫ ДЛЯ СБТ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ РАВНОМЕРНОМ ИЗНОСЕ ПО КЛАССАМ.

Приложение 3.

Наружный Диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм	Растягивающая нагрузка, соответствующая пределу текучести, кН (тс)					Крутящий момент, соответствующий пределу текучести, Нм				
		Д	К	Е	Л	М	Д	К	Е	Л	М
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 К Л А С С											
101.6	7	774.7 (79.05)	1019(104.0)	1121(114.4)	1325(135.2)	1529(156.0)	19807	26062	28668	33880	39093
	8	876.0 (89.39)	1153(117.6)	1268(129.4)	1498(152.9)	1729(176.4)	21966	28903	31793	37574	43354
	9	975.0 (99.49)	1283(130.9)	1411(144.0)	1668(170.2)	1924(196.4)	23979	31551	34707	41017	47327
	10	1072.0(109.4)	1410(143.9)	1551(158.3)	1833(187.1)	2115(215.8)	25853	34017	37118	44222	51025
114.3	7	878.7(89.67)	1156(118.0)	1272(129.8)	1503(153.4)	1734(177.0)	25660	33764	37140	43893	50646
	8	994.9(101.5)	1309(133.6)	1440(146.9)	1702(173.7)	1964(200.4)	28554	37571	41328	48842	56356
	9	1109.0(113.1)	1459(148.9)	1605(163.8)	1897(193.5)	2188(223.3)	31276	41153	45268	53498	61728
	10	1220.0(124.5)	1606(163.8)	1766(180.2)	2087(213.0)	2408(245.8)	33834	44518	48970	57873	66777
	11	1329.0(135.6)	1749(178.5)	1924(196.3)	2274(232.0)	2624(267.7)	36234	47676	52443	61979	71514
127.0	7	982.7(100.3)	1293(131.9)	1422(145.1)	1681(171.5)	1940(197.9)	32276	42469	46715	55209	63703
	8	1114.0(113.7)	1465(149.5)	1612(164.5)	1905(194.4)	2198(224.3)	36013	47385	52123	61600	71077
	9	1242.0(126.8)	1630(166.8)	1798(183.5)	2125(216.9)	2452(250.2)	39552	52043	57247	67655	78064
	10	1369.0(139.7)	1801(183.8)	1981(202.2)	2341(238.9)	2702(275.7)	42903	56451	62096	73386	84676
139.7	8	1233.0(125.8)	1622(165.5)	1784(182.0)	2108(215.1)	2433(248.2)	44342	58345	64180	75849	87518
	9	1376.0(140.4)	1811(184.8)	1992(203.2)	2354(240.2)	2716(277.2)	48808	64222	70644	83488	96333
	10	1517.0(154.8)	1997(203.7)	2196(224.1)	2596(264.9)	2995(305.8)	53060	69816	76797	90760	104723
	11	1656.0(169.0)	2179(222.4)	2397(244.6)	2833(289.1)	3269(333.6)	57103	75136	82649	97677	113904
2 К Л А С С											
98.8	5.6	610.6(62.31)	803.4(81.98)	883.8(90.19)	1044(106.6)	1205(123.0)	15553	20464	22511	26604	30697
98.4	6.4	688.9(70.20)	906.4(92.49)	906.4(92.49)	1178(120.2)	1360(138.7)	17188	22615	24877	29400	33923
98.0	7.2	764.9(78.05)	1006.0(102.7)	1006.0(102.7)	1308(133.5)	1510(154.0)	18692	24595	27054	31973	36892
97.6 (101.6)	8.0	838.6(86.57)	1103.0(112.6)	1103.0(112.6)	1434(146.4)	1655(168.9)	20072	26410	29051	34333	39615

111.5	5.6	693.8(70.8)	912.9(93.15)	1004(102.5)	1187(121.1)	1369(139.7)	20201	26581	29239	34555	39871
111.1	6.4	783.9(79.99)	1032(105.3)	1135(115.8)	1341(136.8)	1547(157.9)	22413	29490	32439	38337	44236
110.7	7.2	871.8(88.96)	1147(117.1)	1262(128.8)	1491(152.2)	1721(175.6)	24472	32200	35420	41860	48300
110.3	8.0	957.5(97.70)	1260(128.6)	1386(141.4)	1638(167.1)	1890(192.8)	26385	34717	38189	45132	52076
109.9 (114.3)	8.8	1041 (106.2)	1370(139.8)	1507(153.7)	1780(181.7)	2054(209.6)	28157	37049	40753	48163	55573

