

Дипломная работа на тему

«Восстановление эксплуатационной скважины на Никольско-Спиридоновского месторождения»

Спец.вопрос: дополнительная герметизация хвостовика наращиванием пакера

Дипломник группы ОБРз-18-02 – Ворфоломеев.

Руководитель дипломной работы - Арчибасов П.В.

Обзорная карта Никольско-Спирidonовского месторождения



Разрез скважины

Боковой ствол будет спроектирован на фаменский ярус (2323-2415,62 м), а эксплуатации подвергнется бобриковский горизонт (2195-2200, 2200-2226 м).

Бобриковский горизонт представлен песчаниками светло желтовато–серыми, неравномерно зернистыми, с прослоями глин темно–серых и алевролитов серых.

Фаменский ярус представлен известняками серыми и темно–серыми, доломитами светло бурыми, серыми кристаллическими.

Степи	Степи					Литолевелы	Глубина скважины, м	Температура, °C	Плотность, г/см³	Скорость звука, м/с	Скорость фильтрации, м/сут	
	Степи	Степи	Степи	Степи	Степи							
Древний	Фаменский ярус	Мелкозернистый известняк	2415,62 м - 2323 м	2323 м - 2226 м	2226 м - 2195 м	2195 м - 2200 м	22,80	24,50	SC.2	I (10) По плану	p=1,000 г/см³, γ=22,7 м/с², γ _{ср} =23,2%	
			2323 м - 2226 м	2226 м - 2195 м	2195 м - 2200 м	2200 м - 2226 м	22,80	24,50	SC.2			
			2226 м - 2195 м	2195 м - 2200 м	2200 м - 2226 м	2200 м - 2226 м	22,80	24,50	SC.2			
			2195 м - 2200 м	2200 м - 2226 м	2200 м - 2226 м	2200 м - 2226 м	22,80	24,50	SC.2			
	Нижний	Бобриковский ярус	Песчаный	2200 м - 2195 м	2195 м - 2200 м	2200 м - 2226 м	2200 м - 2226 м	22,80	24,50	SC.3	I (10) По плану	p=1,000 г/см³, γ=22,7 м/с², γ _{ср} =23,2%
				2195 м - 2200 м	2200 м - 2226 м	2200 м - 2226 м	2200 м - 2226 м	22,80	24,50	SC.3		
				2200 м - 2195 м	2195 м - 2200 м	2200 м - 2226 м	2200 м - 2226 м	22,80	24,50	SC.3		
				2195 м - 2200 м	2200 м - 2226 м	2200 м - 2226 м	2200 м - 2226 м	22,80	24,50	SC.3		
		Фаменский ярус	Известняк	2195 м - 2200 м	2200 м - 2226 м	2195 м - 2200 м	2200 м - 2226 м	22,80	24,50	SC.3	I (10) По плану	p=1,000 г/см³, γ=22,7 м/с², γ _{ср} =23,2%
				2200 м - 2195 м	2195 м - 2200 м	2200 м - 2226 м	2200 м - 2226 м	22,80	24,50	SC.3		
				2195 м - 2200 м	2200 м - 2226 м	2195 м - 2200 м	2200 м - 2226 м	22,80	24,50	SC.3		
				2200 м - 2195 м	2195 м - 2200 м	2200 м - 2226 м	2200 м - 2226 м	22,80	24,50	SC.3		

Нефтеносность

Интервалы залегания, м		Пласт	Тип коллектора	Плотность, г/см ³	Газовый фактор, м ³ /т	Содержание H ₂ S, %	Температура на глубине горизонта, °С
от	до						
1475	1485	A ₀	Карбонатный	0,849	19,5	0	35
1585	1600	A ₄	Терригенный	0,802	23,8	1,03	38
2195	2200	B ₂		0,808	26,5	0,75	52
2200	2220	B ₂		0,808	26,5	0,75	52
2229	2240	B ₁		0,806	25,1	0,21	52
2295	2305	D _п		0,824	3,1	0	56
2323	2333	D ₃ ^{fm}		0,825	27,1	0,28	56

Осложнения при строительстве эксплуатационной скважины

Поглощения бурового раствора: 1585-1665 м, 1665-1972 м, 1972-2153 м, 2153-2226 м, 2226-2294 м, 2294-2415,62 м

Осыпи и обвалы стенок скважины: 1495-1582 м, 1972-2153 м, 2153-2226 м.

