



Насосная установка для добычи из малодебитных скважин - ПУЛЬСАРОЙЛ

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

<https://pulsaroil.nt-rt.ru/> || pou@nt-rt.ru

РЕЗЮМЕ ПРОЕКТА

Насосная установка – Пульсар для добычи нефти из малодебитных скважин в диапазоне от 0,5 до 20 куб. м/сут с **глубины 4000 метров.**

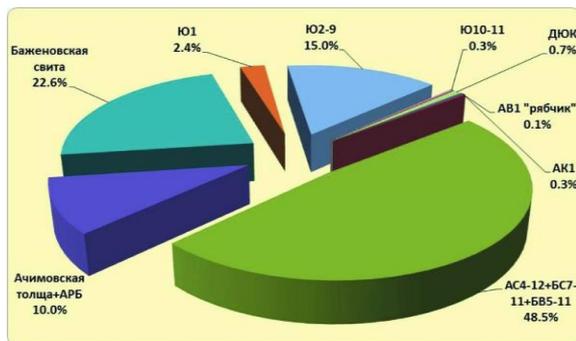
На сегодня:

- получены патенты на изобретение, проработан рынок сбыта,
- проведен 1 этап испытаний, результат - перекачивание нефти (жидкости) с созданием избыточного давления,
- проект финансируется, идет изготовление насосной части, разработана система управления и питания установкой
- промышленный образец готов на 80%,
- изготовлен и обустроен стенд для испытания состоящий из шурфа глубиной 55,2 метров.



РЕШАЕМАЯ ПРОБЛЕМА

- **Выработка** остаточных, трудноизвлекаемых запасов нефти на уже эксплуатируемых месторождениях (агрессивность продукции, слабая проницаемость, малые дебиты).
- **Ввод в эксплуатацию** бездействующего по причине нерентабельности фонда скважин – по России это 17-19 млн. тонн нефти в год.
- **Эксплуатация малодебитного фонда** с отрицательной рентабельностью для выполнения лицензионных требований по разработке нефтяных месторождений



К ТриЗ относятся нефти Баженовской свиты, Ачимовской толщи, Юрские, Палеозойские отложения - по геологическим запасам достигают, и далее будут превосходить запасы легкой нефти.

ПРЕДЛАГАЕМОЕ РЕШЕНИЕ

Насосная установка Пульсар осуществляет подъем жидкости посредством её объёмного расширения – это происходит благодаря нагреву и выделению из жидкости растворенного газа посредством переменного электромагнитного поля.

Эффективность при дебите $Q_{ж}$ - 20 куб. м/сут, $Q_{н}$ - 1 т/сут (сравнение).

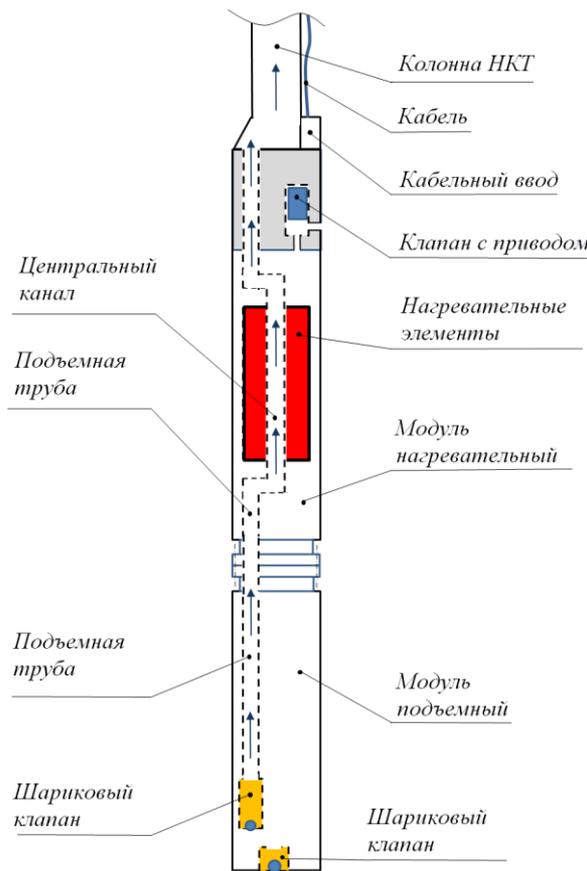
| Способ эксплуатации | Затраты (округлено), руб/сут | | | | | Выручка нефть, руб/сут | Прибыль (убыток), руб/сут |
|---------------------|------------------------------|------------------------------------|------|-----------------|-------|------------------------|---------------------------|
| | Электроэнергия | Прокат оборудования (обслуживание) | НДПИ | Текущие ремонты | ИТОГО | | |
| <i>УЭЦН</i> | 1460 | 2540 | 5870 | 980 | 10850 | 10250 | -600 |
| <i>ШСНУ</i> | 3070 | 1540 | 5870 | 650 | 11130 | 10250 | -880 |
| <i>Пульсар</i> | 410 | 1000 | 5870 | 980 | 8260 | 10250 | 1990 |

