

Установки для подъема
высокотемпературной жидкости,
геотермальной энергетики

Геотермальная энергетика. Насосные системы Geyser

Geyser
Geothermal pumping system



- Геотермальная энергетика — направление, основанное на использовании горячей воды 150-180 °С для производства электрической энергии на геотермальных электростанциях, или непосредственно, для отопления или горячего водоснабжения.
- Большая часть фонда геотермальных месторождений - фонтанирующие скважины, но пластовое давление снижается быстрыми темпами, и клиенты ищут решения для механизированной добычи.
- Оборудование подвержено жестким осложняющим факторам: **высокая температура, высокая коррозионная активность среды, солеотложение.**
- Производительность таких систем должна быть высокой, в сравнении с нефтедобычей – 10-12 тыс. кубометров в сутки.
- **Для решения задачи рентабельной эксплуатации геотермальных месторождений специалисты компании Новомет применили весь накопленный опыт в разработке и производстве УЭЦН с вентильными двигателями.**

Геотермальные насосные системы Geysер – схема оборудования.

Схема оборудования «Новомет»

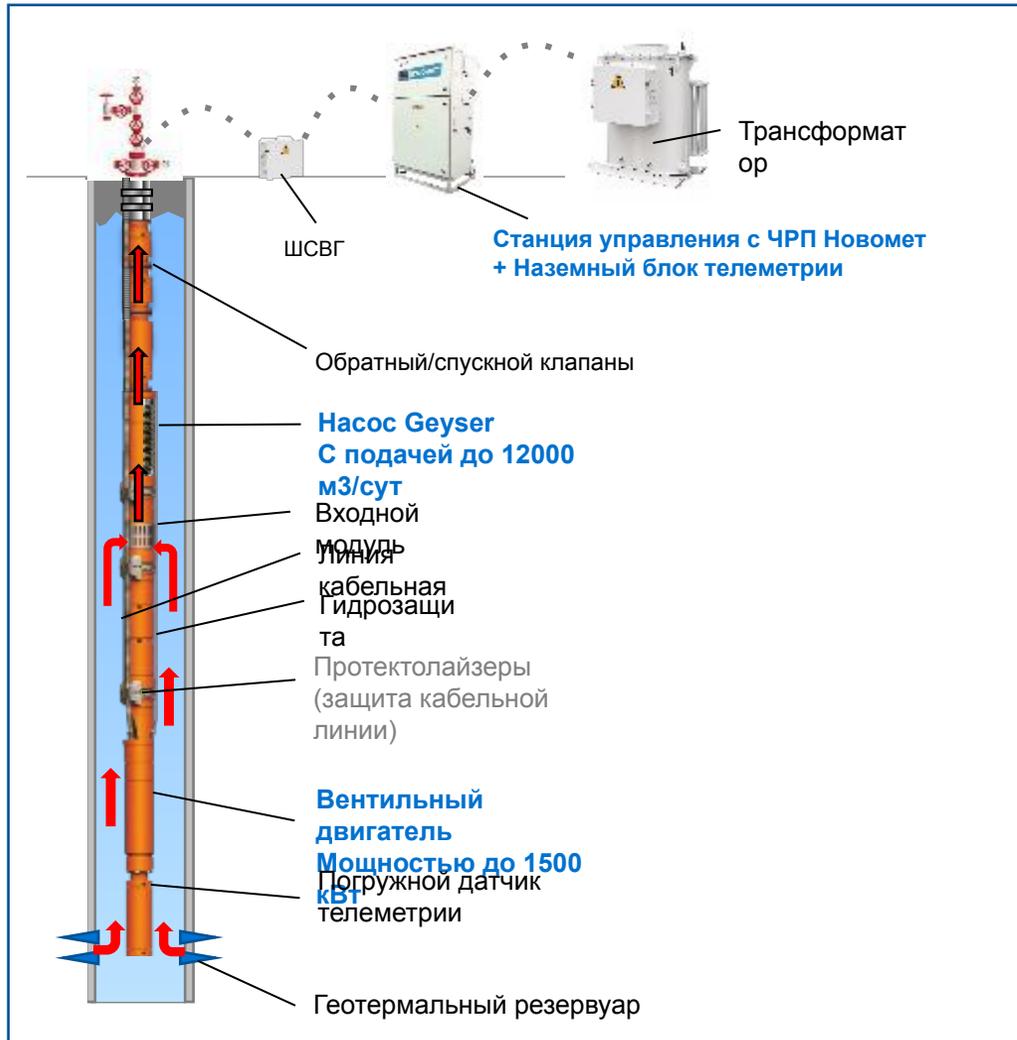
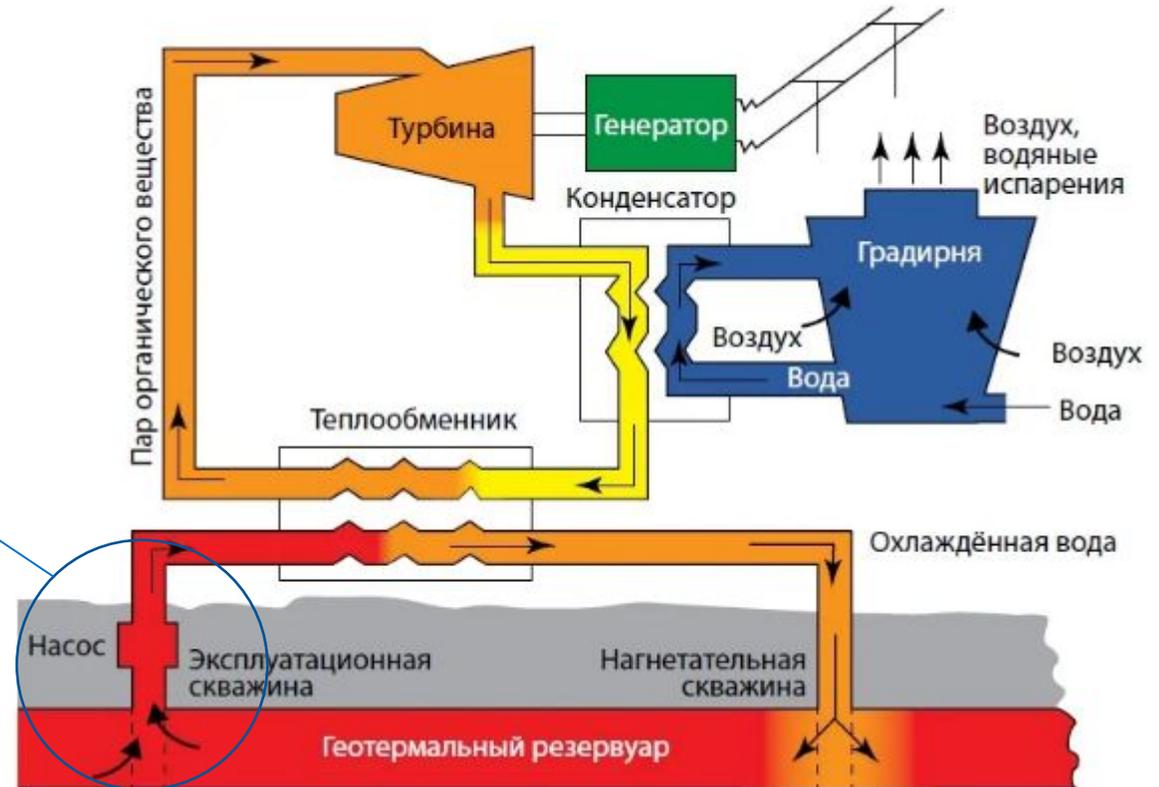
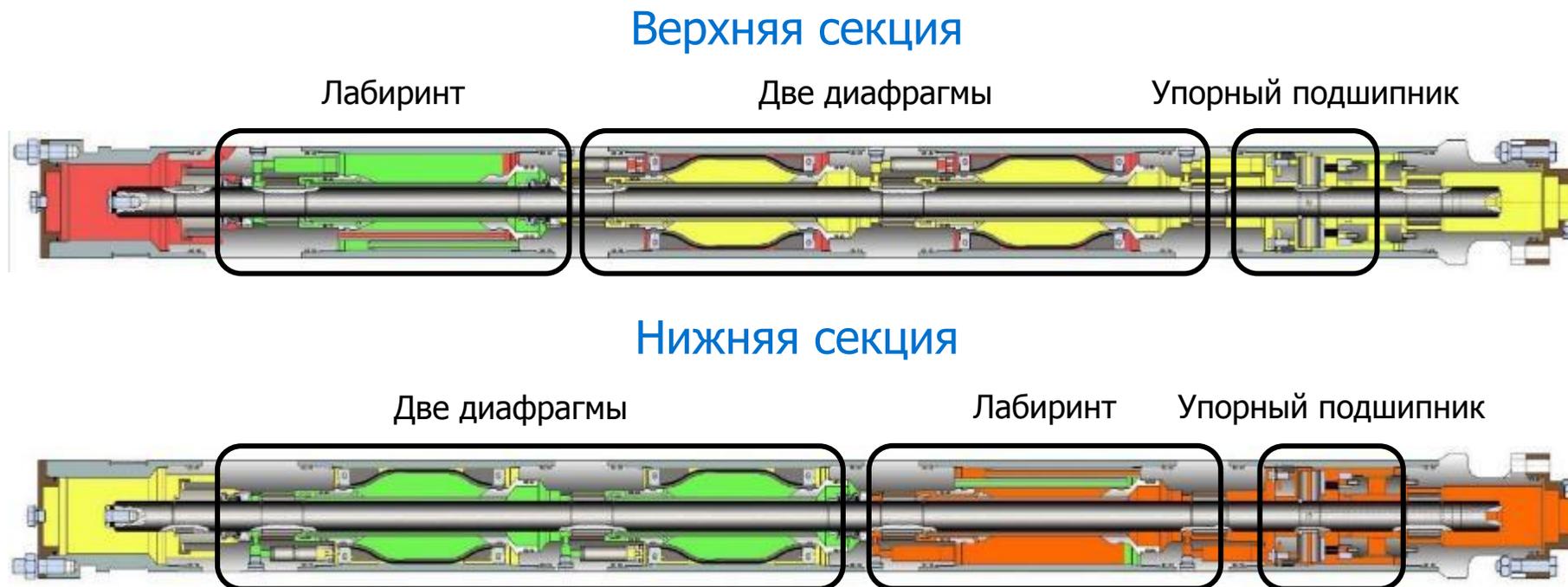


