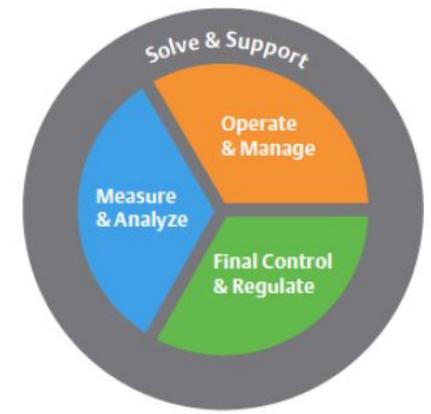


Автоматизированные Системы для мониторинга газовых выбросов из организованных (фиксированных) источников промышленных предприятий

Emerson Process Management

Полное предложение для автоматизации техпроцессов предприятия



Измерения и аналитика



Широкий выбор измерительной и аналитической аппаратуры для сбора информации о процессе

Rosemount Daniel
Micro Motion Roxar

Автоматизация и оптимизация



Системы и программное обеспечение позволяющие принимать оптимальные решения для достижения наилучших результатов

DeltaV AMS
Ovation Suite

Контроль и регулирование



Высоконадежные технологии, позволяющие с уверенностью управлять процессами

Fisher
Bettis

Решения и сервис



Опыт и глобальные ресурсы позволяют определять, выполнять и поддерживать стратегию развития на протяжении всего жизненного цикла проектов

Проектная организация в России и странах СНГ



Офис управления проектами

18
ЧЕЛОВЕК

PMI сертифицированные менеджеры проектов;
Менеджер по качеству;
Менеджер по ОТ и ПБ.

Руководство проектами:
- Нефтепереработка,
- Нефть и Газ
- Химия и нефтехимия
- Металлургия и добыча
- Энергетика

Москва
Санкт-Петербург
Челябинск
Алматы
Киев

Закупки, логистика, финансы

27
ЧЕЛОВЕК

Менеджеры по закупкам
Администраторы контрактов
Логистика

Администрирование контрактов
Финансовый отдел
Отдел закупок
Контрактный отдел
Логистика
Таможенная очистка

Челябинск

Проектная организация

137
ЧЕЛОВЕК

Ведущие инженеры
Проектная группа:
-PCU и ПАЗ
-КИПиА
-Электрика
Группа разработки ПО PCU/ПАЗ

Исполнение проектов
PCU/ПАЗ HW/SW
КИПиА
Ввод в эксплуатацию

Челябинск
Москва
Санкт-Петербург
Киев

Экспертная организация

36
ЧЕЛОВЕК

Эксперты:
-PCU & ПАЗ
-Информационные сети
-Усовершенствованное регулирование
-Тренажеры
-Управление компрессорами
-Управление турбинами
- MES и EAM
-Энергоэффективность

Индустриальные
Эксперты
Разработка решений;
Поддержка исполнения проектов;
Технологическая экспертиза;

Москва
Санкт-Петербург

Сервисная организация

67
ЧЕЛОВЕК

Сервисные инженеры
Сменные инженеры
Тренеры

Сервис
Инженер на площадке
Тренинг центры
Сервисные центры
24/7 поддержка
Ввод в эксплуатацию

Москва Самара Сургут
Санкт-Петербург Пермь
Краснодар Красноярск
Уфа Челябинск Сахалин
Омск Киев Николаев
Алматы Атырау
Павлодар

285 сотрудников

Федеральный Закон 219 от 21.07.2014 о внесении изменений в ФЗ №7 от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды» СТАТЬЯ 67 ПУНКТЫ 9,10

- 9. **На объектах I категории стационарные источники**, перечень которых устанавливается Правительством Российской Федерации, **должны быть оснащены автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов** загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации загрязняющих веществ, а также техническими средствами фиксации и передачи информации об объеме и (или) о массе выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и о концентрации загрязняющих веществ в государственный фонд данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды).
- **Требования к автоматическим средствам** измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации загрязняющих веществ, **техническим средствам фиксации и передачи информации** об объеме или о массе выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и о концентрации загрязняющих веществ в государственный фонд данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) **определяются в соответствии с законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений.**
- 10. **Перечень стационарных источников**, предусмотренный пунктом 9 настоящей статьи, включая перечень загрязняющих веществ, контролируемых автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов, сбросов и концентрации загрязняющих веществ, **устанавливается Правительством Российской Федерации.**";

Поручение правительства РФ о принятия плана-графика для реализации статьи 67 п.9 ФЗ №219

ЗАМЕСТИТЕЛЬ
ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МОСКВА

Минприроды России (С.Е.Донскому)

Минприроды России (Д.В.Мантурову)

Минэнерго России (А.В.Новаку)

Минэкономразвития России (М.С.Орешкину)

Прошу совместно с Российским союзом промышленников и предпринимателей предоставить согласованный проект **плана-графика мероприятий, направленных на реализацию п. 9 статьи 67 Федерального закона от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»**

19 апреля 2017 г.



АХ-П9-2492

ПЛАН-ГРАФИК

Мероприятий, направленных на реализацию пункта 9 статьи 67 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», **по подготовке изменений в законодательство в целях создания системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ во исполнение подпункта «в» пункта 1 Перечня поручений Президента Российской Федерации от 24.01.2017 № Пр-140ГС** по итогам Государственного совета Российской Федерации от 27.12.2016

План-график

№ п/п	МЕРОПРИЯТИЕ	ОТВЕТСТВЕННЫЕ ИСПОЛНИТЕЛИ	СРОК
1.	<p>Подготовка проекта федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части создания систем автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ» в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none">– публичные обсуждения законопроекта и оценка регулирующего воздействия,– согласование законопроекта с федеральными органами исполнительной власти,– подготовка заключений Минюста России, внесение в Правительство Российской Федерации.	Минприроды России, Минпромторг России, Минэкономразвития России, Минфин России	01.11.2017

План-график

№ п/п	МЕРОПРИЯТИЕ	ОТВЕТСТВЕННЫЕ ИСПОЛНИТЕЛИ	СРОК
2.	<p>Подготовка проекта федерального закона «О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях в части установления мер ответственности за нарушение требований по созданию и эксплуатации систем автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ», в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none">– публичные обсуждения законопроекта и оценка регулирующего воздействия,– согласование законопроекта с федеральными органами исполнительной власти,– подготовка заключений Минюста России.	Минприроды России, Минпромторг России, Минэкономразвития России, Минфин России	01.11.2017

План-график

№ п/п	МЕРОПРИЯТИЕ	ОТВЕТСТВЕННЫЕ ИСПОЛНИТЕЛИ	СРОК
3.	Подготовка проекта постановления Правительства Российской Федерации «О видах технических устройств (установок) оборудования или их совокупности на объектах I категории, выбросы загрязняющих веществ, сбросы загрязняющих веществ которых подлежат автоматическому контролю.	Минприроды России, Минпромторг России, Минэкономразвития России, Минфин России	В течение 6 месяцев со дня принятия закона
4.	Подготовка проекта постановления Правительства Российской Федерации «О требованиях к приборам измерения, учета, фиксации и передачи информации автоматического контроля о выбросах загрязняющих веществ , сбросах загрязняющих веществ»	Минприроды России, Минпромторг России, Минэкономразвития России, Минфин России	В течение 6 месяцев со дня принятия закона

План-график

№ п/п	МЕРОПРИЯТИЕ	ОТВЕТСТВЕННЫЕ ИСПОЛНИТЕЛИ	СРОК
5.	Подготовка проекта приказа Минприроды России «Об утверждении правил создания и эксплуатации систем автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ , сбросов загрязняющих веществ»	Минприроды России	В течение 6 месяцев со дня принятия закона
6.	Подготовка проекта приказа Минприроды России «О внесении изменений в приказ Минприроды России от 16.03.2017 №92 «Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля»	Минприроды России	В течение 6 месяцев со дня принятия закона

План-график

№ п/п	МЕРОПРИЯТИЕ	ОТВЕТСТВЕННЫЕ ИСПОЛНИТЕЛИ	СРОК
7.	<p>Подготовка государственных стандартов, определяющих технические и метрологические требования к системам автоматического контроля, методам и средствам испытаний и поверки систем автоматического контроля, в том числе:</p> <p>7.1 Метрологическое обеспечение автоматических систем непрерывного контроля и передачи информации о выбросах загрязняющих веществ, сбросах загрязняющих веществ. Общие положения</p> <p>7.2 Автоматические системы непрерывного контроля и передачи информации о выбросах загрязняющих веществ, сбросах загрязняющих веществ. Методы и средства испытания</p> <p>7.3 Автоматические системы непрерывного контроля и передачи информации о выбросах загрязняющих веществ, сбросах загрязняющих веществ. Методы и средства поверки</p>	Минприроды России, Минпромторг России, Минэкономразвития России, Минфин России	01.11.2018

Дополнительные подзаконные акты и решения, стимулирующие внедрение CEMS в соответствии с ФЗ 219

- С 1 января 2016 г. законодательство РФ позволяет **вернуть средства потраченные на создание или модернизацию системы мониторинга выбросов путём** вычета потраченных средств из платы за негативное воздействие на окружающую среду
- До 1 января 2017 г. юридические лица, индивидуальные предприниматели, эксплуатирующие объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду (НВОС), **обязаны обеспечить постановку объектов оказывающих НВОС на государственный учет.**
- С 1 января 2018 г. Вступает в силу **СТАТЬЯ 67 ПУНКТЫ 9,10 ФЗ-219**
- С 1 января 2019 г. для действующих объектов I категории необходимо получить **комплексное экологическое разрешение**, при этом упраздняются понятия «лимиты на выбросы», «лимиты на сбросы». Указанные понятия переименованы в понятия «временно разрешенные выбросы», «временно разрешенные сбросы» (требуется **согласованная программа повышения экологической эффективности**).
- С 1 января 2020 г. вступает в силу **применение стимулирующих коэффициентов** при расчете платы за НВОС:
- **«0»** - при условии соблюдения технологических нормативов при сбросе или выбросе **после внедрения наилучших доступных технологий** и за объем или массу отходов производства и потребления, подлежащих накоплению в соответствии с технологическим регламентом;
- **«1»** - при сбросе или выбросе загрязняющих веществ в пределах нормативов допустимых выбросов, сбросов и за объем или массу отходов производства и потребления размещенных в пределах лимитов на их размещение;
- **«25»** - к объему или массе выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих **веществ в пределах временно разрешенных выбросов, временно разрешенных сбросов;**
- **«100»** - применяются для объектов I и II категории **за превышение установленных** для них объемов или массу выбросов, сбросов загрязняющих веществ.