СУТЬ ИННОВАЦИИ

Новизна подтверждена выдачей **патентов РФ** и отсутствием в механизме насоса трущихся и вращающихся пар.

Насос спускается в скважину на колонне НКТ под уровень жидкости. Камера с нагревательными элементами проточного типа и камера с подъемной трубой заполняются жидкостью и герметизируются, запускается процесс **нагрева и воздействия ЭМП**, жидкость расширяется из нее выделяется газ и часть жидкости выдавливается в подъемную трубу место входа, которой находится в нижнем модуле, далее цикл повторяется.

Принципиальная схема двухмодульной насосной установки



ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристики насоса для добычи нефти из малодебитных скважин "Пульсар", параметры добываемой жидкости

| № но | Наименование параметра | Ед. изм | Значение | Прим |
|--------------------------------------|---|------------|------------|------------------------|
| Характеристики установки | | | | |
| 1 | Общая длина в собранном состоянии | м | 20,00 | |
| 2 | Диаметр установки | мм | 114,3 | |
| 3 | Общий объем установки | литров | 111,5 | |
| 4 | Объем для выдавливания | литров | 25,1 | |
| 5 | Время подачи жидкости | сек | 60-120 | |
| 6 | Время наполнения | сек | 20-60 | |
| 7 | Производительность установки, диапазон | куб. м/сут | 2,0 - 24,0 | |
| 8 | Максимальный напор установки | м | 4000 | |
| 9 | Минимальный уровень жидкости над приемом насоса | м | 50 | |
| Параметры добываемой жидкости | | | | |
| 1 | Плотность при 20 град С, диапазон | кг/куб. м | 700 - 1200 | |
| 2 | Максимальная вязкость жидкости | мПа*с | 200 | |
| 3 | Минимальный газовый фактор нефти | куб.м/т | 5,0 | |
| 4 | Максимальное количество механических примесей | мг/литр | 500 | Будет уточнено при ОПИ |
| 5 | Максимальная обводненность жидкости | % | 99,0 | |

АНАЛОГИ И КОНКУРЕНТЫ

| | Способ эксплуатации / Критерий оценки | Дебит от 1 до 20 м3/сут | Глубина спуска | Мех. примеси и КВЧ | Температура (в зоне работы насоса) | АСПО (при выпадении и в насосе) | Газ (устойчивость эксплуатации) | Вязкость нефти | Стоимость (как отрицательное) | Операционные затраты | Наработка на отказ | Итоговый рейтинг |
|----------|---------------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------------|--------------------|------------------|
| Доля 95% | УЭЦН | 1 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 26 |
| | УШГН | 4 | 3 | 3 | 5 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 | 30 |
| | Пульсар | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 48 |
| Доля 5% | УВН | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 1 | 1 | 26 |
| | УДН | 5 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 20 |
| | Газлифт | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 3 | 1 | 3 | 5 | 30 |
| | Струйный насос | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 1 | 2 | 4 | 4 | 37 |
| | Пульсар | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 48 |

| Способ эксплуатации | УЭЦН | УШГН | УВН | УДН | Газлифт | Струйный насос | Пульсар |
|--|------|------|-----|-----|---------|----------------|---------|
| Расход электроэнергии на 1 куб. м, кВт | 32 | 40 | 15 | 15 | 500 | 50 | 13 |

