

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора
по производству - главный инженер
УК ООО "ТМС групп"

_____ В.П. Выдренков
" ____ " _____ 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель начальника
управления по производству-
главный инженер

НГДУ "Азнакаевскнефть"
_____ В.И. Чанышев
" ____ " _____ 2020 г.

ОТЧЁТ

по результатам проведения опытной эксплуатации
дифференциального привода ПД8
в составе станка-качалки СК8-3,5-4000 на скважине скв. № 4591 ЦДНГ №4
низкопродуктивного фонда НГДУ «Азнакаевскнефть»»

1. Цели работы:

1. Оценка эффективности и надёжности работы дифференциального привода ПД8.
2. Обеспечение постоянного режима работы добывающей скважины с использованием

:

2Р-;

2. Средства достижения целей:

1. Подбор скважины-_____

2. _____ -3,5-_____ -;

3.

4.

5. Проведение регулярных гидродинамических исследований скважины (снятие динамограмм и отбивка динамических уровней).

3. Выполненные работы:

1. По результатам анализа работы низкопродуктивного фонда специалистами НГДУ «АзН» подобрана скважина-кандидат (№ 4591 ЦДНГ № 4).
2. Запланированный для экспериментальной работы дифференциальный привод ПД8 был вывезен с базы Елховского участка РЦ № 1 и отреставрирован в Азнакаевском цеху ООО «МехСервис-НПО», где был подготовлен к монтажу на скважине № 4591 ЦДНГ № 4 НГДУ «Азнакаевскнефть».
3. Для обеспечения объективных результатов эксперимента до внедрения ПД8 на скважине № 4591 был установлен счётчик электроэнергии (А1200-1BR4П, Меркурий-234 ARTM-02). До и после монтажа ПД8 выполнены замеры по электропотреблению УСШН. Параллельно, в таком же порядке замерены фактическое время работы, дебит по жидкости, максимальная нагрузка P_{\max} в ТПШ, отобраны пробы на обводнённость, произведены гидродинамические исследования скважины. Демонтаж редуктора Ц2НШ-750 в сборе с кривошипами выполнен 13.06.19 г., в этот же день смонтирован дифференциальный привод ПД8 на станок-качалку 7СК8-3,5-4000Ш. До запуска привода выполнялся ряд испытаний, в ходе которого был выяв-

лена недостаточная мощность электродвигателя (7,5 кВт), в последующем он был заменен на электродвигатель повышенной мощности (9,0 кВт).

5. Плановый запуск станка-качалки после положительных результатов испытаний выполнен 17.06.2019 г.
6. В течение июня-ноября 2019 г. при эксплуатации ПД8 для достижения соответствующих режимов работы скважины (по сравнению с периодическим режимом) были произведены 6 работ по изменению числа качаний от 1,5 до 2,5 об/мин., окончательно получено число качаний, равное 2,0 об/мин. Необходимо отметить, что не во всех случаях удавалось своевременно увеличивать число качаний, что, безусловно, определило занижение окончательных результатов по результатам нефтедобычи (Таблица № 1).

