

**МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ  
ПОТОЧНЫХ АНАЛИЗАТОРОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ  
НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА  
ОПЫТ. ТРАДИЦИИ. ИННОВАЦИИ.**

**Клим О.В., зав. отделом ПСО, к.т.н.**

**Зверев С.М., вед. специалист, к.т.н.**

**ООО «СокТрейд» , Санкт-Петербург**

**196105, Витебский пр., д. 11, лит. Я**

**тел. (812) 600-0731; факс (812) 600-0732**

**[www.soctrade.ru](http://www.soctrade.ru)**

## Анализаторы технологического контроля

- более 15 лет опыта установки аналитического оборудования
- в 2010 году исполнилось 10 лет компании ООО «СокТрейд», СПб
- более 100 проектов и заказчиков
- эксклюзивный и авторизованный представитель около 10 ведущих мировых производителей аналитического оборудования

### **ГАЗОВЫЙ АНАЛИЗ:**



**TELEDYNE Analytical Instruments, Xentaur,  
MC&M, DelMar Scientific, Hamilton Sundstrand**

### **АНАЛИЗ НЕФТЕПРОДУКТОВ:**



**BARTEC-BENKE, Guided Wave, Hydramotion,  
PAC/ANTEK-PSPI/**

### **ПРИБОРНЫЕ ШКАФЫ и БОКСЫ:**

**INTERTEC-HESS GmbH**

### **СИСТЕМЫ ПРОБОПОДГОТОВКИ**

### **И ПРОБОТБОРА:**

**BARTEL ARMATUREN GmbH**

- Сочетание «стандартных» линеек и «уникальных» анализаторов для специфических аналитических задач нефтепереработки и газового анализа

## Заказчики и партнеры в СНГ

### **Российская Федерация**

- ОАО «Сургутнефтегаз», ПО «Киришинефтеоргсинтез» (поставщик Класса «А»)
- ОАО «ЛУКОЙЛ», «Пермьнефтеоргсинтез», НОРСИ, «Когалымнефтепереработка»
- ОАО «РОСНЕФТЬ», «Куйбышевский НПЗ», «Сызранский НПЗ», «Ачинский НПЗ»
- ОАО «СЛАВНЕФТЬ-Ярославнефтеоргсинтез»
- ОАО «ГАЗПРОМ», «Астраханский ГПЗ», «Сургутский ЗСК», «Ново-Уренгойский ЗСК»
- ОАО «ТНК-БП», «Рязанская нефтеперерабатывающая компания»
- ОАО «Салаватнефтеоргсинтез»

### **Республика Беларусь**

- ОАО «Мозырьский НПЗ», ОАО «НАФТАН»

### **Республика Казахстан**

- PertoKazakhstan Oil Products, Шимкент

### **Республика Украина**

- ОАО «УКТАТНАФТА», Кременчуг, «Одесский НПЗ»

## Заказчики и партнеры в СНГ

### **СИСТЕМНЫЕ ИНТЕГРАТОРЫ**

- ООО «ИОКОГАВА Электрик СНГ»
- ООО «ЭМЕРСОН»
- ЗАО «Хоневелл»
- ООО «Инвенсис проуцесс системс»
- ООО «Ай-Си-Эс»

### **ПРОЕКТНЫЕ ИНСТИТУТЫ**

- ЗАО «НЕФТЕХИМПРОЕКТ»
- ОАО «ВНИПИГаздобыча»
- ОАО «ОМСКНЕФТЕХИМПРОЕКТ»
- ООО «Самаранефтехимпроект»
- ООО «Ленгипронефтехим» и др.

### **ОСНОВА СОТРУДНИЧЕСТВА: ИНТЕГРИРОВАННЫЕ АНАЛИЗАТОРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ как часть АСУ-ТП и ПАС**

#### **АКТУАЛЬНОСТЬ:**

- Непрерывный контроль качества товарной продукции
- Непрерывный контроль технологических процессов
- Непрерывный контроль безопасности процессов и экологический мониторинг
- Создание информационной технологии управления качеством

# Интегрированные аналитаторные комплексы ПРИБОРНЫЕ ШКАФЫ И ШЕЛЬТЕРЫ



# Интегрированные аналитаторные комплексы ПОТОЧНЫЕ АНАЛИЗАТОРЫ





# Интегрированные аналитаторные комплексы СИСТЕМЫ ПОДАЧИ И ВОЗВРАТА ПРОБЫ



## Сравнительный анализ контроля процесса по показаниям лабораторных и технологических анализаторов

### I. Эффективность поточных анализаторов.

- Экономическая эффективность применения поточных анализаторов в системах прямого технологического контроля определяется обеспечением успешного решения следующих задач:
- получение продукции стандартного высокого качества, полностью соответствующей заданным требованиям;
- уменьшение потерь от непредвиденных ситуаций, изменений процесса и повторных запусков;
- уменьшение прямых потерь продукта или количества некондиционного или малоценного продукта и соответствующих потерь за счет непрерывного контроля качества сырья;
- оптимизация всех возможностей производственного процесса и параметров технологических потоков в процессе переработки;
- оптимальное соответствие продукта меняющимся условиям рынка;
- способность выбора оптимальной конфигурации процесса;
- увеличение безопасности работы как следствия расширения информации о характеристиках процесса;
- оптимизация процессов энергопотребления.