Продолжение приложения 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
124.2	5.6	777(79.25)	1022(104.3)	1125(114.8)	1329(135.6)	1534(156.5)	25460	33500	36850	43550	50250
123.8	6.4	879(89.70)	1157(118.0)	1272(129.0)	1504(153.4)	1735(177.0)	28335	37283	41011	48467	55924
123.4	7.2	978.8(99.88)	1288(131.4)	1417(144.6)	1674(170.8)	1932(197.1)	31035	40837	44921	53088	61256
123.0 (127.0)	8.0	10769(109.8)	1416(144.5)	1558(159.0)	1841(187.9)	2124(216.8)	33569	44170	48587	57421	66255
136.5	6.4	974.1(99.4)	1282(130.8)	1410(143.9)	1666(170.0)	1923(196.2)	34954	45992	50591	59790	68988
136.1	7.2	1086(110.8)	1429(145.8)	1572(160.4)	1857(189.5)	2143(218.7)	38384	50506	55556	65658	75759
135.7	8.0	1195(122.0)	1573(160.5)	1730(176.5)	2044(208.6)	2359(240.7)	41625	54769	60246	71200	82154
135.3 (139.7)	8.8	1302(132.9)	1714(174.9)	1885(192.3)	2228(227.3)	2570(262.3)	44681	58791	64670	76428	88186

3 КЛАСС

96.7	4.55	490.5(50.05)	645.4(65.86)	710.0(72.45)	839.1(85.62)	968.2(98.79)	12465	16401	18042	21322	24602
96.0	5.20	552.4(56.37)	726.8(74.17)	799.5(81.58)	944.9(96.42)	1090(111.2)	13740	18079	19887	23502	27118
95.3	5.85	612.2(62.47)	805.5(82.20)	886.1(90.42)	1047(106.9)	1208(123.3)	14901	19607	21568	25489	29411
94.6 (101.6)	6.50	670.0(68.36)	881.5(89.95)	969.7(98.95)	1146(116.9)	1322(134.9)	15954	20992	23092	27290	31489
109.4	4.55	558.1(56.95)	734.4(74.94)	807.8(82.43)	954.7(97.42)	1102(112.4)	16221	21344	23478	27747	32016
108.7	5.20	629.7(64.25)	828.5(84.54)	911.3(92.59)	1077(109.9)	1243(126.8)	17958	23629	25992	30718	35443
108.0	5.85	699.1(71.34)	919.9(93.87)	1012(103.3)	1196(122.0)	1380(140.8)	19563	25741	28315	33463	38611
107.3	6.50	766.5(78.22)	1009(102.9)	1109(113.2)	1311(133.8)	1513(154.4)	21041	27685	30454	35991	41528
106.6 (114.3)	7.15	831.9(84.89)	1095(111.7)	1204(122.9)	1423(145.2)	1642(167.5)	22396	29468	32415	38309	44203
122.1	4.55	625.7(63.85)	823.3(84.01)	905.7(92.42)	1070(109.2)	1235(126.0)	20473	26938	29632	35020	40407
121.4	5.20	706.9(72.13)	930.2(94.91)	1023(104.4)	1209(123.4)	1395(142.4)	22743	29924	32917	38902	44887
120.7	5.85	786.0(80.21)	1034(105.5)	1138(116.1)	1345(137.2)	1551(158.3)	24862	32713	35984	42527	49070
120.0 (127.0)	6.50	863.1(88.07)	1136(115.9)	1249(127.5)	1476(150.7)	1704(173.8)	26836	35310	38841	45903	52965
134.1	5.20	784.2(80.02)	1032(105.3)	1135(115.8)	1341(136.9)	1548(157.9)	2804	36965	40662	48055	55448
133.4	5.85	873.0(89.08)	1149(117.2)	1263(115.8)	1493(152.4)	1723(175.8)	30798	40524	44576	52681	60785
132.7	6.50	959.7(97.93)	1263(128.9)	1389(141.7)	1642(167.5)	1894(193.3)	33338	43866	48252	57025	65799
132.0 (139.7)	7.15	1044(106.6)	1374(140.2)	1512(154.2)	1786(182.3)	2061(210.3)	35718	46997	51697	61097	70496

РЕДЕЛЬНЫЕ РАСТЯГИВАЮЩИЕ НАГРУЗКИ И КРУТЯЩИЕ МОМЕНТЫ ДЛЯ АБТ ПРИ РАВНОМЕРНОМ ПОВЕРХНОСТНОМ ИЗНОСЕ ПО КЛАССАМ.

Приложение 4.