Нефтегазоводопрооявления: 1475-1485 м, 1585-1665 м, 1972-2153 м, 2226-2294 м, 2294-2415,62 м.

Заключительный каротаж на трубах

КС, ПС, Резистивиметр, АП (акустический профилемер)	1:500 от	1198	2415,62
РК (ГК+НГК)	1:500 от	1148	2415,62
КС, ПС, ИК, БК, БКЗ, Резистивиметр, РК (ГК+НГК), 2ННКТ, АК, АП (акустический профилемер)	1:200 от	1425 1930 2140	1740 2050 2415,62
Инклинометр ч/з 10м.		1150	2415,62

Схема компоновки АМК - горизонт

Эскиз элемента	Длина, м	Наименование элемента и его характеристики
	0,3	ПЕРЕВОДНИК ПОД ИНСТРУМЕНТ - Ниппель 376 - Муфта по буровой инструмент - Внутренний ϕ 38 мм
	0,6	УСВ-Устройство свободного вращения - Ниппель 376 - Муфта 376 - Внешний ϕ 92 мм - Внутренний ϕ 38 мм
	7,9	ГОРИЗОНТ-90-К6 - Ниппель 376 - Муфта 376 - Внешний ϕ 92 мм - Непроходной
	4,4	ГОРИЗОНТ-90-ИК - Ниппель 376 - Муфта 376 - Внешний ϕ 92 мм - Непроходной
	10,4	ГОРИЗОНТ-90-ВАК - Ниппель 376 - Муфта 376 - Внешний ϕ 92 мм - Непроходной - На приборе установлено 12 рессор. Размеры рессоры: длина 405 мм, ширина 20 мм, толщина 3 мм. В свободном «разжатом» состоянии максимальный наружный диаметр раскрытия рессор равен 210 мм, в сжатом состоянии внешний наружный диаметр равен 92 мм.

	3,7	ГОРИЗОНТ-90-АП - Ниппель 376 - Муфта 376 - Внешний ϕ 92 мм - Непроходной - На приборе установлено 8 рессор. Размеры рессоры: длина 608 мм, ширина 20 мм, толщина 3 мм. В свободном «разжатом» состоянии максимальный наружный диаметр раскрытия рессор равен 310 мм, в сжатом состоянии внешний наружный диаметр равен 132 мм.
Итого общая длина в сборе, м	27,3	

Технические характеристики МБУ-125



$$\frac{Q_{Б.К.}}{Q_{\max}} \leq 0,6 ; \frac{40,35}{125} = 0,32 < 0,6.$$

$$\frac{Q_{О.К.}}{Q_{\max}} \leq 0,9 ; \frac{24,55}{125} = 0,20 < 0,9.$$

Характеристики

Подъемный блок 1126 кН/125тс

Вышка: — длина поднимаемой свечи 24000 мм — максимальная рабочая нагрузка 125 тс — тип устройства выдвигное — нагрузка максимального статистического испытания 156 тс

Емкость магазинов полатей верхового рабочего — НКТ, а также бурильных труб диаметром 89 и 73 мм - 3000 — бурильных труб диаметром 127 и 114 мм - 2700

Талевая система: — диаметр талевого каната 28 мм — оснастка 4х6

Лебедка буровая — талевый блок: скорость подъема 0,15... 1,5 м/сек — тяговое усилие бурового барабана 191 кН/19,5 тс. Гидродинамический тормоз: — крюкоблок с грузом: скорость спуска 0,9 м/сек — включение оперативное, выполняется дисковой пневматической муфтой