Предприятия 1-й категории экологической опасности, в соответствии с проектом распоряжения правительства РФ

Проект

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РАСПОРЯЖЕНИЕ

Во исполнение Федерального закона «Об охране атмосферного воздуха» и Федерального закона «Об охране окружающей среды»:

1. Утвердить прилагаемый перечень стационарных источников и перечень вредных (загрязняющих) веществ, подлежащих контролю посредством автоматических средств измерения и учета объема или массы выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, концентрации вредных (загрязняющих) веществ в таких выбросах, а также технических средств передачи информации об объеме или о массе таких выбросов, о концентрации вредных (загрязняющих) веществ в таких выбросах.

2. Настоящее распоряжение вступает в силу с 1 января 2018 года.

Председатель Правительства
Российской Федерации
Д.МЕДВЕДЕВ

<http://regulation.gov.ru/projects#nra=57540>

Перечень установок

- технологические печи процессов производства нефтепродуктов;
- печи для дожига газов нефтепереработки;
- факельные установки.

Перечень контролируемых веществ

- взвешенные вещества,
- азота диоксид,
- азота оксид,
- углерода оксид,
- сероводород,
- серы диоксид (при использовании сырой нефти и иных видов перерабатываемого сырья с содержанием серы более 1 % мас.)

Справочник НДТ, описывающий метрологические требования к СЕМС. Является пособием, но не имеет силы закона.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ИНФОРМАЦИОННО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ
СПРАВОЧНИК
ПО НАИЛУЧШИМ
ДОСТУПНЫМ
ТЕХНОЛОГИЯМ

ИТС
22.1—
2016

**ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И ЕГО
МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**



Москва
Бюро НДТ
2016

№ пп	Измерения	Обязательные метрологические требования к измерениям	
		диапазон измерений	предельно допустимая погрешность
Основные измерения состояния и загрязнения окружающей среды			
1	Измерение концентрации органических и неорганических веществ:		
1.2	В промышленных выбросах в атмосферу массовой, мг/м ³ (в массовых долях)	от 10 ⁻⁷ до 5·10 ⁵ мг/м ³ (от 10 ⁻⁷ до 5·10 ⁵ млн ⁻¹)	$\delta = \pm (8...25) \%$
2	Сопутствующие измерения состояния и загрязнения окружающей среды		
2.1	Измерение массы вещества, г	от 10 ⁻⁶ до 10 ⁵ г	$\delta = \pm (1...5) \%$
2.2	Измерение объема пробы, м ³	от 10 ⁻⁶ до 10 ⁶ м ³	$\delta_a = \pm 5 \%$
2.3	Измерение времени, с	от 1 до 3 10 ⁶ с	$\delta_a = \pm (2...10) \%$
2.4	Измерение температуры, °С		
	атмосферный воздух	от минус 50 до 60 °С	$\delta = \pm 0,5 \%$
	промышленные выбросы (сбросы), почвы	от минус 50 до 1300 °С	$\delta = \pm (0,5...10) \%$ $\delta = \pm (0,3...5) \text{ } ^\circ\text{C}$
2.5	Измерение скорости газопылевых потоков V, м/с	От 1 до 100 м/с	$\delta = \pm (4...25) \%$
2.6	Измерение скорости воздушных потоков технических устройств V, м/с	от 0,1 до 25 м/с	$\delta = \pm (0,1...3) \text{ м/с}$
2.7	Измерение влажности атмосферного воздуха, %	от 10% до 98%	$\delta = \pm (2...10) \%$
2.8	Измерение давления, кПа		
	атмосферного воздуха	от 600 до 1100 гПа	$\delta = \pm 0,3 \text{ гПа}$
	промышленные выбросы	от 40 до 110 кПа	$\delta = \pm (0,1...3) \text{ кПа}$ при температуре от 0 °С до 60 °С; $\delta = \pm 1 \text{ кПа}$ при температуре от минус 20 °С до 0 °С

Постановка задачи

- Система должна работать круглосуточно в автоматическом режиме, в соответствии со стандартными методиками измерений
- Система должна измерять мгновенные концентрации токсичных газов, мгновенный расход в точке отбора пробы, температуру и давление в точке отбора пробы, рассчитывать валовые выбросы, хранить, визуализировать и передавать информацию в системы верхнего уровня
- Система должна быть экономичной, надежной и простой в эксплуатации



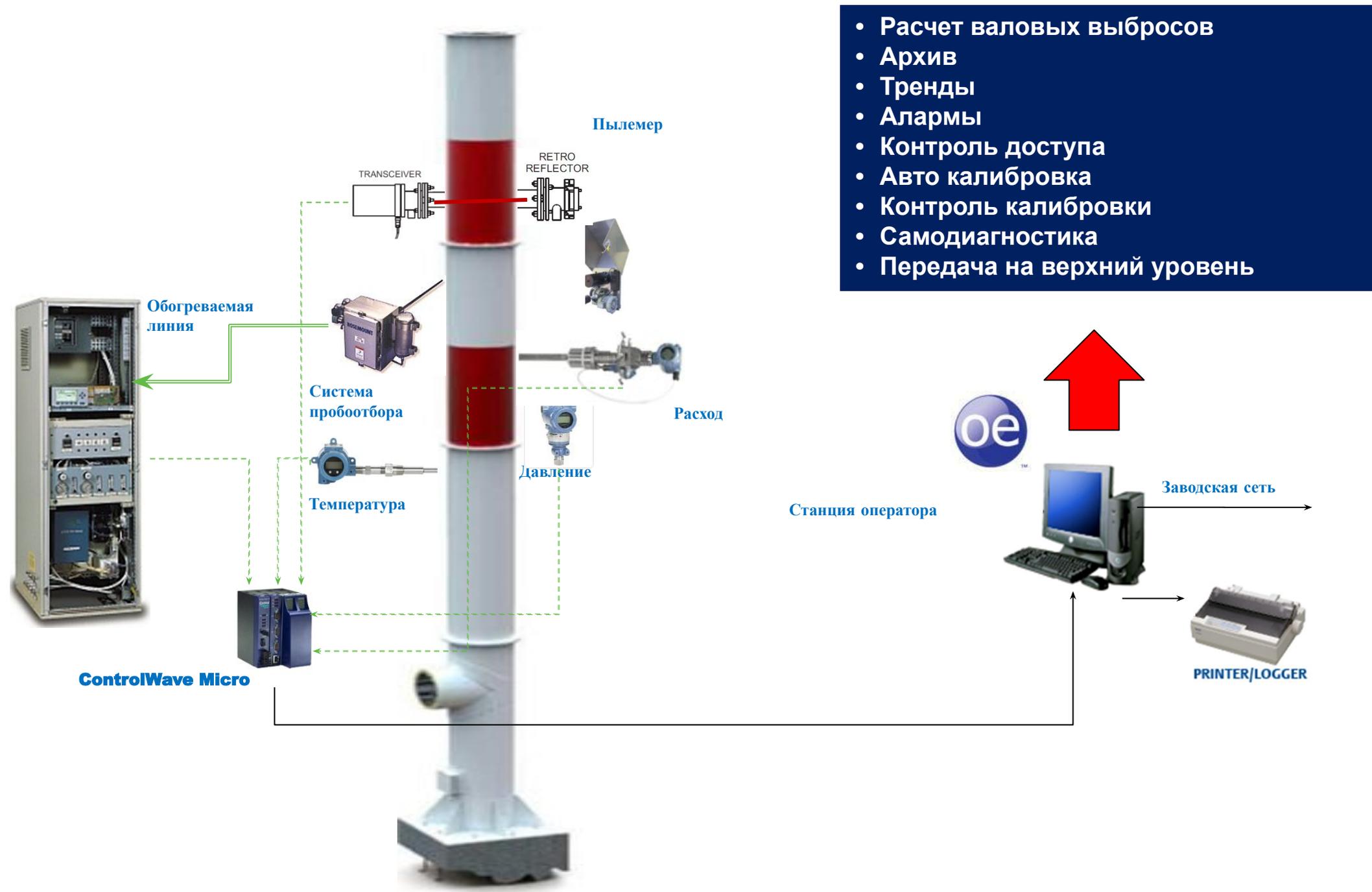
Валовый выброс это количество выброшенных токсичных газов, по каждому газу отдельно, в единицах массы (кг, тонна) за единицу времени

Валовый выброс рассчитывается умножением объемного расхода на объемную концентрацию и плотность отходящих газов