1 класс				2 класс				3 класс			
Наружный диаметр труб, мм	Толщина стенки, мм	Растягивающая нагрузка, соответствующая пределу текучести, кН(тс)	Крутящий моментсоответствующий пределу текучести, Н м	Наружный диаметр труб, мм	Толщина стенки, мм	Растягивающая нагрузка, соответствующая пределу текучести, кН(тс)	Крутящий моментсоответствующий пределу текучести, Н м	Наружный диаметр труб, мм	Толщина стенки, мм	Растягивающая нагрузка, соответствующая пределу текучести, кН(тс)	Крутящий моментсоответствующий пределу текучести, Н м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
103.0	9	859.5(87.71)	21480	99.4	7.2	674.4(68.82)	16752	95.8	5.4	496.0(50.61)	12257
114.0	10	1057(107.8)	29207	110.0	8.0	829.0(84.60)	22775	106.0	6.0	609.6(62.20)	16661
129.0	9	1097(112.0)	35557	125.4	7.2	864.6(88.23)	27912	121.8	5.4	638.6(65.16)	20551
	11	1319(134.6)	41448	124.6	8.8	1035(105.6)	32351	120.2	6.6	761.7(77.73)	23688
147.0	9	1262(128.8)	47391	143.4	7.2	996.3(101.7)	37310	139.8	5.4	737.4(75.24)	27548
	11	1520(155.1)	55568	142.6	8.8	1196(122.1)	43541	138.2	6.6	882.4(90.05)	32003
	13	1770(180.6)	62995	141.8	10.4	1388(141.7)	49108	136.6	7.8	1021(104.2)	35915
	15	2129(217.3)	72836	140.6	12.8	1662(169.6)	56292	134.2	9.6	1215(124.0)	40826
	17	2245(229.1)	75792	140.2	13.6	1749(178.5)	58394	133.4	10.2	1277(130.3)	42222
170.0	11	1777(181.3)	76649	165.6	8.8	1402(143.0)	60273	161.2	6.6	1037(105.8)	44453

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА.

Приложение 5.

Показатель	Группа прочности							
	Д 16-Т	Д	К	Е	Л	М	Р	Т
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предел текучести при растяжении $\Phi_{т}$, МПа (кгс/мм ²), не менее	323(33)	372(38)	490(50)	539(55)	637(65)	735(75)	882(90)	980(100)
Предел прочности при растяжении $\Phi_{в}$, МПа (кгс/мм ²), не менее	461(47)	637(65)	686(70)	735(75)	784(80)	882(90)	980(100)	1078(110)
Относительное удлинение, % , не менее: * ₉	12	16	12	12	12	12	12	12
* ₁₀	-	12	10	10	10	10	10	10
Относительное сужение после разрыва Р, %, не менее	-	40	40	40	40	40	40	40
Ударная вязкость $\nabla_{к}$, Нм/см ² (кгсм/см ²), не менее	-	39.2(4)	39.2(4)	39.2(4)	39.2(4)	39.2(4)	39.2(4)	39.2(4)
Модуль упругости при растяжении Е, МПа(кгс/мм ²)	7.06x10 ⁴				20.6x10 ⁴			

	(0.72x10 ⁴)			(2.1x10 ⁴)				
Плотность, кг/м ³	2780	7850						

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОСЕВЫЕ НАГРУЗКИ В КЛИНОВОМ ЗАХВАТЕ НА АБТ, кН(тс).

Приложение 6.

Наружный диаметр труб, мм	Толщина стенки, мм		Длина клина, мм	
	тела	Утолщённых концов	300	400
1	2	3	4	5
103	9	16	1197 (122.2)	1245 (127.0)
114	10	15	1251 (127.6)	1307 (133.3)
129	9	15	1404 (143.3)	1475 (150.5)
	11	17	1569 (160.0)	1646 (168.0)
147	9	15	1578 (161.0)	1668 (170.2)
	11	17	1767 (180.3)	1866 (190.4)
	13	17	1767 (180.3)	1866 (190.4)
	15	22	2217 (226.2)	2337 (238.5)
	17	24	2387 (243.6)	2516 (256.7)
170	17	17	2004 (204.5)	2133 (217.6)

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОСЕВЫЕ НАГРУЗКИ В КЛИНОВОМ ЗАХВАТЕ НА СБТ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА, кН (тс).

Приложение 7.

