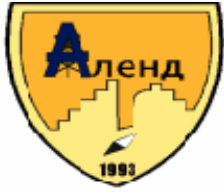


**ООО ПФ «АЛЕНД»**



**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Генеральный директор

\_\_\_\_\_ Н.В. Ирбахтин  
20 августа 2007 г.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПЛАСТОИСПЫТАНИЯ В ОТКРЫТОМ  
СТВОЛЕ КОМПЛЕКТОМ ЗПКМ2М-146**

СКВ. ....

Объект I, интервал: 1381 – 1391 (C<sub>2</sub> m+b)

**г. Ухта, 2007 г.**

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий отчет составлен по результатам испытания I объекта в открытом стволе скв. ....

Полевые работы по проведению пластоиспытания, а также обработка материалов произведены специалистами ООО Производственной фирмы «Аленд» согласно договору № ..... от ..... г между ..... и ООО ПФ «Аленд».

При испытании скв. .... применены стандартные методы изучения стационарной (приток) и нестационарной (кривые восстановления давления) фильтрации с целью определения продуктивной и фильтрационной-емкостной характеристик объекта. Технология проведения работ и методика обработки ИП соответствуют РД153-39.0-062-00.

При испытании скважины исполнителем применены собственные измерительные средства, прошедшие соответствующий метрологический и технический контроль в ООО ПФ «Аленд» на аттестованном эталоне давления – грузопоршневом манометре МП-600 № 397.

В прил. 1 приведены записи давлений глубинными манометрами.

В прил. 2 представлена компоновка испытательного инструмента.

Полевые работы выполнил сотрудник ООО ПФ «Аленд» Ан.Н. Ирбахтин; отчет составил Ал.Н. Ирбахтин. Контактный телефон 82147-70661 (Ухта); e-mail: [alend@online.ru](mailto:alend@online.ru).

**ГЕОЛОГО – ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ОБОРУДОВАНИЕ**

Дата проведения испытания	17.08.2007
Дата вскрытия интервала испытания	16.08.2007
Репрессия на пласт перед испытанием, кгс/см <sup>2</sup> (МПа)	12,1 (1,19)
Литология	известняк
Стратиграфия	C <sub>2</sub> m+b
Условие проведения испытания	В процессе бурения
Технология испытания	С опорой на забой
Глубина скважины	1391
Глубина установки пакера	1381
Конструкция скважины	кондуктор Ø 245 мм до Н=1087 м; открытый ствол Ø 215,9 мм (по долоту) 1087 – 1391 м
Параметры бурового раствора (полимерглинистый)	Плотность – 1120 кг/м <sup>3</sup> ; вязкость – 50 сек; водоотдача – 4,7 см <sup>3</sup> /30мин.
Испытательное оборудование	ЗПКМ2М-146
Диаметр бурильного инструмента/толщина стенки	СБТ Ø 127 / 9,19

**Компоновка испытательного инструмента**

Наименование узлов и деталей	Длина, м	Диаметр, мм
СБТ Ø 127 НЗ-133 МЗ-133 1 тр.	6,91	127
Фильтр	1,91	127
Переводник МЗ-121 НЗ-133	0,23	178
Пакер ПЦРО Ø резинового элемента 195 мм	1,88	146 x 195
Ясс-146	1,2	146
ЗПКМ2М-146	1,87	146
Патрубок – 146	0,79	114
Переводник НЗ-121 МЗ-133	0,36	178
СБТ Ø 127 НЗ-133 МЗ-133	61,08	127
Клапан циркуляционный комбинированный	0,3	178
СБТ Ø 127 НЗ-133 МЗ-133	До устья	127
Заход квадрата	11	---

**Глубинные манометры**

№	Тип прибора, номер	Класс точности	Место установки	Глубина установки, м
1	МС-107 №11013	0,25	Под пакером	1381,2
2	МС-107 № 129	0,25	Под пакером	1383,1
3	МС-107 № 1305	0,25	Над пакером	1341,4
4	МС-107 № 127	0,25	Над пакером	1342,8

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ В ОТКРЫТОМ СТВОЛЕ ИНТЕРВАЛ 1381 – 1391 I ОБЪЕКТ

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ УСПЕШНОСТЬ ИСПЫТАНИЯ

Продолжительность открытых периодов	10 (1 ОП)	60 (2 ОП)	43 (3 ОП)
Продолжительность закрытых периодов	30 (1 ЗП)	60 (2 ЗП)	60 (3 ЗП)
Долив перед испытанием: - тип жидкости (удельный вес, г/см <sup>3</sup> ) - высота столба доливочной жидкости, м	Техническая вода (1,00) 450		
Нагрузка на пакер в процессе испытания, кН	100		
Перетоки бурового раствора с затрубного пространства в трубное, м <sup>3</sup>	нет		
Объем подпакерной зоны, м <sup>3</sup>	0,35		
Расчетная плотность бурового раствора, кг/м <sup>3</sup>	1129		
Коэффициент пакеровки	1,11		
Заключение	Испытание технологически успешное.		

### МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЯ

Примененные методики при обработке результатов ИП	Дифференциальный метод – обработка КВУ Модифицированный метод Хорнера – обработка КВД Программа для диагностирования и обработки КВД – WellTest	
Используемая литература	Рязанцев Н.Ф., Карнаухов М.Л., Белов А.Е. Испытание скважин в процессе бурения. М., Недра, 1982. 310 с. РД-153-39.0-062-00 «Техническая инструкция по испытанию пластов инструментами на трубах». Р. Эрлагер мл. Гидродинамические методы исследования скважин. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2006. – 512 с.	
Принятые при обработке величины: - переводный коэффициент с кгс/см <sup>2</sup> в МПа; - радиус контура питания скважины, м; - коэффициент сжимаемости бурового раствора, 1/(кгс/см <sup>2</sup> ).	0,0982 (региональное значение) 100 4,0·10 <sup>-5</sup>	
Примечание	Начальная и средняя депрессии, значение пластового давления, а также параметры пласта рассчитаны по показаниям манометра, расположенного под пакером МС-107 № 129; объем притока рассчитан по показаниям трубного манометра МС-107 № 1305.	

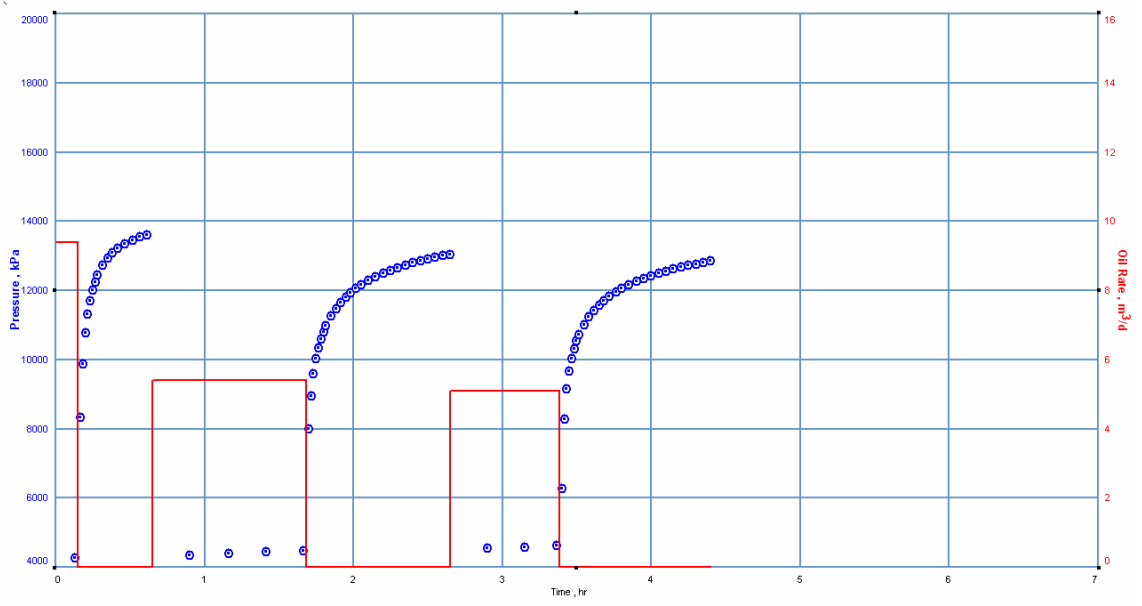
### РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ

Заключение по притоку	Согласно акту на испытание, при начальной расчетной депрессии на пласт 101,1 кгс/см <sup>2</sup> (9,93 МПа) за 113 мин. открытых периодов в трубы поступило 0,39 м <sup>3</sup> (по замеру в трубах) и <b>0,45 м<sup>3</sup> (по расчету)</b> разгазированной нефти (0,167 м <sup>3</sup> по замеру в трубах), плотностью 850 кг/м <sup>3</sup> , и фильтрата бурового раствора с подпакерной зоны (0,222 м <sup>3</sup> по замеру в трубах).
Заключение по КВД	За 60 мин. записи КВД на третьем закрытом периоде, забойное давление восстановилось до величины 130,7 кгс/см <sup>2</sup> (12,83 МПа) на глубине 1383,1 м. По результатам обработки КВД модифицированным методом Хорнера, учитывающим эффект послепритока, а также влияние «истории» работы скважины на всех циклах испытания, пластовое давление на глубине 1383,1 м составило 144,0 кгс/см <sup>2</sup> (14,14 МПа). Градиент пластового давления равен 1,041 (кгс/см <sup>2</sup> /10 м).
Заключение по параметрам пласта	Объект относится к категории низко-гидропроводных. Расчетное значение скин-эффекта свидетельствует о практически равновесном состоянии ПЗП – УЗП.

**Исходные данные для построения и обработки КВД третьего закрытого периода  
модифицированным методом Хорнера**

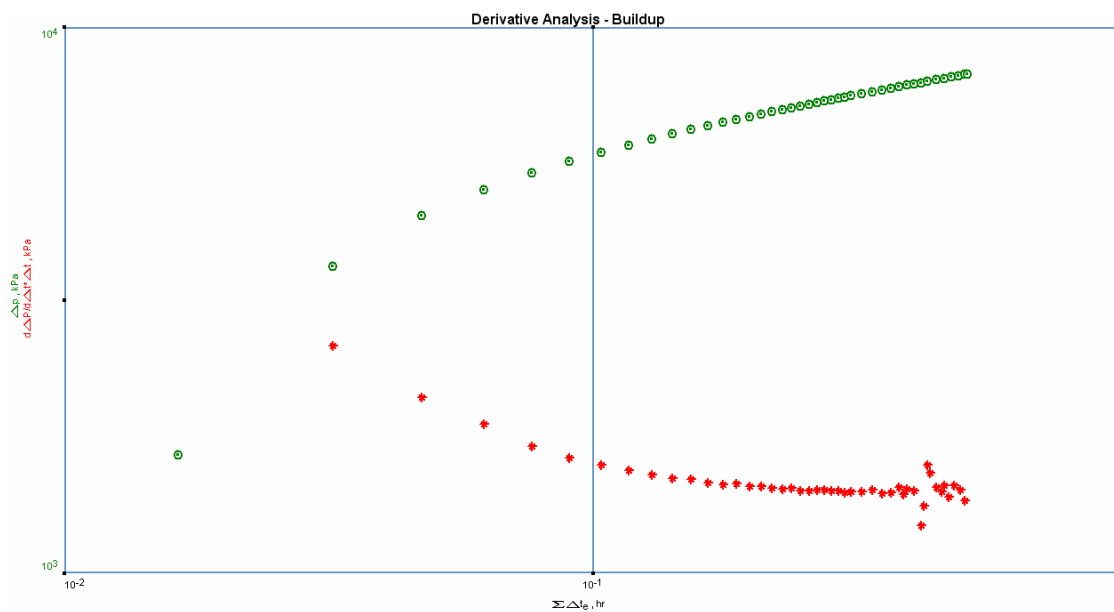
Время восстановления давления на ЗПЗ		Забойное давление на ЗПЗ		
мин	сек	$Q_1/Q_2 \cdot \ln((T_1+t_1+T_2+t)/(t_1+T_2+t)) + \ln((T_2+t)/(t-\tau)) (Fi)$ ( $T_2=3600$ ; $T_3=2580$ ; $t_2=3600$ (сек))	кгс/см <sup>2</sup>	МПа
0	0	---	47.00	4.615
1	60	4.273	63.73	6.258
2	120	3.600	84.19	8.267
3	180	3.211	93.08	9.140
4	240	2.940	98.41	9.663
5	300	2.734	102.11	10.027
6	360	2.568	104.90	10.301
7	420	2.431	107.16	10.523
8	480	2.313	109.02	10.706
9	540	2.211	110.62	10.863
10	600	2.121	112.00	10.998
11	660	2.041	113.22	11.118
12	720	1.969	114.32	11.226
13	780	1.904	115.28	11.321
14	840	1.844	116.18	11.409
15	900	1.790	117.00	11.489
16	960	1.739	117.75	11.563
17	1020	1.692	118.45	11.632
18	1080	1.649	119.08	11.694
19	1140	1.608	119.69	11.754
20	1200	1.570	120.25	11.809
21	1260	1.534	120.78	11.860
22	1320	1.500	121.27	11.909
23	1380	1.468	121.75	11.956
24	1440	1.438	122.19	11.999
25	1500	1.409	122.62	12.041
26	1560	1.382	123.01	12.080
27	1620	1.356	123.39	12.117
28	1680	1.331	123.76	12.153
29	1740	1.307	124.10	12.187
30	1800	1.285	124.44	12.220
31	1860	1.263	124.76	12.251
32	1920	1.242	125.07	12.282
33	1980	1.222	125.36	12.311
34	2040	1.203	125.64	12.338
35	2100	1.185	125.92	12.365
36	2160	1.167	126.17	12.390
37	2220	1.150	126.44	12.416
38	2280	1.133	126.68	12.440
39	2340	1.117	126.91	12.463
40	2400	1.102	127.15	12.486
41	2460	1.087	127.36	12.507
42	2520	1.072	127.59	12.529
43	2580	1.058	127.79	12.549
44	2640	1.045	127.94	12.564
45	2700	1.032	128.16	12.586
46	2760	1.019	128.37	12.606
47	2820	1.007	128.57	12.625
48	2880	0.995	128.75	12.644
49	2940	0.983	128.93	12.661
50	3000	0.972	129.10	12.678
51	3060	0.961	129.26	12.694
52	3120	0.950	129.44	12.711
53	3180	0.939	129.59	12.726
54	3240	0.929	129.74	12.740
55	3300	0.919	129.88	12.755
56	3360	0.909	130.04	12.770
57	3420	0.900	130.19	12.784
58	3480	0.891	130.33	12.798
59	3540	0.882	130.46	12.811
60	3600	0.873	130.59	12.824
61	3660	0.864	130.73	12.837

