

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 27.04.2024 12:39:01  
Уникальный программный идентификатор:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Высшая инженерная школа ЕГ

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Методические указания к выполнению выпускной квалификационной  
работы для обучающихся направления подготовки  
21.03.01 – Нефтегазовое дело  
профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин»  
(часть 2)

Составители: **Ю.В. Ваганов,**  
*кандидат технических наук, доцент*  
**А.Ф. Семенов,**  
*ассистент*

Тюмень  
ТИУ  
2021

Выпускная квалификационная работа: методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы для обучающихся направления подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин» (часть 2) / сост. Ю.В. Ваганов, А.Ф. Семененко; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2021.– 28 с.

Руководитель образовательной программы: А.Л. Пимнев, кандидат технических наук, доцент

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании Высшей инженерной школы ЕГ «31» августа 2021 г.

### **Аннотация**

Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы для обучающихся с направления подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин» (часть 1) разработаны в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта.

Методические указания устанавливают общие положения к выполнению выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин». Требуемые таблицы, приложения и их оформление приведены в 1 и 2 частях данных методических указаний.

## Содержание

Таблицы для выполнения раздела 1 «ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ» (таблицы 1-24).....	4
Таблицы для выполнения раздела 2 «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ» (таблицы 25-51).....	16

## Таблицы для выполнения раздела 1 «ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ»

Таблица 1 – Общие сведения о районе буровых работ

Наименование	Значение (текст, название, величина)
<p>1 Наименование площади (месторождения) 2 Температура воздуха, °С;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднегодовая;</li> <li>- максимальная летняя;</li> <li>- минимальная зимняя</li> </ul> <p>3 Среднегодовое количество осадков, м</p> <p>4 Максимальная глубина промерзания грунта, м</p> <p>5 Продолжительность отопительного периода в году, сут.</p> <p>6 Преобладающее направление ветра 7 Наибольшая скорость ветра, м/с</p> <p>8 Сведение о площадке строительства и подъездных путях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рельеф местности;</li> <li>- состояние грунта;</li> <li>- толщина снежного покрова, м;</li> <li>- характер растительного покрова</li> </ul> <p>9 Характеристика подъездных дорог</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- протяженность, км;</li> <li>- характер покрытия;</li> <li>- высота насыпи, м</li> </ul> <p>10 Источник водоснабжения</p> <p>11 Источник электроснабжения</p> <p>12 Средство связи</p> <p>13 Источник карьерных грунтов</p>	

Таблица 2 – Литолого-стратиграфическая характеристика и физико-механические свойства горных пород по разрезу скважины

Стратиграфические подразделения		Глубина залегания, м			Элементы залегания (падения) пластов по подошве, град.		Горная порода		Стандартное описание горной породы: полное название, характерные признаки (структура, текстура, минеральный состав и т.д.)	Коэффициент кавернозности в интервале
Название / индекс		от (кровля)	до (подошва)	мощность (толщина)	угол	азимут	краткое название	процент в интервале		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Продолжение таблицы 2

Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Пористость, %	Проницаемость, 10 <sup>-3</sup> мкм <sup>2</sup>	Глинистость, %	Карбонатность, %	Соленость, %
12	13	14	15	16	17

Окончание таблицы 2

Сплошность породы	Твердость, МПа	Расслоенность породы	Абразивность	Категория породы по промышленной классификации (мягкая, средняя и т.д.)	Коэффициент Пуассона	Модуль Юнга, Па	Гидратационное разуплотнение (набухание) породы
18	19	20	21	22	23	24	25

Таблица 3 – Градиенты давлений и температура по разрезу

Глубина определения давления, м	Градиенты				
	пластового давления, (МПа/м)·10 <sup>2</sup>	порового давления, (МПа/м)·10 <sup>2</sup>	гидроразрыва пород, (МПа/м)·10 <sup>2</sup>	горного давления, (МПа/м)·10 <sup>2</sup>	геотермический, °С/100 м
1	2	3	4	5	6