Базовые требования к системе



Состав и функции системы



Состав системы газового анализа



Какие решения по химическому составу отходящих (дымовых) газов существуют на мировом рынке

Система анализа	Краткая характеристика
Масспектрометрические измерения	Универсальное но дорогое в покупке и владении, сложное техническое решение, требует очень высокой квалификации обслуживающего персонала, малораспространено
Оптический анализатор «по месту» на основе ИК-спектроскопии с Фурье преобразованием	Очень дорогое решение, дорогое обслуживание и ремонт, сложно сопоставлять с лабораторией, сложно калибровать и поверять, высока вероятность выхода из строя из за агрессивного действия среды
Системы на основе электрохимических сенсоров	Очень дешовое но совершенно ненадежное решение, в развитых старнах не применяется
Системы на основе лазерных фотометров (горячий, влажный)	Достаточно дорогое решение, но имеет преимущественное применение для большинства процессов в соответствии со справочником НДТ
Системы с отбором пробы на основе ИК фотометров (холодный, сухой)	Надежное и экономичное решение

Ключевые вопросы при конструировании систем мониторинга выбросов: методика анализа – по месту или с отбором пробы

Анализаторы по месту, то есть устанавливаемые непосредственно в трубу

- Высокая стоимость анализаторов и запасных частей
- Необходимость сложной установки и демонтажа для поверки
- Очень сложные условия обслуживания
- Высокая вероятность выхода из строя из-за действия агрессивных и запыленных сред, температурных перепадов
- Возможность возникновения дополнительной погрешности из-за нестабильной температуры
- Сложная юстировка
- Возможность расфокусировки из-за действия вибраций
- Необходимость подвода коммуникаций для обеспечения работы прибора (воздух КИП, калибровочные газы)

Анализаторы с отбором пробы

- Экономичное решение и недорогие запасные части
- Комфортное обслуживание
- Отсутствие негативного влияния погодных факторов
- Калибровка и поверка по месту без демонтажа
- Отсутствие необходимости юстировок
- Работа практически при постоянной температуре и отсутствие дополнительных погрешностей
- Комфортная работа с калибровочными смесями
- Отборные устройства и линии подачи пробы отработывались в течение более 60 лет и доведены до очень высокого уровня
- Количество работающих систем с отбором пробы превышает количество систем «по месту» в десятки раз

Ключевые вопросы при конструировании систем мониторинга выбросов: анализ на сухой или влажной основе

Анализ на основе СУХОЙ/ХОЛОДНОЙ пробы позволяет избежать ошибок определения концентрации отдельных компонентов, происходящих из-за перекрестной чувствительности (пары воды)
Метод реализуется при использовании специального блока охлаждения в системе пробоподготовки, в котором часть паров воды отводится в виде конденсата
Проблемой этого метода может стать ошибка определения из-за растворения части токсичных газов в конденсате

Применим для газов с низкой растворимостью в воде, таких например как инертные газы, CO, NO

Анализ на основе ВЛАЖНОЙ/ГОРЯЧЕЙ пробы основан на непосредственном анализе отходящих газов без конденсации паров воды
При этом нет ошибки за счет растворения компонентов в конденсате, не нужно пересчитывать концентрацию с ОСУШЕННОЙ пробы на РЕАЛЬНУЮ
Реализация данного метода требует применения анализаторов с ОЧЕНЬ ВЫСОКОЙ СЕЛЕКТИВНОСТЬЮ

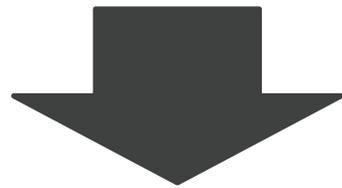
Анализатор должен иметь прогреваемую ячейку с температурой не ниже 180 °C
Метод анализа должен обеспечивать высокую селективность

Ранжирование существующих систем

Пинцип измерений	Стоимость приобретения	Стоимость владения	Достоверность результатов	Надежность	Опыт применения в системах мониторинга выбросов
Серийные электрохимические сенсоры	Низкая	Очень высокая	Низкая	Низкая	Отсутствует
ИК спектрофотометры с Фурье преобразованием	Очень высокая	Очень высокая	Низкая из за очень высокой перекрестной чувствительности и ненадежных калибровочных моделей	Низкая из за высокой сложности основных модулей и проблем с калибровочными моделями	Ограниченный
Серийные ИК фотометры	Средняя	Низкая	Низкая при использовании влажной пробы из за высокой перекрестной чувствительности с парами воды Высокая	Высокая	Большой
Лазерные фотометры	Средняя	Низкая	Высокая	Высокая	Большой

Пробоотборное устройство

Газовые выбросы содержат твердые частицы различной морфологии (продукты коррозии, смолообразные вещества, тонкодисперсную пыль, сажу, коррозионно агрессивные вещества



Для обеспечения максимально долгого срока эксплуатации системы, ее безотказной работы и минимального обслуживания необходимо очистить пробу на первой стадии с максимальной эффективностью



Система пробоподготовки (для «влажного» метода охлаждения пробы не требуется, главный упор на фильтрацию от мех. примесей)

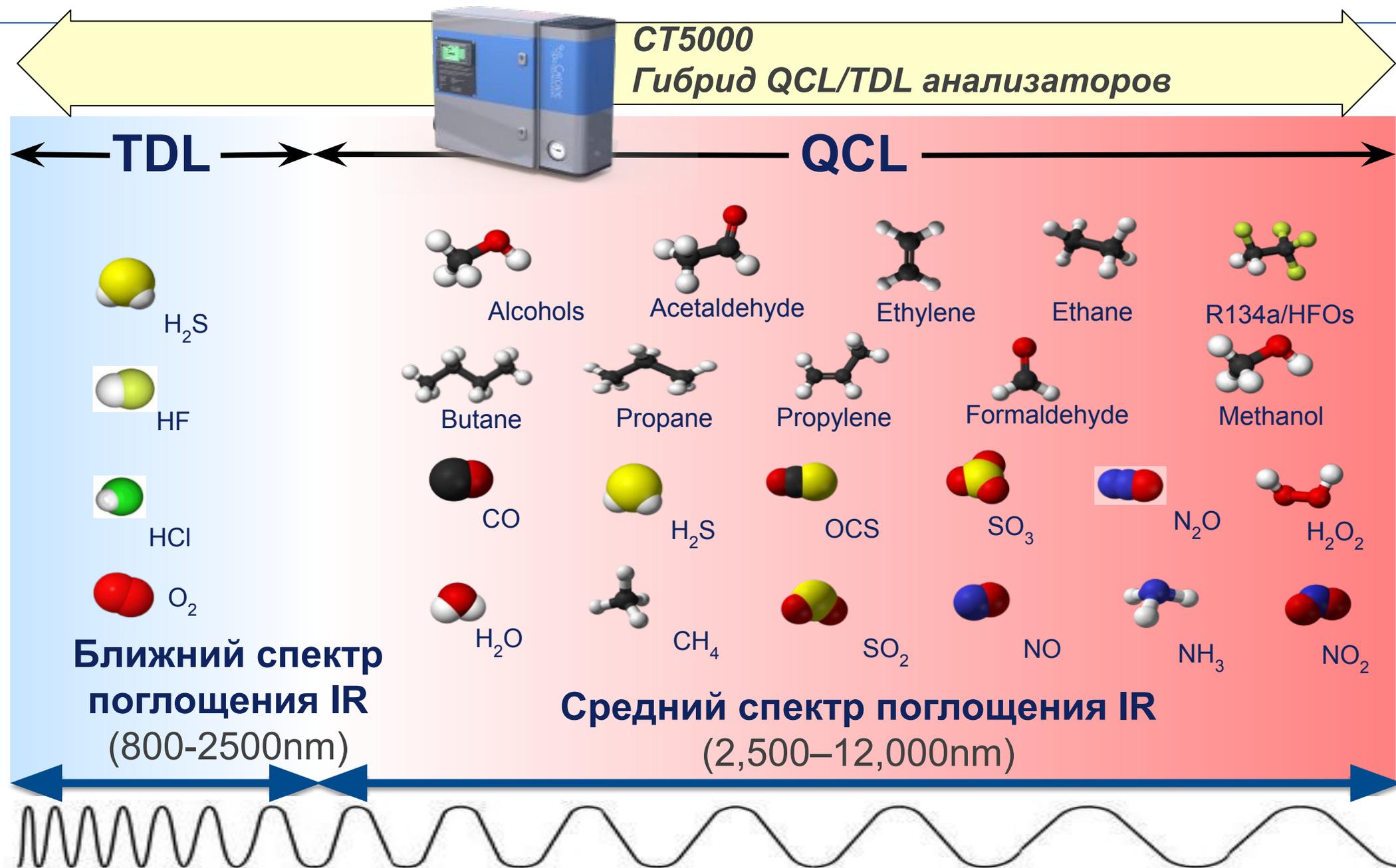


Для эффективной работы системы пробоподготовки необходимо наличие:

- блока автоматической калибровки
- многоступенчатой фильтрации
- датчика расхода с аналоговым или релейным выходом
- блокировки «проскока» конденсата
- отбора на лабораторный анализ
- диагностических сигналов

Для получения достоверных результатов необходимо использование только специальных, инертных к пробе материалов (фторопласт, специальные нержавеющие стали)