Преимущество Пульсар над другими способами эксплуатации

АНАЛОГИ И КОНКУРЕНТЫ

Анализ стоимости ГНО и наземного оборудования, других работ при сравнении разных способов эксплуатации

| №№ | Наименование способа эксплуатации скважин | Ед. изм | Стоимость оборудования, обустройства, эксплуатации и обслуживания, текущего ремонта на разные величины подвески ГНО, тыс. руб | | | | | | |
|----|---|----------|---|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | Н сп = 1200 м | Н сп = 1500 м | Н сп = 2000 м | Н сп = 2500 м | Н сп = 3000 м | Н сп = 3500 м | Н сп = 4000 м |
| 1 | УЭЦН с частотником | тыс. руб | 2333,2 | 2531,5 | 2862 | 3192,5 | 3523 | 3853,5 | - |
| 2 | УШГН | тыс. руб | 3184,3 | 3390,5 | 3734,0 | - | - | - | - |
| 3 | Пульсар | тыс. руб | 2396,2 | 2594,5 | 2925 | 3255,5 | 3586 | 3916,5 | 4247 |
| | Сравнение Пульсар с УЭЦН | тыс. руб | 63,0 | 63,0 | 63,0 | 63,0 | 63,0 | нет конкурента | нет конкурента |
| | | % | 2,7 | 2,5 | 2,2 | 2,0 | 1,8 | нет конкурента | нет конкурента |
| | Сравнение Пульсар с УШГН | тыс. руб | -788,1 | -796,0 | -809,0 | нет конкурента | нет конкурента | нет конкурента | нет конкурента |
| | | % | -24,8 | -23,5 | -21,7 | нет конкурента | нет конкурента | нет конкурента | нет конкурента |

СТАТУС ПРОЕКТА – ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

В мае 2020 года проведены исследования воздействия нагревательного элемента мощностью 5 кВт на рекомбинированную пробу нефтяного месторождения – газонасыщенная проба нефти.

В результате воздействия на пробу в течении 80 секунд удалось поднять давление в герметичной полости со 107 атм до 217 атм, при этом температура повысилась на 20 градусов Цельсия.