Таблица 4 – Нефтеносность

Индекс тратиграфического подразделения	Интервал, м		Тип коллектора	Плотность, кг/м <sup>3</sup>		Подвижность, мПа·с	Содержание, % по весу		Свободный дебит, м <sup>3</sup> /сут
	от (верх)	до (низ)		в пластовых условиях	после дегазации		серы	парафина	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Окончание таблицы 4

Параметры растворенного газа					
газовый фактор, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	содержание, %		относительная по воздуху плотность газа	коэффициент сжимаемости	давление насыщения в пластовых условиях, МПа
	сероводорода	углекислого газа			
11	12	13	14	15	16

Таблица 5 – Газоносность

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Тип коллектора	Состояние (газ, конденсат)	Содержание, % по объему		Относительная по воздуху плотность газа	Коэффициент сжимаемости газа в пластовых условиях	Свободный дебит м <sup>3</sup> /сут	Плотность газоконденсата, кг/м <sup>3</sup>		Фазовая проницаемость 10 <sup>-3</sup> мкм <sup>2</sup>
	от (вверх)	до (низ)			сероводорода	углекислого газа				в пластовых условиях	на устье скважины	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Таблица 6 – Водоносность

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Тип коллектора	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Свободный дебит, м <sup>3</sup> /сут	Фазовая проницаемость, 10 <sup>-3</sup> мкм <sup>2</sup>	Химический состав воды в мг-эквивалентной форме					
	от (верх)	до (низ)					анионы			катионы		
							Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>+</sup>	Ca <sup>+</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Окончание таблицы 6

Степень минерализации, мг-экв/л	Тип воды по Сулину СФН – сульфатонатриевый ГКН – гидрокарбонатнатриевый ХЛМ – хлормагниевый ХЛК – хлоркальциевый	Относится к источнику питьевого водоснабжения (ДА, НЕТ)
14	15	16

Таблица 7 – Поглощение бурового раствора

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Максимальная интенсивность поглощения, м <sup>3</sup> /ч	Расстояние от устья скважины до статического уровня при его максимальном снижении, м	Имеется ли потеря циркуляции (да, нет)	Градиент давления поглощения, (МПа/м)·10 <sup>2</sup>		Условия возникновения
	от (верх)	до (низ)				при вскрытии	после изоляционных работ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Таблица 8 – Осыпи и обвалы стенок скважины

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Буровые растворы, применявшиеся ранее			Время до начала осложнения, сут	Мероприятия по ликвидации последствий (проработка, промывка и т.д.)
	от (верх)	до (низ)	Тип раствора	плотность, кг/м <sup>3</sup>	дополнительные данные по раствору, влияющие на устойчивость		
1	2	3	4	5	6	7	8

Таблица 9 – Нефтегазоводопроявления

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Вид про- являе- мого флюида	Длина столба газа при ликвидации газопроявления,	Плотность смеси при проявлении для расчета избыточных давлений, кг/м <sup>3</sup>		Условия возникнове- ния	Характер проявления (в виде пленок нефти, пузырьков газа, перелива воды, увеличение водоотдачи и т.д.)
	от (верх)	до (низ)			внутреннего	наружного		
			(вода, нефть, конденсат, газ)	м				
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Таблица 10 – Прихватопасные зоны

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Вид прихвата (от перепада давления, заклинки, сальникообразования и т.д.)	Раствор, при применении которого произошел прихват			
	от (верх)	до (низ)		тип	плотность, кг/м <sup>3</sup>	водоотдача, см <sup>3</sup> /30 мин	смазывающие добавки (название)
1	2	3	4	5	6	7	8

Окончание таблицы 10

Наличие ограничений на оставление инструмента без движения или промывки (ДА, НЕТ)	Условия возникновения
9	10

