



**PRETOR**

КАВИТАЦИОННЫЕ ПАРОГЕНЕРАТОРЫ

Основано в 2006 г.  
г. Санкт-Петербург.



# ООО «ТЯЖПРОМИНЖИНИРИНГ»

## О предприятии

ООО «ТяжПромИнжиниринг» — проектно-инжиниринговая и производственная компания, работающая в отраслях тяжелой промышленности и транспорта, металлургического и горно-обогатительного производства.

**НОВОЕ!** Оборудования для нефтяной промышленности и оказания сервисных услуг.

## Наша миссия

Обеспечение Заказчика современным и надежным оборудованием отечественного производства. Выполнением работ по решению поставленных задач в области «ЗЕЛеной ЭНЕРГЕТИКИ» на основе профессионализма, опыта и использования современных достижений науки и техники.

## Наши принципы:

- Приоритет интересов Заказчика
- Надежность партнерских отношений
- Ответственность и профессионализм сотрудников
- Комплексное решение и реализация проектов
- Использование современных технологий и технических решений
- Предоставление услуг в соответствии с действующей системой менеджмента качества с учетом международных стандартов ИСО 9001



# ООО «ТЯЖПРОМИНЖИНИРИНГ»

## Наши специалисты

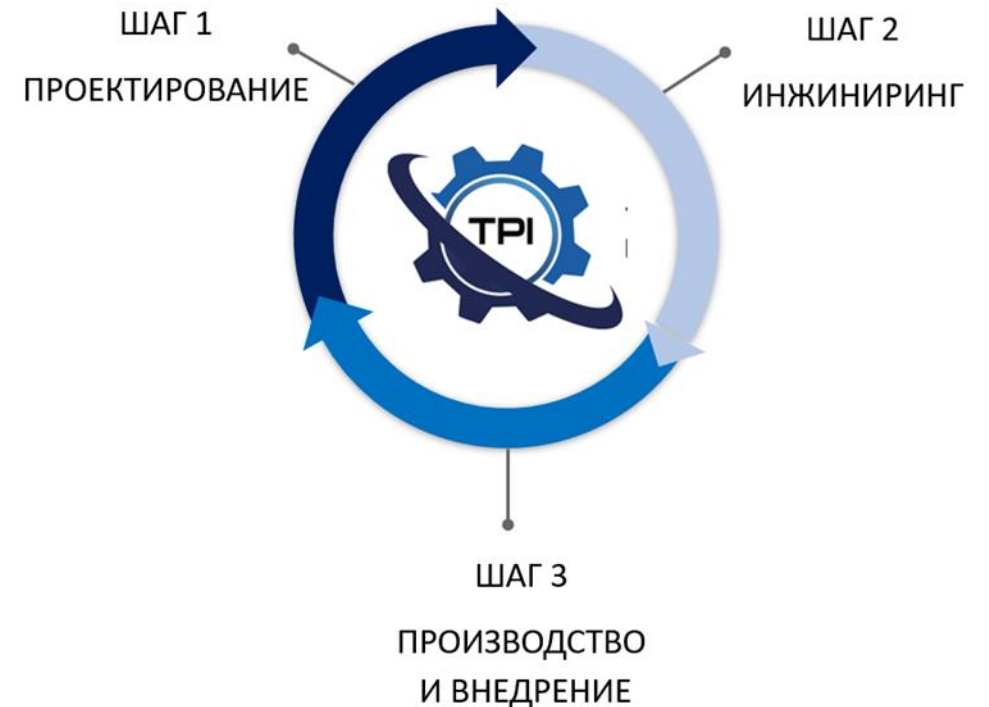
В составе компании опытные специалисты-практики со своими передовыми эффективными техническими решениями по проектированию, производству, эксплуатации объектов энергоемких производств. Подземного транспорта.

## Решаемые задачи

Разработка проектной документации и рабочих чертежей;  
выполнение экспертизы проектов;  
оказание технической помощи;  
авторский надзор при внедрении в производство

Проведение комплекса мероприятий исследовательского, проектно-конструкторского, расчетно-аналитического и экономического характера в поиске решения поставленных технологических задач, Оценка необходимости определения целесообразности применения предлагаемых технических решений в различных ситуациях,

Производство оборудования на собственных производственных мощностях  
Авторский надзор при внедрении





# ООО «ТЯЖПРОМИНЖИНИРИНГ»

## Наши проекты

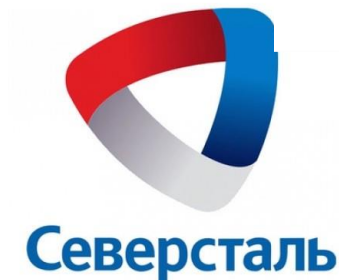
Более 60 реализованных проектов в отраслях тяжелой промышленности и транспорта, металлургического и горно-обогатительного производства. .

**НОВОЕ!** Проведение опытно-промышленных работ по испытанию Гидромеханического парогенератора работающего на кавитационно-магнитном методе получения технологического пара для нужд бригад ТКРС В партнёрстве с ООО «НефтьСервисПрокат». Заказчик: АО ЕПРС. Период проведения работ : 2020-2021 г.