Наружный диаметр труб, мм	Толщина стенки, мм	Длина клина 300мм.				
		Группа прочности				
		Д	К	Е	Л	М
101.6	7	647.2 (66.0)	851.5 (86.9)	936.7 (95.6)	1107 (113.0)	1277 (130.3)
	8	733.1 (74.8)	964.6 (98.4)	1061 (108.3)	1254 (128.0)	1447 (147.6)
	9	817.3 (83.4)	1075 (109.7)	1183 (120.7)	1398 (142.7)	1613 (164.6)
	10	900.0 (91.8)	1184 (120.8)	1302 (132.9)	1539 (157.1)	1776 (181.2)
114.3	7	718.2 (73.3)	945.0 (96.4)	1039 (106.1)	1228 (125.4)	1417 (144.6)
	8	814.5 (83.1)	1072 (109.4)	1179 (120.3)	1393 (142.3)	1608 (164.0)
	9	909.3 (92.8)	1196 (122.1)	1316 (134.3)	1555 (158.7)	1795 (183.1)
	10	1002 (102.3)	1319 (134.6)	1451 (148.0)	1715 (175.0)	1979 (201.9)
	11	1094 (111.6)	1439 (146.9)	1583 (161.6)	1871 (190.9)	2159 (220.3)
127.0	7	786.2 (80.2)	1034 (105.6)	1138 (116.1)	1345 (137.2)	1552 (158.3)
	8	892.5 (91.1)	1174 (119.8)	1292 (131.8)	1527 (155.8)	1762 (179.7)
	9	997.3 (101.8)	1312 (133.9)	1444 (147.3)	1706 (174.1)	1968 (200.9)
	10	1101 (112.3)	1448 (147.8)	1593 (162.5)	1882 (192.1)	2172 (221.6)
139.7	8	967.2 (98.7)	1273 (129.9)	1400 (142.9)	1684 (168.8)	1909 (194.8)

	9	1082 (110.4)	1423 (145.2)	1566 (159.8)	1850 (188.8)	2135 (217.8)
	10	1195 (121.9)	1572 (160.4)	1729 (176.4)	2043 (208.5)	2358 (240.6)
	11	1306 (183.3)	1718 (175.4)	1890 (192.9)	2234 (228.0)	2578 (263.0)
Длина клина 400мм						
101.6	7	675.0 (68.9)	881.1 (90.6)	976.9 (99.7)	1154 (117.8)	1332 (135.9)
	8	764.3 (78.0)	1006 (102.6)	1106 (112.9)	1307 (133.4)	1508 (153.5)
	9	851.8 (86.9)	1120 (114.4)	1233 (125.8)	1457 (148.7)	1681 (171.5)
	10	937.5 (95.7)	1233 (125.9)	1357 (138.5)	1604 (163.6)	1850 (188.8)
114.3	7	752.6 (76.8)	990.2 (101.0)	1089 (111.1)	1287 (131.4)	1485 (151.6)
	8	853.2 (87.1)	1123 (114.6)	1235 (126.0)	1459 (148.9)	1684 (171.8)
	9	952.1 (97.2)	1252 (127.8)	1378 (140.6)	1629 (166.2)	1879 (191.7)
	10	1049 (107.1)	1381 (140.9)	1519 (155.0)	1795 (183.1)	2071 (211.3)
	11	1145 (116.8)	1506 (153.7)	1657 (169.1)	1958 (199.8)	2259 (230.5)
114.3	7	752.6 (76.8)	990.2 (101.0)	1089 (111.1)	1287 (131.4)	1485 (151.6)
	8	853.2 (87.1)	1123 (114.6)	1235 (126.0)	1459 (148.9)	1684 (171.8)
	9	952.1 (97.2)	1252 (127.8)	1378 (140.6)	1629 (166.2)	1879 (191.7)
	10	1049 (107.1)	1381 (140.6)	1519 (155.0)	1795 (183.1)	2071 (211.3)
	11	1145 (116.8)	1506 (153.7)	1657 (169.1)	1958 (199.8)	2259 (230.5)
127.0	7	827.6 (84.4)	1089 (111.1)	1198 (122.2)	1416 (144.4)	1633 (166.7)
	8	939.1 (95.8)	1236 (126.1)	1359 (138.7)	1606 (163.9)	1854 (189.1)

Продолжение приложения 7

1	2	3	4	5	6	7
127.0	9	1049 (107.0)	1380 (140.8)	1518 (154.9)	1794 (183.1)	2070 (211.3)
	10	1157 (118.1)	1523 (155.4)	1675 (170.9)	1979 (202.0)	2284 (233.1)
139.7	8	1022 (104.3)	1345 (137.3)	1480 (151.0)	1748 (178.4)	2018 (205.9)
	9	1143 (116.6)	1504 (153.4)	1654 (168.8)	1955 (199.5)	2255 (230.2)
	10	1262 (128.7)	1660 (169.4)	1826 (186.3)	2158 (220.2)	2490 (254.1)
	11	1379 (140.7)	1814 (185.1)	1996 (203.7)	2360 (240.7)	2722 (277.7)

ПРЕДЕЛЫ ВЫНОСЛИВОСТИ (ИЗГИБ С ВРАЩЕНИЕМ) БУРИЛЬНЫХ ТРУБ Φ_1 , мПа
(кгс/мм²).

Приложение 8.