Таблица 11 – Текучие породы

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал залегания текучих пород, м		Краткое название пород	Минимальная плотность бурового раствора, предотвращающая течение пород, кг/м <sup>3</sup>	Условия возникновения
	от (верх)	до (низ)			
1	2	3	4	5	6

Таблица 12 – Прочие возможные осложнения

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Вид (название) осложнения: желобообразование, перегиб ствола, искривление, грифообразование	Характеристика (параметры) осложнения и условия возникновения
	от (верх)	до (низ)		
1	2	3	4	5

Таблица 13 – Характеристика вскрываемых пластов

Индекс пласта	Интервал залегания, м		Тип коллектора	Тип флюида	Пористость, %	Проницаемость, $10^{-3}$ мкм <sup>2</sup>	Коэффициент газо-, конденсато-, нефтенасыщенности	Пластовое давление, МПа	Коэффициент аномальности	Толщина глинистого раздела флюид-вода, м
	от (верх)	до (низ)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Таблица 14 – Отбор керна и шлама

Отбор керна				Отбор шлама		
интервал, м			технические средства	интервал, м		частота отбора
от (верх)	до (низ)	метраж отбора керна		от (верх)	до (низ)	
1	2	3	4	5	6	7

Таблица 15 – Геофизические исследования

Наименование исследования	Масштаб записи	Замеры и отборы производятся			Скважинная аппаратура и приборы		Промышленно-геофизическая партия		Номера таблиц СНВ на ПГИ
		на глубине, м	в интервале, м		тип	группа сложности	название	дежурство на буровой, сут	
			от (верх)	до (низ)					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Таблица 16- Данные по испытанию (опробованию) пластов в процессе бурения

Индекс стратиграфического подразделения	Испытание (опробование) пластоиспытателем на трубах			Опробование пластоиспытателем на кабеле		
	вид операции (испытание, опробование)	глубина нижней границы объекта, м	количество циклов промывки после проработки	интервал, м		количество проб, шт.
				от (верх)	до (низ)	

Таблица 17 – Прочие виды исследований

Название работы	Единица измерения	Объем работы
-----------------	-------------------	--------------

Таблица 18 – Испытание продуктивных горизонтов (освоение скважины) в эксплуатационной колонне

Индекс стратиграфического подразделения	Номер объекта (снизу вверх)	Интервал залегания объекта, м		Интервал установки цементного моста, м		Тип конструкции продуктивного забоя: открытый забой, фильтр, цемент, колонна	Тип установки для испытания (освоения): передвижная, стационарная
		от (верх)	до (низ)	от (верх)	до (низ)		
1	2	3	4	5	6	7	8

Окончание таблицы 18

Пласт фонтанирующий (да, нет)	Количество режимов (штуцеров) испытания, шт.	Диаметр штуцера, мм	Последовательный перечень операций вызова притока или освоения нагнетательной скважины: смена раствора на воду (раствор-вода), смена раствора на нефть (раствор-нефть), смена воды на нефть (вода-нефть), аэрация (аэрация), понижение уровня компрессорами (компрессор)	Опорожнение колонны при испытании (освоении)	
				максимальное снижение уровня, м	плотность жидкости, кг/м <sup>3</sup>
9	10	11	12	13	14

Таблица 19 –Работы по перфорации эксплуатационной колонны при испытании (освоении)

Номер объекта (снизу вверх) (см. табл. 18)	Перфорационная среда		Мощность перфорации,	Вид перфорации: кумулятивная, пулевая снарядная, гидрореспекоструйная, гидроструйная	Типоразмер перфоратора	Количество отверстий на 1 м, шт	Количество одновременно спускаемых зарядов, шт	Количество спусков перфоратора	Предусмотрен ли спуск перфоратора на НКТ (да, нет)	Насадки для гидрореспекоструйной перфорации	
	вид: раствор, нефть, вода	плотность, кг/м <sup>3</sup>								диаметр, мм	количество, шт