## Сравнительный анализ контроля процесса по показаниям лабораторных и технологических анализаторов

### II. Недостатки лабораторных методов анализа

- отсутствие непрерывности и не стандартизованный, не контролируемый пробоотбор;
- временная задержка в результате транспортировки пробы до лабораторного анализатора, за счет загруженности лаборатории, задержки в получении информации, передаваемой зачастую только устным путем;
- расслоение неоднородной пробы во время транспортировки;
- деградация пробы вследствие различных световых или погодных воздействий
- потери (испарения) легких фракций;
- непредставительная подготовка пробы (влияние индивидуального подхода и различий в методах);
- невозможность применения лабораторных анализов для управления процессом без повторного подтверждения тенденции изменения контролируемых характеристик;
- выполнение анализов с использованием ручных методов или полуавтоматических приборов приводит к дополнительным проблемам: недостаточной повторяемости для одного оператора и одного прибора и еще более плохой повторяемости для большего числа операторов и большего числа приборов

## Сравнительный анализ контроля процесса по показаниям лабораторных и технологических анализаторов

### III. Резюме

- На основании современного опыта использования технологических анализаторов, можно сказать, что практически все виды измерений при контроле технологических процессов могут и должны выполняться с использованием непрерывно действующих технологических анализаторов.
- Задачей лабораторного контроля в данном случае будет проведение необходимых калибровок потокового оборудования и периодическое подтверждение результатов измерений.
- Ключевыми понятиями здесь являются **корреляция и воспроизводимость** с точки зрения международно признанных лабораторных методов измерений.
- Отмеченные параметры **корреляции** между технологическими и лабораторными анализами несомненно важны для технологического контроля. Для анализаторов, используемых для контрольных систем и оптимизации процесса зачастую требуется не высокая абсолютная точность, а высокая воспроизводимость результатов измерений.
- Потоковые анализаторы технологического контроля всегда дают преимущества в объективности измерений за счет сокращения субъективных ошибок и неточностей при лабораторных измерениях. Они позволяют компенсировать систематические ошибки и уменьшить случайные ошибки в измерениях, носящих статистический характер

# Критерии выбора и современна практика применения поточных анализаторов

## ЭКСПРЕССНОСТЬ

- Время анализа/частота получения данных
- Многопоточность

## АПРОБИРОВАННОСТЬ МЕТОДА

- Соответствие стандартным (арбитражным) МВИ

## ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА

- Надежность оборудования
- Удобство в обслуживании

## СТОИМОСТЬ

## ПАСПОРТИЗАЦИЯ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

- В РФ и СНГ не применяются

## КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

- Специализированные анализаторы на отдельных предприятиях

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

- Широко применяются приборы полевого КИПа и газоанализаторы

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

- Переоснащение в соответствии с современными нормативами

## Основные требования предъявляемые к поточным анализаторам

- возможность выбора наиболее приемлемого принципа и метода измерений.
- быстрый автоматический цикл анализа;
- автоматический пробоотбор и пробоподготовка;
- время отклика (время доставки пробы и время цикла), сравнимое с динамикой производственного процесса;
- высокая надежность, простое и быстрое обслуживание;
- неограниченная возможность установки в опасных, запыленных и потенциально коррозионных зонах;
- доступность дополнительного обеспечения в местах установки;
- доступность тестирования и калибровки;
- совместимость с автоматизированными системами компьютерного управления.

## Краткий обзор продукции

### Анализаторы физико-химических свойств нефтепродуктов

- фракционный состав (нефть до 300 град С, моторные топлива)
- компонентный состав (ШФЛУ-СУГ, газовый конденсат, жидкости до C10)
- октановое (цетановое) число (моторные топлива)
- давление насыщенных паров (все типы сырья и н/п)
- температура вспышки (дизтопливо, мазут)
- вязкость, плотность (все типы сырья и н/п)
- низкотемпературные свойства (нефть, моторные топлива, мазуты)
- цветность (дизтопливо)



# Краткий обзор продукции

## Анализатор фракционного состава DPA-4.1



- **ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**
- **МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ:**
- **Измеряемые параметры:** фракционный состав (начало и конец кипения, процент/температура отгона) для управления производственным процессом и контроля состава при смешении.
- **Тип пробы:** бензин, дизтопливо, авиационное и реактивное топливо, сырье, идущее на переработку для нефтехимических процессов (нафта), топливные масла, промежуточные нефтепродукты, углеводороды с максимальной конечной температурой кипения не превышающей предела термического разложения,
- **Соответствие стандартам:** полностью соответствует ASTM D86, EN ISO 3405, ГОСТ 2177
- **Диапазон измерения:** 0-100%/0-400°C
- **Точность:** в соответствии с МВИ
- **Время цикла измерений:** 35-45 мин (полный цикл перегонки)
- **Внесен в Госреестр СИ РФ № 35110-07**
- **ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:**
- **Взрывозащита:** 2Expxdeib[ia]mIIBT4X или 2Expxdeib[ia]mIIB/H<sub>2</sub>T4X
- Сертификат Соответствия № РОСС.DE.ГБ04.В01032
- Разрешение на применение № РРС 00-30818
- **Температура пробы:** 0...40°C (вязкость < 50 сСт)
- **Давление и расход пробы:** 1...3 атм, 10...40 л/ч
- **Сигнальные выходы:** 4-20мА, RS485/RS422, Modbus
- **Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 600 Вт
- **Технологическое обеспечение:** охлаждающая вода 0...20°C, 20..60 л/ч, 2-3 атм (рекомендуется использование замкнутой системы циркуляционного охлаждения типа FKS); воздух КИП- 4-6 атм, 1 м³/ч; азот - 4-6 атм, 2 л/ч
- **Способ и условия установки:** установка на раме, работа при окружающей температуре 5...40°C, класс защиты IP 54
- **Управление:** встроенный ПК с Windows XP и программным обеспечением PACS или от удаленной станции
- **Габариты и вес:** 1200x2250x710 мм, 325 кг

## Краткий обзор продукции НИР –спектрофотометр GW M412



### **Проточная ячейка**

устанавливается в байпасную линию и обычно используется с пробоотборной системой, включающей ротаметр, фильтры для удаления механических загрязнений и воды.

### **Односторонний пробник (SST)**

для установки непосредственно в трубу с нефтепродуктом.  
Температурный диапазон: -20 °C до 300 °C  
Диапазон рабочих давлений: 0 psi до 2000 psi или 0 – 138 ба



### **ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ:**

**Измеряемые параметры:** октановое число ( моторное и исследовательское), цетановое число, данные о фракционном и химическом составе, давление паров по Рейду, другие показатели.

