

Технологические газовые калориметры непрерывного действия серии WI

Технологические газовые калориметры серии WI производства немецкой компании Reineke предназначены для непрерывного, быстрого и точного определения теплотехнических характеристик топливных газов, таких как:

- низшая теплотворная способность (калорийность), когда продукты реакции и результаты измерения теплоты сгорания приведены к нормальным условиям по DIN 51857 и ГОСТ Р 8.577-2000;

или

- низший тепловой эквивалент (индекс Воббе = Wobbe-Index);



Калориметр прошел сертификацию во ФГУП ВНИИМ по системе добровольной сертификации средств измерений и имеет СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ № 04.009.0001.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ, ДОСТОИНСТВА И ПРЕИМУЩЕСТВА

Область применения калориметров WI – определение теплотехнических свойств газов и газовых смесей на предприятиях топливно-энергетического комплекса, металлургической, коксовой, стекольной, нефтегазовой промышленности и других крупных потребителей газа.

Калориметр предназначен для внедрения в системы измерения, контроля и регулирования калорийности газов и газовых смесей (например, доменных, коксовых газов, и/или их смесей на газосмесительных станциях в металлургической промышленности), в системы управления газовыми турбинами, котлами и горелками, а также и в другие системы управления тепловыми технологическими процессами, связанные со сжиганием больших объемов газа. Использование калориметра как датчика в системе управления тепловыми агрегатами позволяет поддерживать постоянную мощность горелки в изменяющихся условиях подачи и/или калорийности газа или регулировать мощность горелки по требуемому закону непрерывно в реальном времени для достижения максимальной эффективности.

Калориметр отличается коротким временем установления показаний $T_{90} = 30$ сек. и высокой точностью измерения $\pm 1-1,5\%$, а измерения в непрерывном режиме в реальном времени и наличие токового выходного сигнала позволяют четко отслеживать даже кратковременные и незначительные колебания калорийности. Калориметры серии WI обладают высокой стабильностью измерений при длительной эксплуатации, просты и удобны в обслуживании, имеют невысокие массогабаритные показатели.

Калориметр отлично подходит для измерения энергетических характеристик бедных газов, какими, например, являются газы доменных печей, а также для смесей природного, коксового, доменного и других газов. В этих случаях рекомендуется использовать в комплекте с калориметром в процессе измерения специальные механические, химические, аэрозольные газовые фильтры для предварительной очистки газа от пыли, сероводорода и т.д. перед подачей в прибор. Для газов с высоким содержанием влаги и образованием конденсата рекомендуется установка влагоделителя. Также WI может комплектоваться устройством обогрева пробы (обогревающим кабелем), которое рекомендуется к применению для достижения наилучшей точности и стабильности измерений в случаях возможного значительного колебания температур сжигаемого газа, воздуха и атмосферных температур.

