

# Аттестационная работа

Слушателя курсов повышения квалификации по программе:  
«Проектная и исследовательская деятельность как способ  
формирования метапредметных результатов обучения в  
условиях реализации ФГОС»

**Криворучко Светлана Павловна**

*Фамилия, имя, отчество*

Сургутский институт нефти и газа, отделение среднего  
профессионального образования, филиал ТИУ в городе Сургуте  
Образовательное учреждение, район

На тему:

**«Индивидуальный образовательный  
Маршрут»**

Цель проведения практической работы состоит в овладении студентами методологическими основами бурения в нефтегазовой промышленности, умением применять знания в практике, проведении расчетов, умении самостоятельно решать задачи, работать с литературой.

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

## Тема: Методика расчета утяжеленных бурильных труб

### Общие технические данные УБТ

УБТ – горячекатаные трубы, изготовленные на трубопрокатных станках Таганрогским металлургическим заводом, Ждановским металлургическим заводом (ТУ 14-3-164-73; ТУВ 8739-141-70; ЧМТУ 14-243-154-73).

УБТС-1 – изготовлены путем сверления канала, механической обработки наружной поверхности и соответствующей термообработки Волгоградским заводом «Баррикады» (ТУ 39-076-74).

УБТС-2 - изготовлены путем сверления канала и специальной термообработки концевых участков на длине 0,7-1,2 м, Дрогобычским экспериментально – механическим заводом спецоборудования (ТУ 51-774-77)

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

## Тема: Методика расчета утяжеленных бурильных труб

УБТС-3 - изготовленные путем сверления канала, имеют конические стабилизирующие пояса, трапецеидальную резьбу и соединяются замками.

### Общие технические данные УБТ.

Пределы текучести материала УБТ 380-550 МПа;  
УБТС 650-750 МПа.

Крутящий момент свинчивания резьбовых соединений труб рекомендуется принимать в следующих пределах, указанных в табл. 1.1

Таблица 1.1

Диаметр УБТ, м	146	178	203	146	178	203	229
Крутящий момент, КН*м	13-16	26-32	37-45	20-24	35-41	47-53	58-65

### Общие рекомендации по расчету УБТ

Расчет УБТ сводится к определению их диаметра и длины.

Диаметр УБТ определяется исходя из условий обеспечения наибольшей жесткости сечения в данных условиях бурения, а длину – исходя из нагрузки на долото.

Отношение диаметра УБТ к диаметру скважины должно быть возможно большим.

$d_{\text{УБТ}} = (0,75-0,85) * D_{\text{СКВ}}$ , мм – для долота диаметром до 295,3 мм.

$d_{\text{УБТ}} = (0,65-0,75) * D_{\text{СКВ}}$ , мм – для долота диаметром свыше 295,3 мм.

В зависимости от диаметра долота в нормальных условиях бурения по таблице 1.2 выбирают диаметр УБТ:  
Таблица 1.2

Долото	Диаметр, мм					
	139,7-146	149,2-158,7	165,1-171,4	187,3-200	212,4-228,6	244,5-250,8
УБР	114	121	133	159	178	203
Долото	269,9	295,3	320	349,2	374,6-393,7	>393,7
УБР	229	245	245	254	273	273

Определив диаметр УБТ, вычисляют их длину:

1) при роторном способе по формуле:

$$L_{УБТ} = \frac{1.25 * P}{q_{нм.УБТ}}, \text{ м.}$$

где  $P$  – нагрузка на долото, МН

$q_{1пм УБТ}$  – вес 1 погонного метра УБТ.

2) при бурении забойным двигателем

$$L_{УБТ} = \frac{1.25 * P - G}{q_{нм.УБТ}}, \text{ м.}$$

где  $G$  – вес забойного двигателя, МН.

Пример:

Расчет УБТ.

Данные к расчету:

1)  $D=215,9$  мм – диаметр долота

2)  $\rho_{б.р.} * 1,18$  г/см<sup>3</sup> – плотность бурового раствора

3)  $P_{дол} = 0,2$  МН – нагрузка на долото

4) Способ бурения – роторный.

Ход расчета:

1. В зависимости от диаметра долота и условий бурения определяется диаметр УБТ  $d_{УБТ}$  178 мм.

Проверим соотношение диаметров:

$$\frac{d_{УБТ}}{D} = \frac{178}{215.9} = 0,82 \text{ что находится в допустимых соотношениях (0,75-0,85).}$$

Определяем длину УБТ для роторного бурения:

$$L_{УБТ} = \frac{1,25 * P_{дол}}{q_{УБТ}} = \frac{1,25 * 0,2}{1,56 * 10^{-3}} = 160 \text{ м}$$

$q_{УБТ} = 1,56 * 10^{-3}$  МН, вес 1 п.м. УБТ.

Принимаем длину  $L_{УБТ} = 50$  м для облегчения СПО, т.е. 2 свечи по 25 метров.

Определяем осевую критическую нагрузку  $P_{кр}$  по формуле:

$$P_{кр} = 2\sqrt{E * J * q_{УБТ}^2} - P_0 * F_0$$



где  $E=2,1 \cdot 10^7$  Н/см<sup>2</sup> – модуль упругости стали

$J$  – экваториальный момент инерции сечения трубы, см<sup>2</sup>

$q_{УБТ}$  – 15,6 Н/см<sup>2</sup> - вес 1 п.м. УБТ

$P_0$  – перепад давления на долото, Н/см<sup>2</sup>

$F_0$  – суммарная площадь отверстия долота, см<sup>2</sup>

$$J = (\cdot / 64) * (d_{УБТ}^4 - d_{УБТ}^4) = (\cdot / 64) * 8(17,8^4 - 8^4) = 4724 \text{ см}^4$$

$$P_{кр} = \frac{0,12}{F_0^2} * \rho_{бр} * Q^2 = \frac{0,12}{13,5^2} * 1,18 * 35^2 = 0,95 \text{ МПа}$$

$$P_{кр} = 2 * (2,1 * 10^7 * 4274 * 15,6^2)^{2/3} - 0,95 * 13,5 * 10^2 = 55907 - 1282 = 5462511 = 54,625 \text{ кН}$$

Так как  $P_{кр} < P_{доп}$ , то с целью ограничения поперечной деформации УБТ и площади контакта со скважиной рекомендуется при необходимости устанавливать на УБТ

$$m = \frac{P_{доп} - Q_K}{q_{УБТ} * a} - 1$$

где  $Q_K = 0,025$  МН – вес наддолотной компоновки для борьбы с искривлением скважины;  
 $a = 23,5$  м – расстояние между опорами.

$$m = \frac{0,2 - 0,025}{0,00156 * 23,5} - 1 = 3,8$$

Принимаем число опор равным 4. Следовательно, расстояние между опорами составляет 23,5 м при количестве опор 4.

Результаты расчетов сводим в таблицу 1.3.

*Примечание:* для бурения участков набора угла кривизны длину УБТ выбирают исходя из длины турбобура. Это необходимо для наилучшего угла кривизны и успешности прохождения компоновки в наклонный ствол. В этом случае центраторы не ставятся.

Таблица 1.3

№ п/п	Интервал бурения, м		$d_{\text{УБТ}}$ мм	$L_{\text{УБТ}}$	Число опор	Расстояние между опорами, м
	от	до				
1	360	2140	178	50	4	23,5

Таким образом, задача решена. Произведенный расчет позволяет ставить центраторы более обоснованно. Число опор не должно быть больше двух.

Вывод о продельной практической работе – записать самостоятельно.