Схема геотермальной электростанции бинарного цикла



Особенности высокотемпературной УЭЦН Geysер: Тандемная Гидрозащита

Конфигурация модулей: **LsVpV+VpVsL**



Преимущества тандемной гидрозащиты:

- Повышенная надежность - 4 защитных барьера.
- Две диафрагмы работают как одна, компенсируя двойной объем масла
- Два упорных подшипника - повышенная допустимая осевая нагрузка на вал - до 6500 кг.
- Высокотемпературный дизайн - термостойкость до 250 °С

Особенности высокотемпературной УЭЦН Geysер: Электродвигатель

**Компаундированный статор, термостойкие компоненты,
термостойкое моторное масло**

Преимущества компаундирования обмоток статора по сравнению с лакированием:

- Полное уплотнение обмотки статора не дает механического износа
- Уменьшение перегрева обмотки двигателя
- Увеличение сопротивления изоляции до 10 раз
- Работа двигателя в скважинах с температурой окружающей среды до 180°C, максимальной температурой обмотки двигателя - 210°C

Термостойкие элементы:

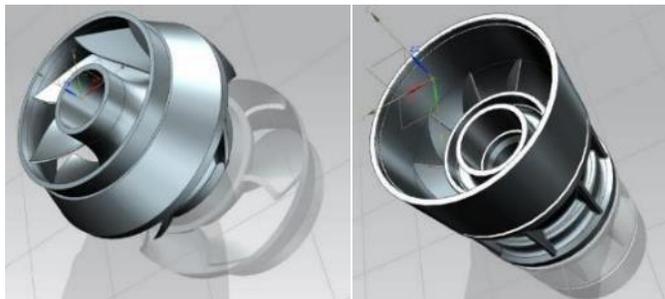
- AFLAS РТИ (уплотнительные кольца, шайбы) до 250°C
- RYTON колодка токоввода до 250°C
- Заполнение статора - высокотемпературный двухкомпонентный компаунд до 250°C
- Синтетическое моторное масло до 250°C