Лазерные фотометры на основе диодных и квантовых каскадных лазеров



Квантово-каскадный лазерный фотометр модели СТ5100

- Измерение до 18 компонентов одновременно одним анализатором
- Длительность анализа 1000 измерений в секунду
- Интегрированная система пробоподготовки
- Высокая чувствительность на ppm-диапазонах
- Высокая стабильность характеристик снижает необходимость в калибровках
- Не нужен газ-носитель, потребность в расходных материалах минимальна
- Модульный дизайн позволяет делать апгрейд в полевых условиях
- Отсутствие движущихся частей обеспечивает минимальные требования к обслуживанию



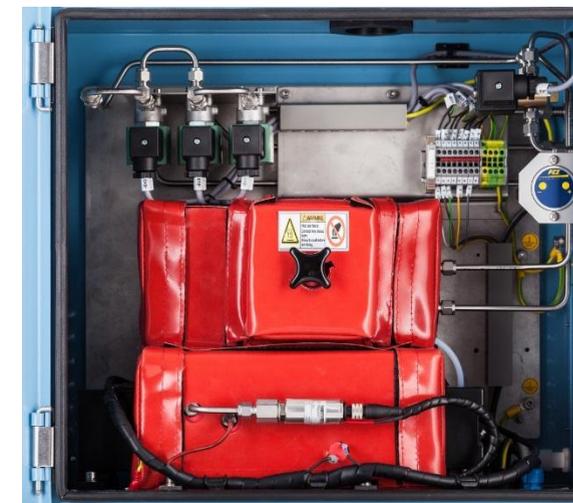
СТ 5100

Пример применения в системах мониторинга

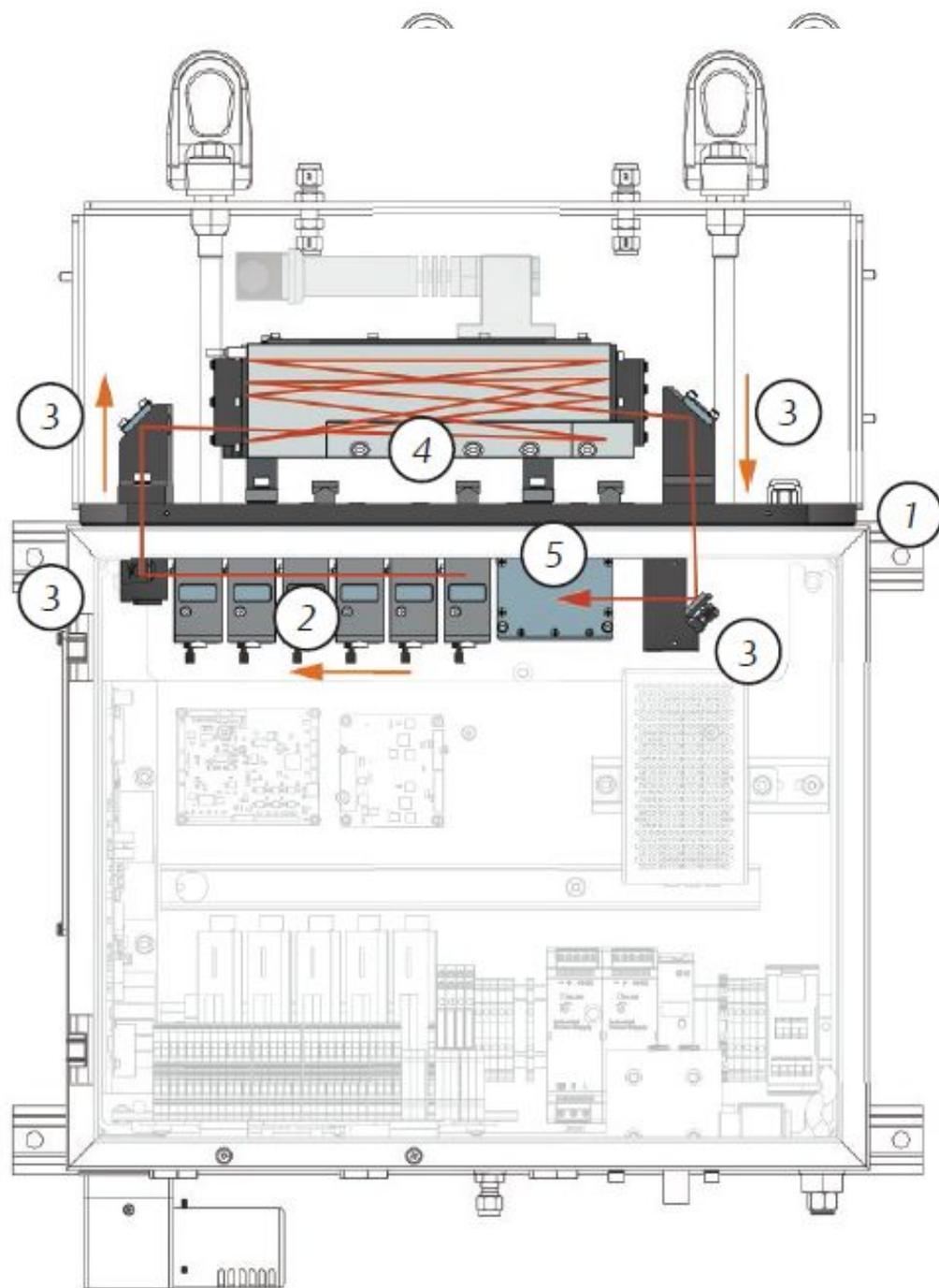
- Максимальная температура анализируемого газа +190°C (проведение анализа на влажной основе)
- Встроенная система подготовки пробы
- Простая замена/дополнение лазерных модулей (Plug&Play)
- Непрерывное измерение всех вредных компонентов выбросов на одном приборе (до 18 определяемых компонентов одновременно)
- Разрешение до ppb
- Отсутствие движущихся частей / отсутствие расходных материалов



ПРИМЕР АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ	
Определяемый компонент	Диапазон измерений
NO	0-2000ppm
NO2	0- 300ppm
CO	0-5000ppm
O2	0-25%
SO2	0-1750ppm
H2O	0-30%
H2S	0- 100ppm



СТ5100 – модульный дизайн



1. Оптическая скамья
2. Блок лазеров с системой управления модуляцией излучения
3. Детали оптической схемы
4. Проточная ячейка
5. Детектор



Зерный блок

Основные метрологические характеристики

Gas	Units	Range 1	LOD	Range 2	LOD	Range 3	LOD
NO	mg/m3	0 - 26	0.26	0 - 75	0.26	0-450	0.26
NO2	mg/m3	0 - 40	0.4	0 - 75	0.4	0-300	0.4
NH3	mg/m3	0 - 10	0.075	0 - 115	0.075		
CO	mg/m3	0 - 25	0.25	0 - 50	0.25	0-250	0.25
CO2	%	0 - 25	0.1	0 - 5	0.1		
SO2	mg/m3	0 - 140	1.4	0 - 400	2.8	0-1000	2.8
H2O	%	0 - 25	0.02				
O2	%	0 - 25	0.05	0 - 5	0.05		

СТ5100 Данные испытаний; сравнение с обычным прибором

- Данные получены на нескольких объектах путем записи показаний СТ5100 и ранее установленных анализаторов (серийных фотометров)

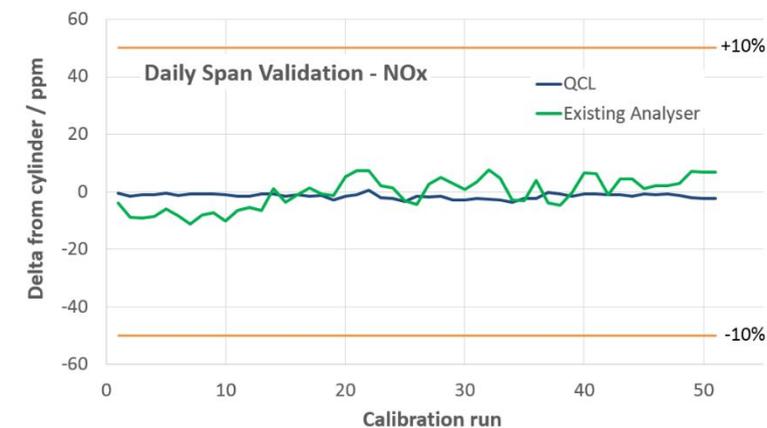
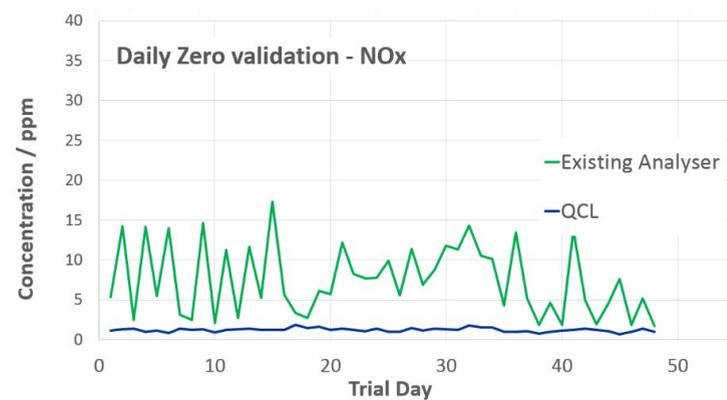


