



**ЭЛМЕТРО**  
ЭНЕРГИЯ ИННОВАЦИЙ

---

**О производственных возможностях  
«ЭлМетро» для изготовления  
продукции в целях технологического  
суверенитета. Метрологическое  
обеспечение узлов учёта расхода  
жидкостей и газов**

Александров Антон Владимирович

Начальник департамента продаж

# Несколько слов о компании...

## Группа компаний «ЭлМетро»:

- ООО «ЭлМетро Групп» - разработка и производство
- ООО «ЭлМетро-Инжиниринг» - продвижение, продажи и инжиниринг

**ЭлМетро = Электроника + Метрология**



г. Челябинск

Три производственные площадки:

✓ 15000 м<sup>2</sup>

(приобретено в 2022г.)

✓ 900 м<sup>2</sup>

✓ 2500 м<sup>2</sup>

Штат 270 человек:

✓ 210 специалистов

✓ 55 разработчиков

✓ 5 кандидатов наук

# Несколько слов о компании...



Аналитический обзор



Разработка



Испытания

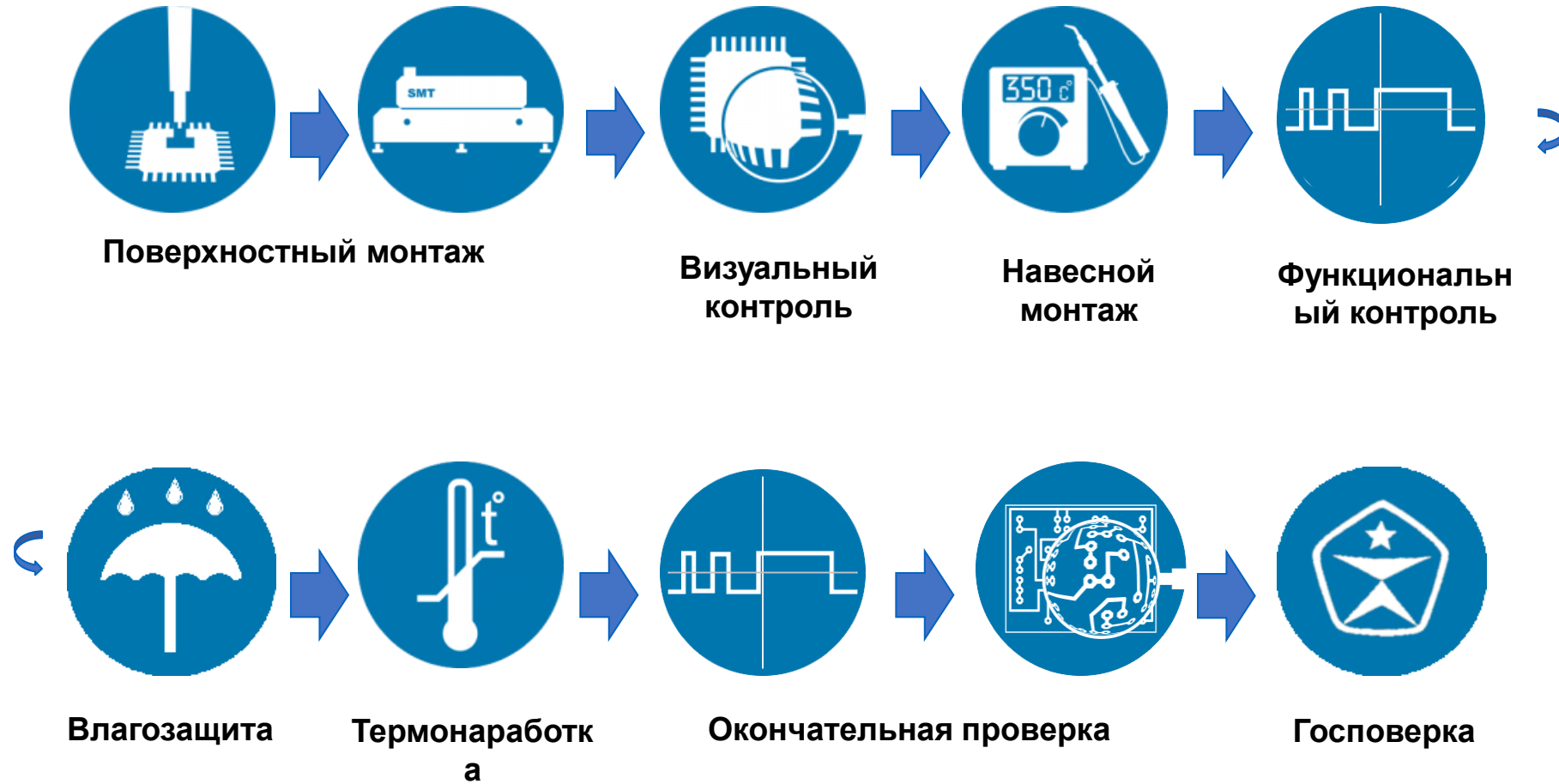


Сертификация

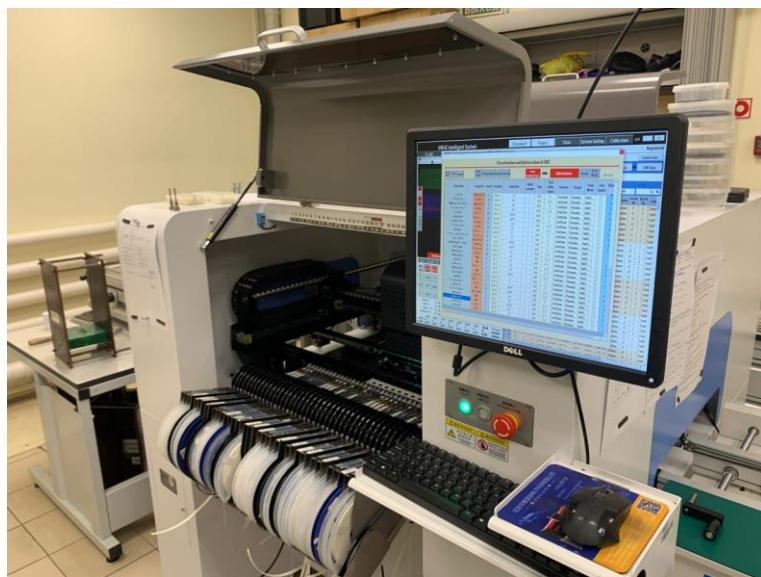


Техподдержка и сервисное обслуживание

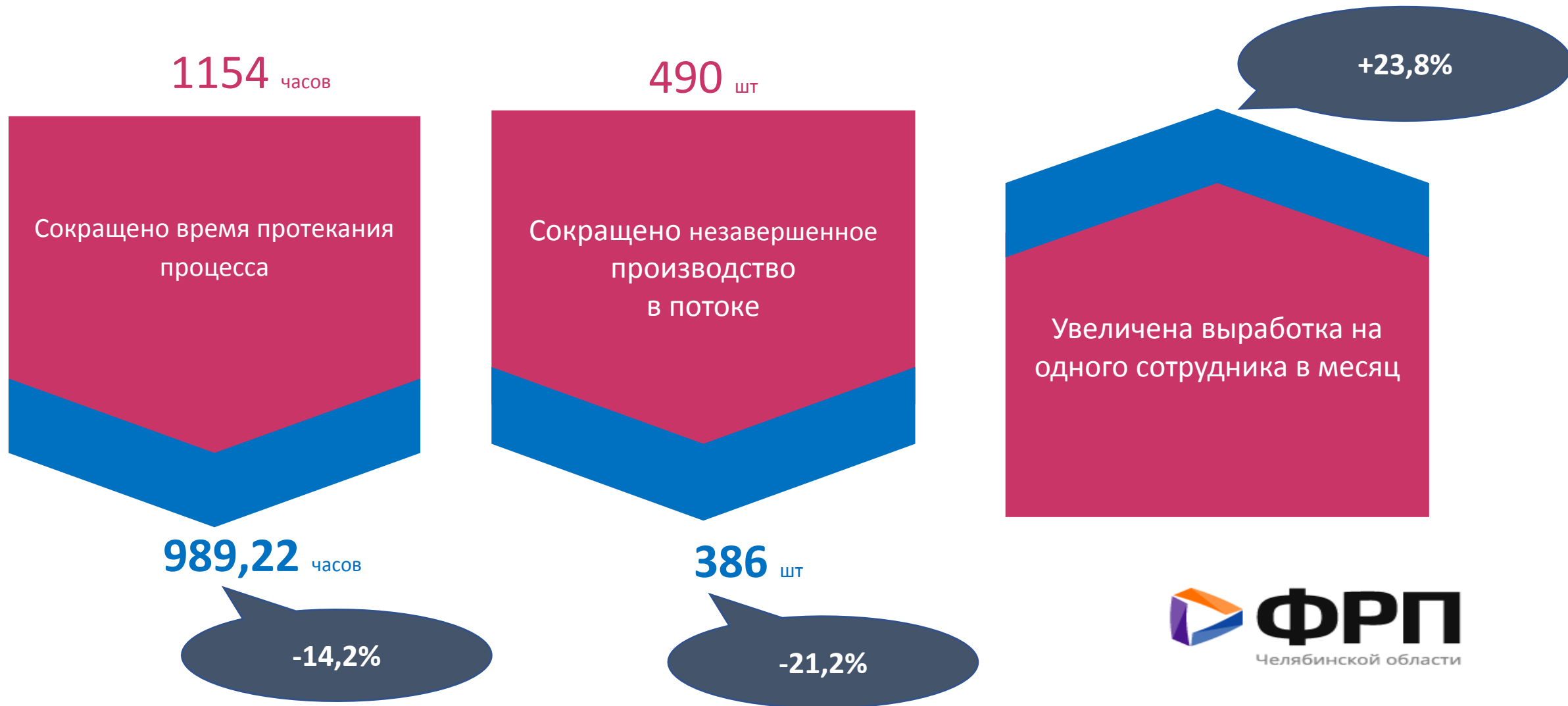
# Полный цикл производства



# Несколько слов о компании...



# Завершён проект повышения производительности труда на потоке производства расходомера ЭлМетро-Фломак



# На Участке Электромонтажа создан Эталонный участок



# Внедрены элементы системы 5С на Эталонном участке





**Возможность обслуживания поставляемой продукции  
в течение всего жизненного цикла !!!**



# Основные продуктовые направления

Первичное оборудование:  
расходомеры, плотномеры  
уровнемеры, сигнализаторы



Видеографические регистраторы  
и функциональная аппаратура



Метрологическое оборудование,  
метрологические и учебные стенды,  
лаборатории, установки



Комплексные  
проекты  
автоматизации

Счётчики-расходомеры  
массовые

**ЭЛМЕТРО-Фломак**

(кориолисовые расходомеры)



Расходомеры-счётчики  
газа ультразвуковые

**ЭЛМЕТРО-Флоус**

(ультразвуковые расходомеры)



Преобразователи  
плотности

**ЭЛМЕТРО-Фломак-ПМ1**

(Поточные плотномеры)

Новинка!

