



**НЕФТЬ-СЕРВИС ПРОКАТ**

# **КАВИТАЦИОННЫЕ ПАРОГЕНЕРАТОРЫ**



# ВОЗМОЖНОСТИ ОПЕРАТИВНОГО МОНИТОРИНГА

## Использование технологического пара в отраслях промышленности и народного хозяйства:

- добыча, переработка нефти и газа
- строительство, производство строительных материалов
- технологическое пароснабжение
- коммунальное хозяйство
- пассажирский и водный транспорт
- транспорт высоковязких продуктов

## Виды парогенераторов по подвижности:

- **СТАЦИОНАРНЫЕ ПАРОГЕНЕРАТОРЫ**  
производительность пара не менее 100 кг/час, оптимально подходят для средних и крупных предприятий.
- **МОБИЛЬНЫЕ ПАРОГЕНЕРАТОРЫ**  
применяются на объектах, удаленных от стационарного источника тепла. Их чаще устанавливают на малых производственных предприятиях или в сфере обслуживания.

## Применяемость парогенераторов по давлению пара:

### давление до 1 МПа

- тепличное хозяйство дезинфекция земли и компостов
- пищевая промышленность дезинфекция и обработка емкостей и поверхностей
- строительство подогрев бетона и различных строительных смесей, очистка поверхностей от снега и льда
- производство строительных материалов пеногазоблоков, материалов из пластмасс
- предприятия фармацевтики и нефтепереработки дезинфекция и обработка емкостей и поверхностей
- прачечные, химчистки бытового типа отпаривание и чистка текстиля.

### давление до 22,5 МПа

- отопление административных, производственных помещений и жилых высотных зданий,
- обеспечение паром электрогенераторов,
- обеспечение технологических процессов средних производств.

### давление до 10 МПа

- отопление жилых и производственных объектов,
- обеспечение технологических процессов небольших производств,
- например производство асфальтобетонной смеси, железобетонных изделий, сушка пиломатериалов.

### давление более 22,5 МПа

- в тяжелой промышленности разного рода направлений: металлургия, нефтепереработка, химическая промышленность и пр.



## Виды энергетического воздействия на воду

- Источник внешнего тепла
- Трение твердых тел о жидкость или газ
- Сильное электромагнитное поле
- Ультразвуковое воздействие
- Созданием местного понижения давления в жидкости, которое может происходить при увеличении её скорости (кавитация)

### КАВИТАЦИЯ

- физический процесс образования разрывов сплошности, то есть пузырьков (пустот) в жидкостях в результате местного понижения давления.

# ВИДЫ ПАРОГЕНЕРАТОРОВ

по способу производства пара



НЕФТЬ-СЕРВИС ПРОКАТ

## ТЭНовый

один из самых распространённых методов производства пара при помощи ТЭНов разных мощностей. Данный парогенератор имеет простую конструкцию, им удобно пользоваться, и он легко заменяем, если это необходимо

## Газожидкотвердотопливный

в конструктивном отношении аппарат представляет собой жаротрубный котел с объем-ной топкой, устроенной по принципу «труба в трубе». Различаются по типу горелок.

## Гидромеханический

Преобразование механического воздействия на жидкость в тепло – в нашем случае преобразование механической энергии вращающегося вала в энергию пара.

## Электродный

Его основа – электропроводность воды. Принцип работы такого парогенератора в том, что напряжение подаётся на погруженные в воду электроды. Благодаря этому обеспечивается прохождение электрического тока через воду и соответственно, под его воздействием происходит превращение воды пар

## Индукционный

В данном случае вода в паробразователе нагревается по принципу действия, схожему с работой СВЧ печи. То есть образование пара осуществляется при помощи облучения высокочастотных волн. Так как для ВЧ излучения требуются особые меры изоляции его от окружающих, то такой способ в парогенераторах промышленного типа используют довольно редко