## Наши партнеры:



ROSATOM

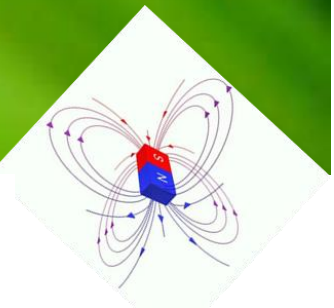


# ООО «ТЯЖПРОМИНЖИНИРИНГ»

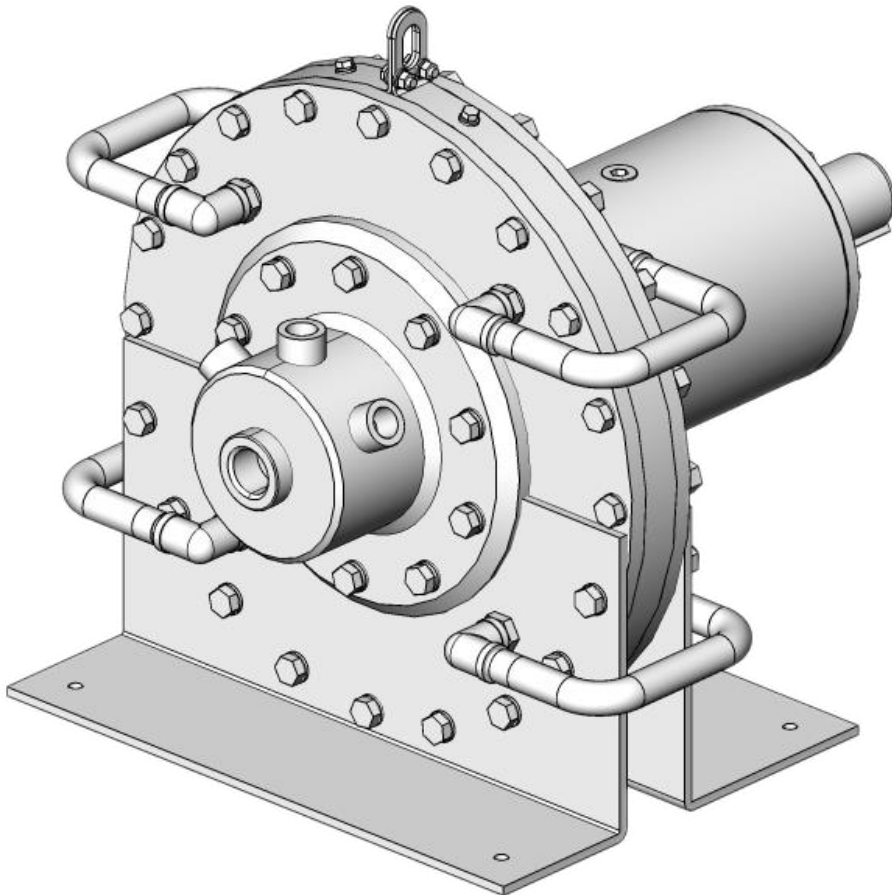
ГИДРО-МЕХАНИЧЕСКАЯ КАВИТАЦИЯ ЖИДКОСТИ



ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ МАГНИТНОГО  
ПОЛЯ ИНДУКЦИОННЫХ ТОКОВ ФУКО



# ПАРОГЕНЕРАТОРЫ PRETOR



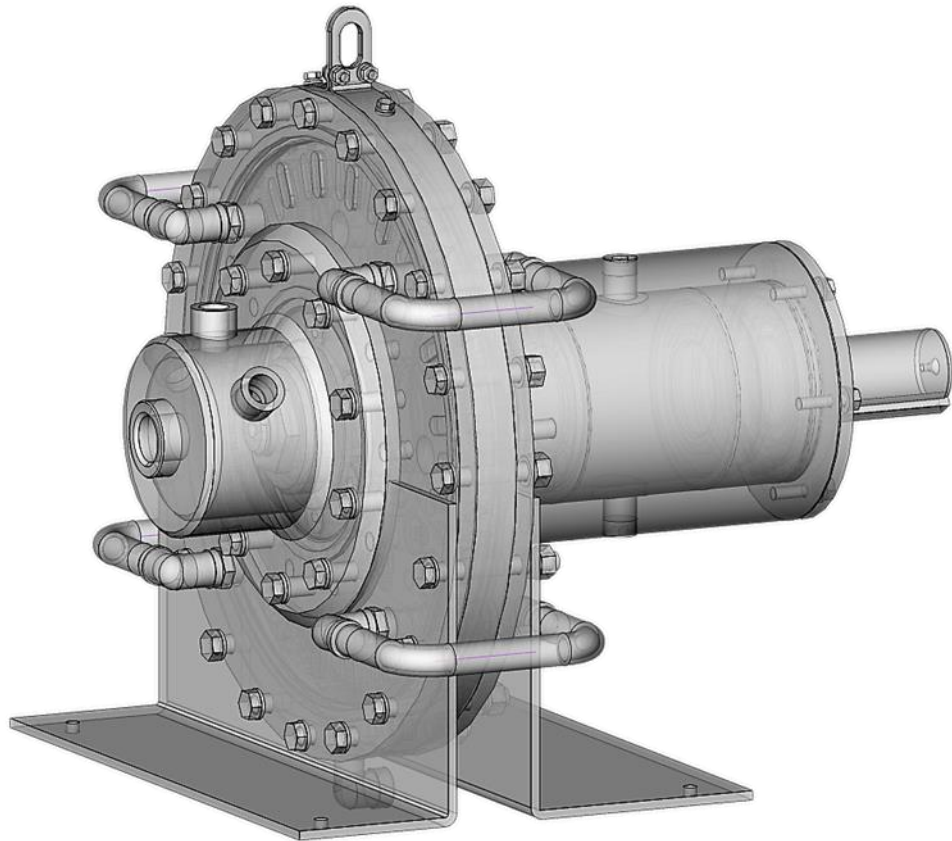
Новое поколение тепловых машин для создания максимально быстрого и эффективного способа по нагреву жидкости, производству пароводяной смеси, насыщенного и сухого пара с любой начальной температурой жидкости. Не требует водоподготовки. С устойчивой автоматической регулировкой на максимальной мощности 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.

#### ПРИЕМУЩЕСТВА:

- ЭКОЛОГИЧЕН 100%
- порционное (заданное количество) получение пара в сжатые сроки без химической подготовки и подогрева жидкости;
- производство насыщенного пара устройством происходит без контакта с электрическим током (электробезопасно)
- могут использоваться солевые растворы.
- НЕ ПОДНАДЗОРЕН