Август 2024

## СЧЁТЧИКИ-РАСХОДОМЕРЫ МАССОВЫЕ

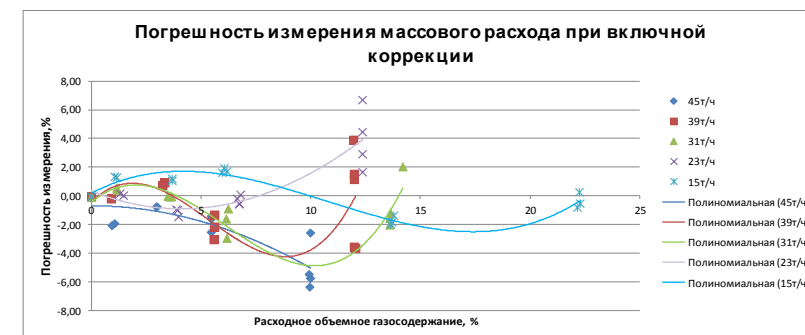
### ЭЛМЕТРО-Фломак



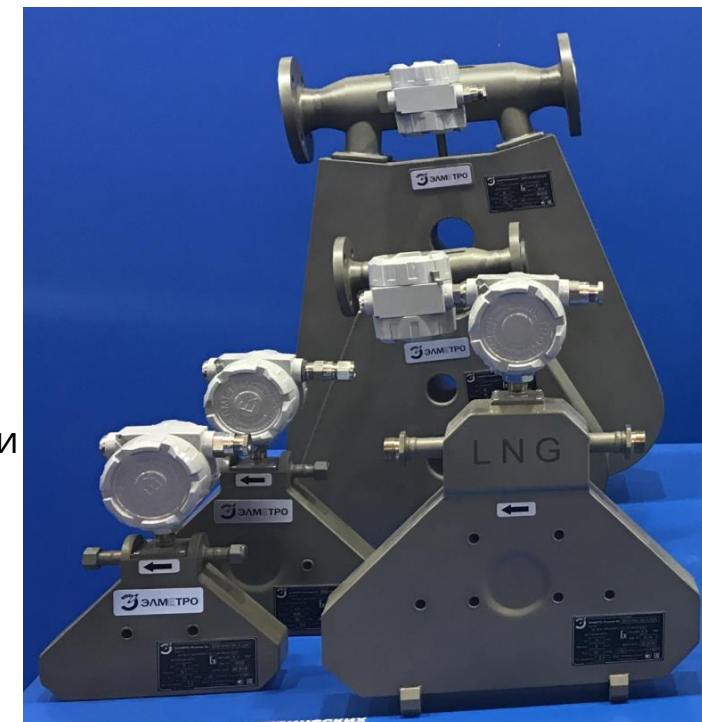
### Технические характеристики

- » Измеряемая среда: жидкость/газ
- » Ду: **2...200 мм** (от 0,8 до 1 500 000 кг/ч)
- » Класс точности: **0.1, 0.15, 0.2, 0.5 %**
- » Давление измеряемой среды: **до 25 МПа (50 МПа\*)**
- » Температура измеряемой среды: **-60 (-200\*)...350 °C**
- » Диапазон измерения плотности: 1...3000 кг/м<sup>3</sup>
- » Погрешность измерения плотности:  $\pm 2, \pm 5$  ( **$\pm 0.3, \pm 0.5, \pm 1$** ) кг/м<sup>3</sup>
- » Погрешность измерения температуры:  **$\pm 0,5, \pm 1$  °C**
- » Пылевлагозащита: **IP65, IP66, IP67**
- » Выходные сигналы: **два токовых 4...20 мА, статусные, частотные, импульсный, HART v.5/HART v.7, RS-485 (Modbus RTU)**
- » Пылевлагозащита: **IP65, IP67**

Работоспособность при любом % содержания газа, высокая повторяемость с точностью до 0.5% при объемной доле газа до 10%.



- » **Полностью российское производство**
- » Опция - исполнение из **Хастеллоя и PTFE** (на сероводород и кислоты)
- » Компенсация влияния давления измеряемой среды
- » Компенсация показаний плотности по скорости потока
- » **Детектирование разрыва потока**
- » Интеллектуальная самодиагностика
  - Анализ собственных частот и их соотношения самим прибором позволяет диагностировать уход метрологических характеристик колебательной системы и расходомера в целом.
  - Это обеспечивает раннее предупреждение о проблемах измерений или, наоборот, может свидетельствовать о сохранении калибровочной характеристики за пределами межповерочного интервала
- » **Замена импортных аналогов один-в-один**
- » Устойчивость к газовым включениям
- » Вычисление обводнённости и концентрации компонентов
- » Ёмкостная клавиатура для конфигурирования в Ex-зоне
- » **Возможность работы в атмосфере/среде с содержанием сероводорода**