Высокопроизводительные УЭЦН Новомет для геотермальной энергетики



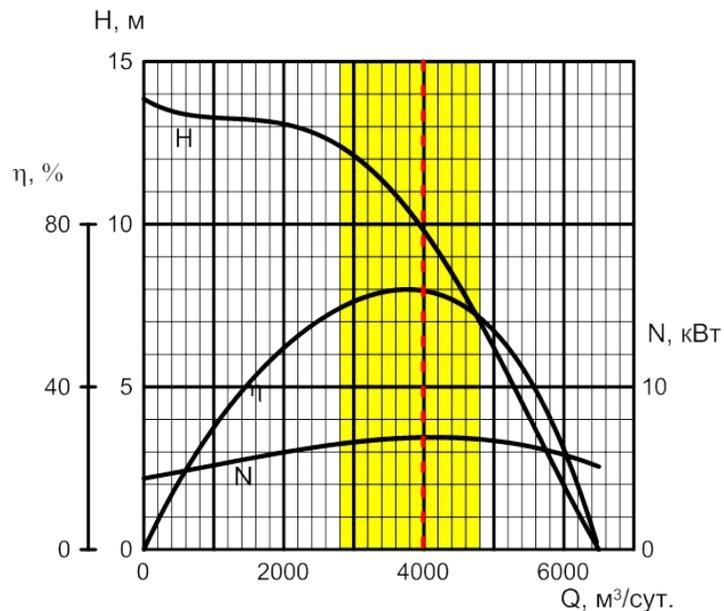
Типоразмер	КПД	Максимальный напор при номин. подаче		
		ПЭДН500-185	ПЭДН1000-185	ПЭДН2000
8-4000	71%	700 м	1200 м	2400 м
9-5000	70%	600 м	1150 м	2200 м
9-6300	72%	500 м	950 м	2000 м
10-8000	80%	350 м	750 м	1500 м
10-10000	78%	300 м	600 м	1200 м
12-12000	79%	263 м	526 м	1053 м



- Готовы к поставке
- В разработке на 2020 г.

Характеристики ступеней Geysер

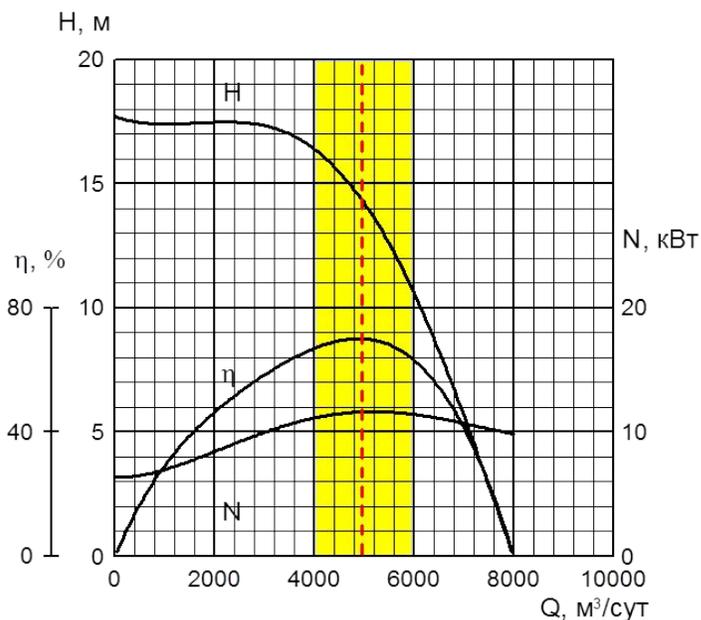
8-4000



Характеристика ступени 8-4000

- max КПД 64%
- напор при номинальной подаче – 9,8 м
- мощность при номинальной подаче – 6,9 кВт

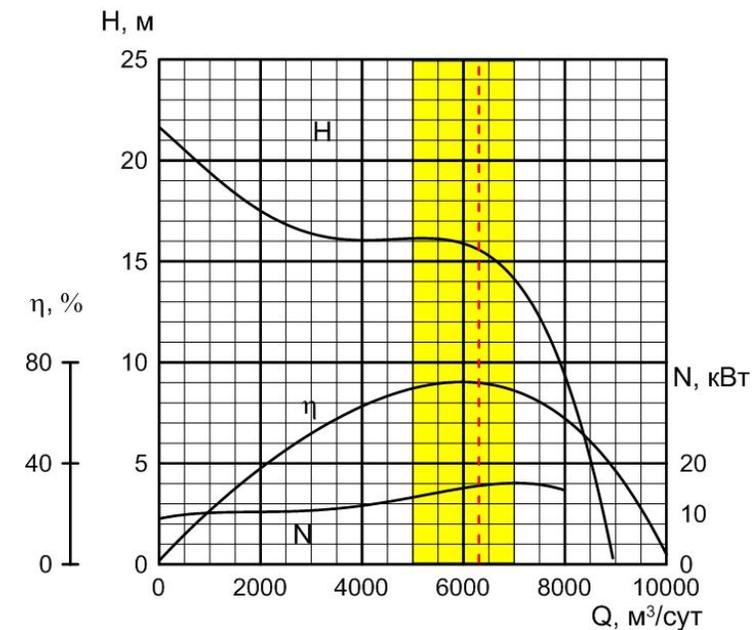
9-5000



Характеристика ступени 9-5000

- max КПД 70%
- напор при номинальной подаче – 14,2 м
- мощность при номинальной подаче – 11,6 кВт