Таблица 20 – Интенсификация притока пластового флюида или повышение приемистости пласта в нагнетательной скважине

Номер объекта (снизу вверх) (см. табл. 18)	Название процесса: солянокислотная обработка, обработка керосинокислотная, эмульсионная установка кислотной ванны, добавочная кумулятивная перфорация, гидроразрыв пласта, гидрореспекоструйная перфорация, обработка ПАВ, метод переменных давлений, закачка изотопов и др. операции, выполняемые по местным нормам	Количество операций, установок, импульсов, спусков перфоратора	Плотность жидкости в колонне, кг/м <sup>3</sup>	Давление на устье, Мпа	Температура закачиваемой жидкости, °С	Глубина установки пакера, м	Мощность перфорации, м	Типоразмер перфоратора	Количество отверстий на 1 м, шт	Количество одновременно спускаемых зарядов, шт	Местные нормы времени, сут
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Таблица 21 – Дополнительные работы при испытании (освоении)

Номер объекта (см. табл. 18)	Название работ: промывка песчаной пробки; повышение плотности бурового раствора до; повторное понижение уровня аэрацией; теперный прогрев колонны (при освоении газового объекта); виброобработка объекта; частичное разбуривание цементного моста и др. дополнительные работы, выполняемые по местным нормам	Единица измерения	Количество	Местные нормы времени, сут
1	2	3	4	5

Таблица 22 – Данные по эксплуатационным объектам

Номер объекта (см. Табл. 18)	Плотность жидкости в колонне, кг/м <sup>3</sup>		Пластовое давление на период поздней эксплуатации, МПа	Максимальный динамический уровень при эксплуатации, м	Установившаяся при эксплуатации температура, °С		Данные по объекту, содержащему свободный газ		Заданный коэффициент запаса прочности в фильтровой зоне
	на период ввода в эксплуатацию	на период поздней эксплуатации			в колонне на устье скважины	в эксплуатационном объекте	длина столба газа по вертикали, м	коэффициент сжимаемости газа в стволе скважины	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Таблица 23 – Данные по нагнетательной скважине

Индекс стратиграфического подразделения	Номер объекта (снизу вверх)	Интервал залегания объекта нагнетания, м		Название (тип) нагнетаемого агента (вода, нефть, газ, пар и т.д.)	Режим нагнетания					Пакер		Жидкость за НКТ	
		от (верх)	до (низ)		плотность жидкости, кг/м <sup>3</sup>	относительная по воздуху плотность нагнетаемого газобразного агента	интенсивность нагнетания, м <sup>3</sup> /сут	давление на устье, МПа	температура нагнетаемого агента, °С	шифр	глубина установ ки, м	тип	плотность, кг/м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Таблица 24 – Промыслово-геофизические исследования

Наименование работ	Вертикальная скважина	
	масштаб	интервал, м
1	2	3

**Таблицы для выполнения раздела 2 «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ»**

Таблица 25 – Совмещенный график изменения градиентов давлений

Глуби-	Страти-	Литоло-	Интервалы воз- можных геологи- ческих осложне- ний	Характер насы- щенности (вода, нефть, газ)	Градиенты давлений, (МПа/м)·10 <sup>2</sup>			Плотность буро- вого раствора, кг/м <sup>3</sup>	Глубина спус- ка колонны, м
					пластового	порового	гидроразрыва		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Таблица 26 – Исходные данные для расчета профиля

Вертикальный участок, м	
Проектный отход, м	
Интенсивность набора зенитного угла, °/10 м	
Глубина кровли пласта, м	

Таблица 27 – Результаты расчета

Интервал по вертикали, м			Угол наклона ствола, град			Отклонение, м		Удлинение, м		Глубина сква- жины по длине ствола, м
от	до	длина	в начале интервала	в конце интервала	средний	за интер- вал	общее	за интервал	общее	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Профиль ствола  
скважины (рисунок)