**Тип пробы:** бензин, дизтопливо

**Диапазон измерения:** МОЧ от 74 до 96, ИОЧ от 86 до 110, доля ароматики 0-60%

**Точность:** ±0,2 для ИОЧ и МОЧ, ±1% для комп. состава

**Время цикла измерений:** 15 секунд

**Внесен в Госреестр СИ РФ № 29442-05**

### **ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:**

**Взрывозащита:** 2ExprdiIBT3

Сертификат Соответствия № РОСС.УС.ГБ04.В00842 Разрешение на применение № РРС 00-27721

**Температура пробы:** 0...80°C

**Сигнальные выходы:** 4-20 mA, RS485/RS422

**Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 1500 Вт

**Способ и условия установки:** установка на раме, работа при окружающей температуре 5...40°C

**Управление:** от удаленной станции

**Габариты и вес:** 950 x 760 x 440 мм Вес: 160 кг

# Краткий обзор продукции

## Анализатор давления насыщенных паров RVP-4



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ:

**Измеряемые параметры:** давление насыщенных паров

**Тип пробы:** бензин, дизтопливо, сжиженные газы, сырая нефть

**Соответствие стандартам:** полностью соответствует ASTM D5191 и EN ISO 13016-1, корреляция с ASTM D 323, D 1267, D 6897, D4953, D6377, ГОСТ 1756

**Диапазон измерения:** 0-160 кПа (опция 0-1600 кПа)

**Температура измерения:** 37,8°C (опция до 60°C)

**Точность:** в соответствии с МВИ

**Время цикла измерений:** 7-10 мин типично

**Внесен в Госреестр СИ РФ № 39012-08**

#### ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

**Взрывозащита:** 1Expxde[ia]IIC T4

Сертификат Соответствия № РОСС.DE.ГБ04.В00942

Разрешение на применение № PPC 00-29081

**Температура пробы:** 0...40°C

**Давление и расход пробы:** 2...8 атм, 5...10 л/ч

**Сигнальные выходы:** 4-20 мА, RS485/RS422, Modbus

**Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 500 Вт

**Технологическое обеспечение:** охлаждающая вода 5...15°C, 20..60 л/ч, 2-3 атм (рекомендуется использование замкнутой системы циркуляционного охлаждения типа FKS); воздух КИП-4-6 атм, 1 м³/ч;

**Способ и условия установки:** установка на раме, работа при окружающей температуре 5...40°C, класс защиты IP 54

**Управление:** встроенный ПК с Windows XP и программным обеспечением PACS или от удаленной станции

**Габариты и вес:** 1190 x 1930 x 710 мм, 250 кг

# Краткий обзор продукции

## Анализатор температуры вспышки FPA-4



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ:

**Измеряемые параметры:** температура вспышки

**Тип пробы:** дизтопливо, масла

**Соответствие стандартам:** ASTM D56, (закрытый тигль Тага),  
ASTM D93, EN ISO 2719 (закрытый тигль Пенски-Мартенса)

**Диапазон измерения:** 30...120°C или 60...180°C

**Точность:** в соответствии с МВИ

**Время цикла измерений:** непрерывно

### ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

**Взрывозащита:** EExdIIB+H2T4

**Температура пробы:** на 5°C ниже ожидаемой температуры вспышки

**Давление и расход пробы:** 1,5...3 атм, 2-3 л/ч

**Сигнальные выходы:** 4-20 мА, RS485/RS422, Modbus

**Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 700 Вт

**Технологическое обеспечение:** воздух КИП

2-5 атм, 1 м³/ч;

**Способ и условия установки:** установка на раме, работа при окружающей температуре 5...40°C, класс защиты IP 54

**Управление:** встроенный ПК с Windows XP и программным обеспечением PACS или от удаленной станции

**Габариты и вес:** 1140 x 1930 x 710 мм, 300 кг

## Краткий обзор продукции

### Поточные вискозиметры VISK-4 и XL-7



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ:

**Измеряемые параметры:** кинематическая вязкость (опция плотность и динамическая вязкость)

**Тип пробы:** моторные топлива, масла, мазут, сырая нефть

**Соответствие стандартам:** ASTM D445

**Диапазон измерения:** 0...300 сСт

**Температура измерения:** 20°C ... 60°C (опция до 120°C)

**Точность:** в соответствии с МВИ

**Время цикла измерений:** 2-5 мин типично

#### ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

**Взрывозащита:** 2Expxde[ia]IICT3/T4

**Температура пробы:** 0...60°C (опция до 110°C)

**Давление и расход пробы:** 4...16 атм, 1...10 л/ч

**Сигнальные выходы:** 4-20 мА, RS485/RS422, Modbus

**Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 500 Вт

**Технологическое обеспечение:** воздух КИП 4-6 атм, 1 м³/ч;

**Способ и условия установки:** установка на раме, работа при окружающей температуре 5...40°C, класс защиты IP 54

**Управление:** встроенный ПК с Windows XP и программным обеспечением PACS или от удаленной станции

**Габариты и вес:** 1190 x 1930 x 710мм, 250 кг



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Измеряемые параметры:** динамическая вязкость ( расчет кинематической вязкости по величине плотности)

**Тип пробы:** моторные топлива, масла, мазут, сырая нефть

**Диапазон измерения:** 0...10,000,000 Пуаз

**Точность:** ±1 % от величины

**Время цикла измерений:** непрерывно

**Внесен в Госреестр СИ РФ № 42580-09**

#### ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

**Взрывозащита:** 1Ex[ia]IICT4/T6

**Температура пробы:** -40°C ... 150°C (опция до 450°C)

**Давление пробы:** до..10 атм,

**Сигнальные выходы:** 4-20 мА, **Электропитание:** ~24 В пост. тока, 100 мА

**Дополнительное обеспечение:** не требуется

**Способ и условия установки:** установка на фланце непосредственно в поток, окр. темп -40...+80°C, IP 68

**Управление:** отдельный контрольный модуль

**Габариты и вес:** Ø150 x483 мм , 4 кг



## Краткий обзор продукции

### Анализатора температуры помутнения/замерзания CPA/FRP-4 застывания PPA-4, предельной фильтруемости CFPP-4.2



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

##### МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ:

**Измеряемые параметры:** температура помутнения и замерзания

**Тип пробы:** дизтопливо, авиационный бензин

**Соответствие стандартам:** температура помутнения ASTM D2500, Температура замерзания ASTM D2386,

**Диапазон измерения:** температура помутнения до  $-40^{\circ}\text{C}$  (опция до  $-70^{\circ}\text{C}$ )

температура замерзания до  $-70^{\circ}\text{C}$  (опция до  $-80^{\circ}\text{C}$ )