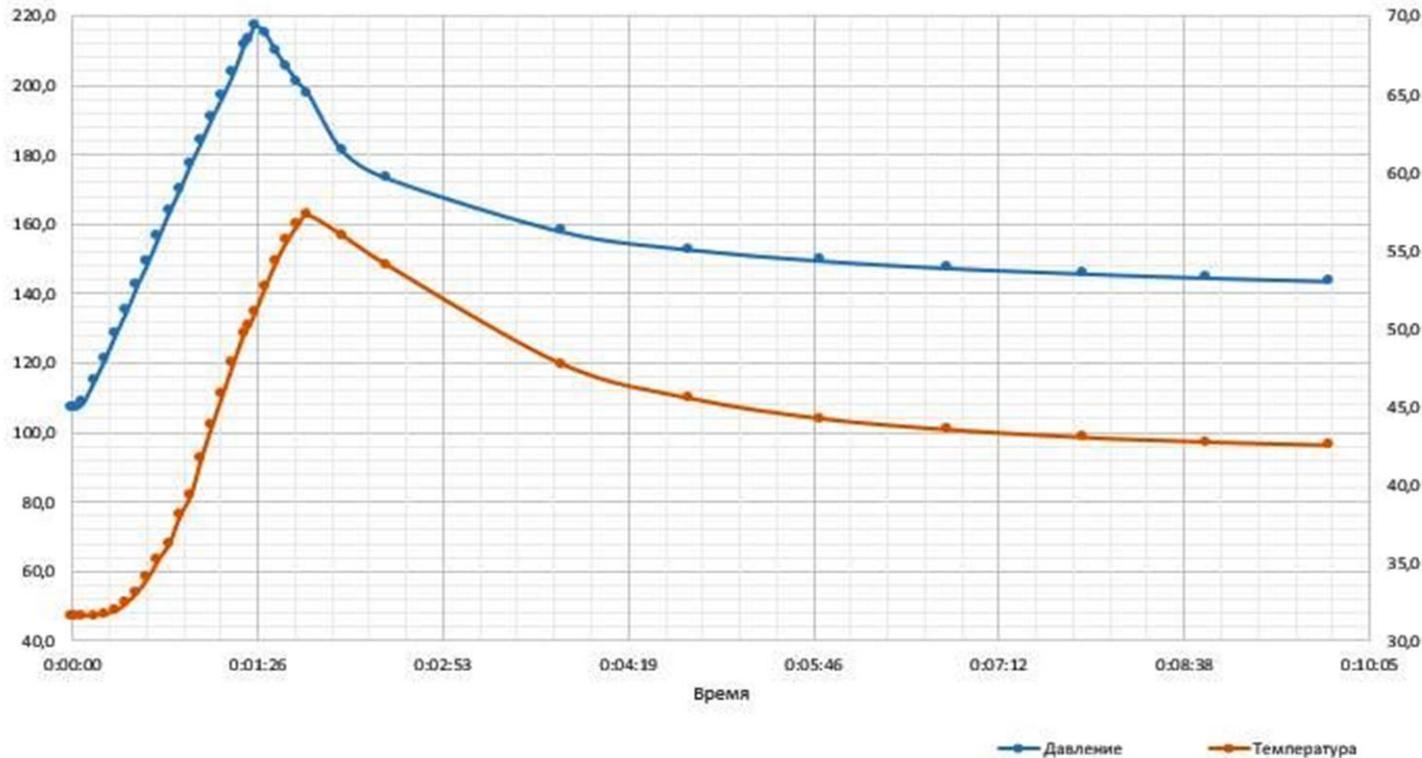
Данное исследование подтвердило способность нагревательного элемента создавать достаточное избыточное давление в герметичной полости - внутри насоса Пульсар, для осуществления подачи жидкости в нефтяной скважине.

СТАТУС ПРОЕКТА

1. Проектирование промышленного образца и выпуск КД – 80 % - план – 25.11.2022 года.
2. Изготовление промышленного образца для проведения промысловых испытаний – 80 % - план 10.02.2023 года.
3. Закупка оборудования для проведения ОПИ (станция управления, повышающий трансформатор и т. д.) – 100%.
4. Проведение стендовых испытаний – 0% - план 30.03.2023 года.
5. Проведение ОПИ установки – 0% - план 15.05.2023 года.
6. Заказчики – запрос: АО «Оренбургнефть» (ПАО «Роснефть») – протокол о готовности провести ОПР, ПАО «СН-МНГ» (ПАО «Газпром нефть»).
7. Срок подготовки к следующему ОПР – 6 месяцев.

СТАТУС ПРОЕКТА – ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Динамика подъема и восстановления давления и температуры первые 10 минут после воздействия 80 сек при P = 100 атм



Исследования проводились совместно с лабораторией пластовых флюидов ООО «РН – БашНИПНефть»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Насосная установка - Пульсар имеет свою нишу на рынке способов эксплуатации малодебитных скважин.

Простота конструкции универсальность и низкая стоимость в сравнении с другими способами добычи нефти дает возможность вовлекать **убыточные нерентабельные скважины** в работу.