### Динамика давления и дебита при испытании скважины

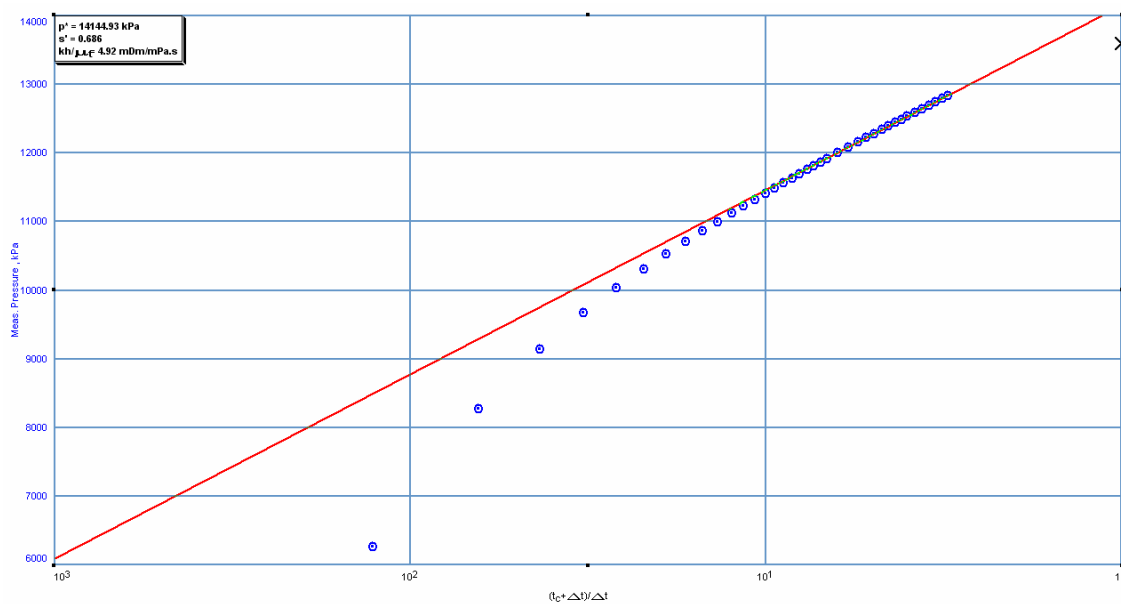




### Билогарифмический график КВД на третьем закрытом периоде



### Обработка КВД на третьем закрытом периоде модифицированным методом Хорнера





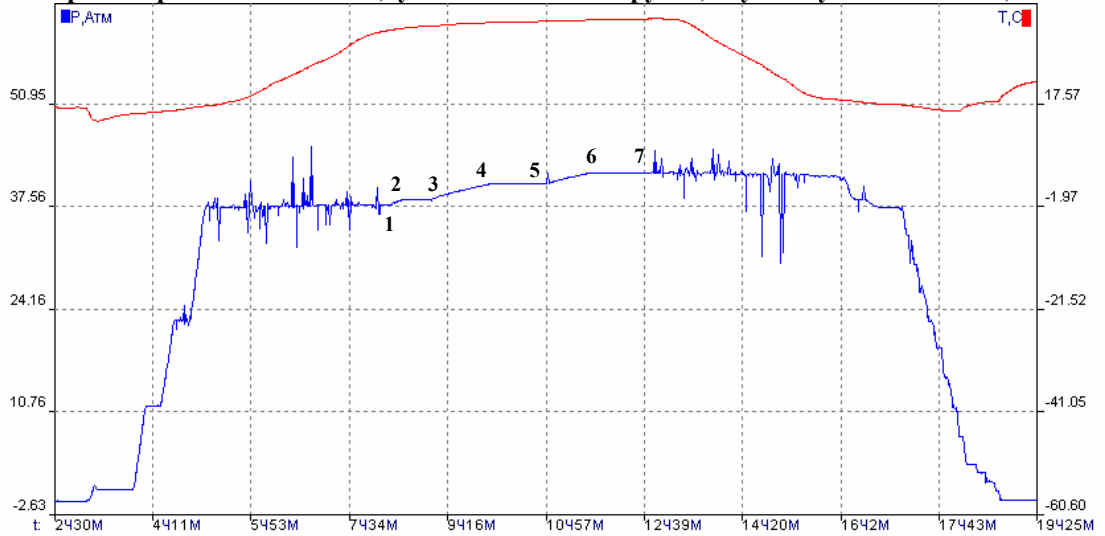
## Результаты испытания I объекта Интервал 1381,0 – 1391,0 м

Параметры	Размерность	Значение			
		1 цикл	2 цикл	3 цикл	Среднее значение
Объем притока ( <i>разгазированная нефть, <math>\gamma=0,85</math> г/см<sup>3</sup> и соленый фильтрат бурового раствора</i> )					
- по фактическому замеру в трубах	м <sup>3</sup>	0,39 (0,167 м <sup>3</sup> разгазированная нефть; 0,222 м <sup>3</sup> соленый фильтрат бурового раствора)			
- по расчету	м <sup>3</sup>	0,065	0,229	0,153	0,45
- дебит при средней депрессии	м <sup>3</sup> /сут	9,4	5,4	5,1	5,7
- продолжительность открытых периодов	мин	10	60	43	113 (суммар. знач.)
- продолжительность закрытых периодов	мин	30	60	60	210 (суммар. знач.)