Таблица № 1

Дата_ост	Дата_пуска	Сут.	Причина_простоя	Группа_простоя
13.06.19 12:30	13.06.19 15:30	0,1	Демонтаж СК	ТМС групп
13.06.19 15:30	16.06.19 11:00	2,8	Монтаж СК	ТМС групп
16.06.19 11:00	17.06.19 10:00	1	Шум в э/двигателе	ТМС групп
17.06.19 10:00	17.06.19 10:30	0	Подкл. кабель к СУ	ТМС групп
25.06.19 11:00	25.06.19 12:00	0	Реанимация ЧРЭП	ЦДНГ
25.06.19 12:30	25.06.19 13:00	0	Неуравновешенность СК	ТМС групп
26.06.19 9:00	26.06.19 9:30	0	Увеличение ч.к.	ТМС групп
26.06.19 9:31	26.06.19 10:00	0	Установка ЧРЭП	ТМС групп
26.06.19 10:00	26.06.19 10:30	0	Демонтаж ЧРЭП	ТМС групп
01.07.19 8:29	01.07.19 9:47	0	Демонтаж МАП	ЦДНГ
02.07.19 8:08	02.07.19 8:45	0	Монтаж МАП	ЦДНГ
02.07.19 8:45	02.07.19 10:45	0,1	Заменить эл. двигатель	ТМС групп
23.07.19 12:30	23.07.19 13:00	0	Уменьшение ч.к.	ТМС групп
25.07.19 11:20	25.07.19 12:28	0	Замена сальников СУСГ	ЦДНГ
26.07.19 8:00	26.07.19 9:30	0	Демонтаж МАП	ЦДНГ
01.08.19 0:00	01.08.19 0:15	0	Заливка реагента в затруб	ЦДНГ
01.08.19 0:15	01.08.19 9:00	0,4	Работает на закрытую циркулю	ЦДНГ
06.08.19 8:30	06.08.19 9:00	0	Замена шкива	ТМС групп
23.08.19 15:00	23.08.19 15:30	0	ППР СУ и эл/двигателя СК	ТМС групп
10.09.19 9:00	10.09.19 9:30	0	Увеличение ч.к.	ТМС групп
02.10.19 10:00	02.10.19 10:20	0	Уменьшение ч.к.	ТМС групп
03.10.19 14:30	03.10.19 15:00	0	Установка ЧРЭП	ТМС групп
08.10.19 14:10	08.10.19 14:30	0	Тех. обслуживание	ТМС групп
08.11.19 10:00	08.11.19 10:30	0	Уменьшение ч.к.	ТМС групп
27.11.19 10:35	27.11.19 11:05	0	Поставить ремни	ЦДНГ
28.11.19 12:41	28.11.19 12:55	0	Натяжка ремней	ЦДНГ
02.12.19 13:25	02.12.19 14:06	0	Монтаж МАП	ЦДНГ
03.12.19 9:50	03.12.19 10:40	0	Демонтаж МАП	ЦДНГ
03.12.19 15:00	03.12.19 15:15	0	Заливка реагента в затруб	ЦДНГ
03.12.19 15:15	04.12.19 10:56	0,8	Работает на закрытую циркулю	ЦДНГ
16.01.20 8:56	22.01.20 13:22	6,2	Исслед. Нстат.	Исследования

4. Полученные результаты:

1. В процессе эксплуатации тихоходного редуктора ПД8 технические отказы и инциденты не выявлены (Таблица № 1).
2. Получен положительный результат по переводу скважины с периодического в постоянный режим работы, при этом значимо увеличился коэффициент эксплуатации скважины $K_{экс.}$ с 0,562 до 0,987 (рост на 76 %) (Таблица № 2).

3. Согласно табл. № 2 улучшился ряд показателей работы скважины:
- дебит по жидкости вырос с 3,6 до 4,1 м³/сут. (рост на 14 %), но при этом незначительно уменьшился дебит по нефти с 2,22 до 2,06 т/сут. (снижение на 7 %) из-за роста обводнённости продукции с 30 до 42 % (на 42 %);
 - среднемесячная добыча нефти выросла с 38 до 60 т (рост на 58 %).
4. Улучшился ряд показателей работы подземного и наземного оборудования (Таблица № 2, рис. 1. и рис. 2.):
- максимальные нагрузки в ТПШ снизились с 5,3 до 5,0 т (уменьшение на 6 %);
 - увеличились коэффициент наполнения насоса $K_{нап}$ 0,72 до 0,91 (рост на 26 %) и коэффициент подачи насоса $K_{под}$ с 0,55 до 0,67 (рост на 21 %).