# ГИДРОМЕХАНИЧЕСКАЯ КАВИТАЦИЯ ЖИДКОСТИ

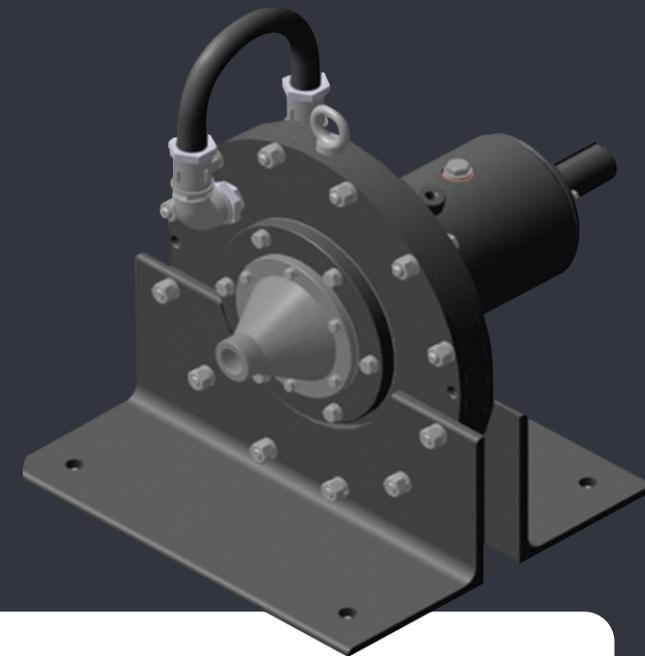


НЕФТЬ-СЕРВИС ПРОКАТ

Новое поколение тепловых машин, преобразующих механическое воздействие на жидкость в тепло.

Основное требование создание максимально быстрого и эффективного способа по нагреву жидкости, производству пароводяной смеси, насыщенного пара с любой начальной температурой жидкости без химической подготовки с устойчивой автоматической регулировкой на максимальной мощности во всех стадиях состояния жидкости, в пределах заданных характеристик по производительности парогенератора.

В качестве жидкости может быть использована обычная вода, солевой раствор или вода с примесью других растворимых веществ или жидкостей.



## ПРЕИМУЩЕСТВА



**100% экологичен**



**порционное получение пара  
в сжатые сроки без химической  
подготовки и подогрева жидкости**



**не требует водоподготовки**



**электробезопасен**



**не поднадзорно**

# ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И РАЗРАБОТКИ



НЕФТЬ-СЕРВИС ПРОКАТ

## Применение на данной установке гидромеханического парогенератора способствовало к более обширному применению

- В режиме смесителя – получение различных устойчивых эмульсий, т.к. кавитационные процессы разрывают водяные кластерные цепочки и смешивание компонентов происходит на межмолекулярном уровне
- Получение топливно-водяных смесей
- Низкотемпературная, дезинфекционная, бактериальная обработка воды и т.д.
- Прямой нагрев химических реагентов – кислотных, солевых, щелочных растворов и др. агрессивных сред
- Интенсифицирующее и стимулирующее воздействие кавитации на химико-технологические процессы
- Улучшение реологии топлив (диз.топливо, мазуты, нефть)
- Нагрев паровых рубашек цистерн и отопление вагонов на ЖД
- Автоматическое Пожаротушение паром в закрытых помещениях



**Уникальные свойства гидромеханического парогенератора позволяют говорить о его серьёзных преимуществах перед другими типами обычных парогенераторов и его неоспоримом конкурентном превосходстве.**

# ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

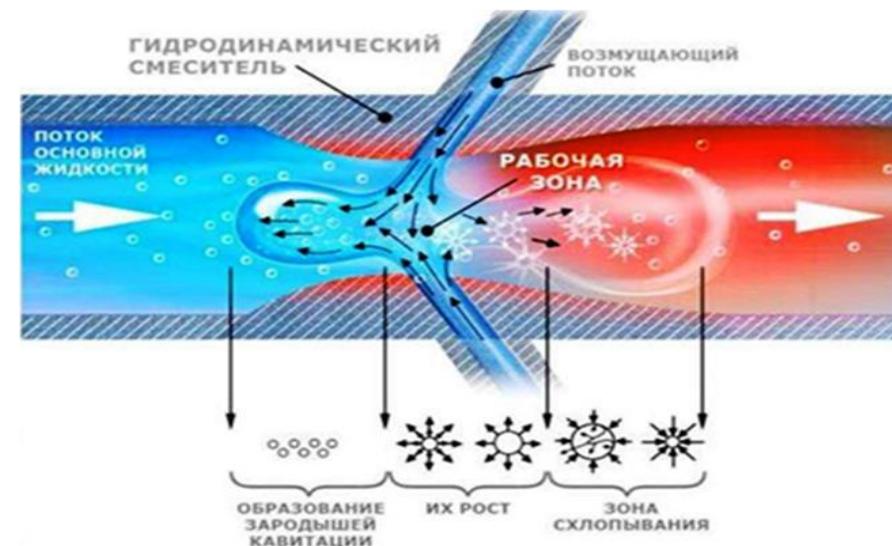


НЕФТЬ-СЕРВИС ПРОКАТ

Интенсивность скоростной механической кавитации в сопровождении с резонансным звуковым колебаниям в реакторе значительно усиливается за счет получаемого двойного эффекта воздействия на формирование пароводяной смеси.