Таблица 28 – Обоснование конструкции скважины

Наименование колонн	Диаметр колонн, мм	Глубина спуска (по вертикали), м	Назначение обсадных колонн; обоснование выбора диаметра, секционности и глубины спуска колонн
1	2	3	4

Таблица 29 – Характеристика конструкции скважины

№ п/п	Наименование колонн	Интервал спуска (по вертикали), м	Диаметр, мм		Интервал подъема тампонажного раствора, м
			колонны	долота	
1	2	3	4	5	6

Таблица 30 – Физико-механические свойства горных пород по разрезу скважины

Индекс стратиграфического подразделения	Интервал, м		Краткое название горной породы	Плотность, г/м <sup>3</sup>	Глинистость, %	Пористость, %	Твердость, МПа	Коэффициент пластичности	Категория абразивности	Категория породы по промышленной классификации (мягкая, средняя и т.д.)
	от (верх)	до (низ)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Таблица 31 – Характеристика применяемых долот и норма их расхода

Интервал бурения, м	Проходка, м	Типоразмер породоразрушающего инструмента	Характеристика долот				Расход долот, шт.
			ГОСТ, ТУ	тип промывочного устройства	количество насадок, шт	тип опоры	
1	2	3	4	5	6	7	8

Таблица 32 – Режим бурения

Интервал бурения, м	Способ бурения	Условный номер КНБК	Параметры режима бурения			
			осевая нагрузка, кН	скорость вращения, об/мин	расход бурового раствора, м <sup>3</sup> /с·10 <sup>3</sup>	давление на стояке, МПа
1	2	3	4	5	6	7

Таблица 33 – Характеристика компоновок бурильной колонны

Условный номер КНБК	Элементы КНБК				
	типоразмер, шифр	ГОСТ, ОСТ на изготовление	наружный диаметр, мм	длина, м	вес, кН
1	2	3	4	5	6

Таблица 34 – Параметры компоновки бурильной колонны

Интервал, м	Длина секции, м	Тип секции	Диаметр, мм	Марка стали	Толщина стенки, мм	Вес, кН			Давление, МПа		Коэффициент запаса на				
						1 м трубы	секции	нарастающий	наружное	внутреннее	наружное давление	внутреннее давление	выносливость	растяжение	прочность в клиновом захвате
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Таблица 35 – Гидравлические характеристики буровых насосов и турбобуров

Буровые насосы					Турбобуры										
тип буровых насосов	частота ходов в минуту	количество и диаметр втулок, мм	производительность, $\text{м}^3/\text{с} \cdot 10^{-3}$	максимально допустимое давление, МПа	тип турбобура	тип турбины	количество ступеней турбин	количество ступеней, п/гор м	тип шпинделя	характеристика при $\rho=1000 \text{ кг/м}^3$				длина, м	вес, кН
										расход, $\text{м}^3/\text{с} \cdot 10^{-3}$	рабочая частота вращения, об/мин	рабочий момент, кН·м	перепад давления, МПа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Таблица 36 – Тип и технологические параметры бурового раствора

Тип бурового раствора	Интервал бурения по вертикали, м		Плотность, $\text{кг/м}^3$	Условная вязкость, с	Фильтратоотдача, $\text{см}^3$ за 30 мин	Корка, мм	Коэффициент трения корки, $\text{Ф}_{\text{тр}}$	СНС, дПа		рН	Реологические характеристики		Содержание ГФ, %	Содержание песка
	от (верх)	до (низ)						1 мин	10 мин		пластическая вязкость, $\text{мПа} \cdot \text{с}$	Динамическое напряжение сдвига, дПа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Таблица 37 – Рецепт бурового раствора и потребность в компонентах для его приготовления

Интервал бурения (по вертикали), м	Наименование химреагентов и материалов	ГОСТ, ТУ	Цель применения реагента	Норма расхода, кг/м <sup>3</sup>	Потребность компонентов, т	
					всего	запас на скважину
1	2	3	4	5	6	7

