**OPTISWIRL 4200 со встроенным датчиком давления и температуры с функцией приведения расхода газовых сред к стандартным условиям.**

Не секрет, что в сфере измерений различных физических величин предпочтение отдается оборудованию, которое имеет оптимальные точностные характеристики, а также низкую стоимость владения и установки.

Это касается как измерений в сфере коммерческого учета, так и технологического учета.

В свою очередь необходимо отметить, что внедрение на предприятиях современных систем приводят к пересмотру парка существующих средств измерений, а также к существенному увеличению парка средств измерений за счет установки дополнительных точек измерений.

В качестве примера можно рассмотреть широко внедряемые в настоящее время на нефтеперерабатывающих предприятиях Системы учета материального баланса.

Особенное место занимает измерение расхода газа, которое предполагает не только измерение расхода газа при рабочих условиях, но и также приведение рабочего расхода к стандартным условиям (***T***=+20 ºС и ***P***=101.325 кПа). Также присутствует тенденция вычисления массового расхода газа.

Как правило, для измерения расхода газа используется классическая схема измерения расхода газа, состоящая из

Схема измерения предполагает использование комплекса, состоящий из следующих устройств:

* Расходомер (FT)
* Датчик давления (PT)
* Датчик температуры (TT)
* Вычислитель
* Автоматизированная система управления технологическими процессами предприятия (АСУ ТП).

Состав схемы измерения представлен на рис.1

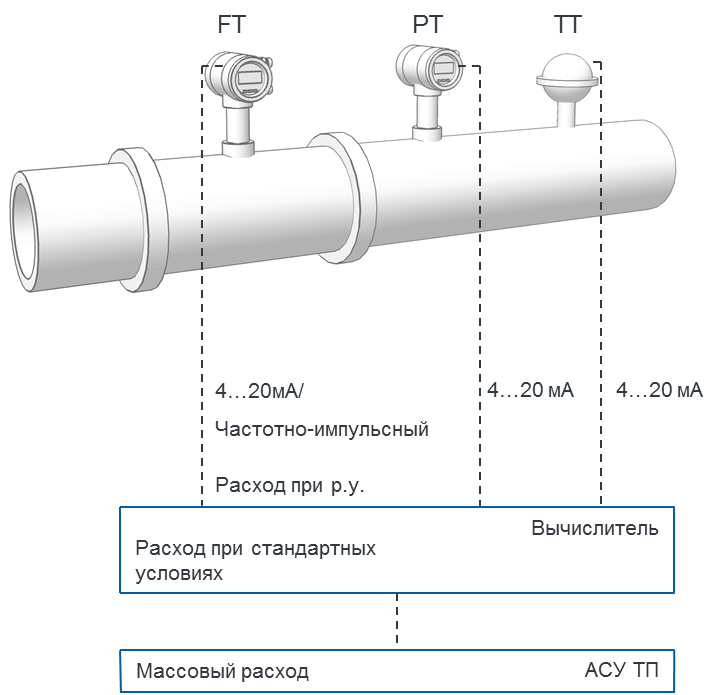


Рис. Схема измерения расхода газа с тремя независимыми датчиками: расходомер, датчик давления, датчик температуры.

Вычислитель осуществляет функцию расчета расхода газа, приведенного к стандартным условиям. Если есть необходимость вычисления массы газа – это можно выполнить в АСУ ТП, или средствами вычислителя, если в нем имеется такая функция.

Компания KROHNE предлагает решение для измерения газа, основанное на применении вихревого расходомера OPTISWIRL 4200 интегрального типа.

Одна из особенностей вихревого расходомера интегрального типа – это размещение в первичном преобразователе датчика давления и температуры, как показано на рис.2.