Нагрев жидкости за счет процессов механической кавитации во вращающемся гидродинамическом потоке жидкости в рабочей полости гидродинамического парогенератора до температуры парообразования.

В силу синергетического сложения сил воздействия в рабочей зоне реактора, нагрев жидкости и превращение ее в пар происходит гораздо быстрее и эффективнее, что обусловлено усилением интенсивности протекающих процессов механической кавитации с пониженным энергопотреблением, в связи именно с этими свойствами недостатки присущие другим видам у вихревых (кавитационных) парогенераторов отсутствуют.



# ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ



НЕФТЬ-СЕРВИС ПРОКАТ

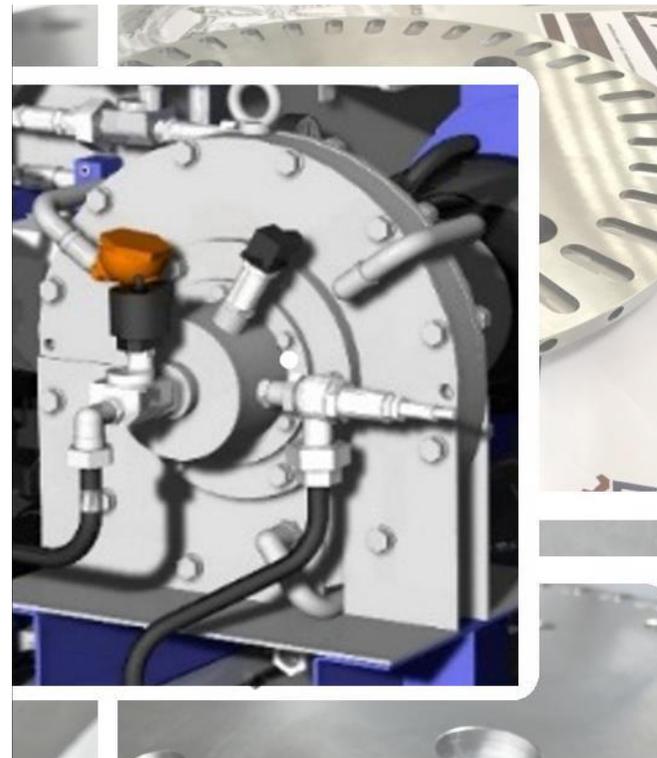
$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$$

$\omega$  - угловая скорость материальной точки, 1/с

$\Delta\varphi$  - угол поворота радиус-вектора, рад

$\Delta t$  - промежуток времени, с

\*Угловая скорость – скорость вращения тела, определяющаяся приращением угла поворота тела за промежуток времени