# ПАРОГЕНЕРАТОРЫ PRETOR



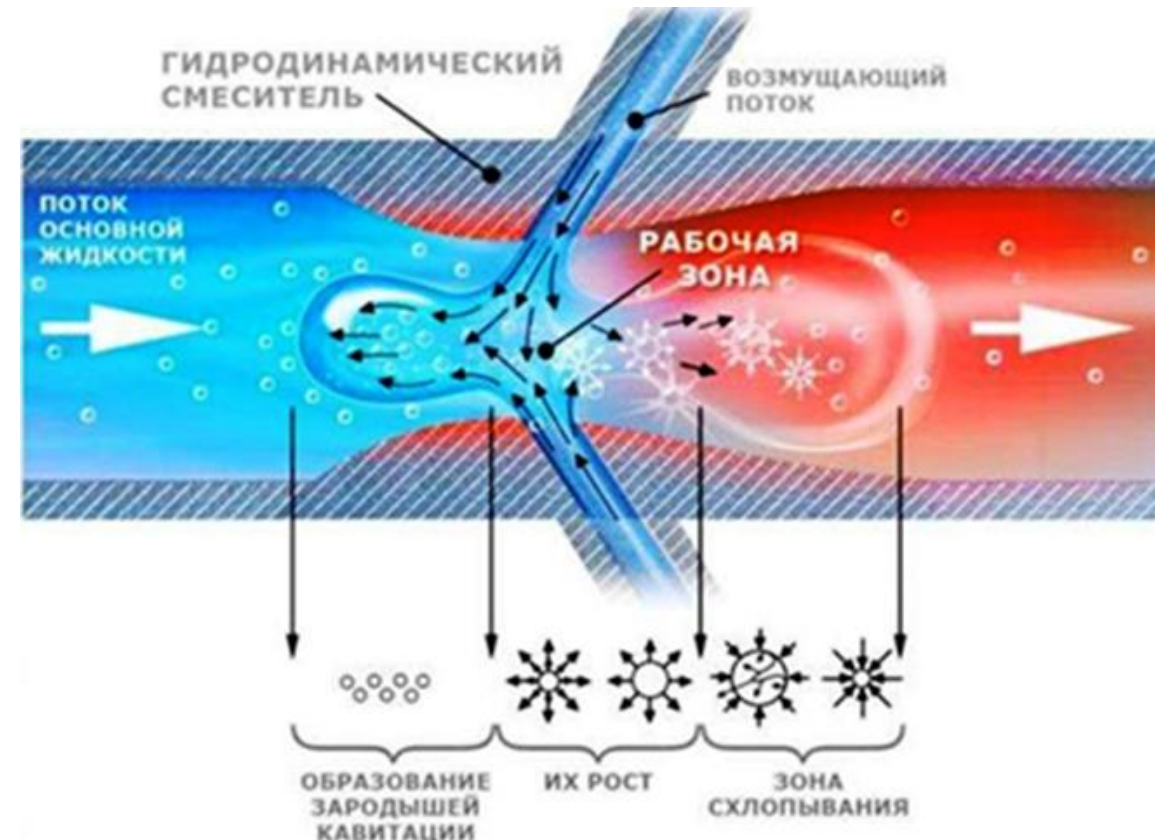
Реактор - состоит из корпуса-кольца (статора) и диска-ротора, создающих высокоскоростной гидродинамический поток вращающейся жидкости с возникновением режима кавитации.

В корпусе и на дисках имеются специальные конструктивные элементы – кавитаторы, которые поддерживают в потоке жидкости устойчивый процесс скоростной механической кавитации, способствуют дополнительному искусственному образованию максимального количества кавитационных пузырьков в потоке жидкости и при схлопывании которых происходит выделение большого количества тепла. Магнитное поле создаваемое – установленными магнитами на близком расстоянии и за счет такого расположения замыкают магнитное поле через себя, формируя через выступы увеличенную плотность и глубину проникающего потока., создавая индукционные токи - токи Фуко, при которых происходит дополнительный нагрев рабочего диска вместе с кавитационном течении вихревого потока в оздействует на разделение молекул воды,

# ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Технической задачей данного метода является создание быстрого и эффективного способа получения пара и тепловой энергии из воды с любой начальной температуры, без водоподготовки, за один проход, с регулировкой в широких пределах производительности и параметров пара на выходе из парогенератора, с возможностью длительного режима работы.

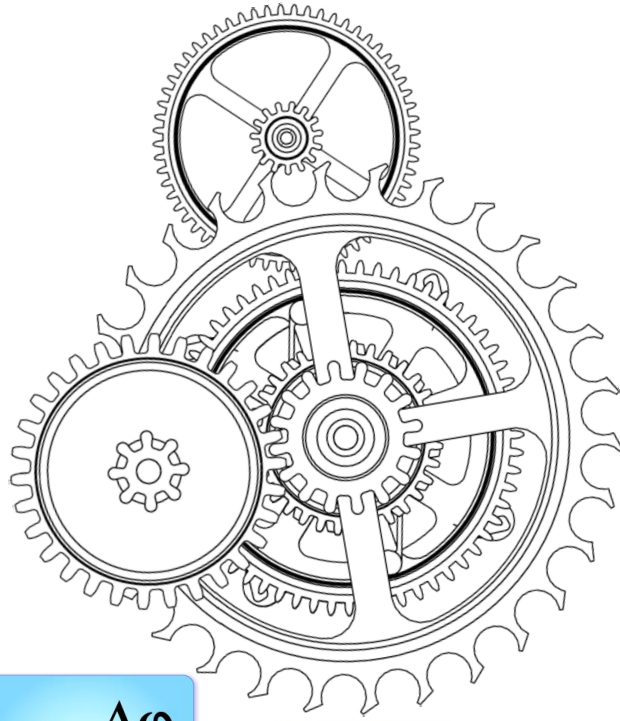
Нагрев жидкости за счет процессов механической кавитации и магнитной индукции во вращающемся гидродинамическом потоке жидкости в рабочей полости гидродинамического парогенератора до температуры парообразования.





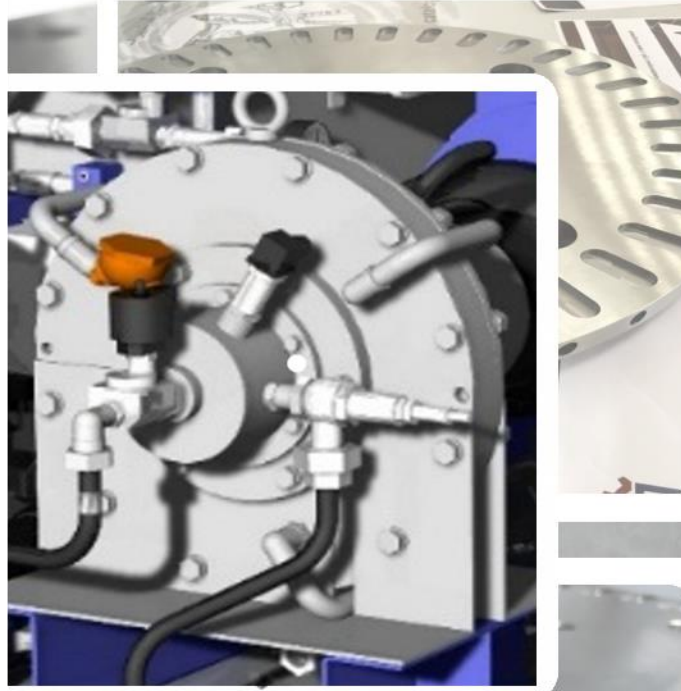
# ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

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



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

$\omega$  – угловая скорость материальной точки, 1/с  
 $\Delta\varphi$  – угол поворота радиус-вектора, рад  
 $\Delta t$  – промежуток времени, с