9-6300

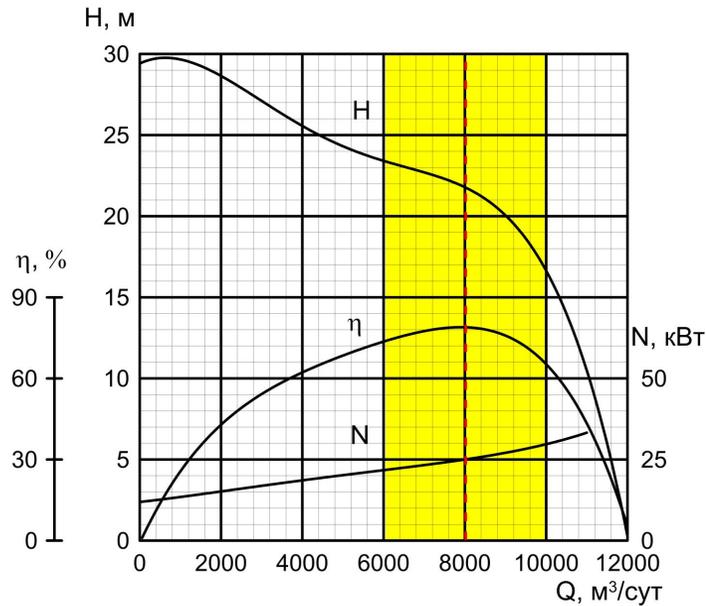


Характеристика ступени 9-6300

- max КПД 72%
- напор при номинальной подаче – 16 м
- мощность при номинальной подаче – 15,6 кВт

Характеристики ступеней Geysер

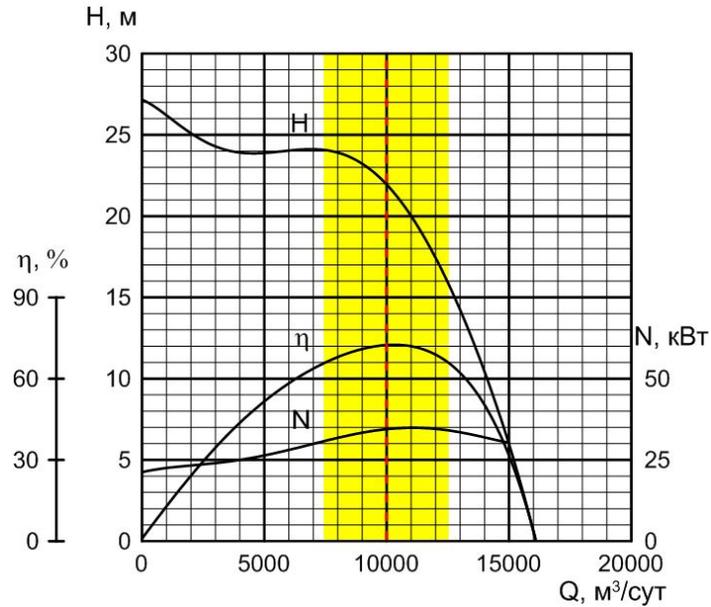
10-8000



Характеристика ступени 10-8000

- max КПД 79%
- напор при номинальной подаче – 21,8 м
- мощность при номинальной подаче – 25,0 кВт

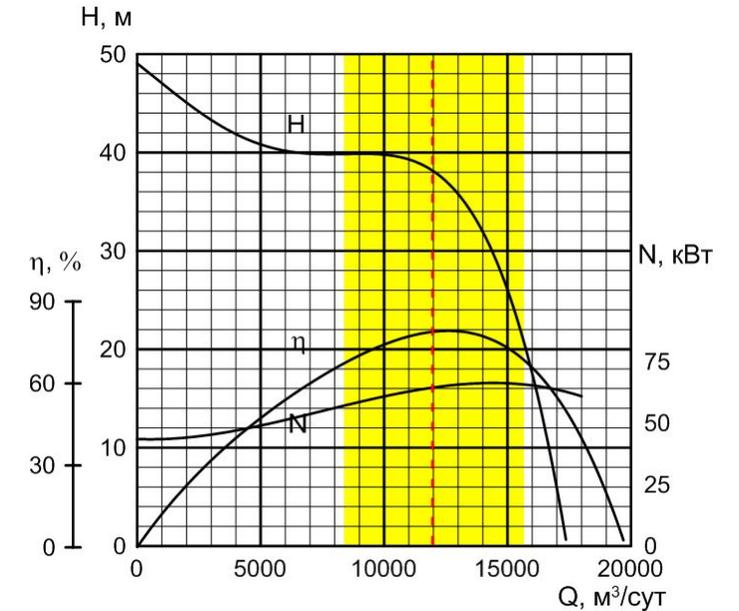
10-10000



Характеристика ступени 10-10000

- max КПД 73%
- напор при номинальной подаче – 22,1 м
- мощность при номинальной подаче – 34,5 кВт