**Стабильная кавитация  
при скорости – 203,5 км/час**

# ПРИМЕНЕНИЕ В НЕФТЕСЕРВИСНЫХ УСЛУГАХ

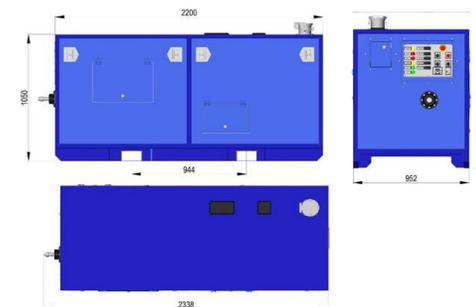


НЕФТЬ-СЕРВИС ПРОКАТ



Установка на тяговом-  
седельном устройстве

Установка на подъемном агрегате  
бригады ТКР Бпрс 60/80



# ПРИМЕНЕНИЕ В НЕФТЕСЕРВИСНЫХ УСЛУГАХ



НЕФТЬ-СЕРВИС ПРОКАТ

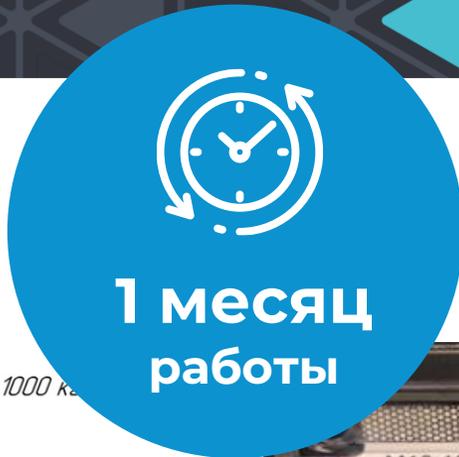
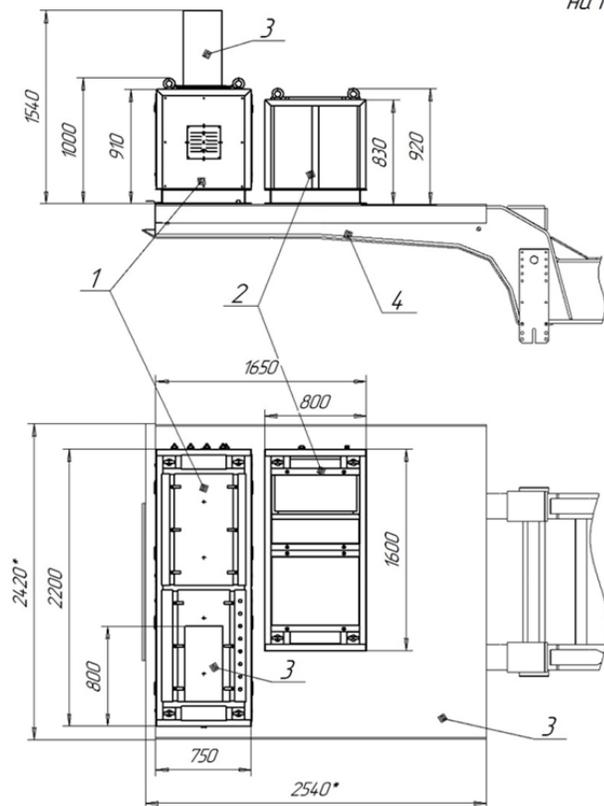


Схема согласования размещения узлов ПАРОГЕНЕРАТОРА на Подъемной Установке



1. ПАРОГЕНЕРАТОР  
масса ЧУУ кг.
2. Бак водяной  
объем 700 л. масса с водой 1000 кг.
3. Шкаф управления.
4. Площадка Подъемной установки  
над тягово-седельным устройством.

### Параметры подключения:

Напряжение питания - 380 В  
Потребляемая мощность - 37 кВт  
(электропривод, отопление Силового преобразователя и водяного бака, шкаф управления).