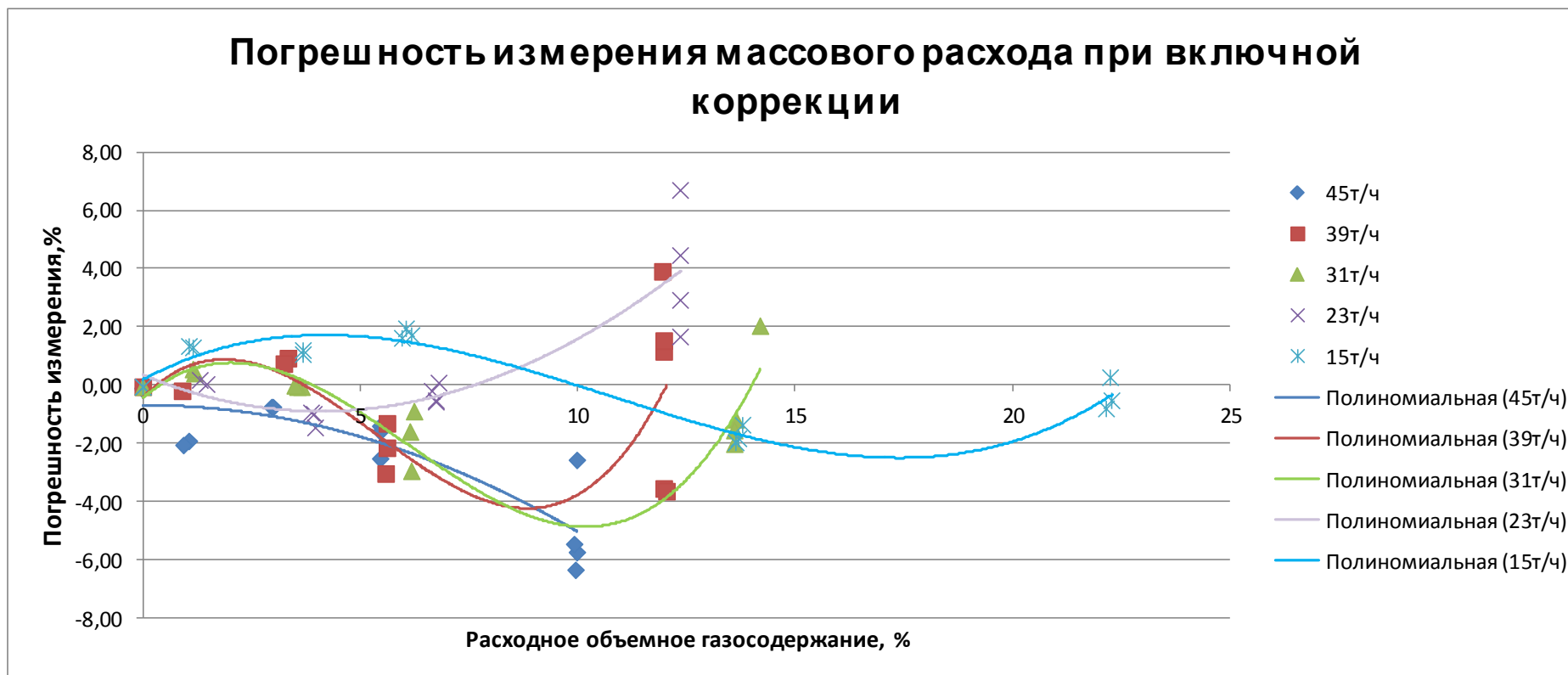


# Исполнение с видео-графическим регистратором в качестве трансмиттера

- Удобство настройки (аналогично ПК) расходомера и индикации показаний
- Контроль несанкционированного вмешательства в работу массомера «ЭлМетро-Фломак» - **архив данных недоступен для редактирования и удаления!**
- Формирование суточного (почасового) отчета с привязкой к реальному времени
- Сложная математическая обработка
- 8"- TFT емкостной Touch-screen – дисплей
- Функция управления / регулирования



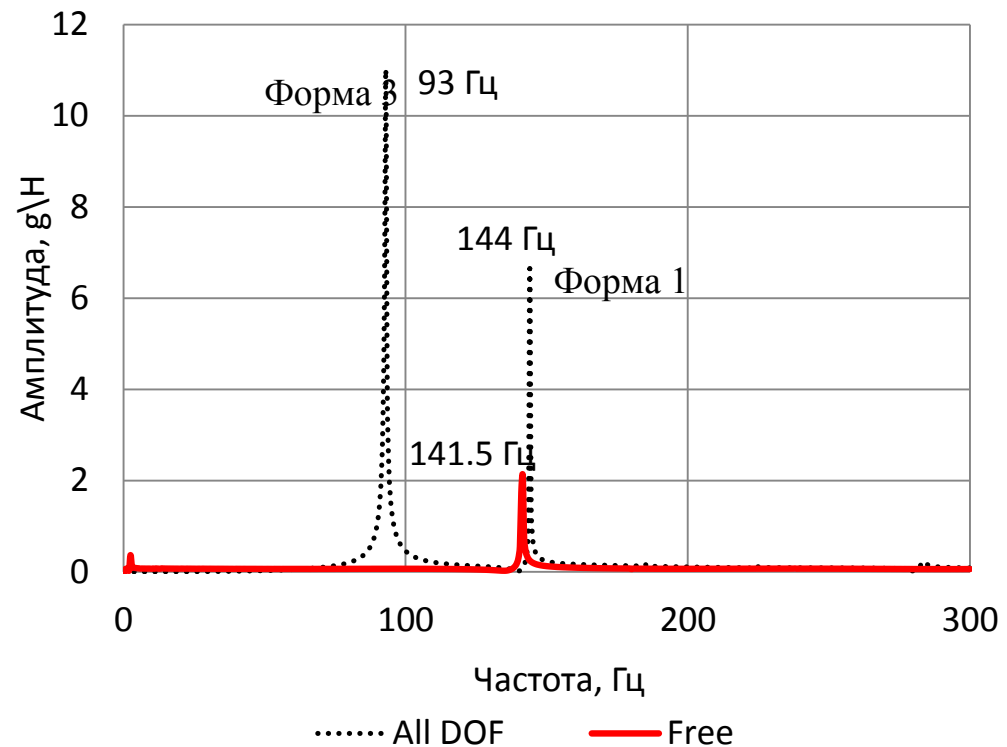
# Детектирование многофазного потока и компенсация погрешности измерений



**Работоспособность при любом % содержания газа, высокая повторяемость с точностью до 0.5% при объемной доле газа до 10%.**

## Самодиагностика расходомера:

- Анализ собственных частот и их соотношения самим прибором позволяет диагностировать уход метрологических характеристик колебательной системы и расходомера в целом.
- Это обеспечивает раннее предупреждение о проблемах измерений или, наоборот, может свидетельствовать о сохранении калибровочной характеристики за пределами межповерочного интервала





# ЭЛМЕТРО-Фломак. Имитационный метод поверки

Рождение уникального имитационного  
метода поверки



**eureka!**

- » Сохранение класса точности после проведения имитационной поверки
- » Бездемонтажная поверка - возможность проведения поверки без остановки процесса
- » Демонтажная поверка
- » Самодиагностика
- » Требуется только ПК

Утвержденная МП превосходит возможности всех существующих конкурентов.