<b>Параметры для глубины 1383,1 м:</b>					
- начальная расчетная депрессия	кгс/см <sup>2</sup> (МПа)	101,1 (9,93)			
- средняя депрессия	кгс/см <sup>2</sup> (МПа)	99,1 (9,73)			
- конечное забойное давление на КВД	кгс/см <sup>2</sup> (МПа)	138,7 (13,62)	132,7 (13,03)	130,7 (12,83)	
- пластовое давление (модифицированный метод Хорнера)	кгс/см <sup>2</sup> (МПа)		144,4 (14,18)	144,0 (14,14)	144,0 (14,14)
- градиент пластового давления	(кгс/см <sup>2</sup> )/10м	1,041			
- оценочный коэф. продуктивности (при средней депрессии)	$\frac{\text{м}^3/\text{сут}}{\text{кгс/см}^2}$ (м <sup>3</sup> /сут)/МПа	0,06 (0,6)			
- максимальная температура околоствольной зоны скв. на момент испытания	°С	+ 35			
- коэф. гидропроводности по коэф. продуктивности	$10^{-11} \text{м}^3/(\text{Па} \cdot \text{с})$ (Дсм/сПз)	0,77 (0,76)			
- коэф. гидропроводности по КВД	$10^{-11} \text{м}^3/(\text{Па} \cdot \text{с})$ (Дсм/сПз)	---	0,46 (0,45)	0,50 (0,49)	0,50 (0,49)
- скин-эффект	безразмерный	---	+ 0,5	+ 0,7	+ 0,7