Согласовано \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

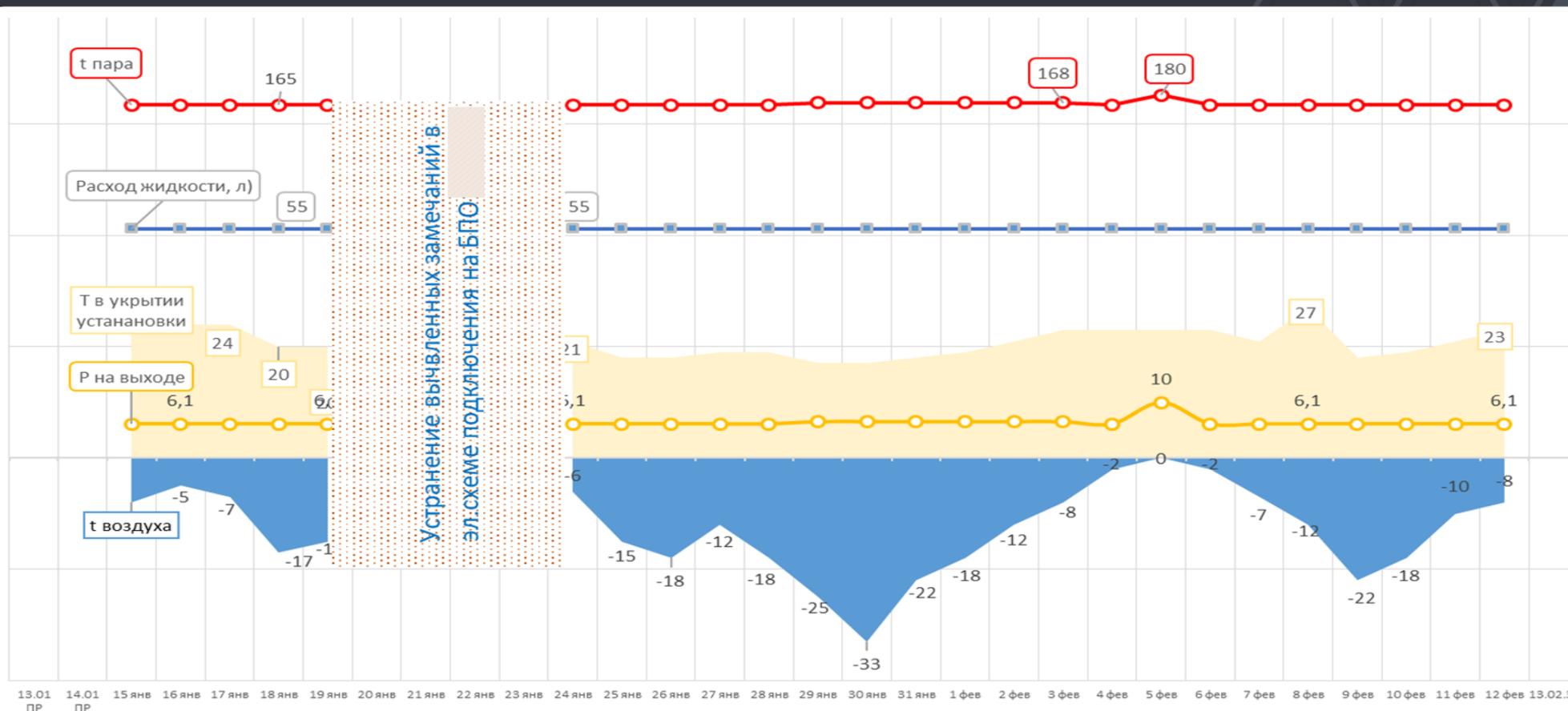


# ПРИМЕНЕНИЕ В НЕФТЕСЕРВИСНЫХ УСЛУГАХ



НЕФТЬ-СЕРВИС ПРОКАТ

Параметр работы установки при проведении опытно-промышленных испытаний на Кальчинском месторождении ООО «РН-Уватнефтегаз» 13.01.2020-13.02.2020