**Точное дозирование реагентов и присадок!**

**Измерение малых расходов, вплоть до 400 г/ч с погрешностью 1%.**

**Давление среды до 50 МПа.**

ЭЛМЕТРО–Фломак в составе:

- » дозирующих комплексов точного измерения ингибиторов коррозии и предотвращения гидратообразования;
- » установок одоризации газа



# ЭЛМЕТРО-Фломак в блочных установках дозирования



# Одоризатор нового поколения





Успешная реализация проекта кориолисовых расходомеров для *газомоторного топлива*:

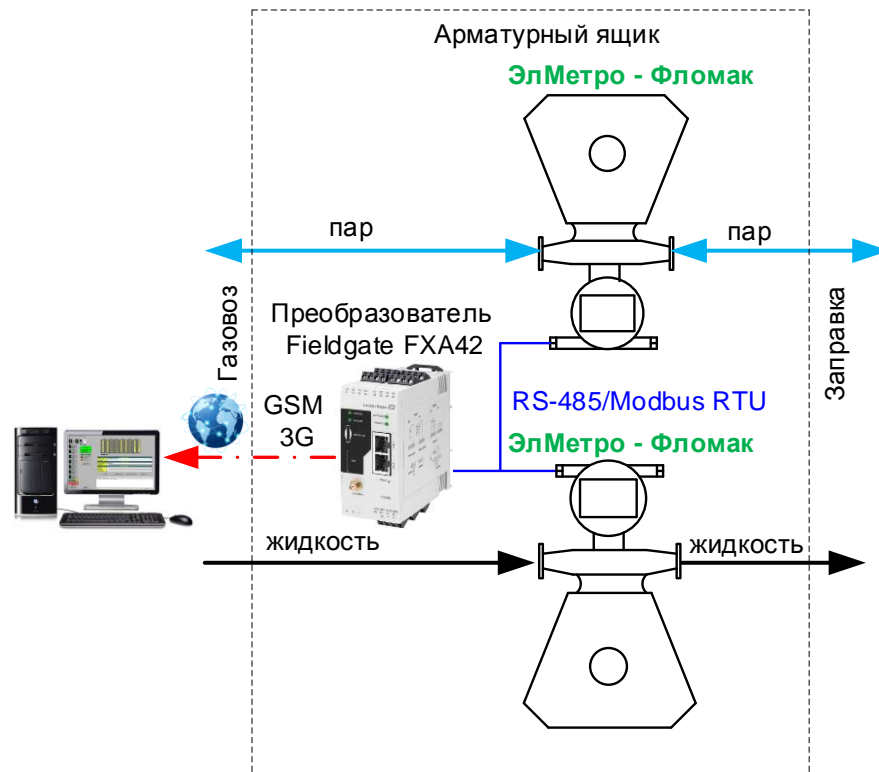
- » Давление до 25 МПа, Ду15 мм
- » Более 150 расходомеров для КПГ поставлено для топливораздаточных колонок АГНКС и измерительных узлов ПАГЗ

Разработаны и изготовлены первые образцы криогенных (до  $-200^{\circ}\text{C}$ ) приборов для сжиженного природного газа (СПГ)



# Узлы учета СУГ на газовозах

Массомеры ЭЛМЕТРО-Фломак устанавливаются на линиях паровой и жидкой фазы СУГ полуприцепов-цистерн и подключаются по цифровому интерфейсу RS-485 к приборам передачи данных.





Календарь разработок\_анонс



## ЭЛМЕТРО-Фломак-ПМ1 Преобразователи плотности НОВИНКА!

- » Прямое измерение плотности жидкости в потоке (нефть, нефтепродукты и другие);
- » Двухпроводная схема подключения, сигнал TPS (частотный выходной сигнал, совмещенный с линиями питания);
- » Пределы допускаемой абсолютной погрешности до  $\pm 0,3$  кг/м<sup>3</sup> (с учётом дополнительных погрешностей по давлению и температуре, в том числе после проведения имитационной поверки);
- » Диапазон измерения плотности: от 650 до 1100 кг/м<sup>3</sup>;
- » Замена импортных аналогов один-в-один по присоединению к процессу без изменения технологии.



## ЭЛМЕТРО-Фломак-ПМ1 – это поточные жидкостные плотномеры

### Технические характеристики

- Среды: **жидкие (нефть, нефтепродукты и др.)**
- Диапазон измерения плотности: **от 650 до 1100 кг/м<sup>3</sup>**
- Погрешность измерения: до  **$\pm 0,3$  кг/м<sup>3</sup>** (с учётом дополнительных погрешностей по давлению и температуре, в .т.ч. после проведения имитационной поверки).
- Двухпроводная схема подключения, **сигнал TPS** (частотный выходной сигнал, совмещённый с линиями питания)
- Поверка имитационным методом
- Замена импортных аналогов один-в-один по присоединению к процессу без изменения технологии

## РАСХОДОМЕРЫ-СЧЁТЧИКИ ГАЗА УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ

### ЭЛМЕТРО-Флоус (ДРУ)



### Технические характеристики

- » Измеряемая среда: газы, газовые смеси
- » Ду: корпусное: 50...300 мм, врезное: 100...1000 мм
- » Погрешность измерения в рабочих условиях:  $\pm 0,5...3,0\%$
- » Давление (абс.) измеряемой среды: **0,05...16 (25\*) МПа**
- » Скорость потока: **от 0,1 до 60 м/с**
- » Температура измеряемой среды: **-70...120 °C**
- » Динамический диапазон: **от 1:100 до 1:400**
- » Взрывозащита: 1 Ex db IIB T6...T4 Gb X,  
1 Ex db IIC T6...T4 Gb X
- » Выходные сигналы: 4...20 мА, дискретный,  
частотно-импульсный, RS-485 (Modbus RTU)
- » Пылевлагозащита: IP65, IP67
- » Широкий диапазон питания: 20...140 VDC/80...250 VAC
- » Межповерочный интервал: 4 года



- » **Встроенный вычислитель в электронном блоке расходомера** (MP113, MP118, ГОСТ 30319, ГОСТ 8.611-2013 и др.) с коррекцией по температуре и давлению. Среды – природный, сырой, попутный нефтяной газы, факельные газы, метан, диоксид углерода, ацетилен, смеси углеводородных газов, чистые газы (Ar, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, He ...), воздух и др.
- » Компонентный состав может быть введен через регистры Modbus
- » **Самодиагностика и контроль качества сигнала**
- » **Имитационная бездемонтируемая поверка**
- » Измерение прямых и реверсивных потоков
- » Регистрация в журнале показаний, ошибок, изменение настроек и питания, часы реального времени
- » Ёмкостная клавиатура для конфигурирования в Ex-зоне
- » **Решения для агрессивных сред и сред с капельной фракцией**