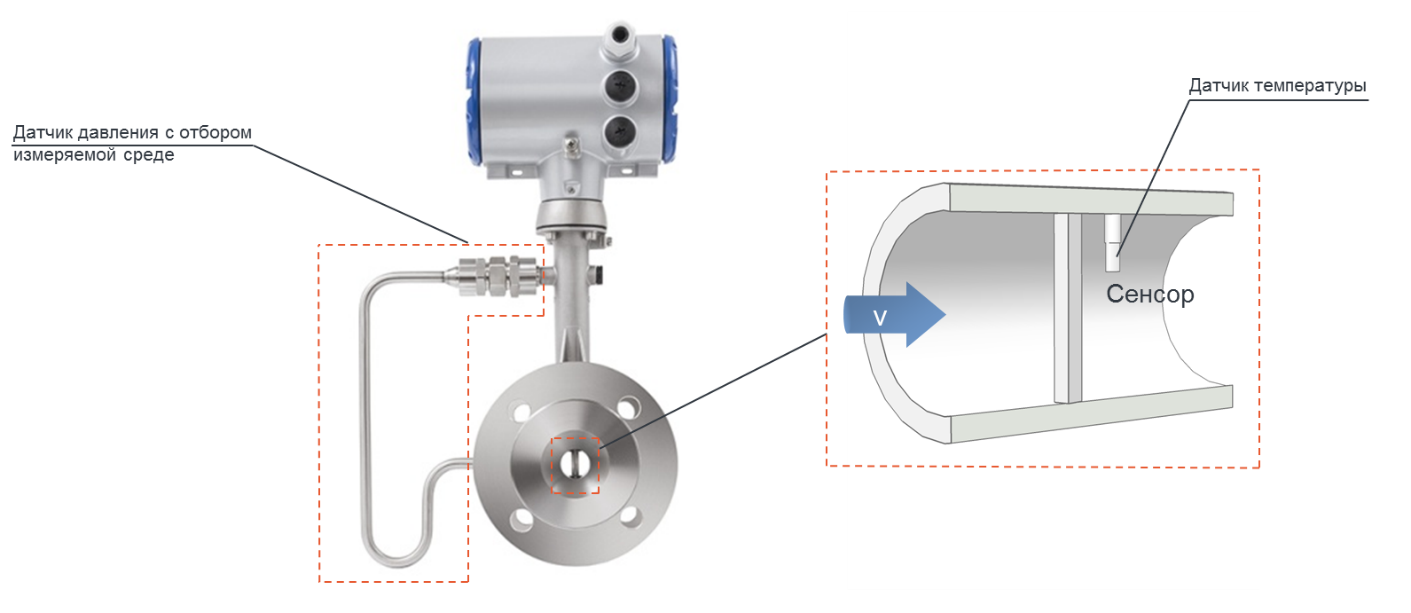


Рис. Расположение датчика давления и температуры в первичном преобразователе вихревого расходомера Optiswirl 4200

Схема измерения расхода газа, при использовании вихревого расходомера OPTISWIRL 4200 интегральной версии будет выглядеть следующим образом (см. рис.3)



Рис. Измерение расхода газа. Использование вихревого расходомера OPTISWIRL 4200 интегральной версии.

Возникает вопрос, какие «плюсы» имеет схема измерения газа, основанная на применении вихревого расходомера, показанная на рис. 3 по сравнению со схемой, показанной на рис. 1.

1. **Сокращение материальных и временных затрат.**

Для того, чтобы оценить состав измерительный комплекса измерения газа, на рис. 4…7 показаны различные варианты исполнения измерительных комплексов. На рис. 8 показана сводная таблица, позволяющая оценить номенклатуру применяемых материалов и изделий, от которых в конечном итоге зависит количество материальных и временных затрат на установку и эксплуатацию измерительного комплекса.