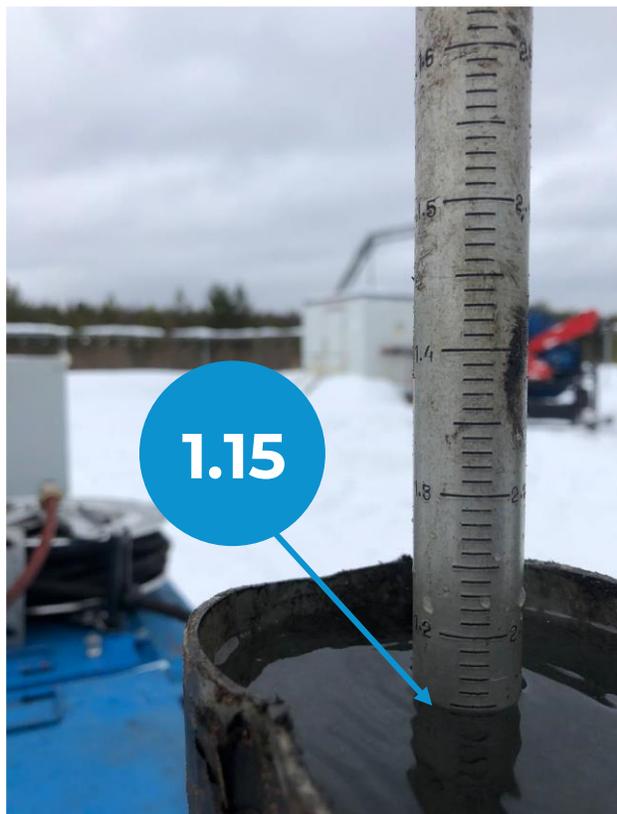


# ПРИМЕНЕНИЕ В НЕФТЕСЕРВИСНЫХ УСЛУГАХ



НЕФТЬ-СЕРВИС ПРОКАТ

Не требует специальной водоподготовки.  
Проведение работ на солевом растворе



Кристаллизация соли на выходе

# ПРИМЕНЕНИЕ В НЕФТЕСЕРВИСНЫХ УСЛУГАХ



НЕФТЬ-СЕРВИС ПРОКАТ

Очистка ПВО



Очистка устья скважины



Очистка гидроключа



# ПРИМЕНЕНИЕ В НЕФТЕСЕРВИСНЫХ УСЛУГАХ



НЕФТЬ-СЕРВИС ПРОКАТ

Отогрев задвижек  
Специализированной техники



Заключительные работы  
после ремонта скважины



Заключительные работы  
после ремонта скважины



# ПРИМЕНЕНИЕ В НЕФТЕСЕРВИСНЫХ УСЛУГАХ



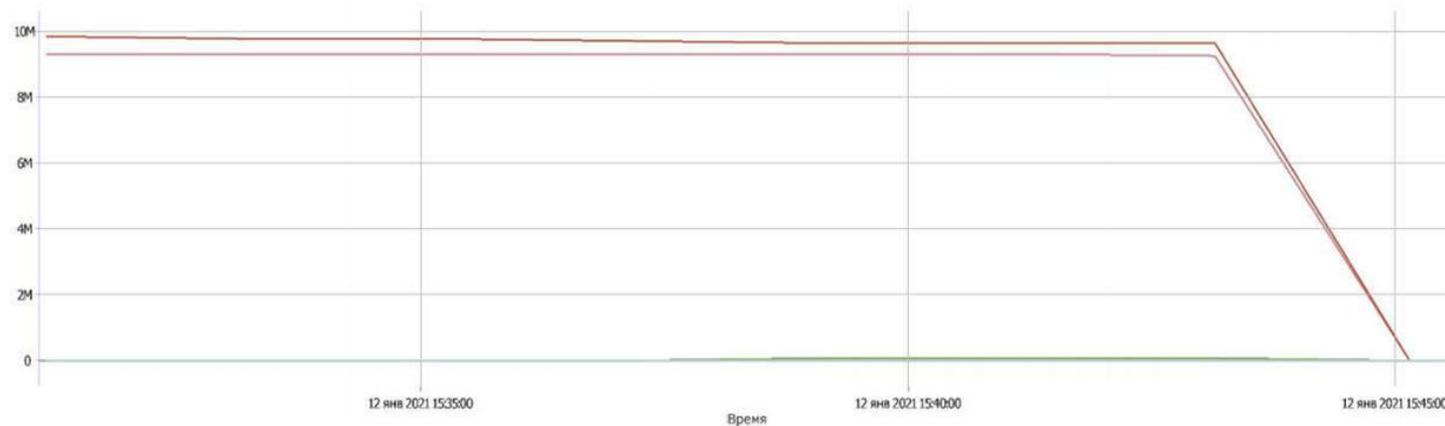
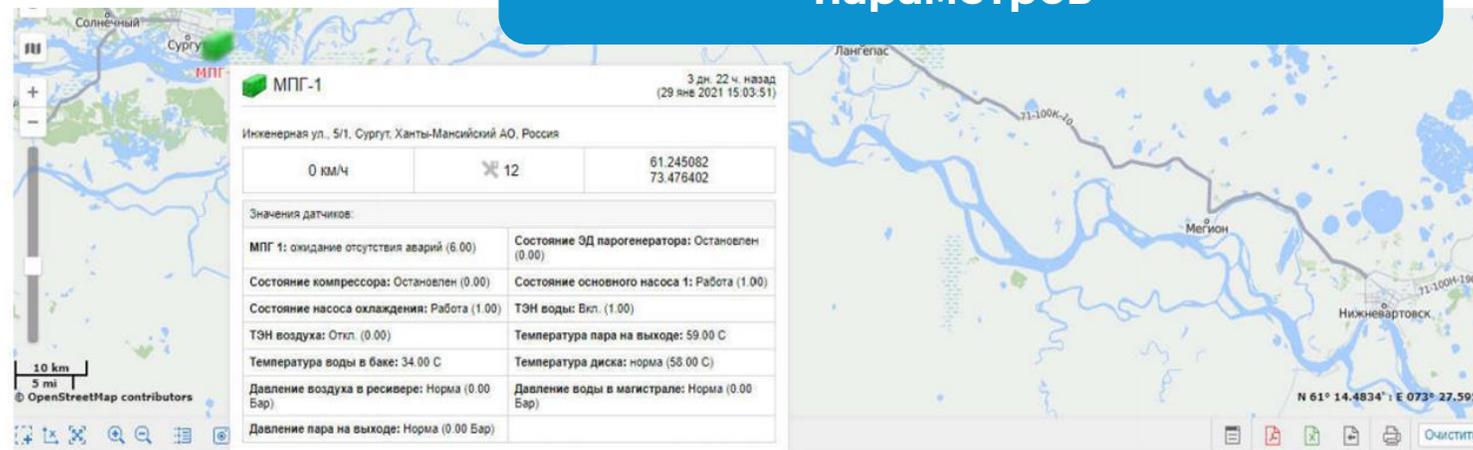
НЕФТЬ-СЕРВИС ПРОКАТ