Тип (шифр) трубы	Группа прочности	Условный диаметр трубы, мм			
		102	114	127	140
ТБВ,	Д	67 (7)	67 (7)	67 (7)	67 (7)
ТБН	К	59 (6)	59 (6)	59 (6)	59 (6)

	Е	78 (8)	78 (8)	78 (7.5)	67 (7)
	Л	67 (7)	67 (7)	67 (7)	64 (6.5)
	М	59 (6)	59 (6)	54 (5.5)	49 (5)
ТБВК, ТБНК	Д	137 (14)	137 (14)	132 (13.5)	128 (13)
	К	108 (11)	108 (12)	98 (10.0)	98 (10)
	Е	118 (12)	118 (12)	108 (11.0)	108 (11)
	Л	108 (11)	108 (11)	98 (10.0)	98 (10)
	М	98 (10)	98 (10)	88 (9.0)	88 (9)
ТБПВ	Д	-	59 (6)	59 (6)	-
	К	-	59 (6)	59 (6)	-
	Е	-	67 (7)	67 (7)	-
ТБПК	Д	-	88 (9)	88 (9)	-
	Е	-	98 (10)	98 (10)	-
АБТ	Д16 - Т	103	114	129	147
		46 (4.7)	44 (4.5)	40 (4.1)	32 (3.3)

Примечание:

1. Для импортных труб слабым местом по сопротивлению усталости является тело трубы; для всех групп прочности и типоразмеров $\Phi_{-1}/122$ мПа (12.5 кгс/мм²)

Приложение А
(обязательно)

**Форма задания на курсовой проект
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

**ЗАДАНИЕ
на курсовой проект**

по специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин

МДК 01.01 Технология бурения нефтяных и газовых скважин

студента курса группы _____ Геологического колледжа

(Фамилия, имя, отчество)

Тема проекта:

Руководитель

подпись, дата

инициалы, фамилия

Председатель ЦК
технических и нефтепромысловых дисциплин
преподаватель

подпись, дата

инициалы, фамилия

Саратов 20__

Приложение Б
(обязательно)

Форма титульного листа курсового проекта

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

наименование темы курсового проекта полужирным шрифтом

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

студента _____ курса _____ группы

специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин

Геологического колледжа

Фамилия, имя, отчество

Руководитель
преподаватель

подпись, дата

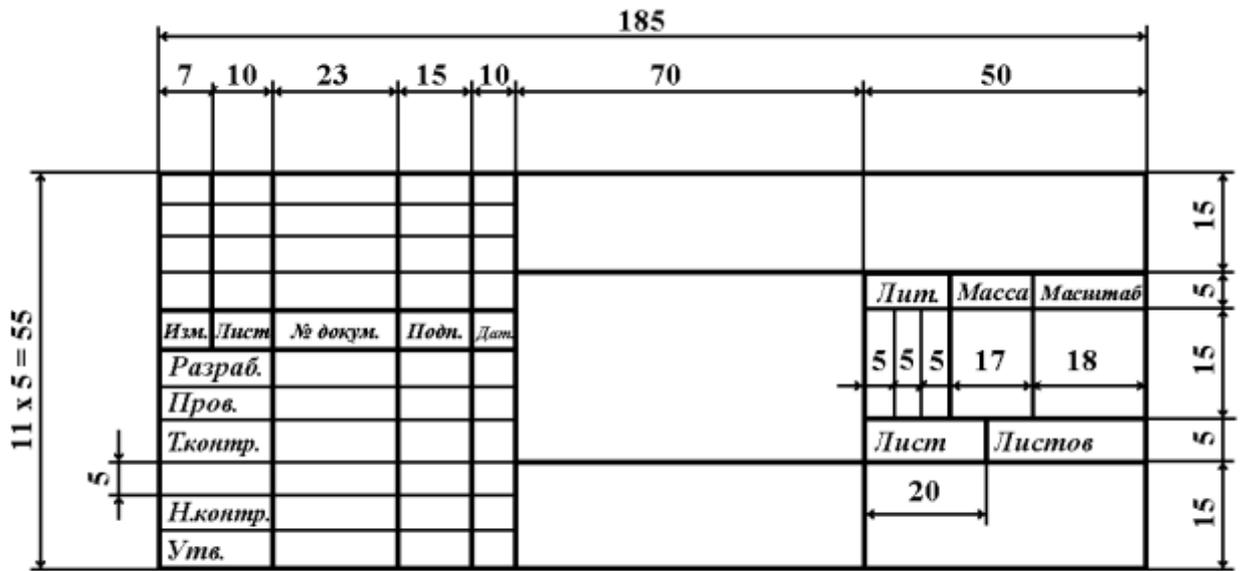
инициалы, фамилия

Председатель ЦК
Технических и нефтепромысловых дисциплин
преподаватель

подпись, дата

К.И. Мустакова

Саратов 20__



Примерная тематика и содержание дипломных проектов

Т е м а 1. Проект технологии бурения _____ вертикальной скважины глубиной _____ м на _____ горизонт на _____ площади.