**Точность:** в соответствии с МВИ

**Время цикла измерений:** 8-20 мин типично

**Внесен в Госреестр СИ РФ № 39302-08**

**Измеряемые параметры:** температура застывания

**Тип пробы:** дизтопливо, газойль, масла

**Соответствие стандартам:** ASTM D97

**Диапазон измерения:**  $-30\ldots+33^{\circ}\text{C}$

**Точность:** в соответствии с МВИ

**Время цикла измерений:** 15-90 мин

предельная температура фильтруемости

дизтопливо, авиационные топлива

ASTM D6371, EN 116

до  $-35^{\circ}\text{C}$

в соответствии с МВИ

25-90 мин

##### ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

**Взрывозащита:** 2Exdpe[ia]mIIBT4/H2,

Сертификат Соответствия № РОСС.ДЕ.ГБ04.В00963

Разрешение на применение № PPC 00-29603

**Температура пробы:**  $5\ldots15^{\circ}\text{C}$

**Давление и расход пробы:** 2..3 атм,  $5\ldots30\text{ л/ч}$

**Сигнальные выходы:** 4-20 мА, RS485/RS422, Modbus

**Электропитание:**  $\sim 220/240\text{ В}$ , 50Гц, 1700 Вт

**Технологическое обеспечения:** охлаждающая жидкость от замкнутой системы циркуляционного охлаждения; воздух КИП – 2-5 атм,  $1\text{ м}^3/\text{ч}$ ;

**Способ и условия установки:** установка на раме, работа при окружающей температуре  $5\ldots40^{\circ}\text{C}$ , класс защиты IP 54

**Управление:** встроенный ПК с Windows XP и программным обеспечением PACS или от удаленной станции

**Габариты и вес:** 1140 x 1900 x 710 мм, 380 кг

# Краткий обзор продукции

## Анализаторы примесей в нефти нефтепродуктах

- **НЕФТЬ**

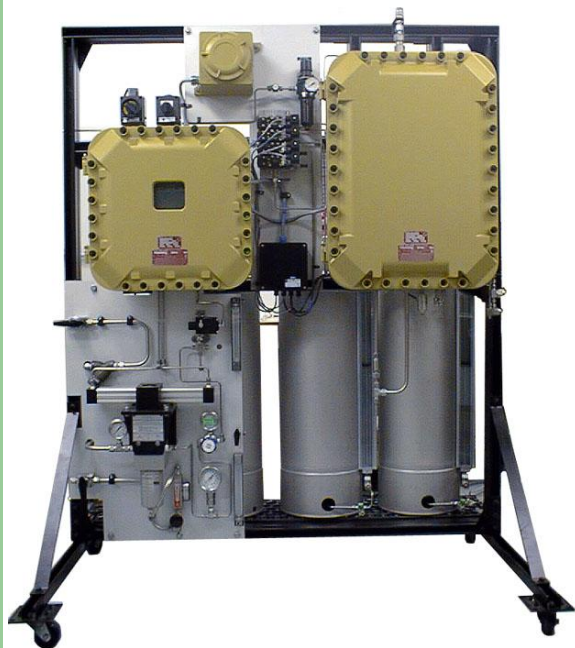
- вода в нефти ( масс. доля воды 0,1...10%)
- соли в нефти (непарафинистые нефти, с масс. долей воды до 1%)

- **НЕФТЕПРОДУКТЫ**

- анализатор общей серы (моторные топлива, ШФЛУ-СУГ, газовые конденсаты, газы )

## Краткий обзор продукции

### Анализаторы солей в нефти 44561 и воды в нефти OW 302



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ:

**Измеряемые параметры:** содержание солей в нефти

**Соответствие стандартам:** ASTM D3230

**Диапазон измерения:** 0-15, 0-100, 0-400 РТВ

**Точность:** в соответствии с МВИ

**Время цикла измерений:** 5 мин типично

#### ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

**Взрывозащита:** EExdIIBT3

**Температура пробы:** 15...50°C

**Давление и расход пробы:** 5...14 кг/см<sup>2</sup>, 4.6 л/мин

**Сигнальные выходы:** 4-20 мА, RS485/RS422

**Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 1000 Вт  
**Технологическое обеспечение:** растворители для измерений - ксилол: качество (в соответствии с ASTM D 843); спирт: смесь 37/63 чистого метилового спирта и изобутанола; промывочный растворитель – нефтя; воздух КИП 4-6 атм

**Способ и условия установки:** установка на раме, работа при окружающей температуре 5...40°C

**Управление:** локальный дисплей

**Габариты и вес:** 1530 x 1830 x 1015 мм, 340 кг



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Измеряемые параметры:** содержание воды в нефти и нефтепродуктах

**Диапазон измерения:** 0,1-10 % масс.

**Точность:** ±1 % от шкалы

**Время цикла измерений:** непрерывно

#### ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

**Взрывозащита:** EExd[ia]IICT4

**Температура пробы:** 0...100°C (опция 0...232°C)

**Давление и расход пробы:** до 100 кг/см<sup>2</sup>

**Сигнальные выходы:** 4-20 мА, RS485/RS422

**Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 30 Вт

**Технологическое обеспечение:** не требуется

**Способ и условия установки:** установка непосредственно на трубопроводе или «быстрой петле» на фланцах 2", 3", 4", работа при окружающей температуре (-20)...+70°C

**Управление:** локальный дисплей

**Габариты и вес:** межфланцевое расстояние 27"

## Краткий обзор продукции

### Анализатор общей серы и азота



- моторные топлива ЕВРО 4 и ЕВРО 5
- сжиженные газы
- контроль процесса фтористоводородного алкилирования
- природный газ