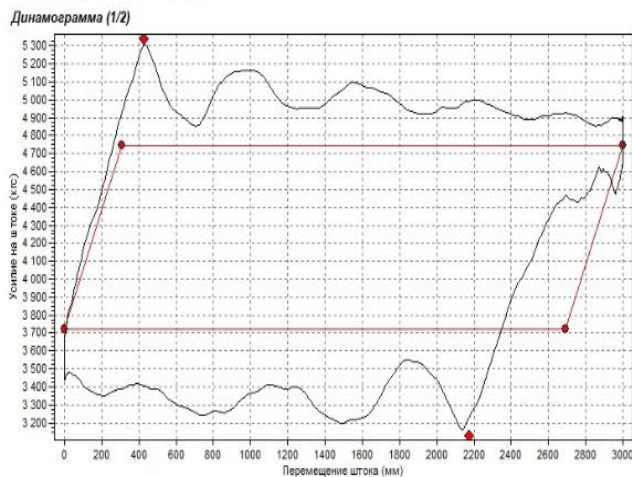
Таблица № 2

Режим работы скважины	Средний дебит по жидкости $Q_{ж}$, м ³ /сут	Средний дебит по нефти $Q_{н}$, т/сут	Средняя обводнённость, %	Средняя добыча нефти, т/мес.	Средний динамический уровень Ндин, м	Средние максимальные нагрузки $R_{мах}$, т	Средние минимальные нагрузки $R_{мин}$, т	Средний коэффициент наполнения $K_{нап}$, д.е.	Средний коэффициент подачи $K_{под}$, д.е.	Средний коэффициент эксплуатации $K_{экс.}$, д.е.
периодический с ЦНШ-750Б	3,6	2,22	30	38	1417	5,3	3,1	0,72	0,55	0,562
постоянный с ПД8	4,1	2,06	42	60	1171	5,0	3,3	0,91	0,67	0,987
Относительное изменение, в %	14,0	-7,0	42	58	-17	-6	6	26	21	76

1. Скважина 4-0-4591 Оператор ЦДНГ-1 (1) Дата 10.06.2019 21:59:00

Исходные данные:
 Станок: 7СКВ-3.5-4000
 Динамический уровень(м) 1393,7 Отвесье кривошипа 4
 Затрубное давление(кгс/см²) 10,9 Глубина подвески насоса(м) 1613,5
 Диаметр штока(мм) 32 Наружный диаметр НКТ(мм) 73
 Диаметр плунжера(мм) 32

Расчетные данные:
 Расчетная подача(м³/сут) 6,64 Ход штока(мм) 3000
 Число качаний в мин. 3,2 Эфф.ход плунжера (мм) 2171
 Коэф.подачи насоса 0,6 Вес минимальный(кгс) 3159,3
 Коэф.наполнения насоса 0,81 Вес максимальный(кгс) 5308,6
 Деформация штанг и НКТ (мм) 307,8



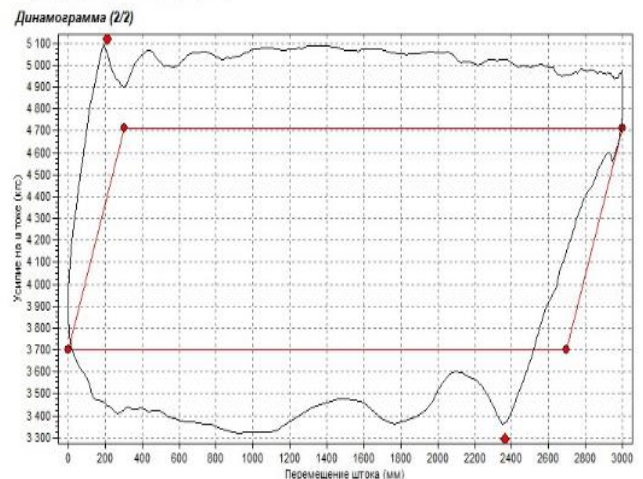
Заключение: Низкий уровень.

Рис. № 1. Работа УСШН до монтажа ПД8.