## Удаленный мониторинг рабочих параметров



## Оперативный мониторинг рабочих параметров

**3** степени защиты +  
Самодиагностика рабочих параметров

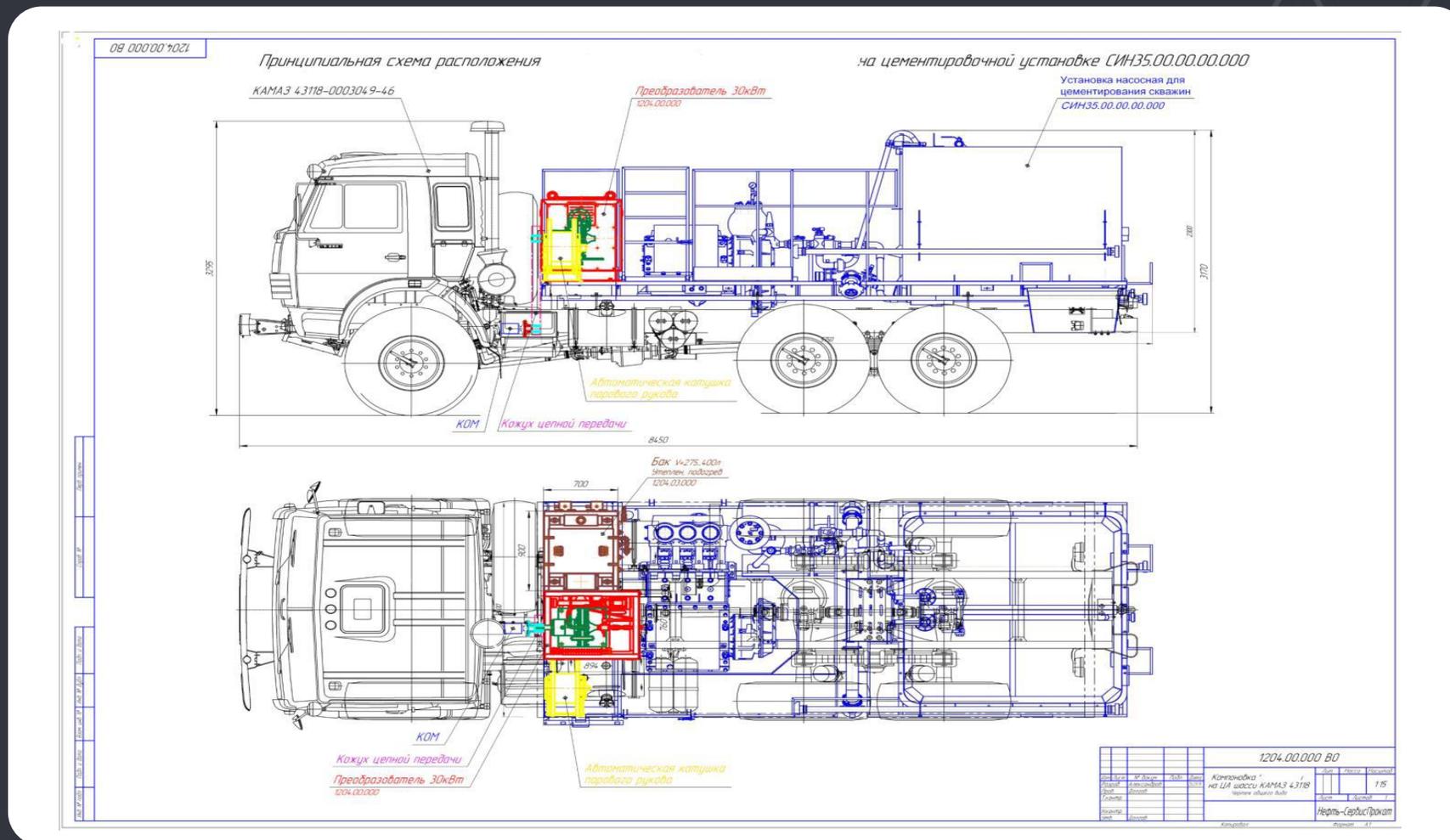


# ПРИМЕНЕНИЕ В НЕФТЕСЕРВИСНЫХ УСЛУГАХ

СИН 35 на БАЗЕ шасси КАМАЗ



НЕФТЬ-СЕРВИС ПРОКАТ

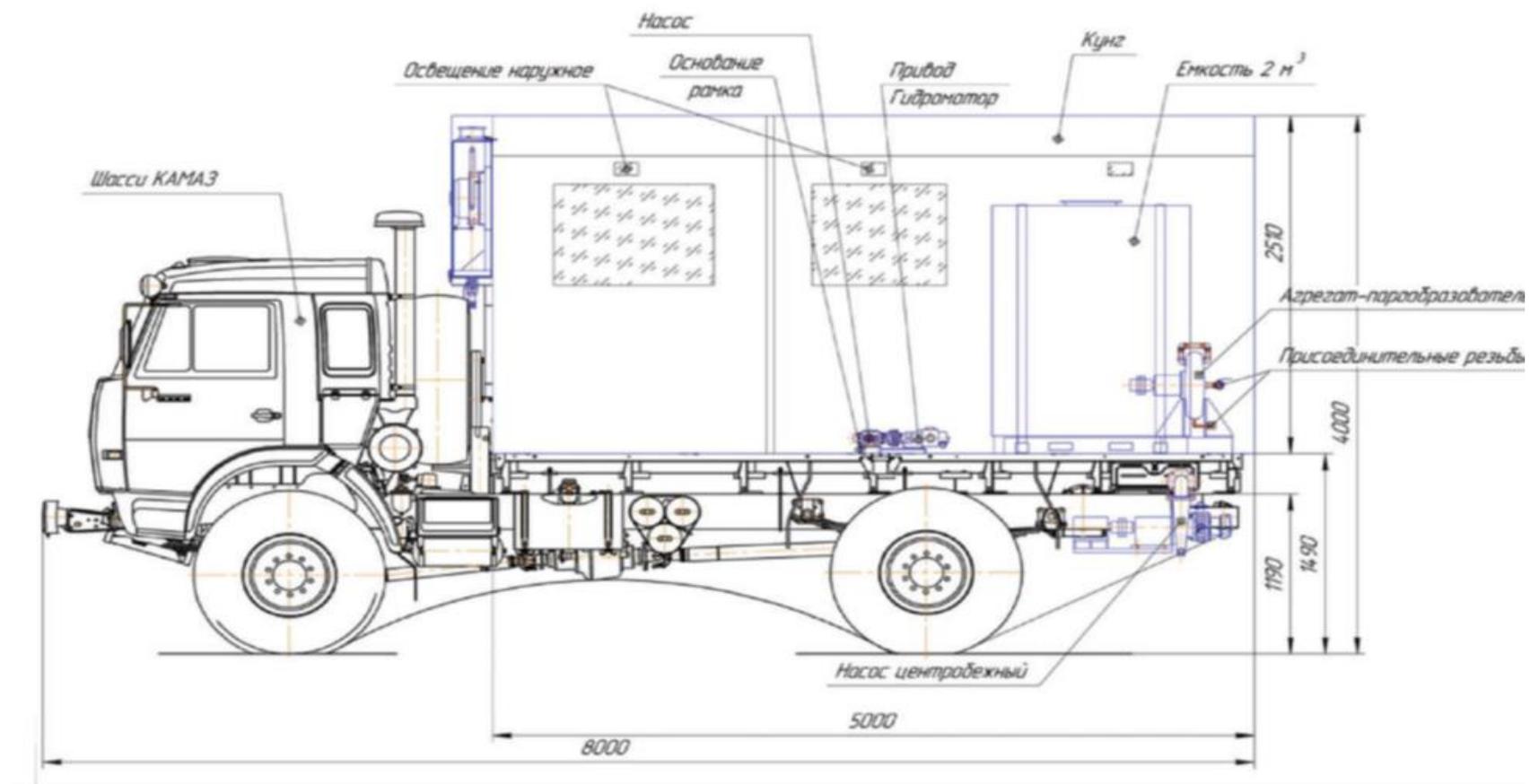


# ПРИМЕНЕНИЕ В НЕФТЕСЕРВИСНЫХ УСЛУГАХ

НА ПАРМ на БАЗЕ шасси КАМАЗ



НЕФТЬ-СЕРВИС ПРОКАТ



# ЗАКЛЮЧЕНИЕ



НЕФТЬ-СЕРВИС ПРОКАТ

- Оснащение парогенераторной установкой, предназначенной для проведения операций по обогреву и других работ паром низкого давления (до 0,5 МПа) **не требует регистрации в надзорных органах**, позволяет сразу приступить к подготовительным работам по прибытии на кустовую площадку в условиях низких температур. Не имеет открытого пламени и полностью взрывобезопасна, что **гарантирует безопасное ведение работ** на кустовых площадках нефтегазовых месторождений и других опасных производственных объектов.
- Уменьшение затрат на эксплуатацию спецтехники (ППУА), в зимнее время. Соответственно сокращение затрат на дизтопливо и запасные части и увеличение ресурса за счет малого веса установки.
- Машинисту насосного агрегата не требуется дополнительного обучения для работы с парогенераторной установкой низкого давления до 5 кг/см<sup>2</sup>.
- Использование гидромеханического парогенератора обеспечивает высокую пожарную безопасность, благодаря отсутствию в парогенераторах нагревательных элементов, непосредственно контактирующих с водой и открытого огня; внезапное отключение электроэнергии или воды - не приведет к аварийной ситуации.
- Мачта освещения обеспечивает, в темное время суток, **безопасное проведение работ**, освещая территорию и оборудование.



**НЕФТЬ-СЕРВИС ПРОКАТ**



# КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

## ООО «Нефть-Сервис Прокат»

— производитель нефтегазового оборудования  
на всероссийском рынке



г. Сургут, ул. Кукуевицкого 10 / 1

[info@neftsrv-prokat.ru](mailto:info@neftsrv-prokat.ru)

+7 (3462) 55-06-76



**НЕФТЬ-СЕРВИС ПРОКАТ**