# Выбор параметров ИЛ и УЗПР по классу точности

В РЭ приведены результаты газодинамических расчетов для выбора параметров расходомера и измерительной линии, исходя из требуемого класса точности

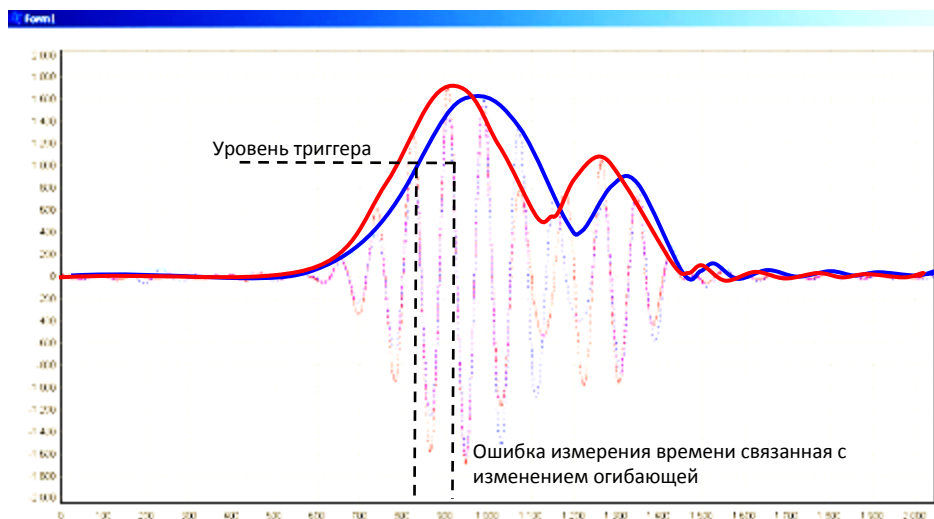
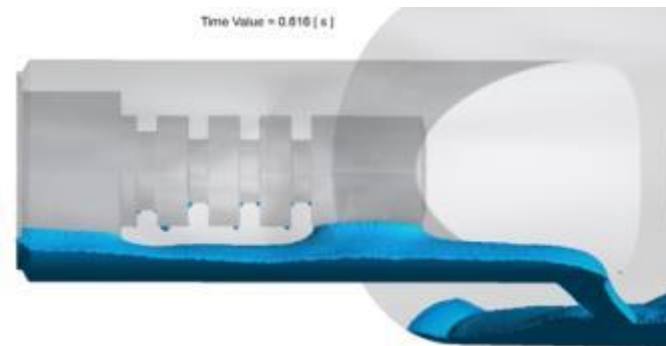
Пример из  
Руководства по  
эксплуатации:

Требования к составу измерительной линии после одиночного колена, угол 90

Кл.точности	Длина ПУ, Ду	Кол-во лучей
A(0.5%)	36	2
	20	4
B(0.7%)	30	2
	17	4
C(1.0%)	29	2
	10	4
D(1.5%)	27	2
	2	4

В реальных условиях эксплуатации на расходомер воздействуют агрессивные среды, взвешенные капли жидкости, отложения и даже пролетающие тряпки, а также помехи, градиенты температур и давления.

**Расходомер ЭЛМЕТРО-Флоус  
изначально проектировался  
на работу в сложных условиях.**



- При изменении условий меняется собственная частота излучателя, набегают погрешность измерения времени прихода.
- Амплитудная нестабильность ведет к дополнительной нескомпенсированной погрешности
- Шум от регуляторов потока близок по частоте к полезному сигналу

# Испытания в Уральском Региональном Метрологическом Центре

Были проведены испытания в УРМЦ ООО "Газпром трансгаз Екатеринбург" ПАО "Газпром".

Подтверждены метрологические характеристики расходомера в реальных условиях применения на магистральном газопроводе.



## УРАЛЬСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

Аттестат аккредитации в Системе калибровки средств измерений ПАО "Газпром" № 090007 до 12.11.2023

### Протокол калибровки

Заказчик: ООО «ЭлМетро Групп»      Номер сертификата: К-2020.12-015  
 Основание: Договор № 33-2020 от 28.08.2020  
 Дата калибровки: Декабрь 16, 2020

#### Испытуемый счетчик

Производитель: ООО «ЭлМетро Групп»  
 Тип: Расходомер-счетчик газа ультразвуковой  
 Модель: ЭЛМЕТРО-Флоус.4-Ех-100  
 Серийный номер: 00119  
 Год производства: 2020  
 Ду [мм]: 100  
 Диапазон измерений, м³/ч: 32 - 650  
 Коэффициент счетчика, имп/м³: 22500,000

#### При следующих значениях влияющих факторов

Среды:	Природный газ
Давление пов. среды, бар	56,72
Температура пов. среды, °C	9,80
Плотность пов. среды, кг/м³	46,12
Коэффициент сжимаемости	0,877
Температура окр. среды, °C	19
Атмосферное давление, кПа	100,0
Отн. влажность окр. воздуха, %	59

#### с применением эталона:

Эталон единицы объемного расхода газа 1 разряда в диапазоне значений 32...10000 м³/ч. Рег. № 3.2.ВМЧ.0001.2017 (Установка поверочная для счетчиков газа УРМЦ - 10000).

Методика калибровки: МК 29-001-2019 «ОЕИ. Методика калибровки. Ультразвуковые расходомеры и счетчики газа», утв. 18.12.2019 г.