12-12000



Характеристика ступени 12-12000

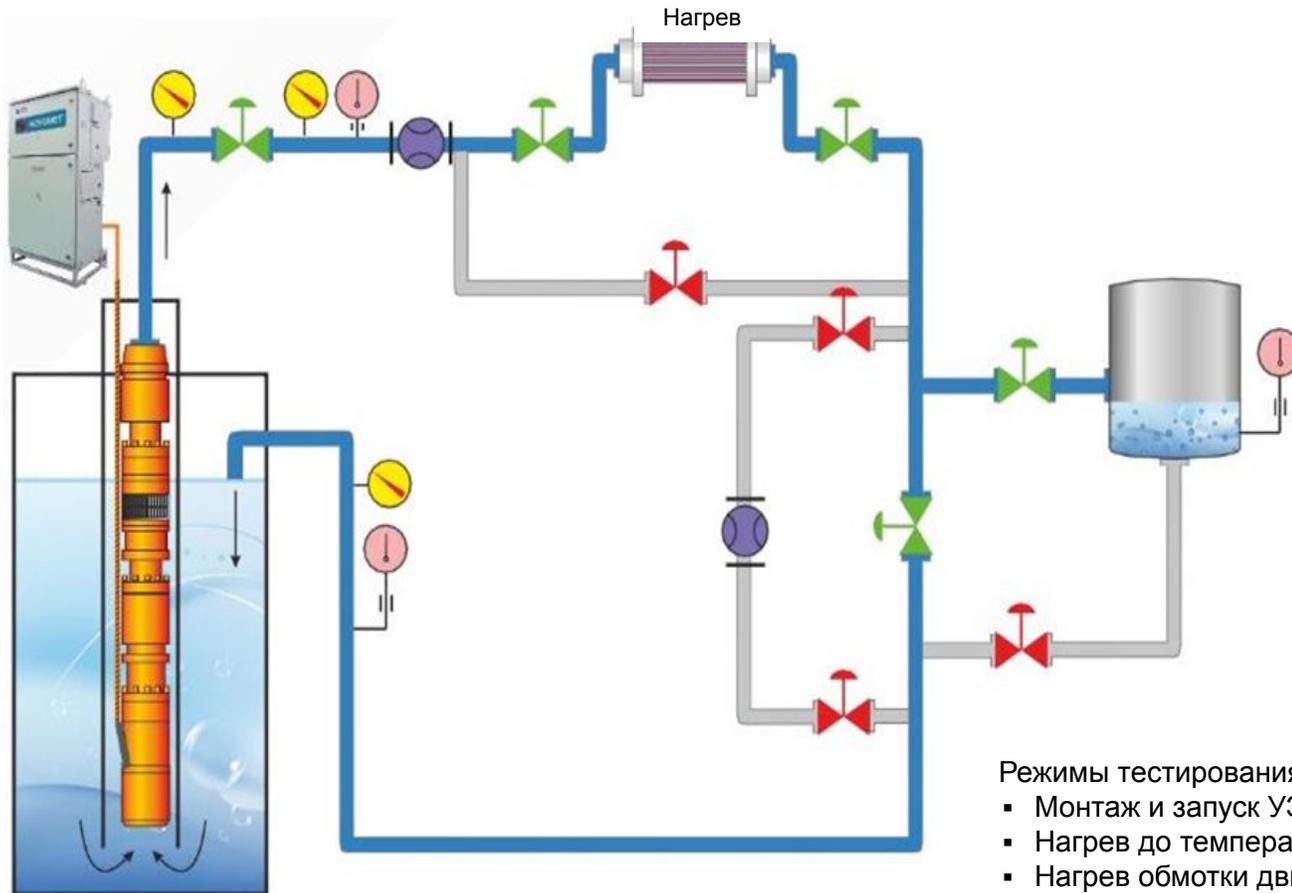
- max КПД 79%
- напор при номинальной подаче – 38,1 м
- мощность при номинальной подаче – 64,5 кВт

Стенд-скважина «ТЕРМО» для испытаний полнокомплектных УЭЦН

Испытания полнокомплектной установки на стенде-скважине «Термо»

Многофункционального стендового комплекса ОКБ БН «Коннас»

Работоспособность при температуре окружающей среды не менее 180 °С и температуре обмотки статора до 220 °С подтверждена.



Режимы тестирования:

- Монтаж и запуск УЭЦН
- Нагрев до температуры окружающей среды 180°C
- Нагрев обмотки двигателя до 220°C
- Режимы запуска / остановки
- Разбор и доработка УЭЦН



Стенд «ТЕРМО»

- Скважина глубиной 50м
- Колонна 245 мм (габарит 7А)
- Блок терморегулирования
- Системы измерения подачи, напора, температуры

Первый запуск установок Geyser в Турции

Монтаж УЭЦН



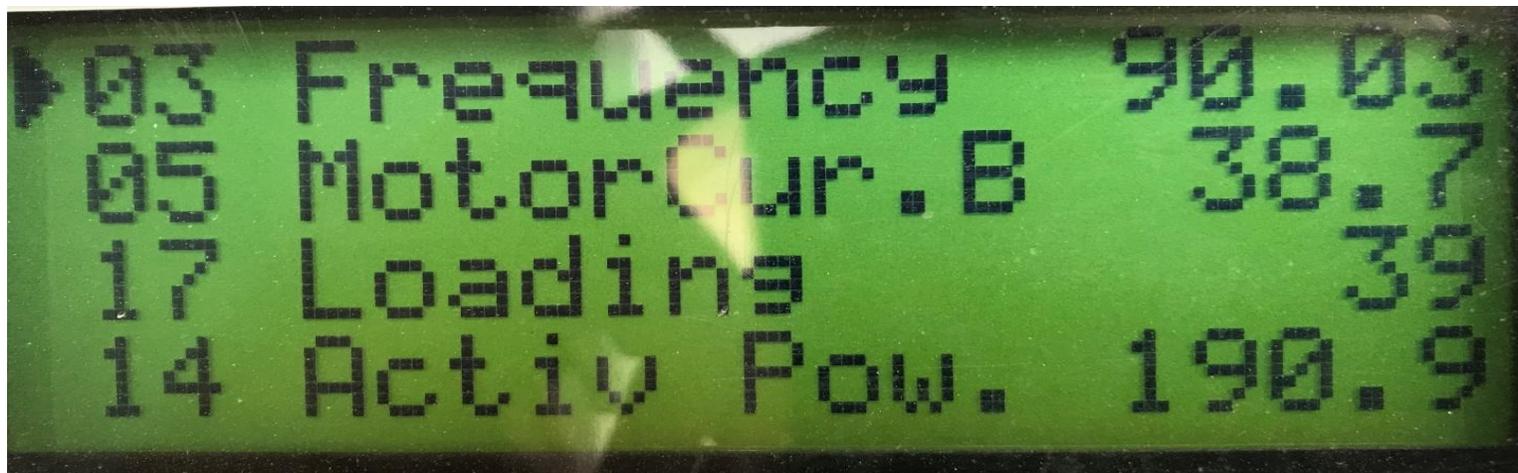
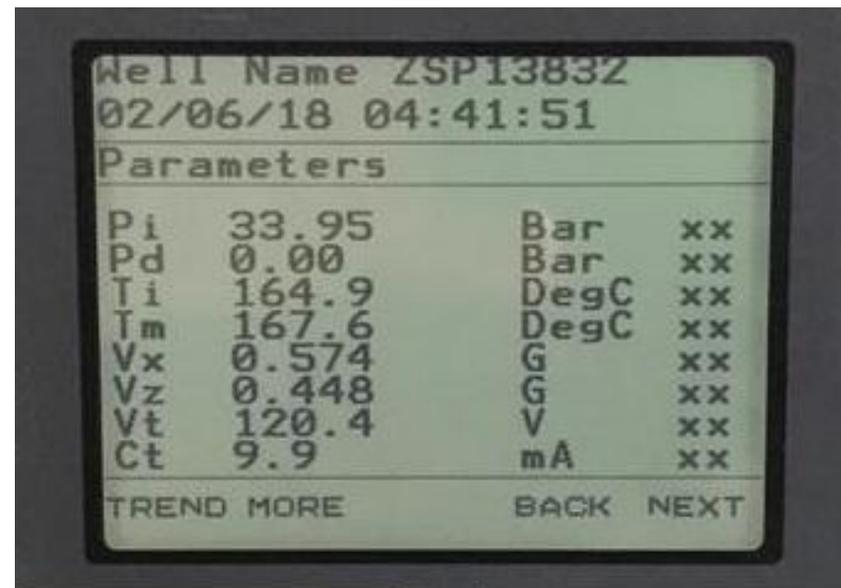
УЭЦН 740 серии NT47500 (УЭЦН9-6300).