Примерное содержание проекта

1. Введение.
2. Основные сведения о районе буровых работ.
3. Основные сведения о геологическом строении месторождения, газонефтеводоносности, степени геологической изученности, горно-геологических условиях бурения скважин.
4. Исходные данные для разработки проекта.
5. Обоснование выбора конструкции скважины
6. Обоснование выбора типа промывочной жидкости и свойств её для бурения различных интервалов проектной скважины.
7. Обоснование выбора способов бурения по интервалам глубин, разработка режима бурения проектной скважины и выбор гаммы долот (и колонковых снарядов).
8. Выбор и расчет компоновок бурильной колонны для бурения различных интервалов.
9. Обоснование выбора реагентов для химической обработки и материалов для приготовления и регулирования свойств промывочной жидкости.
10. Гидравлический расчет промывки скважины по интервалам глубины.
11. Обоснование выбора оборудования для бурения проектной скважины и разработка плана размещения его и обвязки.
12. Охрана труда, окружающей среды и недр при бурении проектной скважины.
13. Экономическая часть проекта.

Т е м а 2. Проект технологии бурения наклонной _____ скважины глубиной _____ м на _____ горизонт со мещением забоя относительно устья на _____ м на _____ площади.

Примерное содержание проекта

1. Введение.
2. Основные сведения о районе буровых работ.
3. Основные сведения о геологическом строении месторождения, газонефтеводоносности, степени геологической изученности, горно-геологических условиях бурения скважин.
4. Исходные данные для разработки проекта.
5. Обоснование выбора конструкции скважины.
6. Обоснование выбора типа промывочной жидкости и свойств её для бурения различных интервалов проектной скважины.
7. Обоснование и расчет профиля проектной скважины.
8. Обоснование выбора способов бурения по интервалам глубин, разработка режима бурения проектной скважины и выбор гаммы долот (и колонковых снарядов).
9. Выбор и расчет компоновок бурильной колонны для бурения различных интервалов.
10. Обоснование выбора реагентов для химической обработки и материалов для приготовления и регулирования свойств промывочной жидкости.
11. Гидравлический расчет промывки скважины по интервалам глубины.
12. обоснование выбора оборудования для бурения проектной скважины и разработка плана размещения его и обвязки.
13. Обоснования выбора аппаратуры для контроля процесса бурения, свойств промывочной жидкости и состояния скважины.
14. Охрана труда, окружающей среды и недр при бурении проектной скважины.
15. Экономическая часть проекта.

Т е м а 3. Проект технологии бурения и крепления _____ скважины глубиной _____ м на _____ горизонт на _____ площади.

1. Введение.
2. Основные сведения о районе буровых работ.
3. Основные сведения о геологическом строении месторождения, газонефтеводоносности, степени геологической изученности, горно-геологических условиях бурения скважин.

4. Исходные данные для разработки проекта.
5. Обоснование выбора конструкции скважины.
6. Обоснование выбора типа промывочной жидкости и свойств её для бурения различных интервалов проектной скважины.
7. Обоснование выбора способов бурения по интервалам глубин, разработка режима бурения проектной скважины и выбор гаммы долот (и колонковых снарядов).
8. Выбор и расчет компонок бурильной колонны для бурения различных интервалов.
9. Обоснование выбора реагентов для химической обработки и материалов для приготовления и регулирования свойств промывочной жидкости.
10. Гидравлический расчет промывки скважины по интервалам глубины.
11. Обоснование выбора оборудования для бурения проектной скважины и разработка плана размещения его и обвязки.
12. Обоснования выбора аппаратуры для контроля процесса бурения, свойств промывочной жидкости и состояния скважины.
13. Охрана труда, окружающей среды и недр при бурении проектной скважины.
14. Экономическая часть проекта.

Т е м а 4. проект крепления вертикальной _____ скважины глубиной _____ м на _____ горизонт _____ на _____ площади.

Примерное содержание проекта.

1. Введение.
2. Основные сведения о районе буровых работ.
3. Основные сведения о геологическом строении месторождения, газонефтеводоносности, степени геологической изученности, горно-геологических условиях бурения скважин.
4. Исходные данные для разработки проекта.
5. Проектирование и конструкция скважин.
6. Расчет обсадных колонн.
7. Разработка технологии спуска обсадных колонн в скважину.
8. Обоснование выбора способов и расчет цементирования скважин.
9. Технология и организация процесса цементирования и контроля качества тампонажных работ.
10. Охрана труда, окружающей среды и недр при креплении проектной скважины.
11. Экономическая часть проекта.

Т е м а 5. Проект крепления наклонно-направленной _____ скважины глубиной _____ м с отклонением забоя относительно устья на _____ м на _____ горизонт на _____ площади.

Примерное содержание проекта.