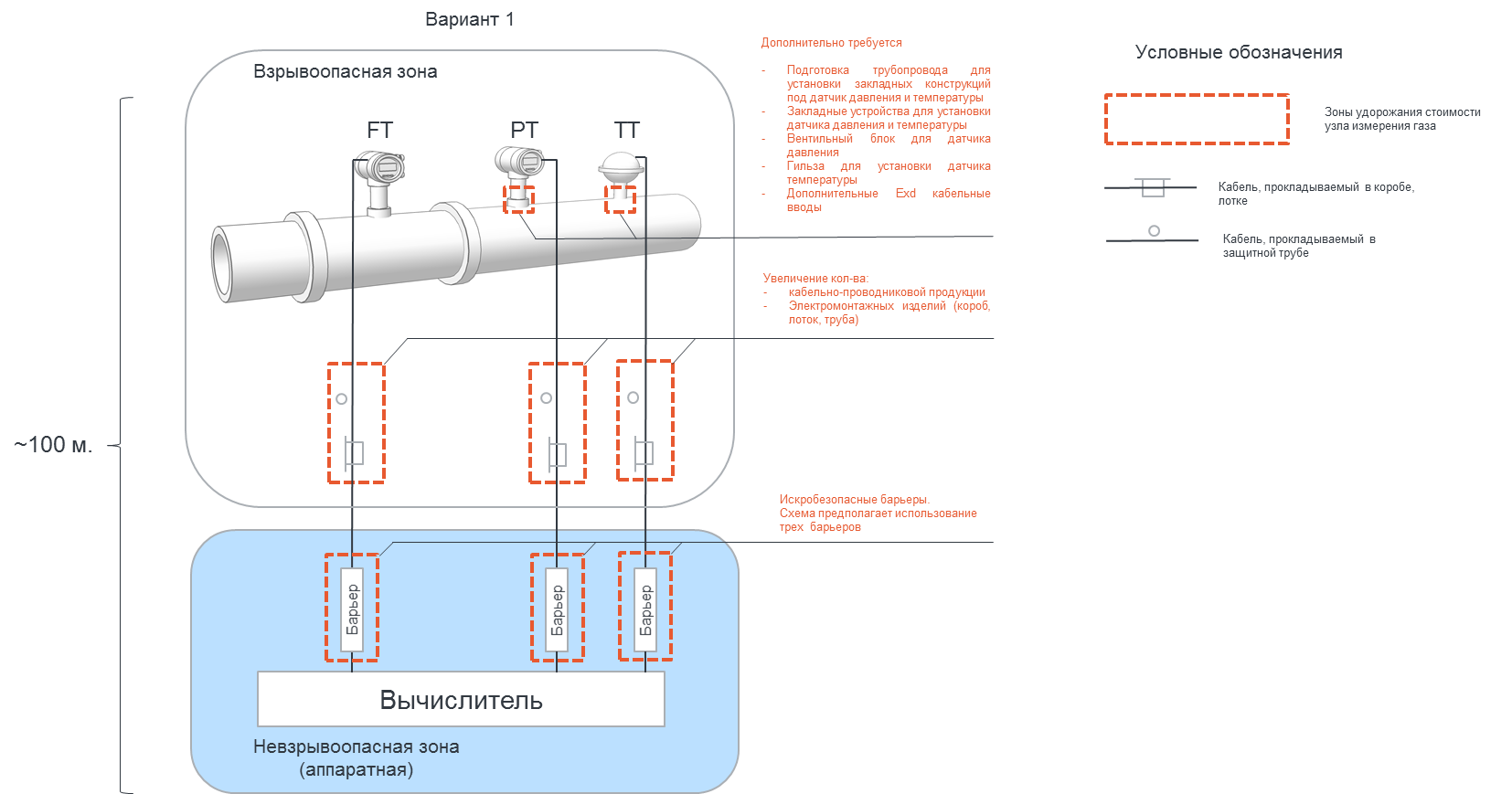


Рис. Схема измерения расхода газа с тремя независимыми датчиками во взрывоопасной зоне. Вариант 1. Использование отдельных кабельных линий от датчиков до вычислителя.