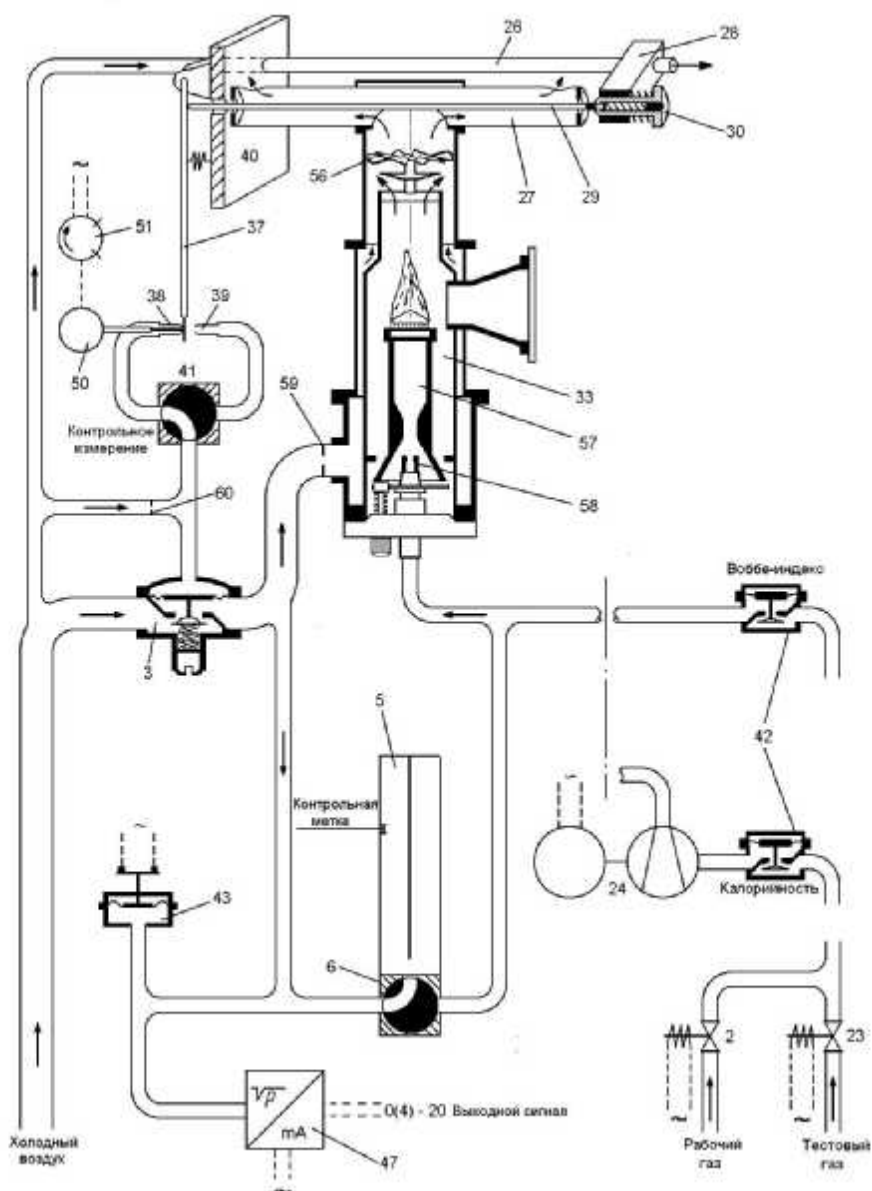
Система автоматического розжига, контроля пламени горелки, давления газа и воздуха, наличие режима сигнализации и/или отключения в зависимости от категории неисправности

делают калориметр максимально удобным, надежным и безопасным в ходе эксплуатации.

Благодаря полностью автоматизированному процессу измерения, наличию режимов ручной и/или программируемой периодической автоматической калибровки с применением эталонного газа, калориметр может быть использован для работы в непрерывном режиме с поддержанием высокой стабильности и метрологических характеристик при долгосрочной работе.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Принцип работы газового калориметра основан на сохранении постоянной температуры отходящего газа в относительном диапазоне 5°C во время непрерывного горения рабочего газа путем добавления в отходящий газ охлаждающего (окружающего) воздуха. Когда температура отходящего газа изменяется из-за изменения качества рабочего газа, изменяется соответствующее регулируемое количество охлаждающего воздуха. Таким образом, количество холодного воздуха пропорционально измеряемой величине калорийности или индекса Воббе. Все измерения производятся в непрерывном режиме.



Измеряемый газ поступает в горелку:

- в моделях для измерения индекса Воббе и калорийности «бедных» газов – через точный регулятор давления газа (42) при постоянном давлении ($3,5 \text{ mbar} \pm 0,03 \text{ mbar}$);
- в остальных моделях для измерения калорийности – через точный регулятор давления газа (42) в газовую помпу (24), которая обеспечивает поступление в горелку постоянного объема газа, независимо от его плотности.

Газ проходит через сопло горелки (58) и сгорает в ее верхней части. Мощность горелки меняется:

- в моделях для измерения индекса Воббе – в зависимости от низшей теплотворной способности $H_{и}$ и относительной плотности d , а следовательно и Wobbe-индекса рабочего газа;
- в моделях для измерения калорийности – только в зависимости от низшей теплотворной способности (калорийности).

Охлаждающий воздух нагнетателем подается в трубу горелки (33) через воздушный клапан (3). Горячий отходящий газ и холодный воздух перемешиваются в смесителе воздуха и продуктов горения, нагревают компенсационную трубку (29), которая выполняет функции датчика температуры, и выходят наружу через отверстия в трубе отходящих газов. При изменении длины компенсационной трубки передвигается рычаг (37) и выходное измерительное отверстие (38) закрывается или открывается. Измерительное отверстие и калиброванное отверстие для воздуха (60) представляют собой ступень, давление в которой регулирует положение воздушного клапана (3), а, следовательно, и количество холодного воздуха подаваемого в трубу горелки. В результате перед калиброванным отверстием для воздуха (59) создается давление, которое пропорционально квадрату измеряемой величины. Изменяющееся давление воздуха воздействует на чувствительный элемент преобразователя давления, на выходе которого мы получаем выходной токовый сигнал 4-20 мА, пропорциональный соответственно калорийности или индексу Воббе (в зависимости от модели калориметра), предназначенный для использования в системах контроля, управления и регулирования, обработки вычислителем или вывода на иные внешние устройства.