угловая скорость **56,52 м/с**

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

# ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

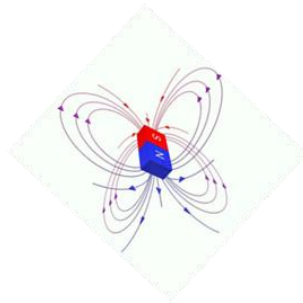
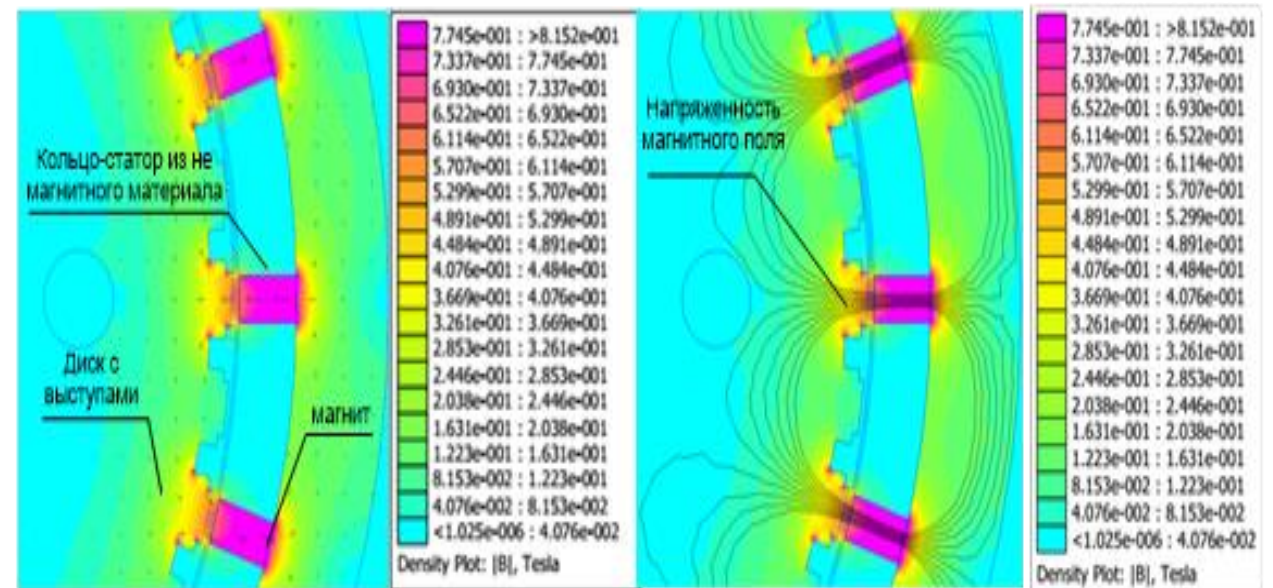
Установка имеет пояс радиально расположенных мощных магнитов в статоре, что дает тройной эффект:

Магнитное поле разрывает связи молекул воды (кислорода и водорода), что способствует дополнительному выделению энергии и нагреву самой воды при разрыве;

Магнитное поле, при вращении ротора, наводит на нем токи индукции – токи ФУКО, что приводит к нагреву периферии диска, в результате чего получается дополнительный источник тепла внутри генератора для нагрева воды и повышению КПД устройства;

В результате присутствия магнитного поля внутри кавитационного вихревого потока пароводяной смеси внутри гидродинамического генератора, вода на выходе парогенератора получается омагниченной.

Распределение напряженности магнитного поля на заявленном диске с кавитационными выступами и кольце-статоре, выполненного из немагнитного материала, от встроенных магнитов



---

## ПРИЕМУЩЕСТВА ПЕРЕД АНАЛОГАМИ



# ЭКСПРЕСС СРАВНЕНИЕ



Характеристики	МПГ37 PRETOR	ППУА-1600/100
Климатическое исполнение	-40 ... +45	-45 ... +45
Количество обслуживаемых вышек	Персональная на бригаду	ПО ТРЕБОВАНИЮ
Максимальная производительность по пару, кг ч	40	1100
Максимальная производительность пароводяной смеси, кг/ч	120	1100
Время работы в автономном режиме, час	3	3,5
Потребляемая мощность в дежурном режиме кВт	5	
Топливо для парового котла	нет	Дизель
Рабочее давление пара, Мпа (кгс см <sup>2</sup> )	0.6 -1.2	0,78
Температура пара, ° С	190	175
Время работы в сутки (час)	ПО ТРЕБОВАНИЮ	3-4 до заправки
Срок эксплуатации, год	6	ПО ТРЕБОВАНИЮ
Потребляемая мощность при максимальной паропроизводительности, кВт, не более	37	221
Расход горючего на котел и автомобиль	нет	Да (70 л/час)
Номинальное напряжение питающей сети трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, В	380	нет
Средний ток, А	71	нет
Объем котла, л, не более	300	6000
Время выхода на режим паропроизводительности, мин, не более	4	20
Габаритные размеры, д/ш/в (мм)	2200/850/1100	На платф/ авто/прцеп
Дополнительные возможности регулировки выходных параметров пара	полная	отсутствует
Теплоизолированный паропровод, 25м	да	нет

# ЭКСПРЕСС СРАВНЕНИЕ



ТЯЖПРОМ  
ИНЖИНИРИНГ

№	Характеристики	PRETOR	ППУА-1600/100
1	Степень автоматизации процесса выработки пара	полная	полная
2.	Ремонтопригодность парогенератора	да	да
3.	Доступность элементов регулировки процесса	да	да
4.	Техническое обслуживание котла, автомобиля	нет	да
5.	Время готовности к эксплуатации (время прибытия), час	присутствует	пребывает через 3-5
6.	Автономность работы	да	нет
7.	Вес, кг	950 (пустой)	12000
8.	Проверка Котлонадзором	нет	да
9.	Подготовка водит. состава к работе с котловым хозяйством	нет	да
10.	Стоимость эксплуатации в год с обслуживанием и сопровождением.	262,5 тыс.руб	4,7 млн. руб.
11.	Ориентировочная стоимость (май 2021 г.)	3,5 млн. руб.	6 млн. руб.
12.	Взрывобезопасность	нет	да
13.	Пожаробезопасность	нет	да
14.	Большая экологическая вредность продуктов сгорания	нет	да
15.	Химическая подготовка воды	нет	да
16.	Исполнение под требования ЗАКАЗЧИКА по взрыв защите. Условиях с повышенным содержанием газа.	да	нет
17.	Большие габариты и вес	нет	да
18.	Отсутствие травм опасных элементов конструкции	нет	да
19.	Степень автоматизации процесса выработки пара	полная	полная
20	Ремонтопригодность парогенератора	Поле/мастерская	мастерская