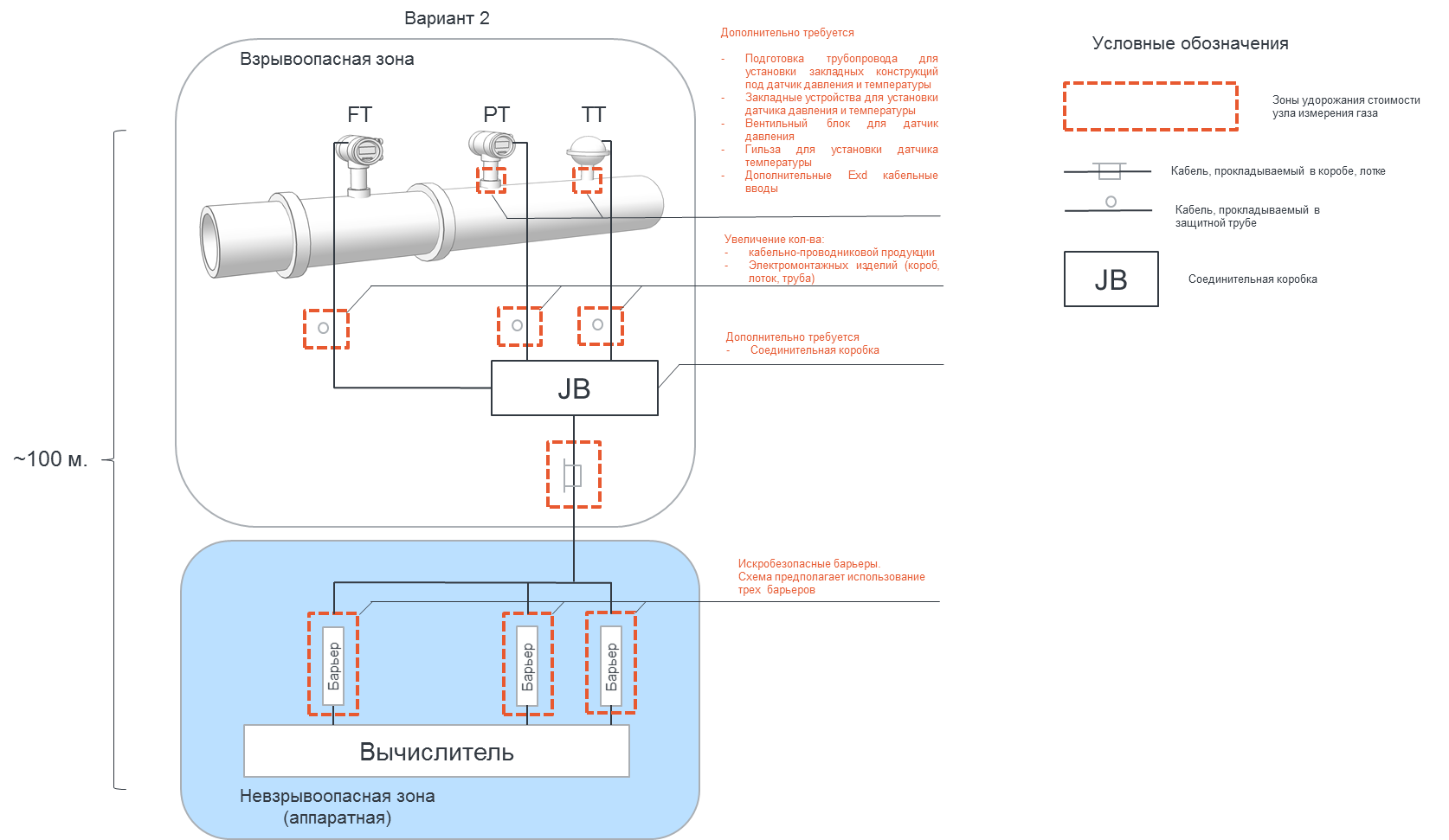


Рис. Схема измерения расхода газа с тремя независимыми датчиками во взрывоопасной зоне. Вариант 2. Использование соединительной коробки в линии передачи данных.