СТ5100 Данные испытаний по монооксиду азота

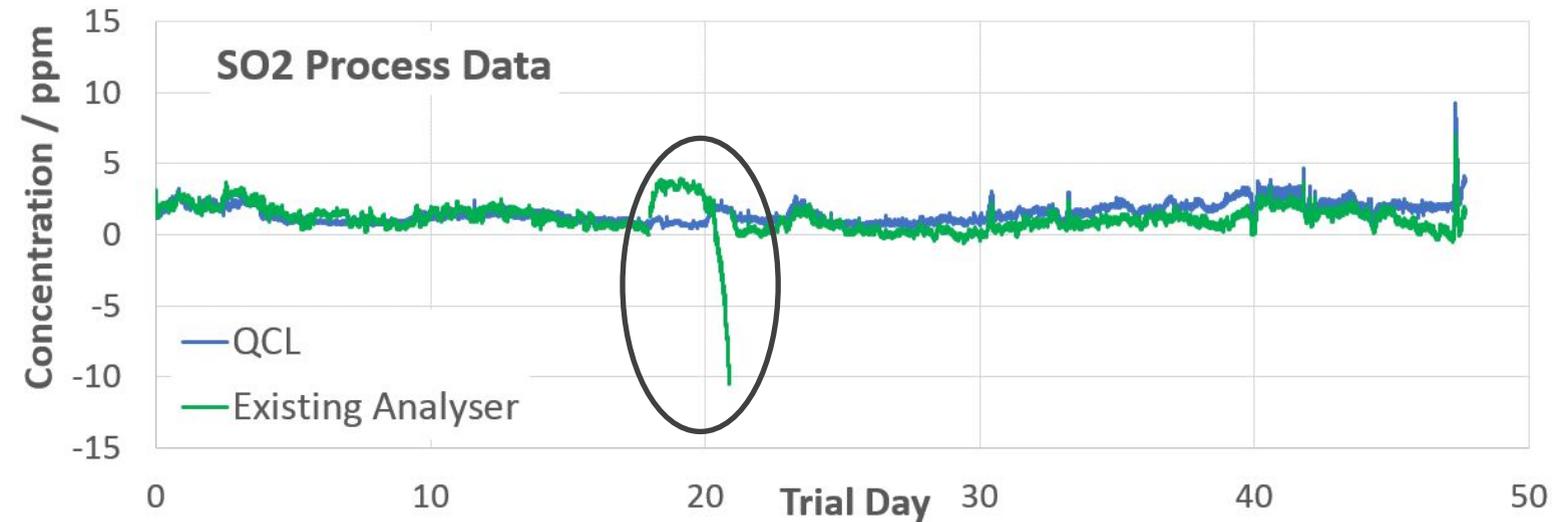
- Дрейф нуля, дрейф наклона калибровочной характеристики, уровень шума – предельно низкие значения

Zero drift QCL	-0.03%
Zero drift Existing Analyser	-0.36%
2 σ noise QCL	0.47 ppm
2 σ noise Existing Analyser	8.84 ppm

Span drift QCL	-0.10%
Span drift Existing Analyser	2.29%
2 σ noise QCL	1.70 ppm
2 σ noise Existing Analyser	10.9 ppm



Данные испытаний по диоксиду серы– SO₂



- SO₂ прекрасная корреляция с ранее установленным прибором в течение 18 дней
- Между 18 и 20 днем у старого анализатора существенный уход нуля; показания становятся недостоверными; производится дополнительная калибровка

Выводы на примере анализа NOx

NOx	QCL	Existing	Comparison
Zero drift	-0.02%	-0.36%	x 20 ✓
Zero noise	0.47ppm	8.84ppm	x 20 ✓
Span drift	-0.1%	2.29%	x 20 ✓
Span noise	1.7ppm	10.9ppm	x 5 ✓
Process correlation	0.99		✓
Process agreement	4.05%		✓
Process offset	Negligible		✓

- При анализе NOx результаты Квантового-каскадного лазера существенно превосходят обычные приборы
- Очень хорошая корреляция с процессом
- Собенно хорошие показатели получены по дейфам калибровочных хараткреистик и уровню шумов

Лазерный анализатор запыленности LM 3086 SE

Лазерный анализатор запыленности LM 3086 SE с измерительной головкой и рефлектором, подключение к газоходу фланцами 4" ANSI 150. Двухлучевая система измерения.

Калибровка осуществляется с помощью оптических фильтров без применения генератора пыли.

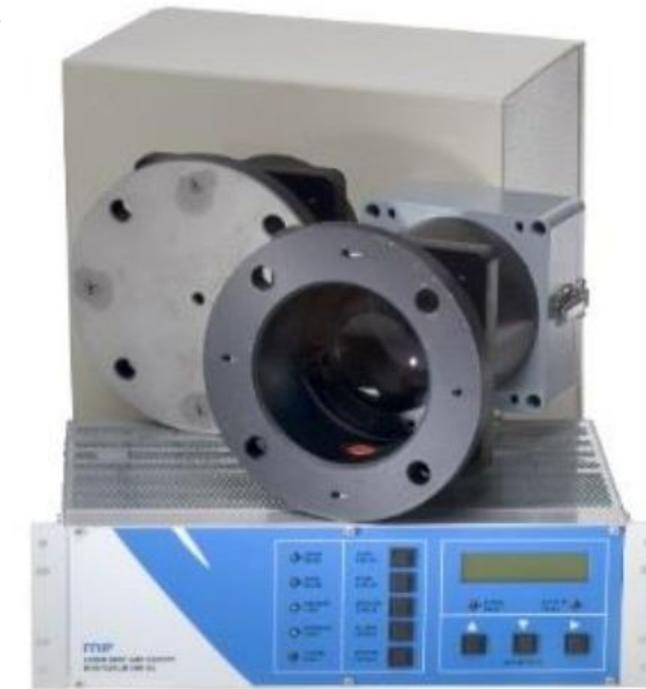
Диапазон измерения от 0,001 г/м³ до 100 г/м³

Вторичный прибор (электронный блок) для установки в 19" стойку, оптически изолированный аналоговый выход 4-20мА, протокол RS-232

Воздуходувка (220В, 50Гц) с системой фильтрации воздуха для продувки оптики в измерительной головке и рефлекторе.

Смонтирована в боксе из нержавеющей стали. Заказной номер 960-007.

Излучатель и приемник соединены оптическим кабелем



Анализаторы серии X-Stream («сухой» метод)



Гарантия на анализатор до 5 лет

Имеются ячейки для анализа более 60 различных компонентов газа

Высокая стабильность «0» – экономия на обслуживании за счет уменьшения периодичности калибровки

Межповерочный интервал 2 года

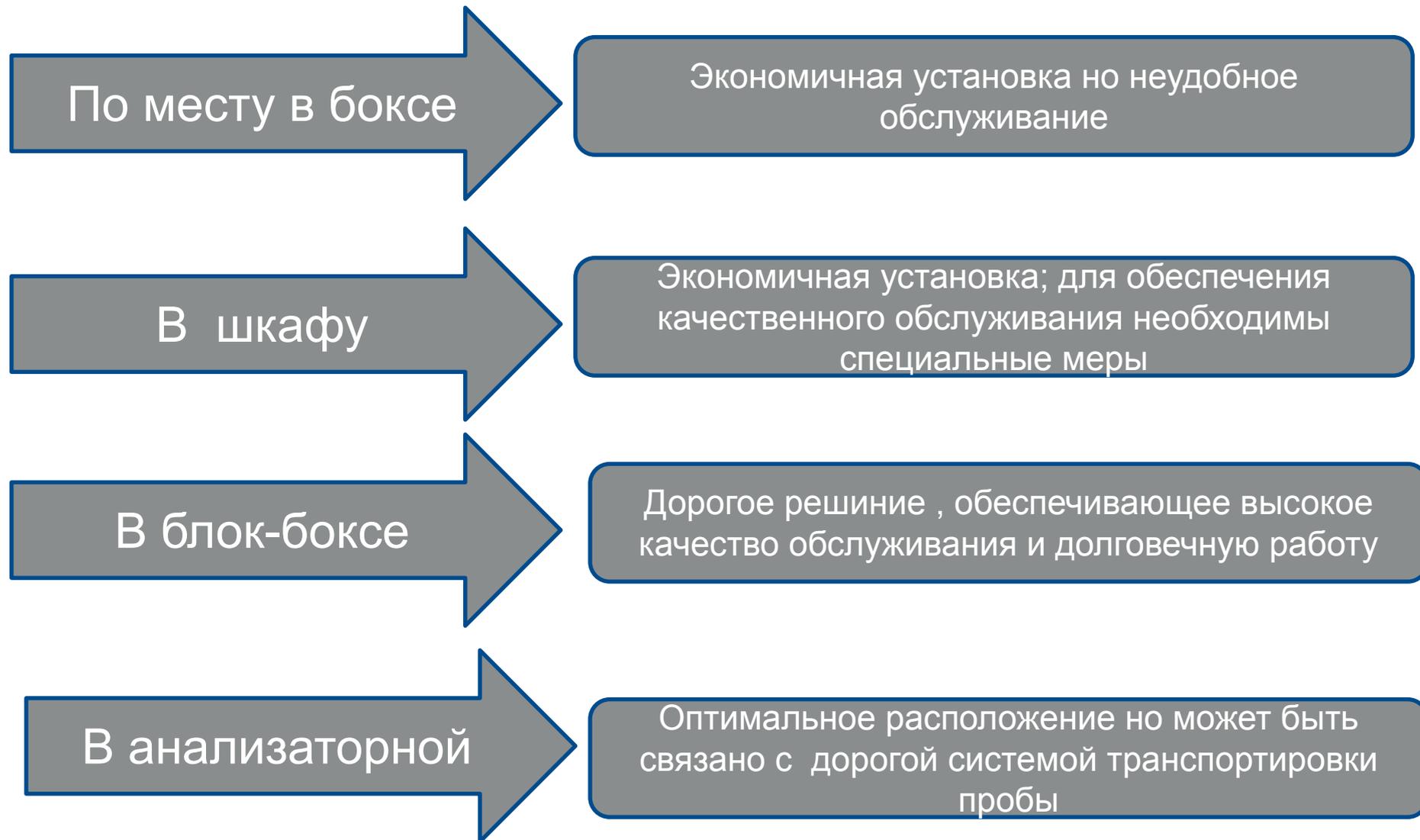
Термостатированный корпус обеспечивает постоянную температуру измерительной ячейки и позволяет измерять конденсируемые компоненты