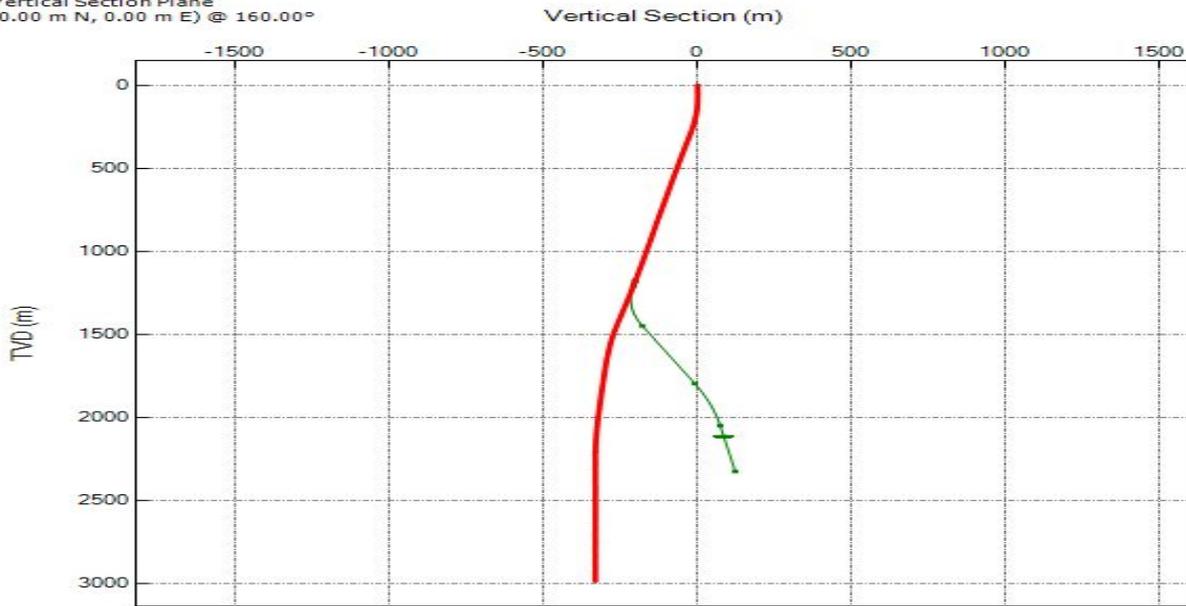
Глубина спуска и характеристика обсадных колонн

Данные по скважине следующие:

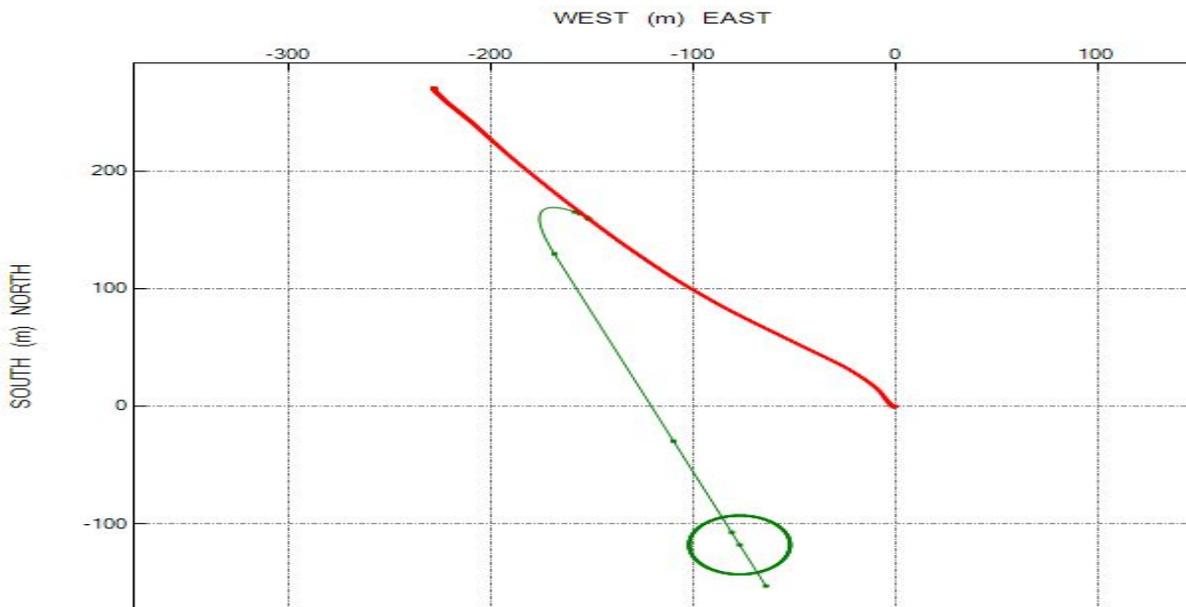
- забой скважины – 2416 м;
- колонна последняя Ø146 мм/7 мм спущена на глубину 1198 м;
- диаметр скважины в интервале – 123,8 мм с глубины 1198 м;
- скважина заполнена раствором, который характеризуется следующими параметрами: $\rho=1,25 \text{ г/см}^3$, УВ=61 сек, $V<3,3 \text{ см}^3/30\text{мин}$

Из этой скважины далее будет пробурен наклонный ствол, и замыкающей колонной будет хвостовик (1123-2411 м). Общая длина хвостовика 1288 м.

Vertical Section Plane
(0.00 m N, 0.00 m E) @ 160.00°



**Вертикальная
проекция**



**Горизонтальная
проекция**

Способы и режимы бурения скважины

Операция	Интервал		Нагрузка на фрезер, т	Частота вращения, об./мин.	Мех. скорость, м./ч.	Расход раствора, л/с	Момент, кН·м
	От, м	До, м					
Вырезка окна в ЭК - фрезерование 3 м							
Фрезерование обсадной колонны	1198	1198,3	0,5-1	60	1	10-12 л/с для 140,146 ОК	Не допускать превышения крутящего момента более 5 кН·м от момента при холостом вращении
	1198,3	1199	2-3	80 - 100	1		
	1199	1201	3-5	80 - 100	1		
Углубление в породе 1 метра						6-9 л/с для 140,146 ОК	
* При бурении 1-го метра кармана ориентироваться на механическую скорость не превышая 2 м/ч							
Бурение кармана (прокачка вязкой пачки 5 м ³ -150 с)	1201	1202	2-6	80 - 100	1,3		
Углубление в породе 2-4 метра						6-9 л/с для 140,146 ОК	
Бурение кармана	1202	1206	10-13	80 - 100	1,5-2,0		

Интервал				МСП	Привод	Рекомендуемый режим работы		
По вертикали		По стволу				м/ч	Ротор/ВЗД/Турбобур/РУС	ННД, т
от, м	до, м	от, м	до, м					
1182,33	1215,22	1206	1240	2,50	ротор	3-5	0-40 + 120-180	11-12
1215,22	1645,41	1240	1700	8,00	ротор/ВЗД	6-8		
1645,41	1871,42	1700	1950	7,50	ротор/ВЗД	6-8	0-40 + 120-180	11-12
1871,42	2113,36	1950	2200	8,00	ротор/ВЗД	6-8	0-40 + 120-180	11-12
2113,36	2325,70	2200	2416	8,00	ротор/ВЗД	6-8	0-40 + 120-180	11-12