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

##### МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ:

**Измеряемые параметры:** содержание общей серы и азота

**Тип пробы:** газы, сжиженные газы, бензин, дизтопливо, органические жидкости

**Метод измерения:** сера – пиро-УФ люминес-центный; азот - пиро-хемолюминесцентный;

**Тип детектора:** фотоумножитель

**Соответствие стандартам:** сера ASTM D 5453, D6667, EN ISO 20884; азот – ASTM D4629

**Диапазон измерения:** 0/10/100/1000 ppm;

**Точность:** ±2% от шкалы

**Время цикла измерений:** 2-3 мин типично, (менее 1 мин для опции HSS)

**Внесен в Госреестр СИ РФ № 42834-09**

##### ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

**Взрывозащита:** 1ExpxdibIICBT4

**Сертификат соответствия** РОСС.УС.ГБ04.А00891

**Разрешение на применение** РРС 00-28358

**Температура пробы:** 0...100°C

**Давление и расход пробы:** 5-20 атм, 20-50 мл/мин

**Сигнальные выходы:** 4-20 мА, RS 232/485, Modbus

**Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 1500 Вт

**Дополнительное обеспечение:** газ-носитель - азот или аргон 3-4 атм, 350 мл/мин; пиролизный газ - кислород 3-4 атм, 400 мл/мин; воздух КИП 5-6 атм

**Способ и условия установки:** монтаж на раме. работа при окружающей температуре 5...40°C

**Управление:** встроенный ПК с Windows XP или от удаленной станции

**Габариты и вес:** 660x432x1143мм, 182 кг

## Краткий обзор продукции

### Газоанализаторы, хроматографы и системы мониторинга

- влагомеры (риформинг, природный газ)
- анализаторы водорода (риформинг, ВСГ изомеризации и алкилирования, производство водорода)
- ИК-анализаторы (высокотемпературный ВСГ, дымовые газы, чистые газы)
- анализаторы кислорода (чистые газы, дымовые газы)
- лазерные и фотометрические газоанализаторы
- хроматографы
- системы мониторинга (дымовые выбросы, ТНС, ТОС)



## Краткий обзор продукции Газовые влагомеры Xentaur и MC&M



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Тип детектора:** датчик на основе оксида алюминия

**Диапазон измерения:** точка росы (-100)...+20°C датчик XTR-100 ; (-65)...+20°C датчик XTR-65

**Точность:** ±1°C

**Время отклика:** 5-7 мин

**Внесен в Госреестр СИ РФ № 32122-07**

**Взрывозащита:** 1ExiaIICT6

Сертификат Соответствия №

РОСС.US.ГБ06.В00350

Разрешение на применение № РРС 00-26117

**Температура пробы:** 0...50°C

**Давление и расход пробы:** до 34 атм (опция до 340 атм)

**Сигнальные выходы:** 4-20 мА,

**Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, или от аккумулятора

**Способ и условия установки:** монтаж датчика на панели вместе с системой пробоподготовки или непосредственно в трубопроводе

**Габариты и вес:** контрольный блок 135x78x72мм или 135x88x153 мм; 0.7 кг



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Тип детектора:** кремниевый датчик

**Диапазон измерения:** 0/10/100/1000 ppm;

**Точность:** ±1 ppm

**Время отклика:** 1-2 мин

**Внесен в Госреестр СИ РФ № 16015-02**

**Взрывозащита:** 1ExibIICT3

Сертификат Соответствия №

РОСС.GB.ГБ04.В00346

Разрешение на применение № РРС 00-16733

**Температура пробы:** 0...50°C

**Давление и расход пробы:** 1..5 атм, 250 мл/мин

**Сигнальные выходы:** 4-20 мА

**Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 1500 Вт

**Способ и условия установки:** монтаж в кожухе вместе с системой пробоподготовки

**Габариты и вес:** 600x300x80мм, 40 кг

## Краткий обзор продукции Газоанализаторы водорода СНА и 2020



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Измеряемые параметры:** содержание водорода в газах  
**Тип детектора:** проникаемая платиновая мембрана  
**Диапазон измерения:** 0/10/100 %;  
**Точность:**  $\pm 2\%$  от шкалы  
**Время отклика:** 1-2 мин типично,  
**Внесен в Госреестр СИ РФ № 37375-08**

**Взрывозащита:** 0ExialICT4,  
 Сертификат соответствия  
 РОСС.US.ГБ04.A00998  
 Разрешение на применение PPC 00-29604  
**Температура пробы:** 0...50°C  
**Давление и расход пробы:** 0.5...1.5 атм,  
 0,1...1 л/мин  
**Сигнальные выходы:** 4-20 мА, RS 232/RS  
 485, Modbus  
**Электропитание:** 24 В пост. тока, 100 Вт  
**Дополнительное обеспечение:** опорный  
 газ - водород 100%, расход 25 мл/мин  
**Способ и условия установки:** монтаж на  
 панели вместе с системой пробоподготовки  
**Габариты и вес:** 508x610x305 мм, вес 8 кг



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Измеряемые параметры:** содержание компонентов в  
 бинарных газовых смесях  
**Тип детектора:** катарометр  
**Диапазон измерения:** 0/10/100 %;  
**Точность:**  $\pm 2\%$  от шкалы  
**Время отклика:** 1-2 мин типично,  
**Внесены в Госреестр СИ РФ №38726-08**  
**Взрывозащита:** 1ExdIIB+H2 T5/T6 модель 2020  
 Сертификат Соответствия № РОСС.US.ГБ05.B002321  
 Разрешение на применение № PPC 00-30570  
**Температура пробы:** 0...50°C  
**Давление и расход пробы:** 0.5...1.5 атм, 0,1...1 л/мин  
**Сигнальные выходы:** 4-20 мА,  
**Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 100 Вт  
**Дополнительное обеспечение:** не требуется  
**Способ и условия установки:** монтаж на стене  
**Габариты и вес:** 351x651x279 мм, вес 12 кг

# Краткий обзор продукции

## ИК-газоанализаторы 7320, 7500, 7600



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Измеряемые параметры:** модель 7500 - 3 канала ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ) + дополнительный датчик кислорода  
модель 7600 - 4 канала ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NO}$  или  $\text{N}_2\text{O}$ ) + дополнительный датчик кислорода  
модель 7320 - 1 канал ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ )

**Тип детектора:** термопарная матрица – для газов, поглощающих в ИК-диапазоне  
электрохимический или парамагнитный датчик для кислорода,