**Объект характеризуется как слабопроницаемый, нефтенасыщенный.**

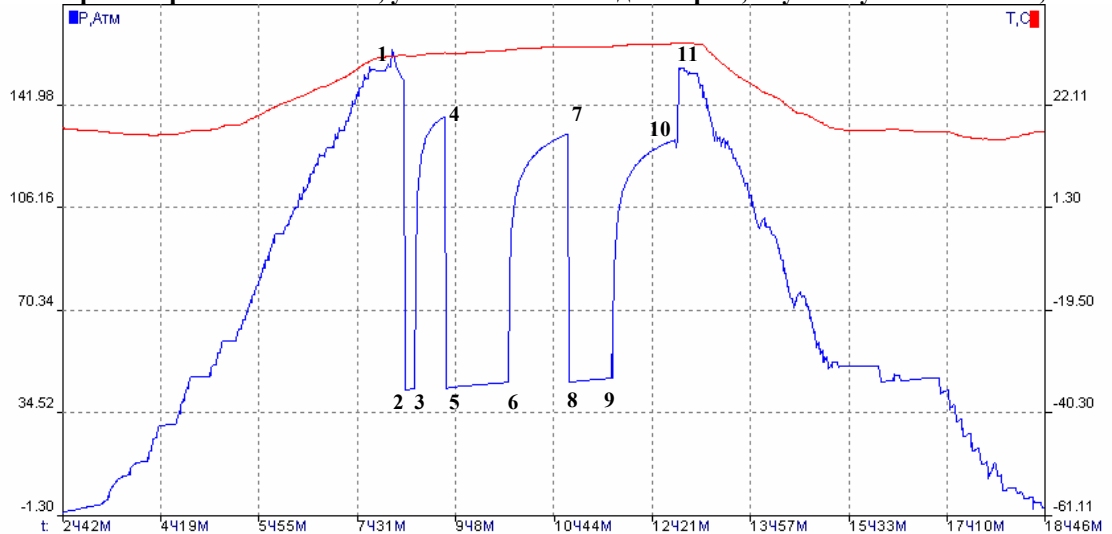
## Приложение 1

Запись манотермометра МС-107 № 1305, установленного в трубах; глубина установки 1341,4 м



1-2 – первый	открытый период	$P_1=38,1$ кгс/см <sup>2</sup>	$P_2=38,7$ кгс/см <sup>2</sup>
2-3 – первый	закрытый период	$P_2=38,7$ кгс/см <sup>2</sup>	$P_3=38,7$ кгс/см <sup>2</sup>
3-4 – второй	открытый период	$P_3=38,7$ кгс/см <sup>2</sup>	$P_4=40,8$ кгс/см <sup>2</sup>
4-5 – второй	закрытый период	$P_4=40,8$ кгс/см <sup>2</sup>	$P_5=40,8$ кгс/см <sup>2</sup>
5-6 – третий	открытый период	$P_5=40,8$ кгс/см <sup>2</sup>	$P_6=42,2$ кгс/см <sup>2</sup>
6-7 – третий	закрытый период	$P_6=42,2$ кгс/см <sup>2</sup>	$P_7=42,2$ кгс/см <sup>2</sup>

Запись манотермометра МС-107 № 129, установленного под пакером; глубина установки 1383,1 м



1-2 – открытие клапана	$P_1=156,1$ кгс/см <sup>2</sup>	$P_2=42,9$ кгс/см <sup>2</sup>
2-3 – первый открытый период	$P_2=42,9$ кгс/см <sup>2</sup>	$P_3=43,3$ кгс/см <sup>2</sup>
3-4 – первый закрытый период	$P_3=43,3$ кгс/см <sup>2</sup>	$P_4=138,7$ кгс/см <sup>2</sup>
4-5 – открытие клапана	$P_4=138,7$ кгс/см <sup>2</sup>	$P_5=43,5$ кгс/см <sup>2</sup>
5-6 – второй открытый период	$P_5=43,5$ кгс/см <sup>2</sup>	$P_6=45,6$ кгс/см <sup>2</sup>
6-7 – второй закрытый период	$P_6=45,6$ кгс/см <sup>2</sup>	$P_7=132,7$ кгс/см <sup>2</sup>
7-8 – открытие клапана	$P_7=132,7$ кгс/см <sup>2</sup>	$P_8=45,6$ кгс/см <sup>2</sup>
8-9 – третий открытый период	$P_8=45,6$ кгс/см <sup>2</sup>	$P_9=47,0$ кгс/см <sup>2</sup>
9-10 – третий закрытый период	$P_9=47,0$ кгс/см <sup>2</sup>	$P_{10}=130,7$ кгс/см <sup>2</sup>
10-11 – «срыв» пакера	$P_{10}=130,7$ кгс/см <sup>2</sup>	$P_{11}=156,0$ кгс/см <sup>2</sup>