Таблица 38 – Оборудование для приготовления и очистки буровых растворов

№ п/п	Наименование оборудования	Типоразмер или шифр	Количество комплектов, шт	ГОСТ, ОСТ, ТУ на изготовление	Интервал применения, м	
					от (верх)	до (низ)
1	2	3	4	5	6	7

Таблица 39 – Итоговые гидравлические параметры промывки

Интервал бурения, м		Режим работы насосов			Скорость, м/с		Насадки		Гидравлические сопротивления, МПа					
от (верх)	до (низ)	расход, м <sup>3</sup> /с·10 <sup>-3</sup>	удельный расход, 10 <sup>-3</sup> м <sup>3</sup> /с/м <sup>2</sup>	максимально допустимое давление, МПа	восходящего потока	истечения из насадок	в долоте/ в кольцевом пространстве, шт	суммарная площадь, м <sup>2</sup> ·10 <sup>-4</sup>	долота	турбобура	в трубах	в заглубе	в обвязке	общие
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Таблица 40 – Расчет обсадной колонны. Исходные данные

Наименование	Ед. изм	Значение
Расстояние от устья скважины до башмака колонны	м	
Расстояние от устья скважины до головы колонны	м	
Расстояние от устья скважины до уровня водопроявляющего пласта	м	
Давление в газовых скважинах при окончании эксплуатации	МПа	
Давление пластовое на глубине L	МПа	
Относительная плотность газа по воздуху		
Плотность цементного раствора за колонной	кг/м <sup>3</sup>	
Плотность пластового флюида в колонне	кг/м <sup>3</sup>	
Плотность испытательной жидкости	кг/м <sup>3</sup>	
Плотность жидкости за колонной	кг/м <sup>3</sup>	
Расстояние от устья скважины до уровня пластового флюида в колонне	м	
Диаметр трубы	мм	
Высота цементного стакана в колонне	м	

Таблица 41 – Результаты расчета

Интервал спуска, м	Длина секции, м	Тип резьбов. соединения	Диаметр, мм	Марка стали	Толщина стенки, мм	Вес, кН		Страгивающая нагрузка, кН	Расчетные избыточные давления, МПа				Давление опрес. труб на поверхности, МПа	Коэффициент запаса прочности					
						1 м трубы	нарастающий		наружное		внутреннее			начало интервала			конец интервала		
									смятие	вн. давление	страгивание	смятие		вн. давление	страгивание				

Таблица 42 – Спецификация устьевого и противовыбросового оборудования

Типоразмер, шифр или название устанавливаемого устьевого и противовыбросового оборудования	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Количество	Давление, МПа		Масса, кг
			опрессовки после установки на устье	рабочее	
1	2	3	4	5	6

Таблица 43 – Технологическая оснастка обсадной колонны

Наименование и диаметр колонн, мм	Наименование элементов оснастки	Шифр элемента оснастки	ГОСТ, ОСТ, ТУ на изготовление	Техническая характеристика			Количество, шт	Расстояние установки от башмака, м	
				диаметр, мм		Длина (высота), м			вес, кН
				наружный	внутренний				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Таблица 44 – Режим спуска обсадных труб

Название колонны	Смазка для резьбовых соединений		Момент свинчивания обсадных труб, кН·м	Допускаемая скорость спуска			Периодичность долива, м	Промежуточная промывка		
	шифр или название	ГОСТ, ОСТ, ТУ		интервал глубин, м		величина, м/с		глубина по вертикали, м	количество циклов	подача насосов, м <sup>3</sup> /с·10 <sup>-3</sup>
				от (верх)	до (низ)					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Таблица 45 – Исходные данные к расчету процесса цементирования обсадной колонны