**Точность:**  $\pm 1\%$  от шкалы

**Время отклика:** 1-2 мин

**Внесен в Госреестр СИ РФ № 37560-08**

**Взрывозащита:** 1Expxd[ia]IIBT3/H2, 7500, 7600  
1ExdIIBT5/H2, 732-

Сертификат соответствия РОСС.УС.ГБ05.В02321

Разрешение на применение РРС 00-30570

**Температура пробы:** 0...50°C

**Давление и расход пробы:**

**Сигнальные выходы:** 4-20 мА, RS 232/RS 485

**Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 500 Вт

**Дополнительное обеспечение:** воздух КИП

**Способ и условия установки:** монтаж на панели вместе с системой пробоподготовки

**Управление:** локальный дисплей

**Габариты и вес:**

модель 7500 177x483x493 мм, 18 кг

модель 7600 220x483x611 мм, 24 кг

Модель 7320 630x270x130 мм, 20 кг

Газ	Мин. диапазон 7500/7600	Макс. Диапазон 7500/7600
$\text{CO}_2$	0-100/20 ppm	0-100%
$\text{CO}$	0-200/50 ppm	0-100%
$\text{CH}_4$	0-1000/500 ppm	0-100%
$\text{SO}_2$	0-1000/100 ppm	0-5000 ppm/10%
$\text{NO}$	0- нет/100 ppm	0-нет/5000ppm
$\text{N}_2\text{O}$	0- нет/500 ppm	0-нет/100%
$\text{O}_2$	0-5%	0-25%



Газ	Мин. диапазон	Макс. Диапазон
$\text{CO}_2$	0-1%	0-100%
$\text{CO}$	0-5%	0-100%
$\text{CH}_4$	0-10%	0-100%

## Краткий обзор продукции

### Газоанализаторы кислорода InstaTrans, серии 3000 и 9060



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Тип детектора:** электрохимический датчик

**Диапазон измерения:**

0-50ppb 0-1/10/100 ppm (для датчиков BSD)

0-10/100/1000 ppm и 0-1% (для датчиков В-2С, А-2С и L-2С)

0-1/10/25% (для датчиков В-1 и А-5)

**Точность:**  $\pm 2\%$  от шкалы

**Тип детектора:** парамагнитный датчик

**Диапазон измерения:** 0-1/10/25/100 %

95/96/98 - 100 % для модели 3010МА

**Точность:**  $\pm 1\%$  от шкалы ( $\pm 0.05\%$  абс. для модели 3010МА)

**Время отклика:** менее 1 мин

**Внесены в Госреестр СИ РФ № 32122-07**

**Взрывозащита:** 1ExialICT6 модели 3010PBC/3010TBC

1ExialICT6 для модели INSTATRANS

1ExdIIB+H2 T5/T6 для моделей 3020P, 3020M 3020T

Сертификат Соответствия № РОСС.УС.ГБ05.В002321

Разрешение на применение № РРС 00-30570

**Температура пробы:** 0...50°C

**Давление и расход пробы:** 0.5...1.5 атм, 0,1...1 л/мин

**Сигнальные выходы:** 4-20 мА,

**Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 70 Вт (24 В пост тока INSTATRANS)

**Способ и условия установки:** монтаж датчика на панели вместе с системой пробоподготовки, контрольного блока на стене или панели

**Габариты и вес:** серия 3000 контрольный блок

200x176x310мм вариант А; 651x390x280 мм вариант В;

12-20 кг в зависимости от исполнения

(блок выносного датчика Ø60x102 мм)

**INSTATRANS 200x107x178 мм, 3,2 кг**



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Тип детектора:** датчик на основе окиси циркония

**Диапазон измерения:** 0-1/10/25%

**Точность:**  $\pm 1\%$  от шкалы

**Время отклика:** мене 10 сек

**Внесен в Госреестр СИ РФ № 39708-08**

**Взрывозащита:** ЕExdIICT4

**Температура пробы:** до 900°C с обогреваемым датчиком; 700...1400°C с не обогреваемым датчиком

**Давление и расход пробы:** разрежение 0.1...0.5 атм, (до 2 атм для модели 9060HUOP)

**Сигнальные выходы:** 4-20 мА,

**Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 125 Вт

**Способ и условия установки:** монтаж зонда на фланце непосредственно в дымоходе, контрольного блока в защитном кожухе

**Габариты и вес:** контрольный блок 135x78x72мм; 0.7 кг; зонд длина от 14" ...30"



## Краткий обзор продукции. Промышленные хроматографы Fxi-2



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ:

**Измеряемые параметры:** компонентный состав

**Тип пробы:** газы, сжиженные газы, жидкости до C<sub>9</sub>

**Тип детектора:** детектор теплопроводности (ДТП), пламенно-ионизационный (ПИД), пламенно-фотометрический (ПФД), гелий-ионизационный (ДИГ)

**Диапазоны измерения:** 0-1/10/100% все детекторы  
0/10/100/1000 ppm – ПИД, ПФД, ДИГ

**Точность:** ДТП ±2% от шкалы; ПИД ±1% от шкалы

**Время цикла измерений:** 2-10 мин типично

**Внесен в Госреестр СИ РФ № 39413-08**

#### ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

**Взрывозащита:** 1Expxd[ia]IIBT3/H2, 2Expxde[ia]IIBT3/H2,

Сертификат соответствия РОСС.US.ГБ04.В00961

Разрешение на применение РРС 00-29604

**Температура пробы:** 0...120°C

**Давление и расход пробы:** 35-2400 кПа, 20...200 мл/мин

**Сигнальные выходы:** 4-20 мА

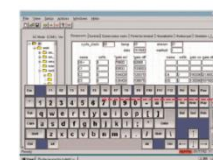
**Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 1500 Вт

**Газы обеспечения:** газ-носитель H<sub>2</sub>, He, азот чистота 99,995 (He 99,9999% для ДИГ), 3-4 атм, 50 мл/мин; топливный газ ПИД, ПФД - водород 99,995%, 3-4 атм, 40 мл/мин; пиролизный газ ПИД - воздух 99,995%, 3-4 атм, 400 мл/мин; воздух КИП 3-4 атм