Большой информационный дисплей, дружелюбный интерфейс, текстовые сообщения и сообщения о статусе, специальные функции хранения информации, встроенный логический контроллер

Учет влажности при использовании «сухого» метода

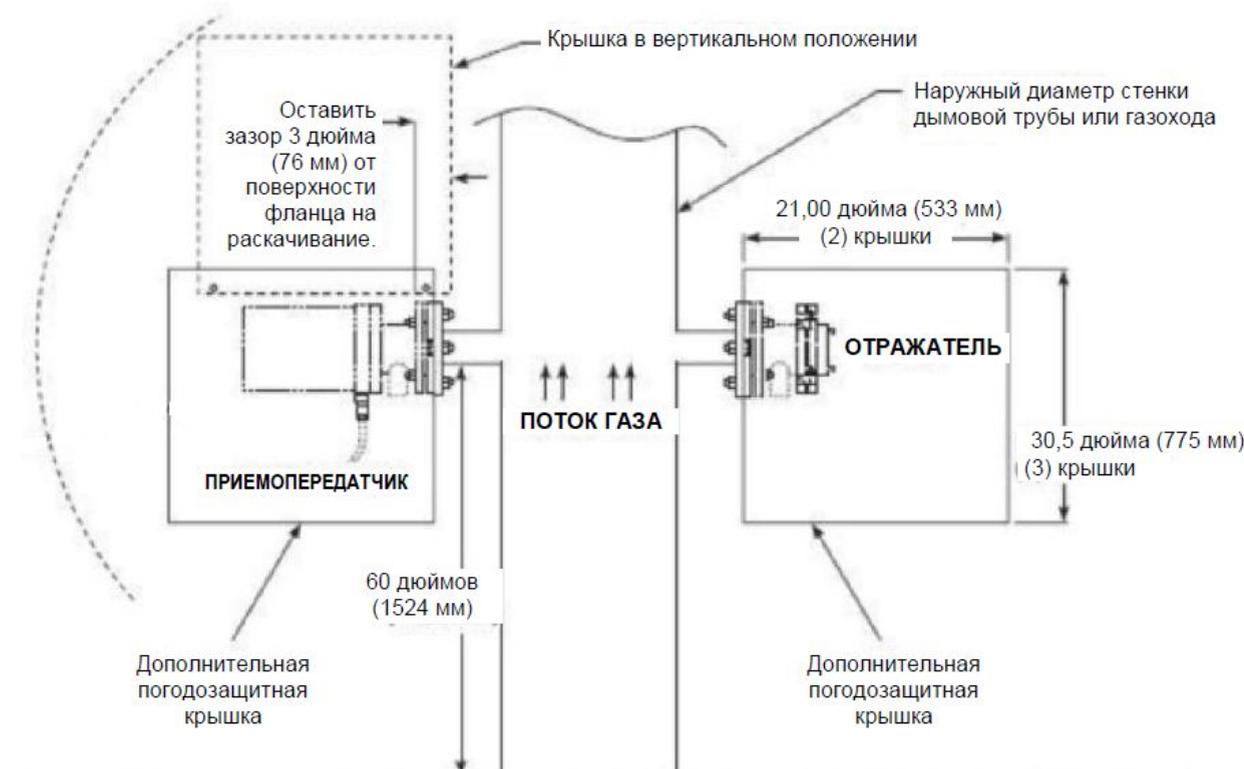
- В отходящих газах обычно высоко содержание паров воды; точка росы может составлять 25-35 °С или выше; этот газ принято называть «влажным»
- В системе пробоподготовки газоаналитических систем пробу охлаждают до +3 ...+5 °С, что приводит к удалению из пробы большей части воды. Это нужно для того, чтобы обеспечить более точные и селективные измерения концентрации токсичных газов. Такой газ называют «сухим»
- В результате «осушки» пробы концентрация токсичных газов немного возрастает; для того чтобы учесть этот эффект и пересчитать концентрацию на реальный, «влажный» газ существует несколько решений:
 - 1. Принять точку росы постоянной и производить пересчет на основе этого значения. Это путь может приводить к возникновению дополнительной погрешности
 - 2. Установить на трубе анализатор влажности и использовать в персчете текущее измеренное значение. Это дорогой путь как с точки зрения покупки оборудования, так и с точки зрения эксплуатации
 - 3. Измерять концентрацию кислорода во «влажном» и «сухом» газе. Этот путь является оптимальным по соотношению цена – качество

Оптимизация размещения аналитической системы



Прибор для измерения оптического поглощения и концентрации пыли модели ОРМ 3000

- Классическая схема «на просвет»
- Двухлучевая оптическая схема
- Высокостабильный источник света
- Автоматическая компенсация снижения интенсивности источника
- Калибровка нуля и диапазона с помощью специального отражателя без использования специальных калибровочных сред
- Шкала по оптическому пропусканию и по содержанию твердых частиц
- Релейные, аналоговые выходы, протокол ModBus RS232/485
- Длина оптического пути от 1 до 15 м
- Диапазон рабочих температур от -40 до +54 °C



Сложности связанные с местом выбора установки расходомера



В подводящих газоходах

- Высокие температуры дымовых газов обуславливают использование более дорогих моделей оборудования;
- Часто возникают проблемы с выбором точки установки расходомера из-за недостаточных длин прямых участков;
- Если к трубе подходят несколько дымоходов, то требуется установка оборудования на каждый дымоход (несколько комплектов CEMS).



В дымовых трубах

- Высотные работы при монтаже и обслуживании;
- Сложная конструкция стенки (армирование, воздушные зазоры/теплоизоляция, футеровка и т.д.) вызывает дополнительные трудности с выбором, проектированием и согласованием мест врезки;
- Организация площадок обслуживания;
- Специфика процесса отвода газа, накладывающая существенные ограничения на принципы измерения расхода и перечень возможного оборудования.

Выбор места установки оборудования зависит от состояния труб и наличия площадок обслуживания



Труба 100м

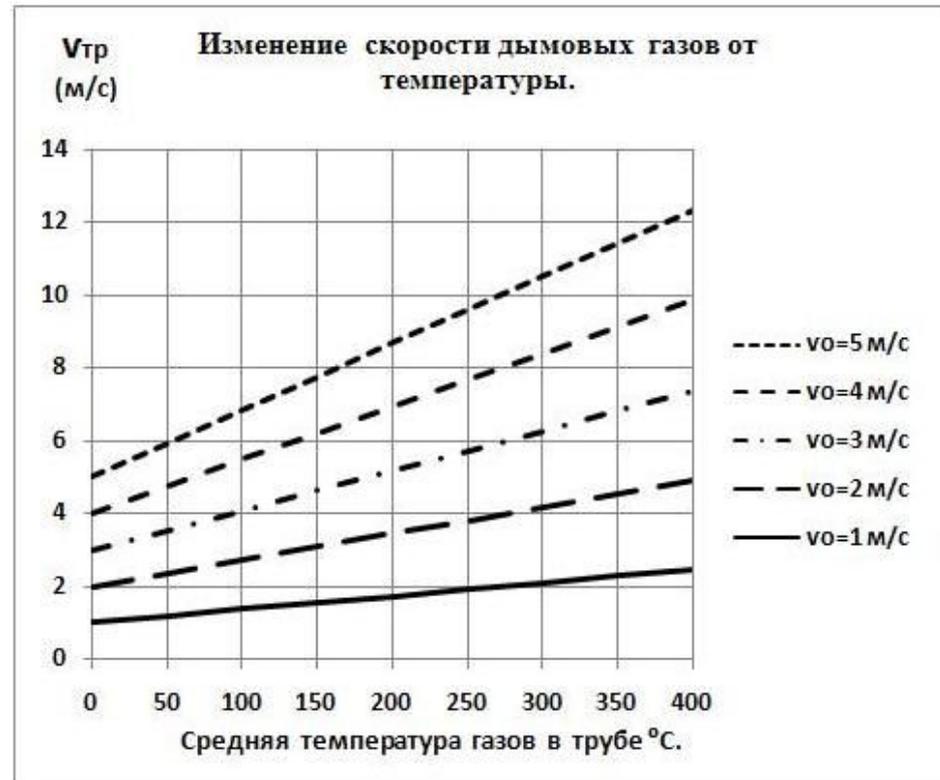


Труба 240м



Труба 50м

Особенности измерения расхода газов в газоходах и дымовых трубах



Значительные внутренние диаметры трубы (до 13 м);

Давление близкое к атмосферному и достаточно высокие температуры, изменение которых оказывает большое влияние на плотность газа и профиль скорости потока;

Твердые частицы в газе (сажа, пыль и т.д.) могут осаждаться на оборудовании и со временем приводить к прекращению измерения;

Стенки трубы имеют сложную конструкцию (железобетонный ствол, теплоизоляция, футеровка и т.д.) и как следствие значительную толщину.

Приборы не должны оказывать значительного динамического сопротивления потока.