1. Скважина 4-0-4591 Оператор /пусто/ (0) Дата 29.11.2019 7:58:00

Исходные данные:
 Станок: 7СКВ-3.5-4000
 Динамический уровень(м) 1352 Отвесье кривошипа 4
 Затрубное давление(кгс/см²) 13,6 Глубина подвески насоса(м) 1613,5
 Диаметр штока(мм) 32 Наружный диаметр НКТ(мм) 73
 Диаметр плунжера(мм) 32

Расчетные данные:
 Расчетная подача(м³/сут) 4,94 Ход штока(мм) 3000
 Число качаний в мин. 2,1 Эфф.ход плунжера (мм) 2364
 Коэф.подачи насоса 0,67 Вес минимальный(кгс) 3320,1
 Коэф.наполнения насоса 0,88 Вес максимальный(кгс) 5092,8
 Деформация штанг и НКТ (мм) 303,4



Заключение:

Рис. № 2. Работа УСШН после монтажа ПД8.

5. Результаты замеров удельного электропотребления на скв. № 4591 НГДУ «АзН» показали снижение электропотребления УСШН с 21,7 до 16,0 кВт*час/м³ (снижение на 26,3%) (Таблица № 3). Необходимо отметить, что ситуация по замерам электроэнергии, потребляемой УСШН, могла быть несколько искажённой из-за постановки передвижного пробоотборника (МАП) и с проблемами по замерам дебита на ГЗУ №72 ЦДНГ № 4.
6. Согласно месячным экономическим расчётам в КИС «АРМИТС» за равнозначные периоды (7 мес.) работы скважины в периодическом (с редуктором Ц2НШ-750Б) и постоянном (с ПД8) режимах получен значительный положительный результат (Таблица № 3).

Таблица № 3

№ скв.	Периоды	Добыча жидкости м ³ /год	Добыча нефти, т/год	Эксплуатационные затраты на добычу 1 т нефти, руб.	Маржинальный доход на добычу нефти, руб./т	Расход электроэнергии в год, кВт	Затраты на электропотребление. в год, руб.
4591	до монтажа ПД8	744	455	26916	9611	16161	131901
	после монтажа ПД8	1462	696	19655	9278	23352	206390
Изменение		+ 718	+ 24	- 7262	- 333	+ 7191	+ 74489

7. Так, снижение эксплуатационных затрат на добычу 1-й тонны нефти составило в среднем 7262 руб. (снижение на 27 %), в годовом исчислении снижение составило более 5,0 млн. руб. Дополнительная добыча нефти составила ориентировочно 241 т. В результате вывода скважины на постоянный режим работы однозначно выросло электропотребление УСШН с 16161 до 23352 кВт/год (рост на 7191 кВт или 44 %), по затратам на электропотребление - с 131901 до 206390 руб./год (рост на 74489 руб. или 56 %). Увеличение затрат на электропотребление УСШН при постоянном режиме её работы явно несопоставимо с сокращением эксплуатационных затрат на нефтяную добычу и полученной дополнительной добычей нефти.

Выводы:

1. Тихоходный редуктор ПД8 при экспериментальной эксплуатации на скв. № 4591 НГДУ «АзН» показал безотказную и надёжную работу на протяжении 8 месяцев 2019-2020 гг.
2. Тихоходный редуктор ПД8 позволяет снизить число качаний на эксплуатируемых станках-качалках и переводить низкопродуктивный, периодически работающий фонд на постоянный режим работы, что обеспечивает оптимальную выработку продуктивного пласта и способствует снижению отложения АСПВ в глубинно-насосном оборудовании. Снижение скорости подъёма штанг по сравнению с ходом вниз примерно в 1,5 раза увеличивает межремонтный период и снижает вероятность отказа ГНО по причине обрыва штанг и отложения АСПВ.
3. Эксплуатация ПД8 на станок-качалке 7СК8-3,5-4000Ш обеспечила постоянный режим работы скважины.
4. Эксплуатационные затраты на добычу 1 т нефти сократились на 27 %. Отмечено сокращение эксплуатационных затрат на добычу нефти более чем на 5,0 млн. руб./год.