Первый запуск установок Geyser в Турции



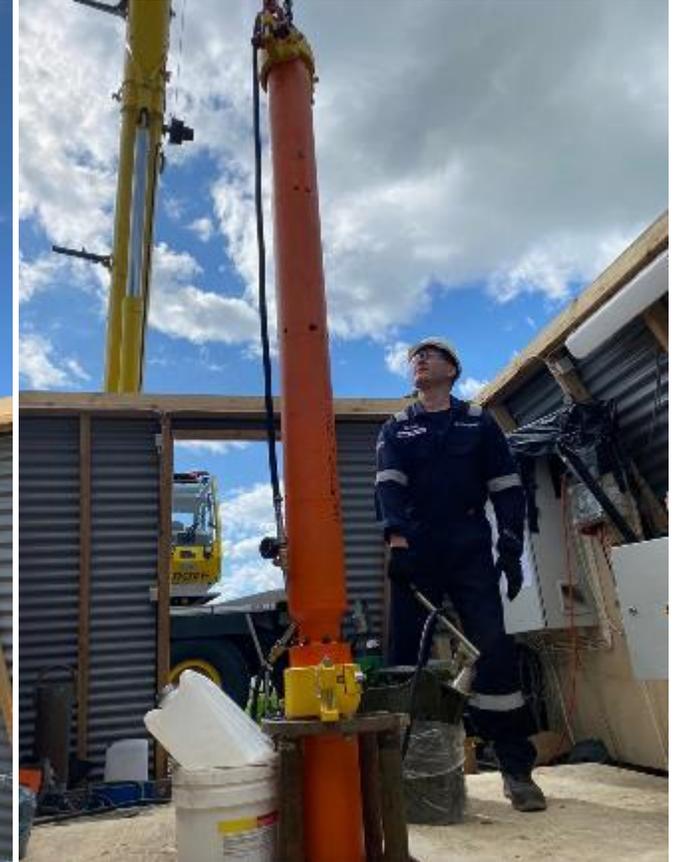
УЭЦН 740 серии NT47500 (УЭЦН9-6300).

Вывод на режим



Температура 160-180°C

Монтаж и запуск геотермальных установок в Исландии, 2020 г.



Опыт эксплуатации высокотемпературных УЭЦН Geysler в Турции и Исландии. С 2018 смонтировано 55 геотермальных установок