**Способ и условия установки:** монтаж на стене

**Управление:** встроенный ПК с Windows XP или от удаленной станции

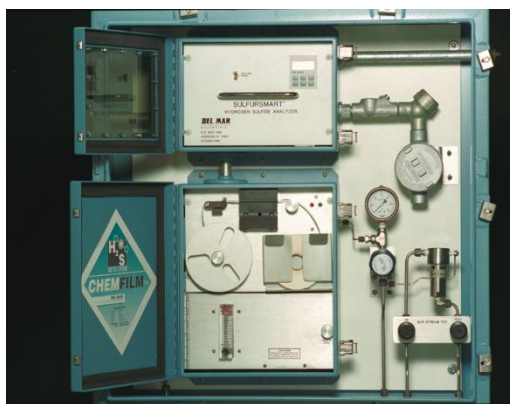
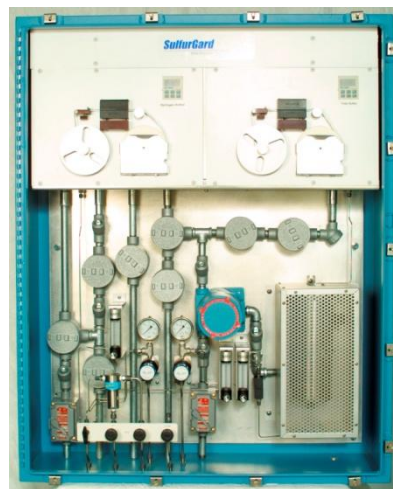
**Габариты и вес:** 770x385x1245мм, 118 кг





## Краткий обзор продукции.

### Газоанализаторы сероводорода SulfurSmart, SulfurAler и SulfurGuard



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

##### Измеряемые параметры:

**SulfurSmart** содержание сероводорода в газах

**SulfurAlert** содержание общей серы в газах

**SulfurGuard** содержание сероводорода и общей серы в газах

**Метод измерения:** колориметрический

**Тип детектора:** оптопара

**Соответствие стандартам:**

Сероводород ASTM D4084,

Общая сера ASTM D 4045,

**Диапазон измерения:** 0-5/50/300 ppm; (0-100% с системой разбавления пробы)

**Точность:**  $\pm 2\%$  от шкалы

**Время цикла измерений:** 1-2 мин

**Взрывозащита:** Exd[ia]IIBT3

**Температура пробы:** 0...50°C

**Давление и расход пробы:** 100-200 мл/мин, 0.5...1 атм

**Сигнальные выходы:** два выхода 4-20 мА, RS 232/RS 485, Modbus

**Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 100 Вт

**Дополнительное обеспечения:** не требуется

**Способ и условия установки:** монтаж на панели вместе с ситемой пробоподготовки

**Управление:** локальный дисплей

**Габариты и вес:**

**SulfurGuard** 1311x340x1300мм, 90 кг

**SulfurAlert** 711x340x1300мм, 60 кг

**SulfurSmart** 711x340x1300мм, 60 кг

## Краткий обзор продукции

### Фотометрические газоанализаторы 9110Е и GFC



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Измеряемые параметры:** содержание NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>

**Диапазоны измерений:** 0-5/5000 ppm

**Тип детектора:**

**Точность:** ±1% от шкалы

**Время отклика:** 1-2 мин

**Внесен в Госреестр СИ РФ**

**Взрывозащита:** предназначены для работы в безопасной зоне

**Температура пробы:** 0...50°C

**Давление и расход пробы:** 100-200 мл/мин, 0.5...1 атм

**Сигнальные выходы:** 4-20 мА, RS 232/RS 485,

**Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 500 Вт

**Дополнительное обеспечение:** не требуется

**Способ и условия установки:** на стойке 19"

**Управление:** локальный дисплей

**Габариты и вес:** модель 7500 177x483x493 мм



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Измеряемые параметры и диапазоны измерений:**

Газ	Мин. диапазон	Макс. Диапазон
CO <sub>2</sub>	0-0.1 ppm	0-1000 ppm
CO	0-1 ppm	0-1000 ppm
N <sub>2</sub> O	0-100 ppm	0-1000 ppm

**Точность:** ±1% от шкалы

**Время отклика:** 1-2 мин

**Внесен в Госреестр СИ РФ № 37735-08**

**Взрывозащита:** для работы в безопасной зоне

**Температура пробы:** 0...50°C

**Давление и расход пробы:** 100-200 мл/мин, 0.5...1 атм

**Сигнальные выходы:** 4-20 мА,

**Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 500 Вт

**Дополнительное обеспечение:** не требуется

**Управление:** локальный дисплей

**Габариты и вес:** : 635x432x178 мм, вес 22.7 кг

## Краткий обзор продукции

### Лазерные газоанализаторы LGA-4000



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измеряемые параметры и диапазоны измерений:

Газ	Мин. диапазон	Макс. Диапазон
CO <sub>2</sub>	0-2000 ppm	0-100%
CO	0-8000 ppm	0-100%
CH <sub>4</sub>	0-200 ppm	0-10%
H <sub>2</sub> O	0-3 ppm	0-70%
NH <sub>3</sub>	0- 10 ppm	0-1 %
HCl	0- 10 ppm	0-8000 ppm
H <sub>2</sub> S	0-200 ppm	0-30%
O <sub>2</sub>	0-1%	0-100%

**Точность:** ±2% от шкалы

**Время отклика:** 1 сек

**Внесен в Госреестр СИ РФ № 39307-08**

#### ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

**Взрывозащита:** 1ExpxmdIICT5

**Температура пробы:** 0...1400°C для O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, 0...500°C для остальных газов

**Давление и расход пробы:** разрежение 0.1...2 атм

**Сигнальные выходы:** 4-20 мА,

**Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 20 Вт

**Дополнительное обеспечения:** воздух КИП 3..6 атм

**Способ и условия установки:** монтаж на фланцах DN50/PN2.5

непосредственно на дымоходе Температура окружающего воздуха: от -30° до 60°, защита по IP 65