Наименование колонн (секций)	Диаметр колонн, мм	Глубина спуска, м	Интервал подъема цемента (по вертикали), м		Тампонажный материал	Плотность, кг/м <sup>3</sup>		Диаметр долота, внутренний диаметр колонны, мм	Коэффициент каверности	Водотвердое отношение в/т	Количество сухого компонента для приготовления 1 м <sup>3</sup> раствора, т		Содержание химреагентов в жидкости затворения, %			Объем буферной жидкости, м <sup>3</sup>	Плотность буферной жидкости, кг/м <sup>3</sup>
			от (низ)	до (верх)		тампонажного материала (сухо)	тампонажно го- раствора				цемента	добавки	*	*	*		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

\* В графах 14-16 указываются вводимые для регулирования технологических свойств тампонажных растворов реагенты, например, CaCl, НТФ и т.д.

Таблица 46 – Потребное количество материалов для цементирования обсадных колонн

Название колонны	Название или (шифр) материала	ГОСТ, ОСТ, ТУ на изготовление	Единица измерения	Потребное количество			
				номер ступенчатого цементирования			суммарное на колонну
				1	2	3	
1	2	3	4	5	6	7	8

Таблица 47 – Режим работы цементировочных агрегатов (буровых насосов)

Номер ступени цементирования части колонны (снизу-вверх)	Наименование технологической операции	Тип или название жидкости	Тип (шифр) агрегата или бурового насоса	Количество агрегатов (буровых насосов), работающих на одном режиме	Количество смесительных машин
1	2	3	4	5	6

Окончание таблицы 47

Режим работы агрегатов (буровых насосов)						Время выполнения технологической операции, мин	
диаметр цилиндрических втулок, мм	скорость агрегата или число двойных ходов бурового насоса	суммарная производительность агрегатов (буровых насосов), м <sup>3</sup> /с	давление, МПа		объем порции на данном режиме, м <sup>3</sup>	в данном режиме	нарастающее от начала затворения до момента «СТОП»
			допустимое для агрегатов (буровых насосов)	на устье скважины в конце операции			
7	8	9	10	11	12	13	14

Таблица 48 – Методы освоения объектов

Интервал испытания, м		Вызов притока		Газодинамические исследования			
от (верх)	до (низ)	метод	депрессия на пласт, МПа	тип флюида	ожидаемый дебит, тыс.м <sup>3</sup> /сут (газ), м <sup>3</sup> /сут (нефть)	проницаемость, мкм <sup>2</sup> подвижность, мкм <sup>2</sup> /(МПа · с)	количество режимов исследований: до интенсификации/ после интенсификации

Таблица 49 – Оборудование для испытания

Интервал испытания, м		Тип установки	Количество смен	Устьевое оборудование		Забойное оборудование		Оборудование при газодинамических исследованиях
от (верх)	до (низ)			тип фонтанной арматуры	тип превентора	тип	интервал (глубина установки), м	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Таблица 50 – Продолжительность испытания на продуктивность в обсаженном стволе

№ п/п	Наименование работ	Источник нормы	Продолжительность, сут				
			1 объект	2 объект	3 объект	4 объект	... объект
1	2	3	4	5	6	7	8

Таблица 51 – Работы по интенсификации притока из пласта

Интервал испытания, м		Наименование работ (операций)	Количество повторений операций по каждому объекту
от (верх)	до (низ)		
1	2	3	4

Учебное издание

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы (приложения) для обучающихся направления подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело  
профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин»  
(часть 2)

Составители

ВАГАНОВ Юрий Владимирович  
СЕМЕНЕНКО Анастасия Федоровна

*В авторской редакции*

Подписано в печать \_\_. \_\_. 20\_\_. Формат 60x90 1/16. Усл. печ. л.  
Тираж \_\_\_\_\_ экз. Заказ № \_\_\_\_\_

Библиотечно-издательский комплекс  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Тюменский индустриальный университет».  
625000, Тюмень, ул. Володарского, 38.

Типография библиотечно-издательского комплекса.  
625039, г. Тюмень, ул. Киевская, 52  
Киевская, 52