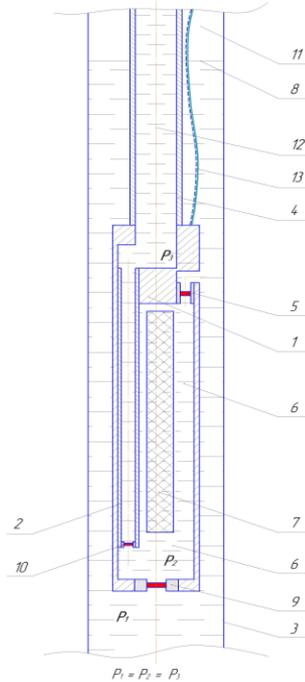
Массовое внедрение данного вида продукции на нефтяном рынке позволит создавать **новые предприятия** способные генерировать прибыль на Российском рынке и заниматься экспортом услуг.



Приложение 1 Схема работы насосной установки - Пульсар

Состояние 1

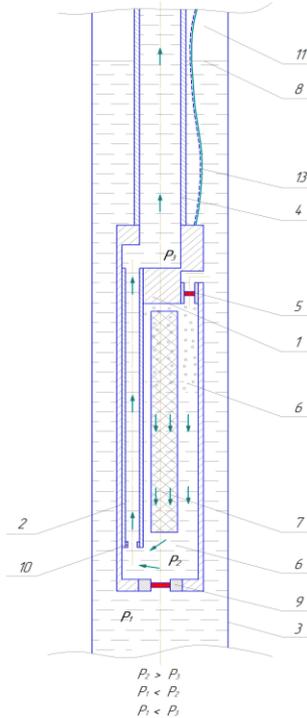
Насосная установка спущена в скважину (на определенную глубину под уровень жидкости в скважине) и заполнена нефтегазожидкостной смесью.



1. Корпус насосной установки
2. Подъемная труба
3. Эксплуатационная колонна

Состояние 2

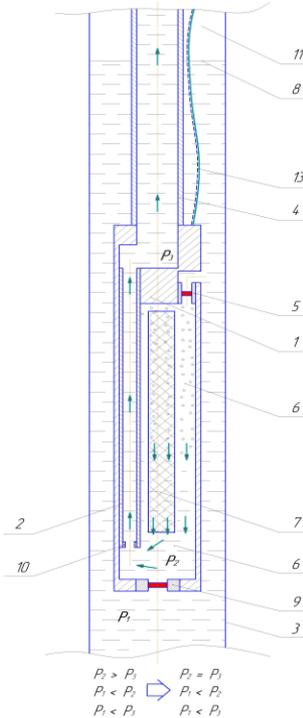
На нагреватель подано напряжение (электрический ток) начинается нагрев нефтегазожидкостной смеси, увеличивается давление в рабочей камере и жидкость выдвигается в подъемную трубу.



4. Колонна НКТ
5. Клапан принудительного действия
6. Рабочая камера

Состояние 3

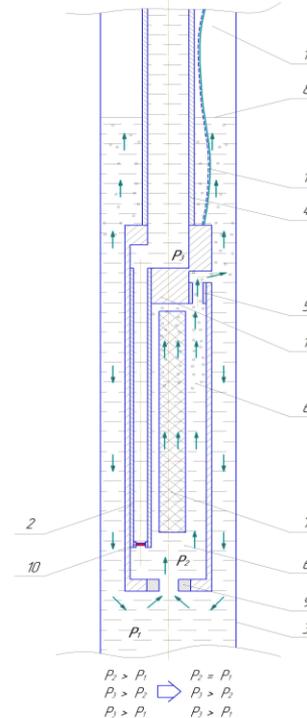
Процесс выдвигания жидкости продолжается до отключения нагревателя и принудительного открытия клапана 5.



7. Нагреватель
8. Уровень жидкости в скважине
9. Клапан нагревательный
10. Клапан бьсаыдвигающий
11. Мехтудное пространство в скважине (заполнено газом)

Состояние 4

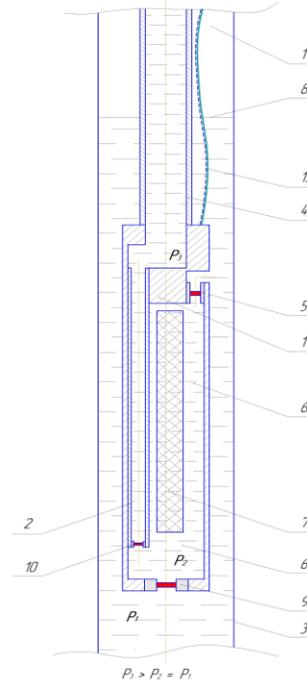
Прекращается подача напряжения на нагреватель, принудительно открывается клапан 5, давление в рабочей камере и в межтрубном пространстве скважины выравняется, насосная установка заполняется нефтегазожидкостной смесью.