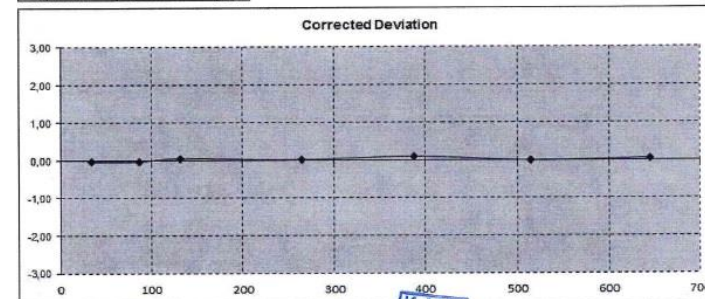
#### Результаты калибровки

Qз, м³/ч	Qи, м³/ч	Отклонение, %	СКО, %
34,95	34,94	-0,03294	0,25520
87,13	87,11	-0,02734	0,22679
132,26	132,33	0,05399	0,20947
264,33	264,38	0,02053	0,21212
387,72	388,13	0,10472	0,22420
514,46	514,43	-0,00436	0,17309
645,04	645,41	0,05761	0,27577

#### Таблица поправочных коэффициентов

Поправочный коэффициент	Qи, м³/ч
1,02304	31,69
1,02144	63,41
1,02919	125,32
1,02182	250,07
1,01940	380,75
1,01771	509,10
1,01657	633,19

WME: 0,0403 %  
 Поправка: -0,0403 %

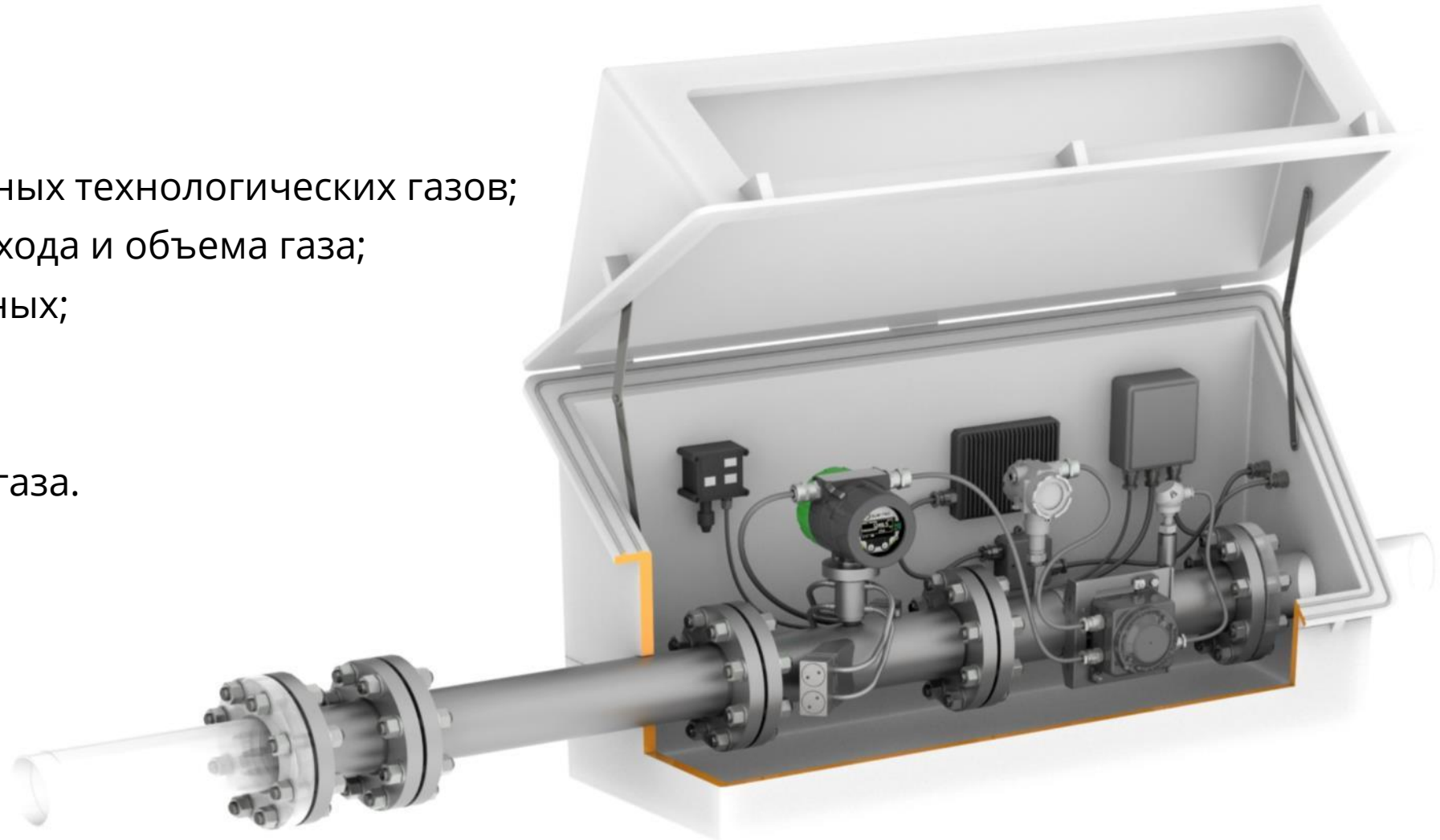


Калибровку выполнил

Руководитель

Ширгазин Рамиль Адамович  
 Михайличенко Кирилл Александрович

- » Учёт многокомпонентных технологических газов;
- » Учёт стандартного расхода и объема газа;
- » Диспетчеризация данных;
- » Автономность работы;
- » Учёт газа на ГРС, ГПА;
- » Учёт ПНГ, факельного газа.