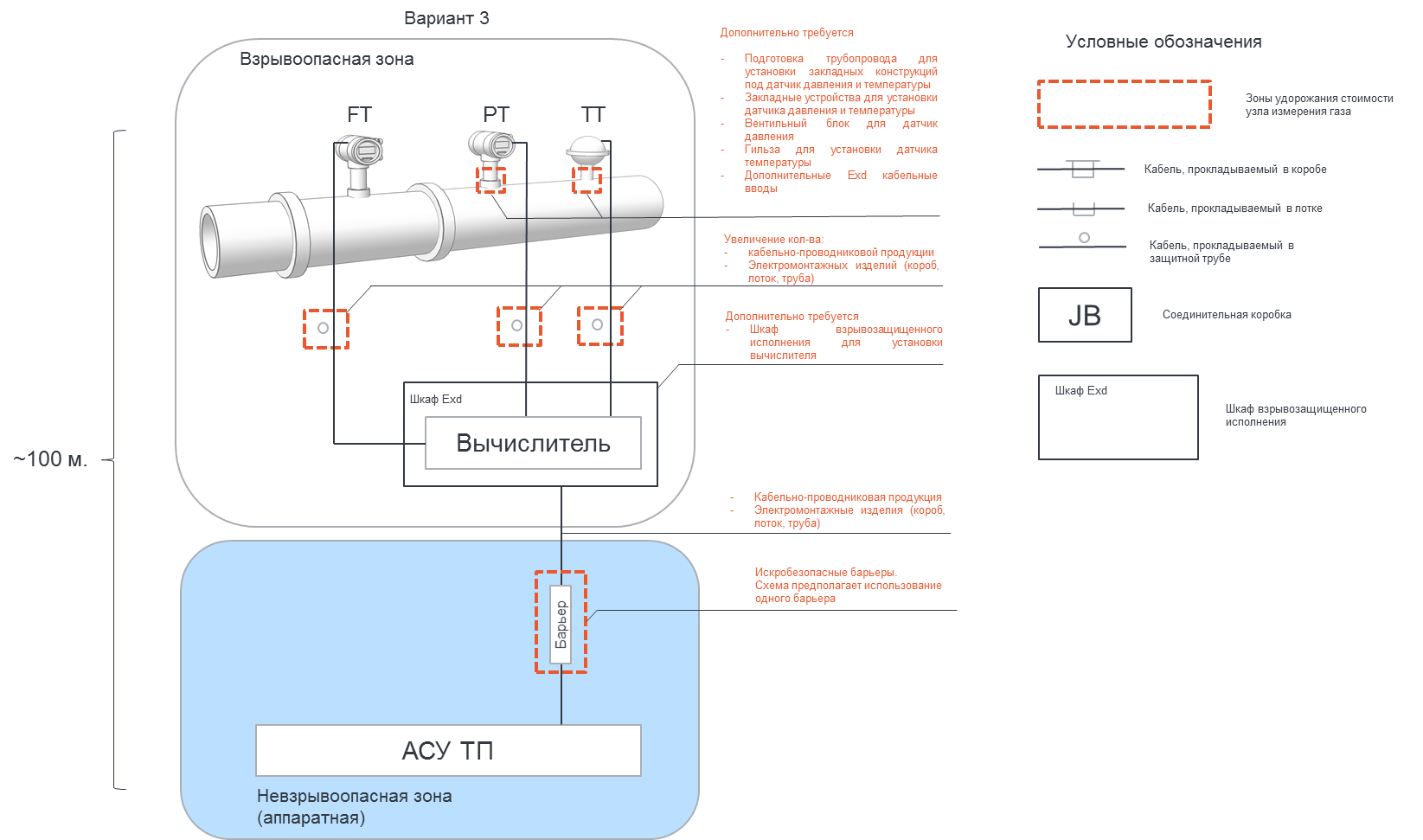


Рис. Схема измерения расхода газа с тремя независимыми датчиками во взрывоопасной зоне. Вариант 3. Размещение вычислителя во взрывоопасной зоне с последующей передачей данных в АСУ ТП.