5. Получена дополнительная добыча нефти ориентировочно 241 т в год.
6. Получено снижение удельного электропотребления УСШН (на 26,3 %).
7. В настоящее время в НГДУ «Азнакаевскнефть» имеется достаточное количество скважин низкопродуктивного фонда для эксплуатации УСШН с использованием дифференциального привода типа ПД8 (271 скв., в т.ч. СК с грузоподъемностью 8-9 т - 201 скв.) (Таблица № 4).

Таблица № 4

Грузоподъемность СК, т	Периодически работающий фонд		Работа по программе		ВСЕГО:	
	всего	в т.ч. для ПД8, ПД9	всего	в т.ч. для ПД8, ПД9	всего	в т.ч. для ПД8, ПД9
5,0	9	0	5	0	14	0
в т.ч. трёхступен. редуктором	0	0	0	0	0	0
6,0	35	0	13	0	48	0
в т.ч. трёхступен. редуктором	0	0	0	0	0	0
8,0	100	59	68	53	168	112
в т.ч. трёхступен. редуктором	6	2	2	2	8	4
9,0	15	9	18	16	33	25
в т.ч. трёхступен. редуктором	0	0	0	0	0	0
10,0	0	0	3	0	3	0
в т.ч. трёхступен. редуктором	0	0	0	0	0	0
12,0	0	0	5	0	5	0
в т.ч. трёхступен. редуктором	0	0	0	0	0	0
ИТОГО:	159	68	112	69	271	137
в т.ч с трёхступен. редуктором	6	2	2	2	8	4

Лист согласования

к отчету по результатам проведения опытной эксплуатации
дифференциального привода ПД8
в составе станка-качалки СК8-3,5-4000 на скважине скв. № 4591 ЦДНГ № 4
низкопродуктивного фонда НГДУ «Азнакаевскнефть»»

Должность	Передано на визу	Дата визы	Подпись	И.О.Ф.
1	2	3	4	5
Исполнительный директор ООО «МехСервис-НПО»				А.Ф. Халиков
Главный механик – начальник ООНО НГДУ «Азнакаевскнефть»				Ф.Р. Муртазин
Начальник ОРНиГМ ГТЦ НГДУ «Азнакаевскнефть»				Н.Ф. Садриев

Лист согласования к документу № Исх603-УК/2020 от 11.03.2020

Инициатор согласования: Исраев Н.Н. Инженер отдела по совершенствованию производственной системы ООО "МехСервис-НПО"

Согласование инициировано: 10.03.2020 12:45

Лист согласования

Тип согласования: **смешанное**

№	ФИО, должность	Передано на визу	Срок согласования	Результат согласования
Тип согласования: параллельное				
1	Халиков А.Ф., Исполнительный директор ООО "МехСервис-НПО"	10.03.2020 - 12:45		Согласовано 10.03.2020 15:02:12
2	Муртазин Ф.Р., Главный механик - Начальник отдела обслуживания нефтепромыслового оборудования	10.03.2020 - 12:45		Согласовано 10.03.2020 13:21:16
3	Садриев Н.Ф., Начальник отдела ОРНГМ ГТЦ	10.03.2020 - 12:45		Согласовано 10.03.2020 13:17:31
Тип согласования: последовательное				
4	Выдренков В.П. / Мифтахова Э.А., Секретарь руководителя (тел.300442) УК ООО "ТМС групп"	10.03.2020 - 15:03		Подписано 11.03.2020 09:11:59 (Мифтахова Э.А.)
5	Чанышев В.И., Первый заместитель начальника управления по производству - главный инженер НГДУ "Азнакаевскнефть"	11.03.2020 - 09:11		Подписано 11.03.2020 10:06:09