1. Введение.
2. Основные сведения о районе буровых работ.
3. Основные сведения о геологическом строении месторождения, газонефтеводоносности, степени геологической изученности, горно-геологических условиях бурения скважин.
4. Исходные данные для разработки проекта.
5. Проектирование и конструкция скважин.
6. Расчет обсадных колонн.
7. Разработка технологии спуска обсадных колонн в скважину.
8. Обоснование выбора способов и расчет цементирования скважин.
9. Технология и организация процесса цементирования и контроля качества тампонажных работ.
10. Охрана труда, окружающей среды и недр при креплении проектной скважины.
11. Экономическая часть проекта.

Т е м а 6. Проект заканчивания эксплуатационной скважины глубиной _____ м на _____ горизонт на _____ месторождении с отклонением забоя относительно устья на _____ м.

Примерное содержание проекта

1. Введение.

2. Основные сведения о районе буровых работ.
3. Основные сведения о геологическом строении месторождения, газонефтеводоносности, степени геологической изученности, горно-геологических условиях бурения скважин.
4. Исходные данные для разработки проекта.
5. Обоснование и расчет профиля проектной скважины.
6. Проектирование конструкции скважины.
7. обоснование выбора состава и свойств промывочной жидкости для первичного и вторичного вскрытия продуктивной залежи.
8. Расчет эксплуатационной обсадной колонны и разработка технологии её спуска.
9. Обоснование выбора способа бурения для первичного вскрытия продуктивной залежи и разработка режима бурения.
10. Расчет цементирования эксплуатационной колонны.
11. Технология и организация процесса цементирования эксплуатационной колонны и контроля качества тампонажных работ.
12. Разработка технологии и организации работ по вторичному вскрытию продуктивной залежи и освоению скважины.
13. Охрана труда, окружающей среды и недр при заканчивании проектной скважины.
14. Экономическая часть проекта.

Т е м а 7. Проект заканчивания разведочной скважины глубиной _____ м на _____ горизонт на _____ площади.

Примерное содержание проекта

1. Введение.
2. Основные сведения о районе буровых работ.
3. Основные сведения о геологическом строении месторождения, газонефтеводоносности, степени геологической изученности, горно-геологических условиях бурения скважин.
4. Исходные данные для разработки проекта
5. Проектирование конструкции скважины.
6. Обоснование выбора состава и свойств промывочной жидкости для первичного и вторичного вскрытия перспективных горизонтов.
7. Обоснование выбора способа бурения и разработка режима бурения для первичного вскрытия перспективных горизонтов
8. Обоснование выбора способов опробования перспективных горизонтов в процессе бурения и разработка технологии опробования.
9. Расчет эксплуатационной обсадной колонны и разработка технологии её спуска.
10. Расчет цементирования эксплуатационной колонны.
11. Разработка технологии и организации работ по вторичному вскрытию перспективных горизонтов и испытанию их.
12. Разработка технологии и организации процесса цементирования эксплуатационной колонны и установки цементных мостов.
13. Охрана труда, окружающей среды и недр при заканчивании проектной скважины.
14. Экономическая часть проекта.

Т е м а 8. Проект строительства куста эксплуатационных скважин на _____ горизонты на _____ месторождении.

Примерное содержание I-ой части проекта

1. Введение.
2. Общие сведения о районе буровых работ.
3. Основные сведения о геологическом строении месторождения, газонефтеводоносности, степени геологической изученности, горно-геологических условиях бурения скважин.
4. Исходные данные для разработки проекта
5. Обоснование и расчет профилей скважин проектного куста.
6. Обоснование выбора способов бурения по интервалам глубин, разработка режимов бурения скважин проектного куста, выбор гаммы долот (и колонковых снарядов).
7. Выбор и расчет компоновок бурильных колонн для бурения скважин проектного куста.

8. Гидравлический расчет промывки скважин проектного куста.
9. обоснование выбора аппаратуры для контроля процесса бурения, положения осей скважин и состояния скважин.
10. обоснование выбора аппаратуры для бурения скважин проектного куста, разработка плана размещения и обвязки его, выбор способа транспортировки вышечного блока с точки на точку.
11. Разработка вопросов обустройства территории куста скважин.
12. Охрана труда, окружающей среды и недр при бурении куста скважин.
13. Экономическая часть первой части проекта.

Примерное содержание 2-ой части проекта

1. Проектирование конструкций скважин заданного куста.
2. Обоснование выбора типа промывочной жидкости и свойств её для бурения различных интервалов скважин проектного куста.
3. Обоснование выбора реагентов для химической обработки и материалов для приготовления и регулирования свойств промывочной жидкости при бурении скважин проектного куста.
4. Разработка системы приготовления и очистки промывочной жидкости, технологии обработки, хранения, утилизации её, а также выбуренной породы и мероприятий по предотвращению загрязнения окружающей среды при бурении скважин проектного куста.
5. Обоснование выбора аппаратуры для контроля свойств промывочной жидкости и эффективности её обработки.
6. Расчет обсадных колонн проектного куста.
7. Разработка технологии спуска обсадных колонн в скважины куста.
8. обоснование выбора способов и расчет цементирования скважин проектного куста.
9. Технология и организация процесса цементирования и контроля качества тампонажных работ.
10. Охрана труда, окружающей среды и недр при промывке и креплении скважин проектного куста.
11. Экономическая часть второй части проекта.