12. Трубное пространство скважины
13. Позоружная кадель.

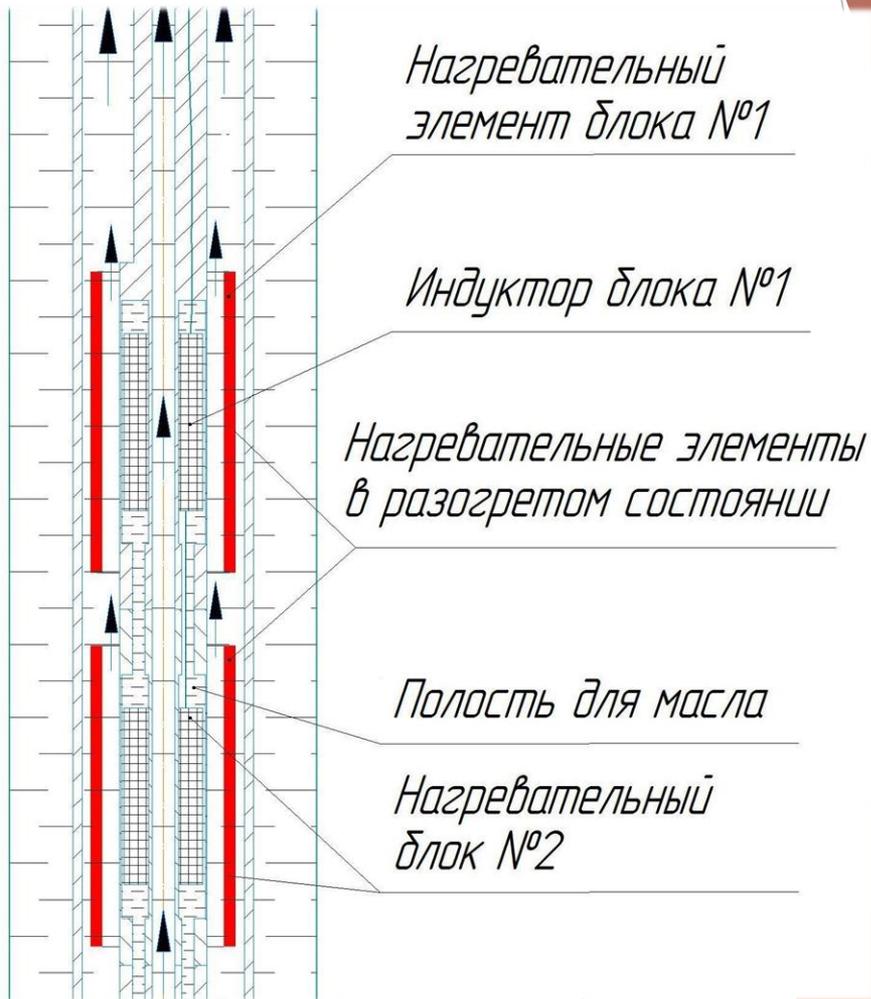
Состояние 5

Насосная установка заполнена жидкостью и готова к началу набора цикла работы состоянии 2 - 4.



- P_1 - давление в межтрубном пространстве скважины
 P_2 - давление в рабочей камере.
 P_3 - давление в колонне НКТ

Приложение 2 - детализация работы нагревательно го элемента



Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Россия +7(495)268-04-70

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Казахстан +7(7172)727-132

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Киргизия +996(312)96-26-47

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

<https://pulsaroil.nt-rt.ru/> || pou@nt-rt.ru