---

# ПРИЕМУЩЕСТВА

- I. Высокий КПД за счет синергетического сложения пяти факторов воздействия на воду для превращения ее в пар:
  1. Нагрев органическим топливом или электричеством;
  2. Механическое трение;
  3. Кавитация;
  4. Ультразвук;
  5. Магнитное поле.
- II. В место пара используется пароводяная смесь (вода), как наиболее энергоемкий материал. Вода обладает самой большой энергоемкостью, а пар гораздо меньше. Пар имеет прямую зависимость между температурой и давлением. При выходе пара в атмосферу резко теряется давление и одновременно теряется температура. Причем важно понимать, что для превращения воды в пар из 100% затраченной энергии только 20-25% тратится на нагрев жидкости - большие энергетические затраты

---

## ПРИЕМУЩЕСТВА

III. Установка НЕ ПОДНАДЗОРНА поскольку объем образования пара по периферии в диске меньше 1 литра. (Приказ Ростехнадзора от 12.12.2017 N 539)

Устройство работает на высоком давлении и с высокой температурой до 200 градусов, т.е. по паропроводу можно передавать воду в виде пара на расстояние практически без потерь, потому что это газообразное облако. И на выходе сопла понижать давление до 8-10 бар. В связи с этим гидродинамический парогенератор обладает высокой температурой до 100 градусов (пароводяная смесь) и высоким давлением (хороший смыв) и маленьким расходом воды.

\*ПРИМ:

ППУ 1600/100 - 1тонна в час без регулировки,

Мобильные мойки типа Керхера - 1 тонна в час с давлением 200 бар. холодной воды.

Парогенератора PRETOR - 70 -120 литров час, что оптимально для полевых условий.

# КЛЮЧЕВЫЕ ФИНАНСОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ



№	Статьи расходов	Ед.изм.	ППУ	PRETOR
1	Режим работы , час	час	11	2
2.	Дни работы, месяц	месяц	22	22
3.	Время работы, месяц	час	242	44
4.	Время работы, год	час	2816	512
5.	Оплата труда (ФОТ+страховые взносы)	руб	834,00	175,00
6.	ГСМ(ДТ, масла)	руб	450,00	5,30
7.	ГСМ(расход ДТ на на работу верхнего оборудования)	руб	150,00	0,00
8.	ТО и ремонт	руб	101,00	75,40
9.	Амортизация	руб	155,00	24,00
10.	Прочие расходы (разрешительные)	руб	9,00	0,00
11.	Электроэнергия	руб	0,00	233,00
12.	Итого	руб	1 699,00	512,70
13.	Затраты в год	руб	4 784 384	262 502
14.	Экономический эффект, год	руб		4 521 882
15.	Экономический эффект, месяц	руб		376 823
16.	Экономический эффект, день	руб		1 606



# КОМПЛЕКТАЦИЯ ПОСТАВКИ



КОМПЛЕКТАЦИЯ	ИЗДЕЛИЕ 1	ИЗДЕЛИЕ 2	ИЗДЕЛИЕ 3
Реактор КПГ-37 мощностью 37 кВт	+	+	+
Привод. Электрический двигатель мощностью 37 кВт	Обычном исп.	Взрыво. Безопасн. исп.	Взрыво. Безопасн. исп.
Требование к водоподготовке	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Рабочая среда. Водно-солевые растворы с плотностью 0-1,18 кг/м <sup>3</sup>	+	+	+
Производительность пароводяной смеси, кг/ч От 30 до 100	+	+	+
Температура выработанной паро/водяной смеси (°C)	160	160	160
Давление пара в реакторе, МПа От 0,4 до 0,9	+	+	+
Температура питающей воды, °C От 0 до 60	+	+	+
Ёмкость для используемой жидкости	-	<< 0,5 м <sup>3</sup>	>>1 м <sup>3</sup>
SMART Система автоматки поддержания микроклимата в установке	-	+	+
SMART Система автоматки контроля водо/паровых линий в установке	-	+	+
Исполнение корпусов, внутренних шкафов и деталей	Обычном исп.	Агрессивная среда	Взрыво. Безопасн. исп.
Удаленный мониторинг рабочих параметров	-	GSM	GSM
Корпус	Летний	Утепленный вариант	Спец. Исполнение
Кабель силовой с разъемом K54S35 и штыревыми наконечниками (длина 25 м)	-	+	+
Шланг пароводяной зимнего исполнения теплоизолированный до 230 C, 25 м.	-	+	+
Возможность установки на специализированной техники	-	+	+
Возможность установки на полуприцепах/тракторных/легковых прицепах	+	+	+
Возможность установки на желобных /доливных емкостях для технологических жидкостей.	-	-	+

# ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ


ФЕВРАЛЬ 2020 г.