Т е м а 9. Проект технологии бурения и крепления _____ скважины глубиной _____ м на _____ горизонт со смещением забоя относительно устья на _____ м на _____ площади.

Примерное содержание I-ой части проекта.

1. Введение.
2. Общие сведения о районе буровых работ.
3. Основные сведения о геологическом строении месторождения, газонефтеводоносности, степени геологической изученности, горно-геологических условиях бурения скважин.
4. Исходные данные для разработки проекта
5. Обоснование и расчет профиля проектной скважины.
6. Проектирование конструкции скважины.
7. Обоснование выбора типа промывочной жидкости и свойств её для бурения первого интервала проектной скважины.
8. Выбор способа и разработка режима бурения первого интервала проектной скважины.
9. Выбор и расчет компоновки бурительной колонны для бурения первого интервала проектной скважины.
10. Обоснование выбора реагентов для химической обработки и материалов для приготовления и регулирования свойств промывочной жидкости при бурении первого интервала проектной скважины.
11. Гидравлический расчет промывки при бурении первого интервала.
12. Расчет обсадных колонн, перекрывающих первый интервал проектной скважины.
13. Разработка технологии спуска обсадных колонн, перекрывающих первый интервал.
14. Расчет цементирования обсадных колонн, перекрывающих первый интервал проектной скважины.
15. Обоснование выбора оборудования для бурения проектной скважины и разработка плана размещения его и обвязки.
16. Экономическая часть первой части проекта.

Примерное содержание 2-ой части проекта.

1. Обоснование выбора типа промывочной жидкости и свойств её для бурения второго интервала проектной скважины.
2. Обоснование выбора способа бурения второго интервала проектной скважины, разработка режима бурения и выбор гаммы долот (и колонковых снарядов).
3. Выбор и расчет компоновок бурильной колонны для бурения второго интервала проектной скважины.
4. Обоснование выбора реагентов для химической обработки и материалов для приготовления и регулирования свойств промывочной жидкости при бурении второго интервала.
5. Гидравлический расчет промывки скважины при бурении второго интервала.
6. Расчет обсадных колонн, перекрывающих второй интервал проектной скважины.
7. Разработка технологии спуска обсадных колонн, перекрывающих второй интервал проектной скважины.
8. Расчет цементирования обсадных колонн, перекрывающих второй интервал проектной скважины.
9. Технология и организация процесса цементирования и контроля качества тампонажных работ в первом и втором интервалах скважины.
10. Охрана труда, окружающей среды и недр при бурении и креплении проектной скважины.
11. Экономическая оценка второй части проекта.

Примерное содержание 3-ей части проекта.

1. Обоснование выбора типа промывочной жидкости и свойств её для бурения третьего интервала проектной скважины
2. Обоснование выбора способа бурения третьего интервала проектной скважины, разработка режима бурения и выбор гаммы долот (и колонковых снарядов).
3. Выбор и расчет компоновок бурильной колонны для бурения третьего интервала проектной скважины.
4. Обоснование выбора реагентов для химической обработки и материалов для приготовления и регулирования свойств промывочной жидкости при бурении третьего интервала.
5. Гидравлический расчет промывки скважины при бурении третьего интервала.
6. Расчет обсадных колонн, перекрывающих третий интервал проектной скважины.
7. Разработка технологии спуска обсадных колонн, перекрывающих третий интервал проектной скважины.
8. Расчет цементирования обсадных колонн, перекрывающих третий интервал проектной скважины.
9. Технология и организация процесса цементирования и контроля качества тампонажных работ в третьем интервале скважины.
10. обоснование выбора аппаратуры для контроля процесса бурения, положения оси проектной скважины, свойств промывочной жидкости и состояния скважины.
11. Экономическая часть второй части проекта.

(Примечание. Последняя тема для скважин большой глубины выполняется группой из нескольких студентов. Разделение скважины на интервалы глубин производит руководитель проектирования. Каждый студент такой группы выполняет одну часть проекта.)

Руководители дипломного проектирования могут выдавать студентам задания, помимо перечисленных выше, также на другие темы. В этом случае в дипломном задании наряду с темой должно быть раскрыто также примерное содержание проекта; по содержанию каждого раздела проекта студенту должны быть даны подробные разъяснения, например, так, как это сделано в следующем разделе данных методических указаний.