Месторождение	Дата запуска	Состояние	Наработка	ПЭД	Насос
Boskoy (Турция)	01.05.19	в работе	503	N744PM1060 3850V 3.6RPM SGL CR2C UHT	NT47500 CMP AR2 CR2S S11 9 STG
Boskoy (Турция)	01.05.19	в работе	503	N744PM1060 3850V 3.6RPM SGL CR2C UHT	NT47500 CMP AR2 CR2S S11 9 STG
Salavatli (Турция)	24.01.19	Client decision(replace)	473	N744PM580 3890V 3.6RPM SGL CR2C UHT NDS2	NT47500 CMP AR2 CR2S S11 9STG
Tekin (Турция)	29.08.19	в работе	383	N744PM1060 3850V 3.6RPM SGL CR2C UHT NDS0	NT47500 CMP 740H/740B-INT AR2 CR2S S11 21STG
Germencik (Турция)	13.04.19	Low RI	340	N744PM1060 3850V 3.6RPM SGL CR2C UHT	NT38000 CMP AR2 CR2S S13 13STG
Germencik (Турция)	30.11.19	в работе	290	N744PM1060 3850V 3.6RPM SGL CR2C UHT	NT47500 CMP AR2 CR2S S11 9STG
Aydin (Турция)	18.12.19	в работе	272	N744AM365 3720V 3.6RPM DBL CR2C UHT NDS1	NT38000 CMP AR2 CR2S S13 29STG
Salavatli (Турция)	20.12.19	в работе	270	N744PM870 4236V 3.6RPM SGL CR2C UHT NDS1	NT47500 CMP AR2 CR2S S11 12STG
Germencik (Турция)	26.12.19	в работе	264	N744PM1060 3850V 3.6RPM SGL CR2C UHT NDS0	NV75500 CMP 905H/905B-INT AR2 CR2S S10 11STG
Aydin (Турция)	27.12.19	в работе	263	N744PM1010 4320V 3.6RPM SGL CR2C UHT NDS1	NT38000 CMP 740H/740B-INT AR2 CR2S S13 26STG
Germencik (Турция)	04.03.19	Low resistance insulation	263	N744PM685 4128V 3.6RPM SGL CR2C UHT	NT47500 CMP AR2 CR2S S11 9STG
Germencik (Турция)	05.01.20	в работе	254	N744PM1060 3850V 3.6RPM SGL CR2C UHT NDS0	NV75500 CMP 905H/905B-INT AR2 CR2S S10 11STG
Salavatli (Турция)	10.01.20	в работе	249	N744PM870 4236V 3.6RPM SGL CR2C UHT NDS1	NT47500 CMP AR2 CR2S S11 12STG
Germencik (Турция)	19.01.20	в работе	240	N744PM1060 3850V 3.6RPM SGL CR2C UHT NDS0	NV75500 CMP 905H/905B-INT AR2 CR2S S10 11STG
Germencik (Турция)	19.04.19	Low resistance insulation	235	N744AM640 3720V SGL CR2C UHT ZDS0	NT47500 CMP AR2 CR2S S11 14 STG
Aydin (Турция)	13.01.20	No flow	224	N744PM1010 4320V 3.6RPM SGL CR2C UHT NDS1	NR30000 CMP 677H/677B-INT AR1 CR2S S11 30STG
Germencik (Турция)	10.02.20	в работе	218	N744PM1010 4320V 3.6RPM SGL CR2C UHT NDS0	NT47500 CMP AR2 CR2S S11 12STG
KUYUCAK (Турция)	11.10.19	R-0	215	N744PM1010 4320V 3.6RPM SGL CR2C UHT NDS1	NT38000 CMP 740H/740B-INT AR2 CR2S S11 40STG
Germencik (Турция)	10.03.20	в работе	189	N744PM1010 4320V 3.6RPM SGL CR2C UHT NDS0	NV75500 CMP 905H/905B-INT AR2 CR2S S10 11STG
Boskoy (Турция)	30.08.19	Unbalanced	189	N744PM685 4128V 3.6RPM SGL CR2C UHT NDS0	NT47500 CMP 740H/740B-INT AR2 CR2S S11 12STG
Salavatli (Турция)	24.01.20	Low motor current, out of production	187	N744PM870 4236V 3.6RPM SGL CR2C UHT NDS1	NT47500 CMP AR2 CR2S S11 12STG
Germencik (Турция)	18.03.20	в работе	181	N744PM1010 4320V 3.6RPM SGL CR2C UHT NDS0	NT47500 CMP 740H/740B-INT AR2 CR2S S11 18STG
Boskoy (Турция)	24.02.20	Low resistance insulation	173	N744PM1010 4320V 3.6RPM SGL CR2C UHT NDS0	NT47500 CMP AR2 CR2S S11 15STG
Boskoy (Турция)	23.02.20	Low resistance insulation	163	N744PM1010 4320V 3.6RPM SGL CR2C UHT NDS0	PUMP NT47500 CMP AR2 CR2S S11 15STG
Aydin (Турция)	01.05.20	в работе	137	N744PM870 4236V 3.6RPM SGL CR2C UHT NDS0	NT47500 CMP AR2 CR2S S11 9STG
Fludir (Исландия)	04.07.20	в работе	72	N744PM290 4020V 3.6RPM SGL CR2C UHT NDS1	NR(15700-19000)H H/B-INT AR2 CR2S S11 12STG

Данные на 14.09.2020 г.

80 комплектов УЭЦН Geysler запланировано к внедрению в 2020 году!

Насосы Geyser с вентильным двигателем в Турции помогли сократить удельное энергопотребление до 2-х раз!

Цель:

Добыча 5000 м³ в сутки геотермальных вод,
При температуре 164 °С

Решение:

Установка Гейзер 9-го габарита
с двигателем вентильным двигателем

Результаты:

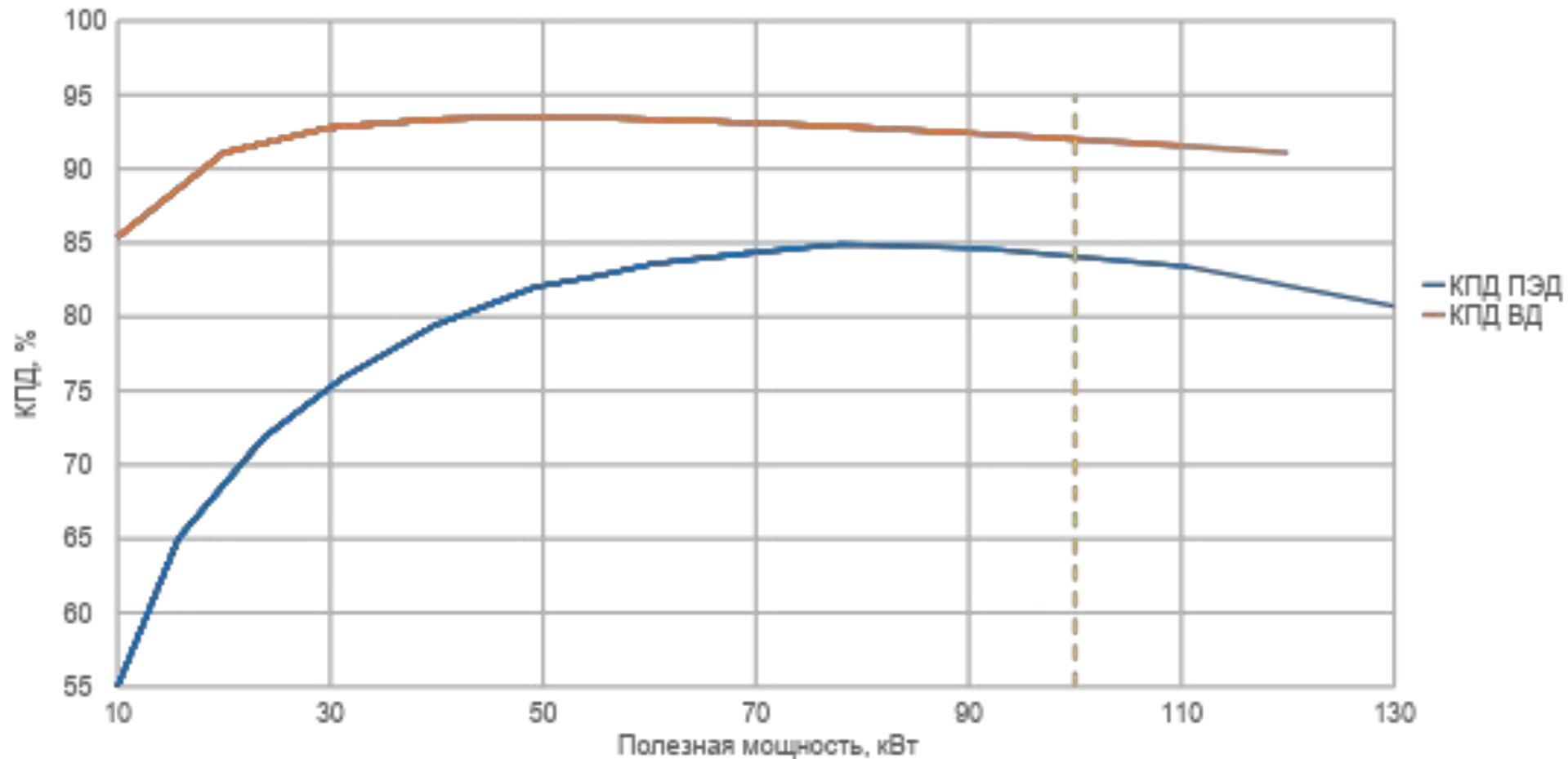
- 5127 м³ в сутки
- Снижение энергопотребление на 28%
- Безотказная работа более 40 недель
- Сэкономлено 3 158 кВт/ч
- Предотвращен выброс 1,9 тонн CO₂