ДЛЯ НУЖД БРИГАД ТКРС



Установка на тяговом-  
седельном устройстве

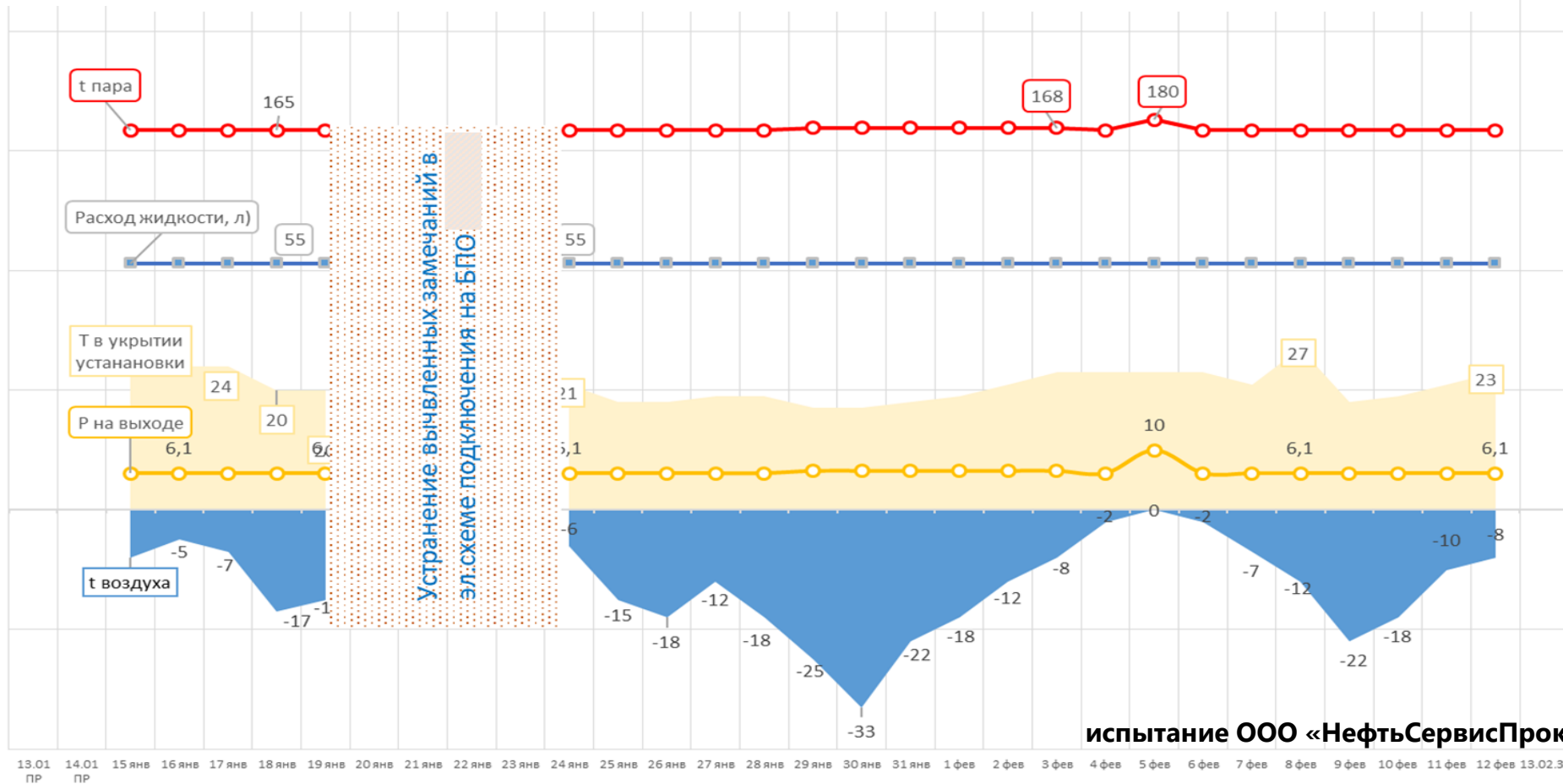


Установка  на подъёмном  
агрегате бригады ТКРС  60/80

испытание ООО «НефтьСервисПрокат»

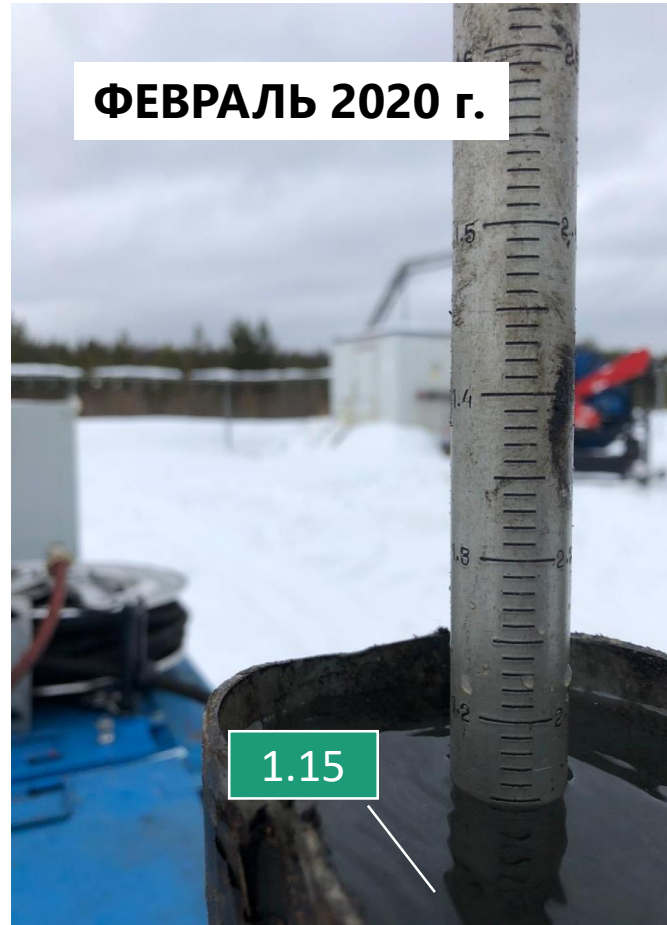
# ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Параметры работы установки при проведении опытно-промышленных испытаний на  
**ФЕВРАЛЬ 2020 г.**  
 Кальчинском месторождении ООО «РН-Уватнефтегаз»  
 13.01.2020-13.02.2020 гг.



испытание ООО «НефтьСервисПрокат»

# ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ



Проведение работ на солевом растворе

испытание ООО «НефтьСервисПрокат»

# ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ



Очистка ПВО

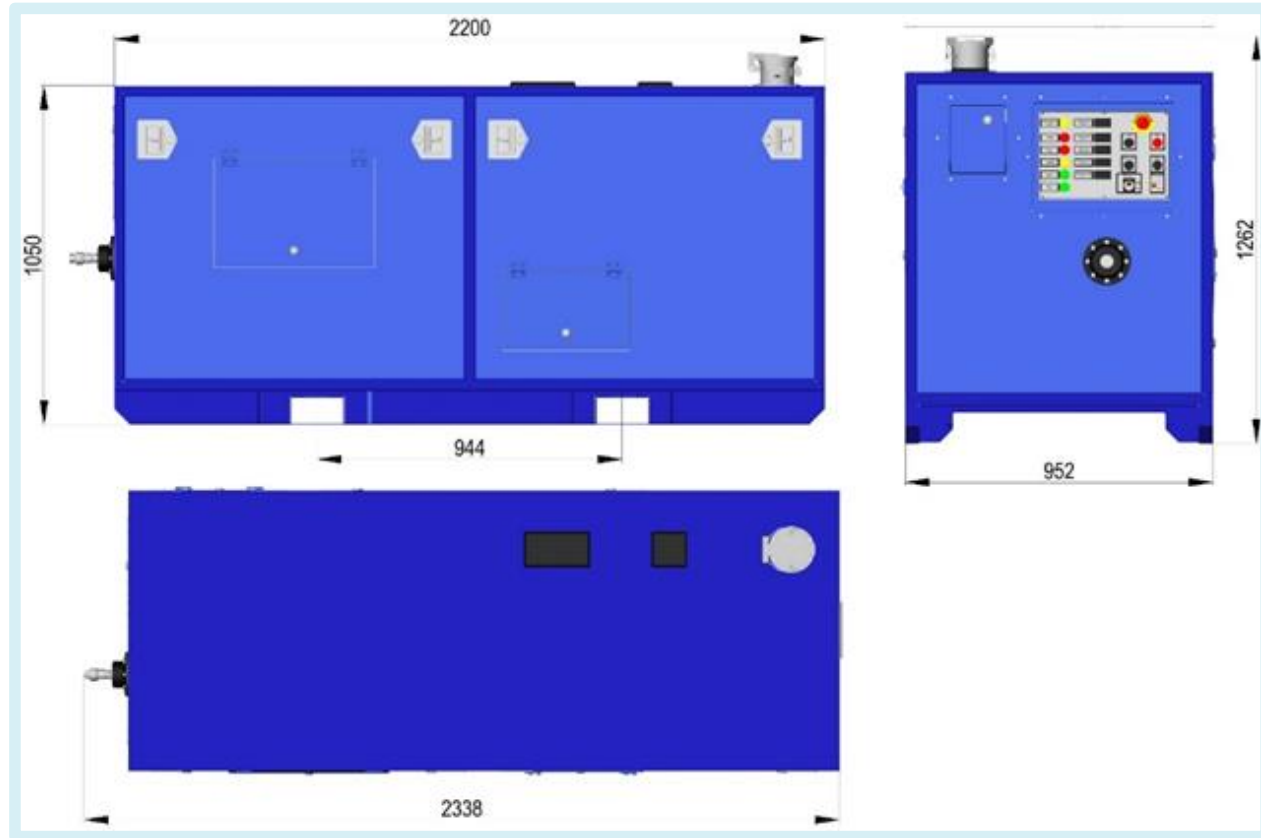


Очистка устья скважины



Очистка гидроключа

# ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



# ВОЗМОЖНОСТИ ОПЕРАТИВНОГО МОНИТОРИНГА



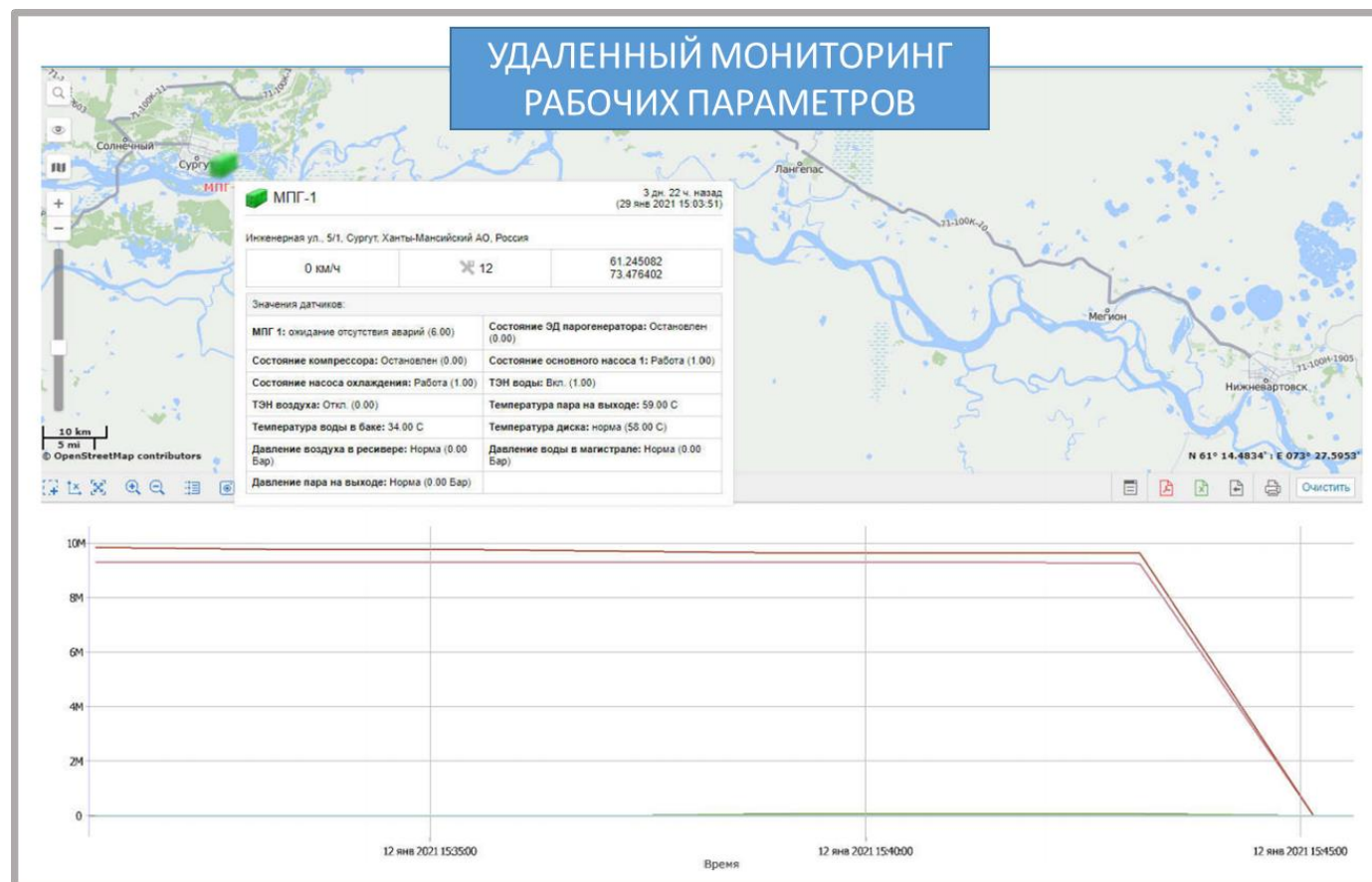
ТЯЖПРОМ  
ИНЖИНИРИНГ



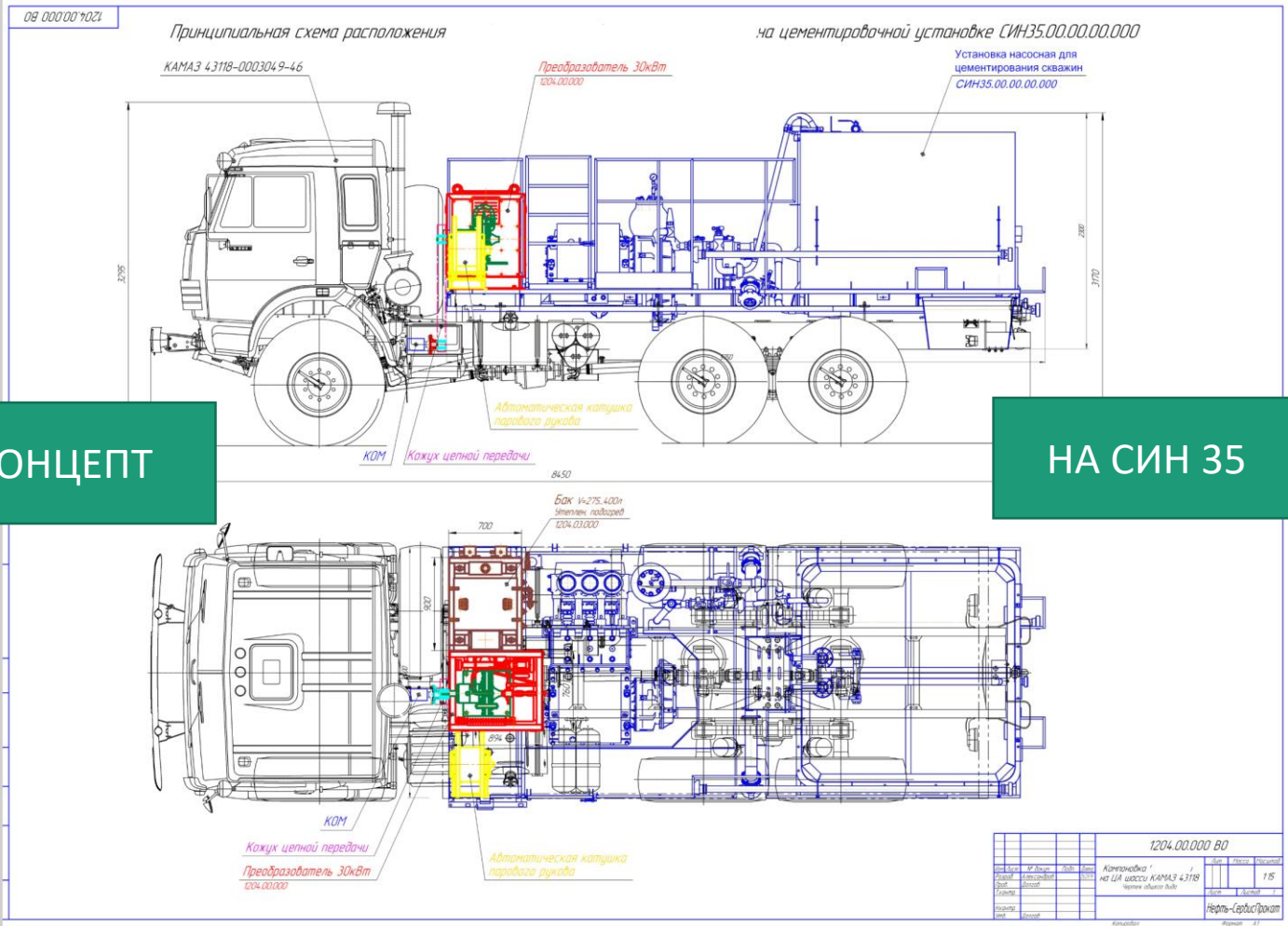
ОПЕР. МОНИТОРИНГ  
РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ

3 СТЕПЕНИ ЗАЩИТЫ

+ САМОДИАГНОСТИКА  
РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ



# ВОЗМОЖНОСТИ УСТАНОВКИ



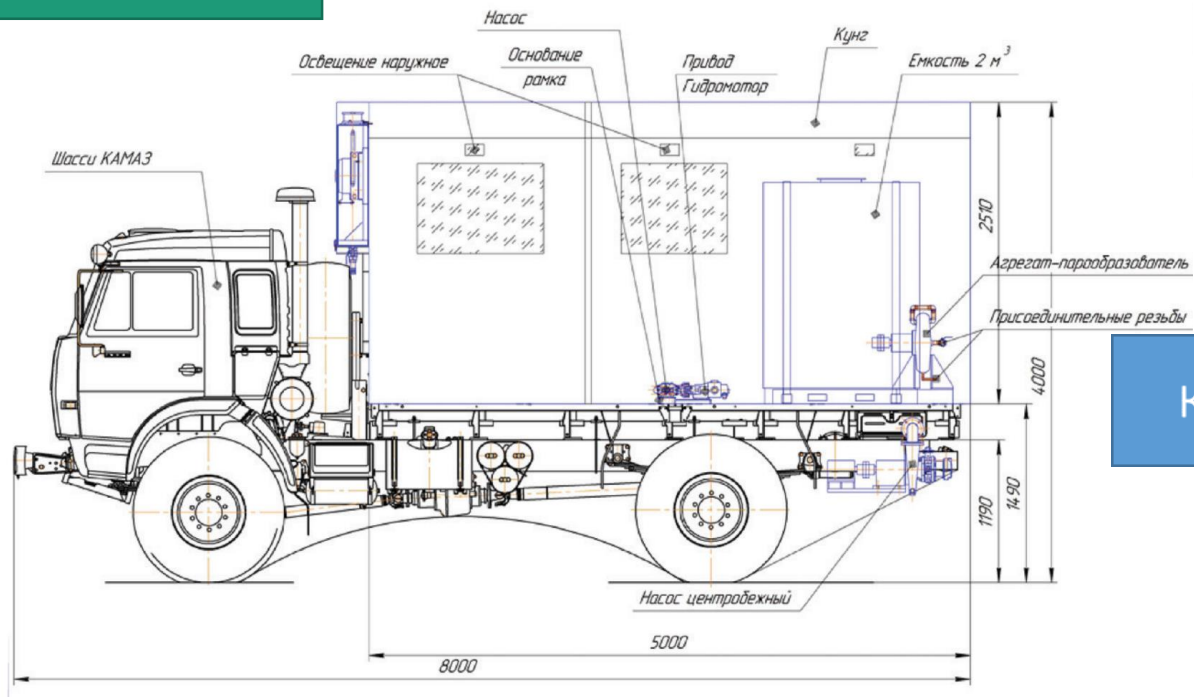
КОНЦЕПТ

НА СИН 35



# ВОЗМОЖНОСТИ УСТАНОВКИ

НА ПАРМ



КОНЦЕПТ





ООО «ТяжПромИнжиниринг»  
Россия, 197343, г. Санкт-Петербург,  
ул. Есенина д.1к.2  
Тел./факс (812) 493-45-93/493-46-93  
Http: [www.tpi-spb.ru](http://www.tpi-spb.ru);  
E-mail: [info@tpi-spb.ru](mailto:info@tpi-spb.ru)