	бицентрик п.п.	Размер, мм	Тип	По вертикали		Инклинометрия на конец интер- вала		По стволу		Насадки, мм	Общая площадь истечения, мм ²	Давление, атм	Гидравлическая мощность
				от , м	до, м	Зенит, гр	Азимут, гр	от , м	до, м				
Хвостовик / 102	1	123,8	TSD613MH	1182,33	1215,22	15,00	285,68	1206	1240	6*7,9	296,90	105-140	0,8-1
				1215,22	1645,41	26,09	146,83	1240	1700				
	2	123,8	TSD513M	1645,41	1871,42	21,12	146,83	1700	1950	5*9,5	356,28	125-150	0,5-0,7
	3	123,8	TSD513M	1871,42	2113,36	10,00	146,82	1950	2200	5*9,5	356,28	135-165	0,5-0,7
4	123,8	TSD513M	2113,36	2325,70	10,00	146,81	2200	2416	5*9,5	356,28	145-175	0,5-0,7	

Параметры бурового раствора

Параметры		1206 - 2415,62 м
Тип промывочной жидкости		Соленасыщенный
Диаметр долота	мм	123,8
Плотность*	г/см ³	1206-1480м-1,10+0,03 (с гл.1400 м плавное утяжеление); 1480-2130м-1,17+0,03 (с гл.2030 м плавное утяжеление); 2130-2200м -1,21 +0,03 (плавное утяжеление); 2200-2415,62 м 1,24+0,03
Вязкость	сек/кв	40 - 65
рН	-	9 - 11
Корка	мм	≤ 1
Песок	%	≤ 1
ПВ	сП	12 - 32
ДНС	фунт/100фут ²	12 - 32
СНС 10сек	фунт/100фут ²	5 - 15
СНС 10мин	фунт/100фут ²	7 - 30
Водоотдача АНИ	см ³ /30мин	≤ 3,5
Содержание СL	мг/л	Выполняется замер, но не регламентируется
Общая жесткость (Са2+, Mg2+), мг/л	мг/л	Выполняется замер, но не регламентируется
Содержание мрамора СаСО3 (кг/м3) **	кг/м ³	до гл.1480 м>50; до гл.2130 м>60 ; с гл.2200 м>80
МВТ	кг/м ³	< 18
Смазка	%	не менее 3
Твердая фаза	%	< 16
КТК	°	≤ 3

КНБК №1 (Интервал бурения 1206-1700 м)



Field Name		SAMARANEFTEGAZ ZBS			Borehole Name		New Borehole		Hole Size (mm)		123.800	
Structure Name		Nikoisko-Spiridonovskoe 118 40 1			BHA Name		1 1206-1700		Depth in (m)			
Well Name		123							Depth Out (m)			
	Desc.	Manu.	Serial Number	OD (mm)	Max OD (mm)	Bot Type	Bot Gender	FN OD (mm)	Length (m)	Cum. Length (m)	Cum. Weight (t)	
				ID (mm)				FN Length (m)				
						Top Type	Top Gender					
1	PDC	Traektoriya service		82 550	25.400	123.800	3-76	Pin		0.17	0.17	0.0
2	ВЗД 106 (1.28-1.40'')	PetroAliance		106 000	75.997	106.000	3-76	Box		7.80	7.97	0.2
3	КО 106	PetroAliance		98.000	45.000	105.000	3-73	Pin				
4	ПК106	PetroAliance		106 000	45.000	106.000	3-86	Box		0.47	8.44	0.2
5	X-Over	PetroAliance		89.000	40.000	102.000	3-86	Pin				
6	УБНО	PetroAliance		89.000	54.000	102.000	3-86	Box		0.35	9.26	0.2
7	NMDC SlimPulse 89мм	PetroAliance		89.000	52.000	103.000	3-86	Pin		0.55	9.81	0.2
8	FSS	PetroAliance		89.000	64.000	102.000	3-86	Box		8.85	18.66	0.6
9	Переводник	РН Бурение		105.000	51.000	105.000	3-86	Pin		0.95	19.61	0.6
10	СБТ -89*8 Марка М Premium	РН Бурение		86.000	73.000	104.775	3-83	Box		0.30	19.91	0.6
11	Переводник	РН Бурение		105.000	51.000	105.000	3-83	Pin		600.00	619.91	12.0
12	УБТС-СЛ	РН Бурение		108.000	50.700	108.000	3-86	Box		0.30	620.21	12.1
13	Яс	PetroAliance		107.950	50.000	108.000	3-86	Pin		28.00	648.21	13.5
14	УБТС-СЛ	РН Бурение		108.000	50.000	108.000	3-86	Box		6.25	654.46	13.8
15	Переводник	РН Бурение		105.000	50.700	108.000	3-86	Pin		28.00	682.46	15.3
16	СБТ -89*8 Марка М Premium	РН Бурение		86.000	51.000	105.000	3-83	Box		0.30	682.76	15.3
				73.000	73.000	104.775	3-83	Pin		1017.24	1700.00	34.6