Сравнение энергопотребления геотермальных установок Schlumberger и Новомет

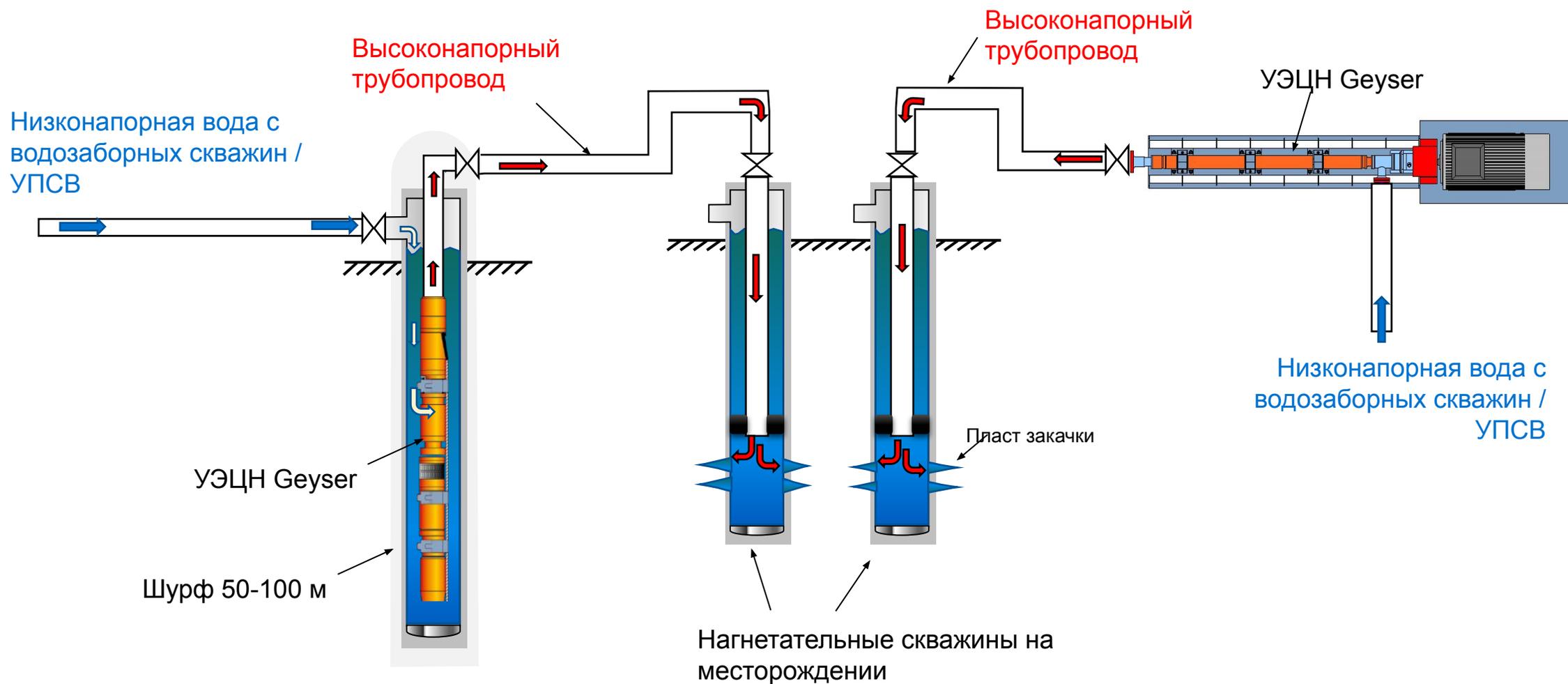
Скважина	СУ	ЭЦН	ПЭД	Подача	Удельное эн/потр. на 1 м ³ , кВт
GM-2	Новомет-05	Новомет	Вентиль.	210	0,89
GM-0	Эталон	Новомет	Вентиль.	192	0,88
A-2	Новомет-05	Новомет	Вентиль.	215	0,60
A-1	ASC800	Новомет	Асинхр.	170	1,29
GM-7	Schlumberger	Schlumberger	Асинхр	158	1,26
ASK-7	Новомет-05	Schlumberger	Асинхр	218	1,31

Вентильный двигатель имеет высокий КПД даже при работе на неполной нагрузке

Сравнение КПД ПЭД100-117 и ПВЭД100-117. Синхронная частота вращения 3000 об/мин



Применение высокопроизводительных УЭЦН Geysер для ППД



Спасибо за внимание!