**Управление:** локальный дисплей

**Габариты и вес:** передатчик/приемник 260×200×150мм, 10кг;  
соединительный блок 385×150×160мм, 10кг;

## Краткий обзор продукции

### Газоанализаторы ТНС серии 4000, ТОС Thermo FID и фотометры 6600 для анализа содержания нефтепродуктов в воде



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Измеряемые параметры:** анализаторы предназначен для определения общего органического углерода или общего содержания углеводородов в дымовых газах, водяном паре, и воде с дополнительной испарительной системой

**Метод измерения:** газохроматографический с пламенно-ионизационным детектором

**Диапазон измерения:** 0/10/100/1000 /10000 ppm

**Точность:** ±2% от шкалы

**Время цикла измерений:** менее 1 мин

**Взрывозащита:** 1ExpxdIICT4

**Сертификат Соответствия №** РОСС.УС.ГБ05.В002321

**Разрешение на применение №** PPC 00-30570

**Температура пробы:** 0...50°C

**Давление и расход пробы:** 0.5...1 атм, 1 л/мин

**Сигнальные выходы:** 4-20 мА,

**Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 600 Вт

**Дополнительное обеспечение:** газ-носитель - сухой азот; топливный газ - смесь 40% H<sub>2</sub>/60% азота;

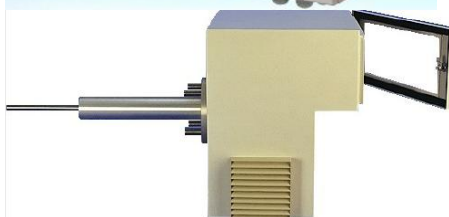
пиролизный газ - воздух КИП

**Способ и условия установки:** монтаж на стойке 19"

**Управление:** локальный дисплей

**Габариты и вес:** серия 4000 483x222x394 мм, 20 кг

**Габариты и вес:** Thermo FID FE 450x440x400 мм, 30 кг



#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Измеряемые параметры:** содержание нефтепродуктов в воде

**Метод измерения:** УФ-люминесценция

**Диапазон измерения:** 0-10/200 ppm

**Точность:** ±2% от шкалы

**Время цикла измерений:** непрерывно

**ИОННЫЕ:**

**Взрывозащита:** 1Expxd[ia]IIBT3/H<sub>2</sub>,

**Температура пробы:** 5...120°C

**Давление и расход пробы:** 0,1...2 л/мин, 1..15 атм

**Сигнальные выходы:** 4-20 мА

**Электропитание:** ~220/240 В, 50Гц, 100 Вт

**Дополнительное обеспечение:** устройство гомогенизации проб для измерений выше 20 ppm, воздух КИП

**Способ и условия установки:** монтаж на стене

**Управление:** локальный дисплей

**Габариты и вес:** 900x500x1300мм (общие), около 100 кг

# Анализ микропримесей на потоке

## Современные задачи и возможности

**ЗАДАЧА:** производство пропилена с контролируемым уровнем примесей до 0,1 ppm

Первый этап		
Метанол, $\text{CH}_3\text{OH}$ , % объем.	до 0,0050	н/б 0,00001
Карбонильные соединения, $\text{R-C(O)-}$ , % объем.	до 0,0050	н/б 0,00001
Пропионовый альдегид, % vol.	до 0,0004	н/б 0,00001
Ацетон, % vol.	до 0,0003	н/б 0,00001
Второй этап		
Двуокись углерода, $\text{CO}_2$ , % объем.	до 0,0100	н/б 0,00001
Окись углерода, $\text{CO}$ , % объем.	до 0,0050	н/б 0,00001
Кислород, $\text{O}_2$ , % объем.	до 0,0006	н/б 0,00001
Сероводород, $\text{H}_2\text{S}$ , % объем.	до 0,002	н/б 0,00001
Общая Сера, $\text{S}$ , мг/м <sup>3</sup> .	до 3	н/б 0,5
Общий Азот, $\text{N}$ , мг/м <sup>3</sup> .	до 0,0010	н/б 0,00001

**ЗАДАЧА:** производство ШФЛУ-СУГ и бензола с контролируемым уровнем  
примесной серы не более 0,1 ppm

**ВОЗМОЖНОСТИ:** фотометрический и масс-спектральный анализ

**ПРОБЛЕМА:** Не существует калибровочных образцов от 1 ppm и ниже



# Практика и проблемы применения поточных НИР-анализаторов

- **ЗАДАЧА:** вместо 5...10 «классических» анализаторов использовать
- 1 НИР-анализатор на 6...12 потоков
- **ВОЗМОЖНОСТИ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА**

ТИП	Спектральный диапазон	Обертон колебательного поглощения	Возможности передачи оптического сигнала по оптоволокну	КОРРЕЛЯЦИЯ
<b>FTIR</b>	От 1700 до 4000 нм нет «наложения» полос поглощения	Основной	до 50 м	Высокая
<b>NIR</b>	От 900 до 2200 нм Незначительное наложение» полос поглощения	2-й в 2,7 раза слабее	до 200 м	Высокая, средняя
<b>VIS</b>	От 800 до 1100 нм значительное «наложение» полос поглощения	3-й в 7,3 раза слабее	до 2 км	Не высокая



# Практика и проблемы применения поточных НИР-анализаторов

- **ПРОБЛЕМА:**
  - Только светлые нефтепродукты
  - Не регламентированы точностные критерии технологического контроля
  - Достаточность: соответствие стандартным МВИ – ДА?
  - Необходимость: по метрологическим нормам экспресс-методам приписывается точность в 2-2,5 раза хуже, чем стандартному (арбитражному) методу
  - Объективно «низкая» корреляция с некоторыми «ключевыми» характеристиками обусловленными содержанием компонентов с содержанием менее 1 % (начало и конец кипения, содержание примесей)
- **Расчетный «корреляционный» метод**
  - Отсутствие возможности создания «стандартной» калибровочной базы
  - Существует возможность для получения результатов с «заданной» точностью

А ТАКЖЕ

**SocTrade**  
Process Engineering

## Профессиональная установка, запуск и сервисное обслуживание



## БЛАГОДАРИМ ЗА ВАШЕ ВНИМАНИЕ

- Интегрированный
- Анализаторный
- Комплекс
- Укомплектован
- Установлен
- Поверен
- Готов к работе