Учитывая вышеописанные особенности процесса, для получения достоверных данных о расходе мы должны использовать специализированные приборы, учитывающие скорость потока во всем сечении трубы. Использование расходомеров перманентно определяющих скорость в одной точке сечения (термодифференциальные, турбинные и т.д.) не рекомендуется. Для получения достоверных результатов с помощью таких приборов требуется установить их несколько или использовать многоточечные версии. Это зачастую или практически не реализуемо или дорого.

Наибольшее распространение получили приборы базирующиеся на двух принципах:

- осредняющих напорных трубках (ОСН);
- специализированные ультразвуковые расходомеры.



Осредняющая напорная трубка Annubar с датчиком перепада давления



- Исполнение с продувкой портов сжатым воздухом
- Для труб диаметром до 2,4 м
- Пределы основной относительной погрешности при измерении расхода в динамическом диапазоне 14:1 (Ultra for Flow) $\pm 0,8\%$
- Межповерочный интервал до 4 лет*
- Поддержка протоколов HART, FF, WirelessHART
- Сертификаты для работы в опасных зонах

* Для расходомеров с преобразователями, настроенными на диапазон измерений перепада давления в пределах 10...100% верхней границы диапазона измерений, при условии корректировки) не реже 1 раза в 6 месяцев. 2 года для остальных расходомеров.

Annubar. Работа в самых жёстких условиях.



Ультразвуковые расходомеры

DFL220



- Для труб диаметром до 11м;
- Прямой участок 15D;
- Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений скорости потока и объемного расхода газа в рабочих условиях 3%;
- Измерение газов температурой до 260 °С;
- Межповерочный интервал 4 года.

Flowsic100



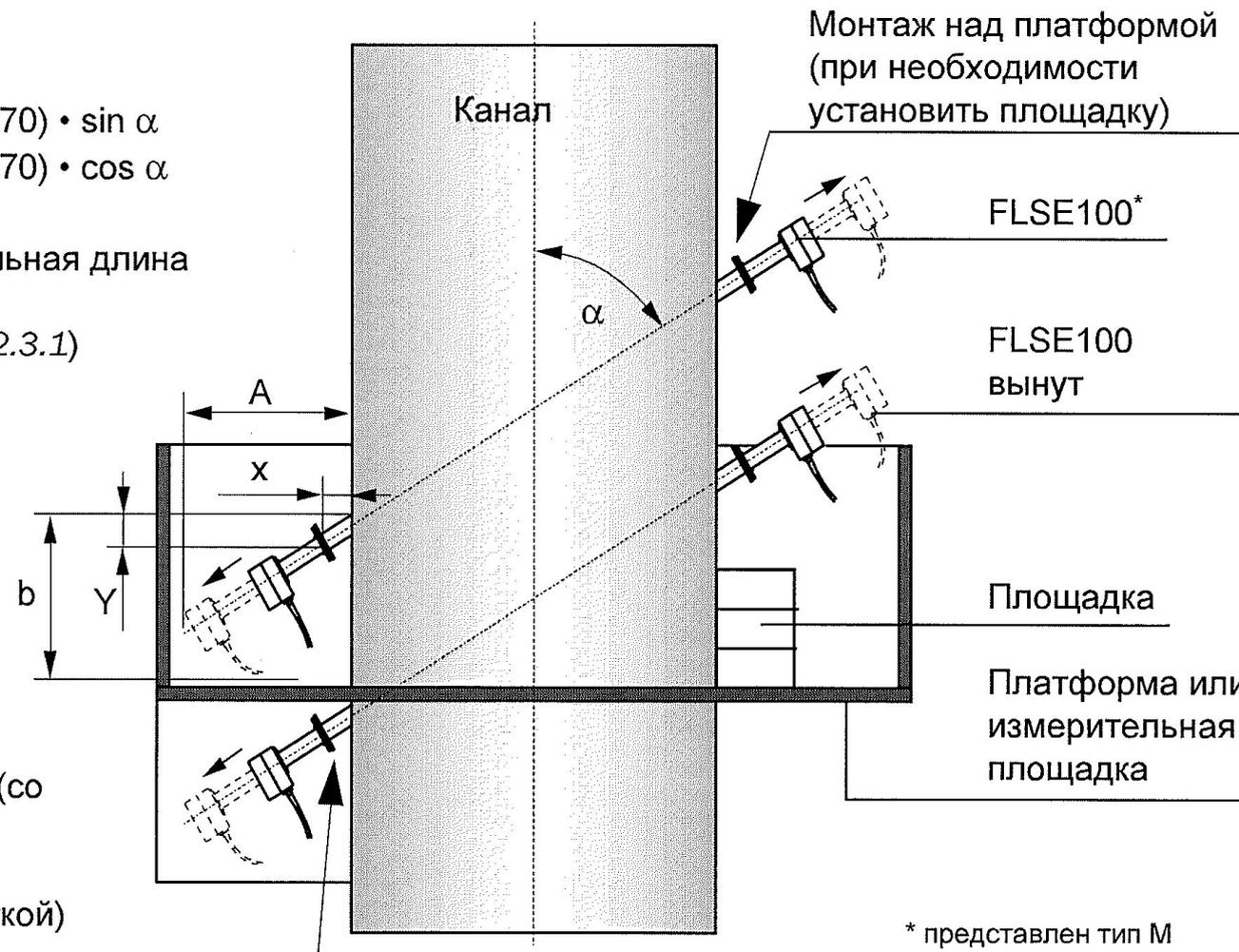
- Для труб диаметром до 13м;
- Прямой участок 30D;
- Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода газа при рабочих условиях (в зависимости от скорости потока): 1,5...5%;
- Измерение газов температурой до 450 °С;
- Межповерочный интервал 4 года;
- Сертификаты для работы в опасных зонах.

Ультразвуковой расходомер. Требуются дополнительные площадки или платформы для монтажа и обслуживания.

$$A = x + (NL+270) \cdot \sin \alpha$$
$$B = y + (NL+270) \cdot \cos \alpha$$

(NL =номинальная длина
FLSE100;
сравн. Разд. 2.3.1)

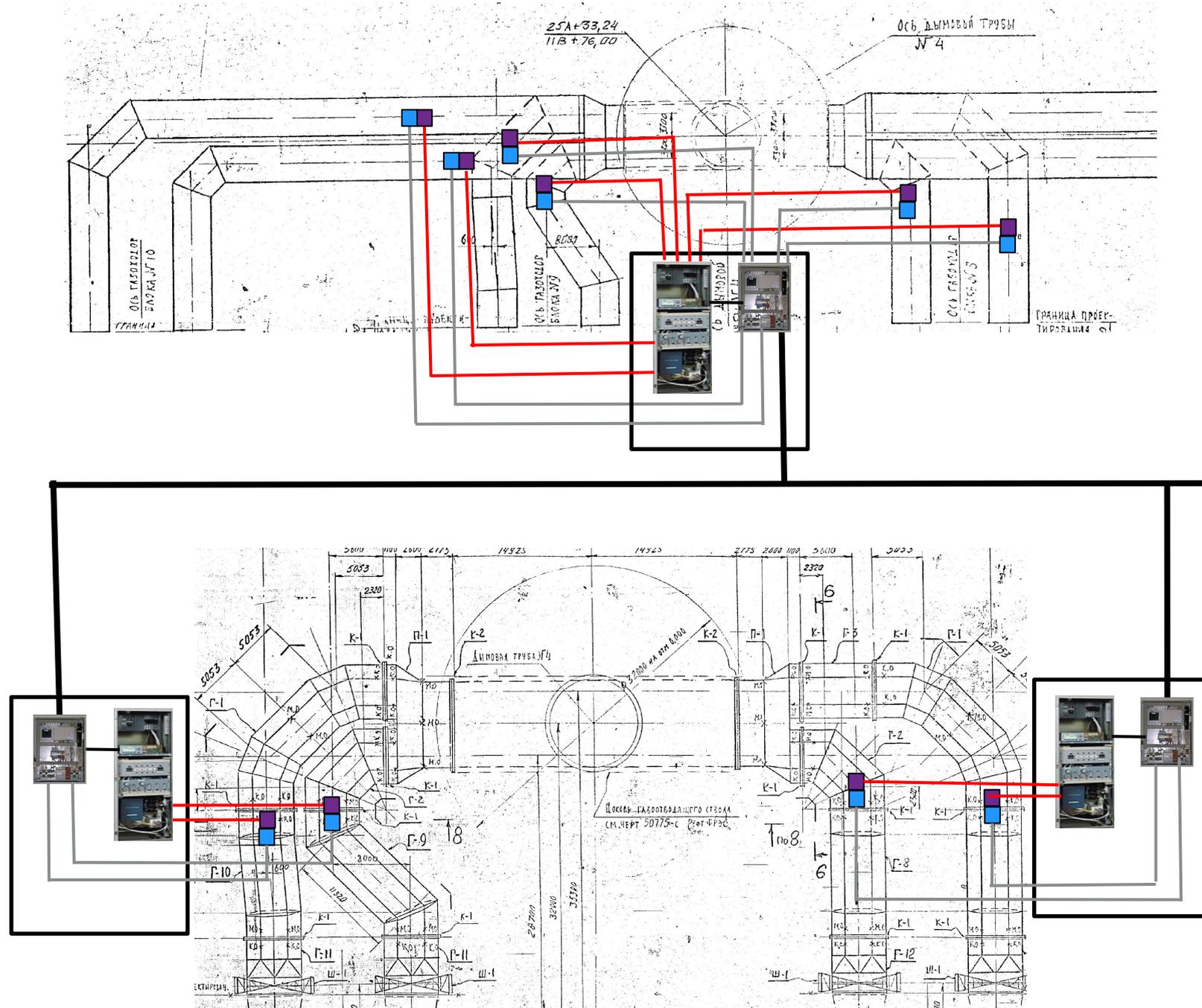
Монтаж под
платформой (со
съёмным
отверстием и
защитной сеткой)



Выбор места установки должен быть с учетом габаритов прибора и того, что приемо-передающие блоки устанавливаются под углом друг к другу.