BHA Comments

Total Length (m)	1700.00
Total Weight in Air (t)	34.6
Total Buoyant Weight (t)	29.4
Buoyant Weight Below Jar (t)	11.5
Weight in Air Below Jar (t)	13.5

Mud Properties

Mud Weight (g/cm3)	1.17
Mud Type	WBM
PV (cP)	
YP (lbf/100ft2)	

Соотношение при бурении слайд/ротатор %

интервал 1206-1240	80/20
интервал 1240-1700	50/50

Stabilizer Summary

Blade Mid-Pt to Bit (m)	Blade OD (mm)	Blade Length (m)

Bend Summary

Bend Angle (deg)	Bend to Bit (m)

BHA Nozzle Summary

Component	Count x ID (mm)	TFA (mm2)
Bit	6 x 7.9	294.1

PD Flow Restrictor (mm)	
Rotor Bypass Nozzle (mm)	0.00

Date	23Apr2020
Designed By	
Approved By	

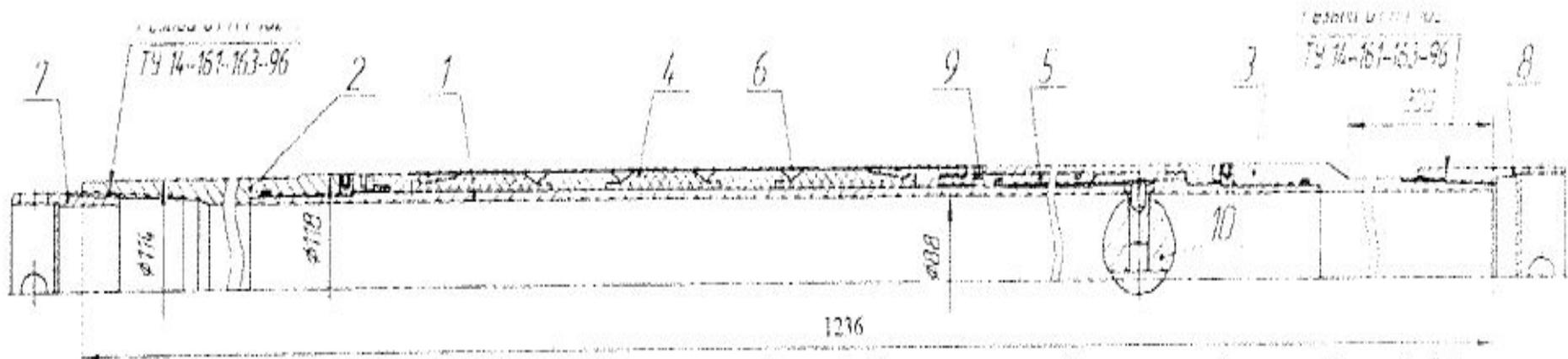
Колонна-хвостовик

Оборудование	Длина элемента, м	Интервал, м	
Башмак БК-ВР 102	0,38	2410,62	2411,00
Клапан обратный КОШ4.102	0,32	2410,30	2410,62
Обсадная труба Ø102х6,5 мм ОТТМ, «М»	10,81	2399,49	2410,30
Клапан обратный КОШ4.102	0,32	2399,17	2399,49
Стоп кольцо ПХН-М 102/146	0,35	2398,82	2399,17
Обсадная труба Ø102х6,5 мм ОТТМ, «М»	1261,03	1137,79	2398,82
Пакер ПГРПЗ 102/118	1,46	1136,33	1137,79
Обсадная труба Ø114х7,4 мм ОТТМ, «М»	11	1125,33	1136,33
Подвеска хвостовика ПХГМЦ 102/146ВД	2,33	1123,00	1125,33
Общая длина хвостовика	1288		

Цементирование хвостовика

Глубина спуска колонны, м	по вертикали	2325	м	по стволу	2411
Диаметр скважины, мм					123,8