**ЭЛМЕТРО**  
ЭНЕРГИЯ ИННОВАЦИЙ

---

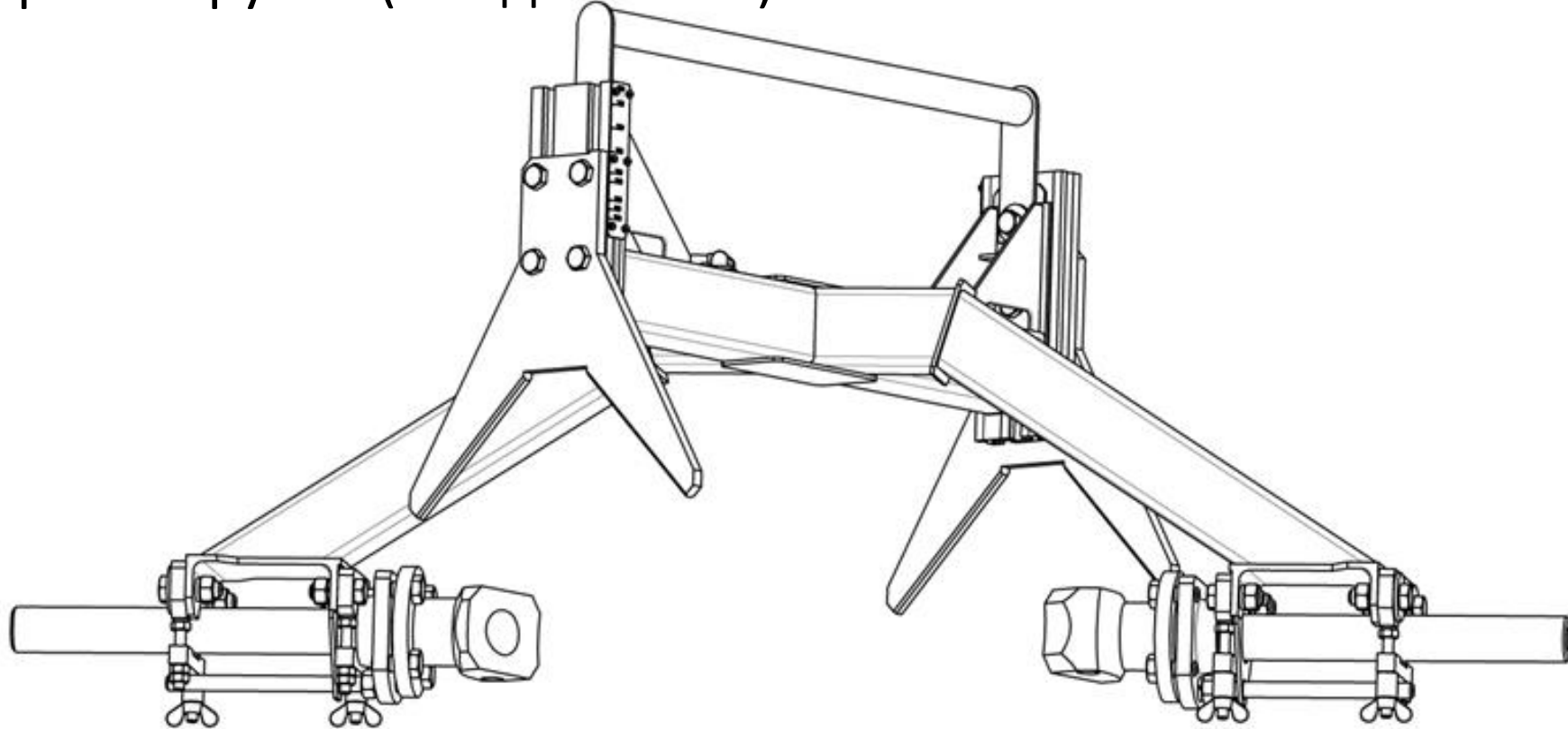
# Расходомер-счётчик газа ЭЛМЕТРО-Флоус

## врезного исполнения



# Простая установка

Оснастка для установки, приварки и врезки в трубопровод  
через патрубки (без давления)



Работы по установке без давления не требуют специальной  
квалификации

# ЭЛМЕТРО-Флоус. Врезное исполнение Простая установка



# Оснастка для установки и врезки

- Поставка в собранном виде – требуется только приварить патрубки к трубопроводу и вставить в них излучатели
- После установки не требуется регулировка



## Учёт факельного газа

- » Простая настройка измерения с помощью графической формы в сервисном ПО
- » Обслуживание первичных преобразователей на трубопроводе без давления выполняется без специального инструмента



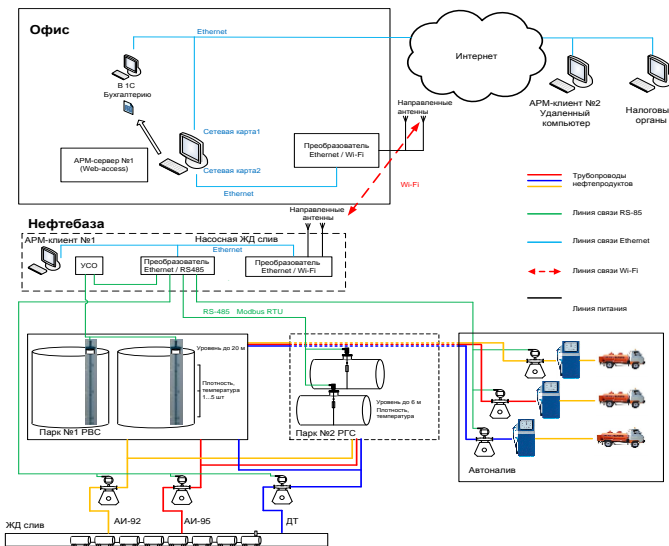
# ЭЛМЕТРО-Флоус

## Врезное исполнение



**Высокая надёжность  
измерения в  
сложных условиях:  
наличие конденсата,  
высокая или низкая  
скорость потока**

**Первичные  
преобразователи не  
выступают в поток**



Комплексные решения по автоматизации технических процессов предприятий.  
Локальные задачи и решения «под ключ»

## Мы предлагаем:

- Предпроектное обследование, составление подробного технического задания
- Проектирование систем учета и управления технологическими процессами
- Монтажные и пусконаладочные работы
- Гарантийное обслуживание поставленных систем

## Проекты нашего профиля:

- Локальная автоматизация на базе визуального контроллера ЭлМетро-ВиЭР
- Мониторинг параметров в лабораториях, складах и других помещениях (температура, влажность, давление)
- Узлы учета топлива (нефтепродукты, сжиженный углеводородный газ на базе расходомеров ЭЛМЕТРО-Фломак, ЭЛМЕТРО-Флоус)
- Автоматизированные системы управления технологическими процессами

## Спасибо за внимание

Александров Антон Владимирович,  
Начальник департамента продаж, г. Челябинск

[aav@elmetro.ru](mailto:aav@elmetro.ru)

+7 (351) 220-12-34, доб. 2107

+7 922 012 0199