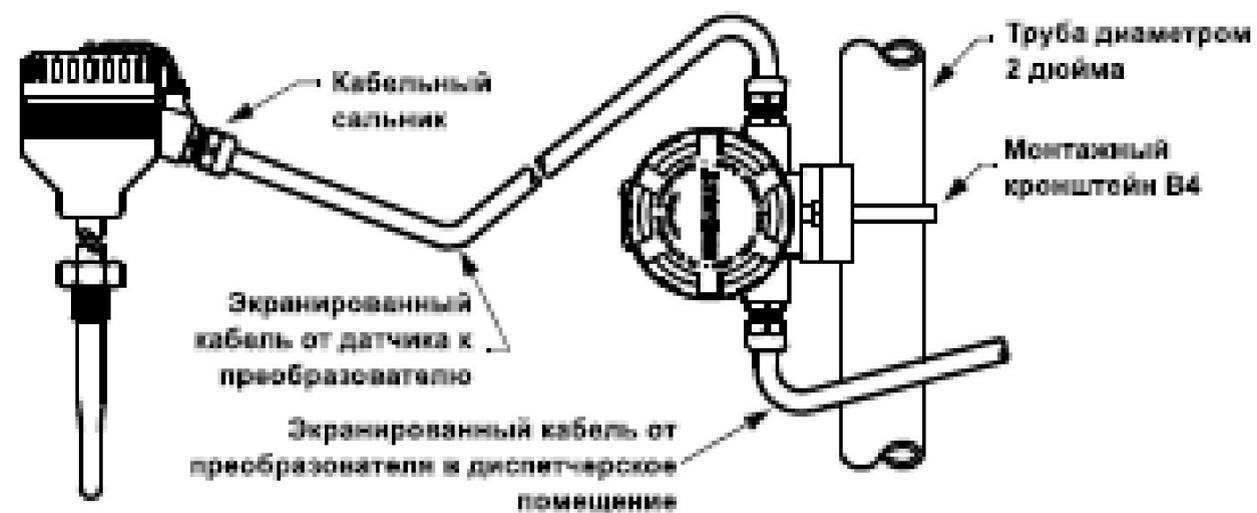
При выборе места установки обращать внимание на наличие и размеры площадок обслуживания.

Общая архитектура и выбор места установки оборудования на газододах



Прямые участки – для более достоверных результатов измерения расхода и оптической плотности (идеал 30D, минимум 5D)
Длина пробоотборной линии (<100 м. Идеально 20-50м)

Датчики давления, температуры



Никаких специальных требований к точности приборов измерения абсолютного давления и температуры не предъявляется. Поэтому рекомендуется делать выбор с точки зрения межповерочного интервала, возможностей диагностики и т.д. В случае высоких температур рекомендуется выбирать отдельное исполнение датчика температуры для защиты блока электроники.

Дополнительные модули для повышения надежности системы

Рабочая станция инженера КИП для удаленной диагностики аналитических систем

Система отбора проб для проверки правильности показаний (валидации) по лабораторному анализу (синхронизация по месту и времени отбора)

Система беспроводной передачи диагностического протокола на мобильное устройство

Система сбора и обработки информации включает:

- Контроллер ControlWave Micro смонтированный в шкаф АСУ
- Необходимое конфигурационное программное обеспечение для контроллера
- SCADA систему OpenEnterprise с интерфейсом оператора разработанным по согласованию с заказчиком
- Рабочую станцию инженера/оператора

Система решает следующие задачи:

- Расчёт
- Визуализация
- Архивирование
- Диагностика и управление
- Передача данных на верхний уровень



Пример детального экрана системы по одной трубе

Серв-1

Текущая концентрация

AT	CO	12111 мг/м ³	Усредненная за 20 мин концентрация	CO 11830 мг/м ³ (до 10000 мг/м ³)	Усредненные за 20 мин выбросы	CO 29.96 г/с Отчет по CO за текущий месяц	Выбросы с начала суток	CO 1306.12 кг (до 1305.45 кг)
PT	CO ₂	11 %		CO ₂ 11.5 % (до 16 %)		CO ₂ 527.00 г/с Отчет по CO ₂ за текущий месяц	CO ₂ 25.49 т (до 1305.45 кг)	
TT	NO	2750 мг/м ³		NO 2650 мг/м ³ (до 3000 мг/м ³)		NO 6.71 г/с Отчет по NO за текущий месяц	NO 324.60 кг (до 538.44 кг)	
FT	NO ₂	210.1 мг/м ³		NO ₂ 220.5 мг/м ³ (до 500 мг/м ³)		NO ₂ 0.56 г/с Отчет по NO ₂ за текущий месяц	NO ₂ 27.09 кг (до 61.323 кг)	
	SO ₂	1308 мг/м ³		SO ₂ 1309 мг/м ³ (до 3000 мг/м ³)		SO ₂ 3.31 г/с Отчет по SO ₂ за текущий месяц	SO ₂ 160.12 кг (до 460.94 кг)	
	O ₂	4 %		O ₂ 4.5 % (до 10 %)		O ₂ 284.00 г/с Отчет по O ₂ за текущий месяц	O ₂ 13.74 т (до 31.67 кг)	

Расход при нормальных условиях: 9320 м³/ч

101.52 кПа а

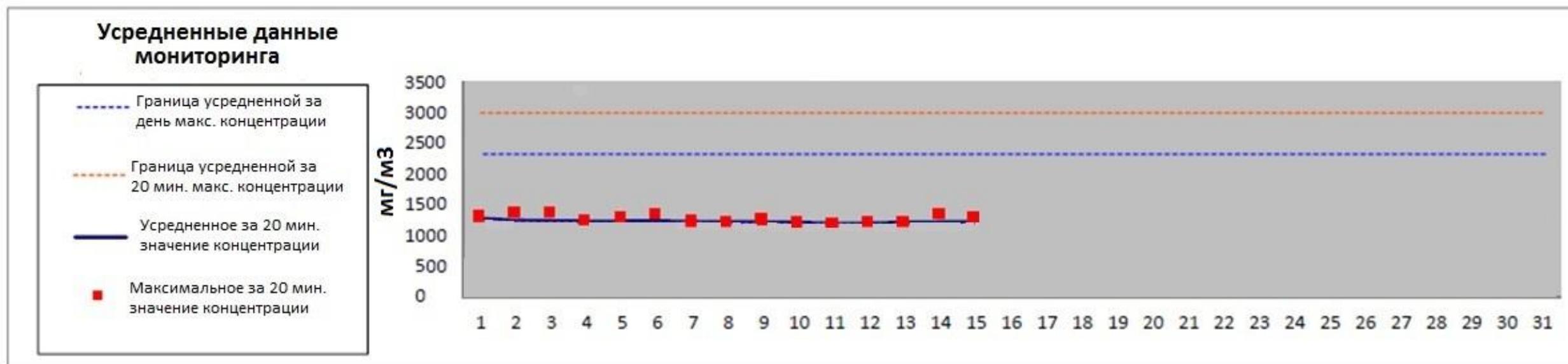
255.50 гр. С

16452.50 м³/ч

Дата: 15.08.15 Время: 13:26:15

name	questionabletime	value	units	abstractname	abstractowner	accessarea	acknowledged	acknowledgedtime	acknowledgedtimedstoffset	alarmcondition	alarmlimit	alarmtext
QW1	FALSE	12111	мг/м ³	CO			FALSE			07		QW1 FAILED

Данные текущего месяца по SO2 (вариант экрана)



По клику переход на тренд истории за день

Дата	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Граница усредненной за день ПДК (мг/м3)	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	
Граница усредненной за 20 мин. ПДК (мг/м3)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	
Максимальное значение усредненной за 20 мин концентрации (мг/м3)	1305	1398	1411	1243	1278	1365	1329	1306	1377	1311	1317	1355	1350	1420	1399																
Значение усредненной за 20 мин концентрации (мг/м3)	1270	1259	1262	1240	1254	1260	1263	1258	1260	1273	1266	1271	1262	1275	1280																
Все компоненты системы работали штатно (данные достоверны) (да/нет)	да	да	да	да	да	да																									
Количество случаев превышения ПДК	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
Выбросы за день (кг)	277,98	275,57	276,23	271,41	274,48	275,79	276,45	275,35	275,79	278,63	277,1	278,2	276,23	279,07	460,94																

По клику переход на отчет за год

Выбросы за месяц
Выбросы за год

4 148,43 кг
62 350,33 кг

Преимущества работы с компанией Emerson

Самое современное оборудование от лидера в области промышленного оборудования и автоматизации технологических процессов

Комплексное решение на базе оборудования одного поставщика. Отсутствие посредников, минимальная стоимость за комплексное решение

Квалифицированный персонал по всем линейкам оборудования, оперативная техническая поддержка

Гарантированный сервис, фиксированные цены на запчасти

Ответственность поставщика за комплексное решение

Расширенная гарантия на решение в целом

Обследование и разработка решения по индивидуальному ТЗ заказчика на предконтрактной стадии бесплатно

Вопросы?