Глубина спуска предыдущей колонны, м					1200
Внутренний диаметр предыдущей колонны, мм		845	- 1200	м	132
Внутренний диаметр предыдущей колонны, мм		0	- 845		130,6
Наружный диаметр спускаемых обсадных труб, мм					102
Наружный диаметр спускаемых транспортировочных труб, мм		89		длиной 1065	89
		108		длиной 58	108
				длиной	
Внутренний диаметр спускаемых труб, мм			1224	длиной 1288	м 89,0
Внутренний диаметр спускаемых труб, мм				длиной	м
Внутренний диаметр спускаемых транспортировочных труб, мм		89		длиной 1065	73
		108		длиной 58	50,7
				длиной	
Высота подъема цемента, м			1123	м от устья	1123
Высота цементного стакана, м		стоп-кольцо на	2398,8	м	12,18
Объем закачки 1-2-го буфера, м ³	МПБ-М	20	кг/м ³	1,5 м ³	МПБ-С 100 кг/м ³ 1,5 м ³ 3
Объем закачки 3-го буфера, м ³	МПБ-М	20	кг/м ³	0,5 м ³	0,5
Плотность цементного раствора, г/см ³			от	2411	2325 до 1123 1101 1,92
Расчетное время загустевания, час					5,2
Плотность промывочной жидкости, г/см ³					1,25
Плотность продавочной жидкости, г/см ³					1,25
Коэффициент на каверны					1,3
Коэффициент на потери					1,05
Забойная температура	t				56

Пакер ПГРПЗ.102/118 А



1 - корпус пакера
 2 - верхний переводник
 3 - нижний переводник
 4 - пакерный узел

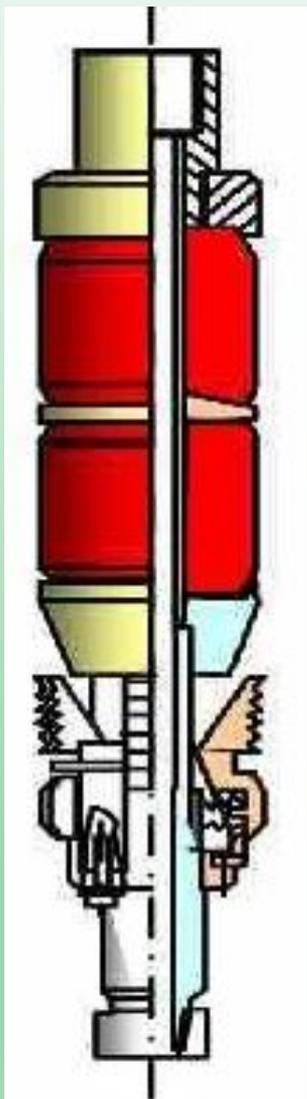
5 - гидропривод пакера
 6 - защитный кожух
 7 - nipple-заглушки
 8 - муфтовая заглушка