Управление калориметром производится посредством кнопок на передней панели прибора и дисплея.

Калориметр имеет устройство защиты при погасании пламени. Если факел в приборе гаснет вследствие временного отсутствия или нехватки давления газа, воздуха охлаждения или пропадания напряжения в сети, подается сигнал на закрытие клапана рабочего газа (2), который перекрывает подачу рабочего газа, а также срабатывает сигнальное реле. При условии наличия необходимого давления газа и воздуха, горелка в приборе автоматически зажигается заново электрическим способом. После того как выходной сигнал достигнет нижней границы диапазона, защитный механизм снова готов к работе. Этот процесс дополнительно защищается временным реле. Если первоначальное значение измерительного диапазона не достигается в течение регулируемого времени (0.5 – 10 минут в зависимости от выбранного измерительного диапазона), прибор повторно автоматически отключает подачу газа и выдает сигнал о сбое. В этом случае процесс зажигания может быть повторен вручную путем нажатия кнопки "Ignition Start" ("Пуск зажигания").

Калориметр может быть оснащен блоком программируемой автоматической калибровки. В этом случае прибор имеет дополнительный вход, к которому подключается баллон с калибровочным газом с известными теплотехническими характеристиками (калорийность или индекс Воббе), значение которых вводится в электронный блок калориметра. Пользователь имеет возможность назначить расписание (дни недели, время, продолжительность калибровки), по которому будет производиться переключение прибора с рабочего газа на калибровочный и обратно путем автоматического перекрытия клапанов (2) или (23). Таким образом, измеряя параметры калибровочного газа и сравнивая их с данными в электронном блоке, прибор автоматически производит корректировку, тем самым повышается точность и достигается высокая стабильность характеристик.