9 - срезные винты гидропривода
 10 - соединяющий элемент

Основные параметры и размеры пакера

Наименование параметра	Значение
Условный диаметр хвостовика (потайной обсадной колонны), оборудованного пакером, мм	102
Условный диаметр обсадной колонны, через которую производится спуск пакера в скважине, мм	146
Параметры ствола (обсадной колонны), в который производится спуск и установка пакера в скважине:	
- номинальный диаметр открытого ствола, мм	123,8-126,0
- максимальный внутренний диаметр, в котором пакер выдерживает заявленный перепад давления, мм, не более	135
Максимальный наружный диаметр пакера, мм	118
Проходной диаметр пакера, мм, не более	88
Длина пакера в сборе, мм, не более	1236
Длина перекрывающего элемента, мм, не менее	350
Масса пакера, кг, не более	43
Присоединительные резьбы:	
- верхняя муфтовая по ТУ 14-161-163-96	ОТТМ 102
- усилие свинчивания, кН*м	3,5-4,5
- нижняя ниппельная по ТУ 14-161-163-96	ОТТМ 102
- усилие свинчивания, кН*м	3,5-4,5
Параметры активации пакера	
- условное значение внутреннего избыточного давления при срабатывании гидропривода, МПа	17,5±10%
- максимальный коэффициент пакеровки	1,14
Максимальное внутреннее избыточное давление на корпусные детали пакера, МПа	70,0
Максимальное наружное избыточное давление на корпусные детали пакера, МПа	70,0
Максимальный перепад давления на пакер, ΔР, МПа	70,0
Максимальная растягивающая нагрузка, кН (тн)	600 (60)
Максимальная сжимающая нагрузка, кН (тн)	600 (60)
Предел текучести материала корпуса, МПа, не менее	835 (гр.прочности М)
Максимальная рабочая температура, °С	100

Ремонтный пакер



Параметры	Значение (описание, величина)		
Перепад давления между разобщенными зонами, выдерживаемый ремонтным пакером, не менее, МПа	68,9		
Перепад давления, выдерживаемый узлом стыковки с пакер-подвеской, не менее, МПа	68,9		
Пакер извлекаемый	Да		
Функция, исключающая самопроизвольную посадку и разъединение при СПО ремонтного пакера	Да		
Способ разъединения установочного инструмента	Гидравлический / натяжением		
Давление разъединения (для гидравлического способа), МПа	20÷25		
Осевое усилие вверх для разъединения (для способа, натяжением), не более, тс	15		
Удерживающее усилие якорей от движения вверх и вниз при ГВЗ, не менее, тс	20		
Способ обеспечения герметизации со стингером	Полированная воронка		
Способ обеспечения герметизации с пакер-подвеской/полированной воронкой нижнего пакера	Стингер		
Диаметр ЭК, мм	178	168	146
Максимальный наружный диаметр ремонтного пакера по телу, (по центраторам), не более, мм	150 (152)	142 (144)	122 (124)
Внутренний проходной диаметр без установочного инструмента, не менее, мм	97		88

Характеристика пакеров типа ПДВ-М

НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ	ЗНАЧЕНИЕ		
	ПДВ-М 102	ПДВ-М 114	ПДВ-М 127
Условный диаметр хвостовика, оборудованного устройством, мм	102	114	127
Максимальный наружный диаметр устройства, мм	122	140	149
Проходной диаметр устройства, мм	89	99	111
Минимальная нагрузка для срабатывания пакера, кг	5000		
Максимальная натяжка для разъединения, кг	5000		
Максимальная растягивающая нагрузка ¹ , кН	600	700	800
Максимальный перепад давления между разобщаемыми гидромеханическим пакером зонами, ΔР, МПа	15		
Длина устройства в сборе, мм	1430	1485	1720
Масса устройства, кг	37,4	64	77,4
Максимальная рабочая температура ² , °С	100		
Присоединительная резьба:			
- верхняя по ГОСТ 28487-90	ОТТМ	ОТТМ	ОТТМ
- нижняя по ТУ 14-161-163 3-86	102 3-102	114 3-102	127



БЛАГОДАРЮ ЗА
ВНИМАНИЕ!