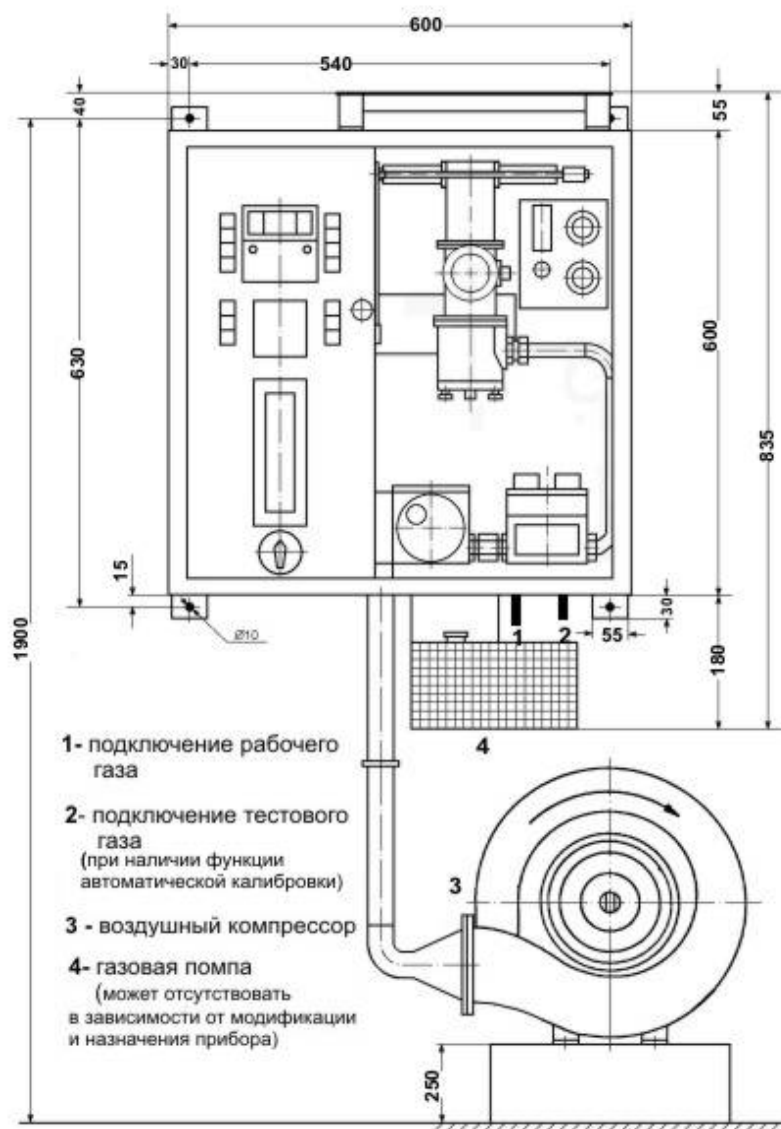
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Тип прибора	:	WI
Область применения	:	Металлургические предприятия, доменное и коксохимическое производство, газосмесительные станции, газовые ТЭЦ и ГРЭС, газовые турбины, стекольные, фарфоровые заводы и др.
Измеряемые параметры (зависит от модели)	:	Теплота сгорания низшая (калорийность), или Индекс Воббе
Дисплей, управление	:	Светодиодный, 3½ разряда программирование с кнопок на панели
Измеряемые газы	:	Все горючие газы
Единицы измерения (устанавливаются изготовителем)	:	Мкал/м ³ , ккал/м ³ , МДж/м ³ , кВтч/м ³
Диапазоны измерения: - верхнее значение (=20мА) - нижнее значение (=4мА)	:	Диапазон устанавливается изготовителем на заводе: Устанавливается изготовителем по заказу потребителя; 50-100% от верхнего (устанавливается изготовителем)
Погрешность (от верхней границы диапазона):	:	< 1-1,5 % (в зависимости от модели прибора и диапазона измерения) при T _{окр} = T _{калибровки} ± 5°С
Временные характеристики: - время реакции - время установления показаний - время прогрева на рабочий режим	:	От времени подачи газа в камеру сгорания: 3с T ₅₀ = 8 сек, T ₉₀ = 30 сек. < 30 мин.
Выходные сигналы (зависят от модели, один сигнал): - калорийность; - индекс Воббе;	:	4-20 мА (нагрузка < 500 Ом) 4-20 мА (нагрузка < 500 Ом)
Подача газа в калориметр: Качество газа Тип подключения Давление газа на входе калориметра Расход газа	:	Чистый, сухой (без конденсата), сжигаемый, воспламеняемый при нормальных условиях Трубка Ø 8 x 1 мм (внешний диаметр) 1000-2000 Па (10-20 mbar) 60-80 л/ч
Подача воздуха в калориметр:	:	Воздушный компрессор (входит в комплект поставки)
Дополнительные функции (стандартные)	:	Ручная или (и) автоматическая калибровка; Устройство безопасности при недостатке газа, воздуха или при сбое электропитания; Устройство автоматического зажигания;
Окружающая температура	:	15° - 35°С, взрывобезопасное, сухое, проветриваемое помещение, рекомендуемый объем 8-12 м ³ /прибор.
Корпус, габаритные размеры	:	для настенного крепления: блок управления - 600 x 600 x 210мм
Пылевлагозащита: - блок WI - воздушный компрессор	:	IP 10 IP 54
Масса - WI - воздушный компрессор	:	Около 40 кг Около 22 кг
Питание	:	220В ±10% / 50Гц

Сводная таблица модификаций прибора, вариантов исполнения и поставки.

Тип прибора	Измеряемый параметр		Варианты калибровки		Выходной сигнал 4...20 мА	Устройство безопасности	Устройство воспламенения горелки
	индекс Воббе	калорийность	автоматическая	ручная			
WI/W	+			+	+	+	+
WI/WA	+		+	+	+	+	+
WI/H		+		+	+	+	+
WI/HA		+	+	+	+	+	+

СХЕМА УСТАНОВКИ КАЛОРИМЕТРА WI С КОМПРЕССОРОМ



ЗАО "ПРОМАТИС" обеспечивает поставку calorиметров, дополнительного оборудования (редукторы давления, манометры, фитинги, пылевые, химические, аэрозольные фильтры), необходимого ЗИП, баллонов с калибровочными и поверочными газами, а также, по желанию потребителя, осуществляет шефмонтаж, пуско-наладку, дальнейшее сервисное обслуживание calorиметров и метрологическую поддержку.