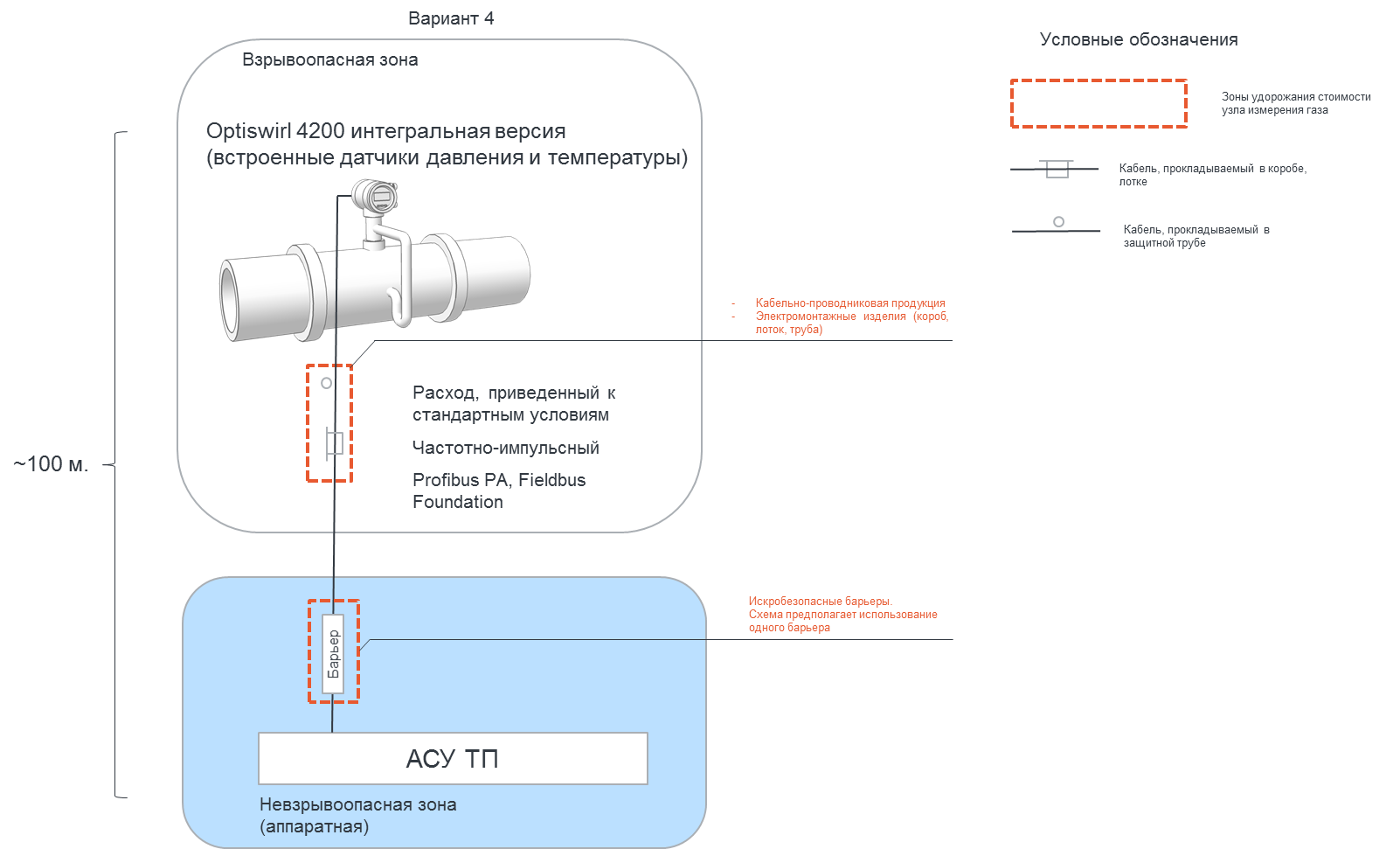


Рис. Схема измерения расхода газа, основанная на использовании расходомера KROHNE OPTISWIRL 4200 во взрывоопасной зоне. Вариант 4.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Состав измерительного комплекса** | **Вариант 1** | **Вариант 2** | **Вариант 3** | **Вариант 4**  **Интегральная версия Optiswirl 4200** |
| Расходомер | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Датчик давления | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Датчик температуры | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Закладная для установки датчика давления | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Закладная для установки датчика температура | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Вентильный блок для датчика давления | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Гильза для установки датчика температуры | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Кабельные вводы Exd | 3 | 7 | 7 | 1 |
| Соединительная коробка | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Шкаф Exd | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Кабель 2х2х0,75  (для примера) | 300 | 15 | 115 | 100 |
| Кабель 7х2х0,75  (для примера) | 0 | 100 | 0 | 0 |
| Электромонтажные изделия  (короб, лоток) | 275 | 100 | 100 | 95 |
| Электромонтажные изделия  (труба) | 15 | 20 | 15 | 5 |
| Искробезопасные барьеры | 3 | 3 | 1 | 1 |

Рис. Сводная таблица по составу измерительного комплекса

Можно сделать несколько выводов:

1. Существенное сокращение номенклатуры применяемых изделий при использовании схемы измерения, основанной на использовании OPTISWIRL 4200 интегральной версии (рис.1, рис.7)
2. Следствие из первого вывода - снижение стоимости узла, стоимости обслуживания, снижение номенклатуры ЗИП, снижение времени ввода узла в эксплуатацию и сокращение времени на его обслуживание, сохранение прочностных характеристик трубопровода за счет уменьшения количества технологических врезок.
3. **Точностные характеристики:**

Итоговая погрешность узла измерения расхода газа, приведенного к стандартным условиям будет складываться из многих составляющих, таких как погрешность расходомера, датчика температуры, датчика температуры. Эти погрешности приведены описаны в инструкциях на приборы и могут быть учтены при расчете погрешности узла в целом. Но стоит обратить внимание на то, что для передачи используются аналоговые выходы 4…20 мА, которые также вносят свою лепту в погрешность узла в целом, если процесс измерения происходит при изменении температуры окружающей среды. В этом случае, возможно применение схемы измерения, основанное на OPTISWIRL 4200 имеет преимущества в виде меньшего количества аналоговых выходных сигналов. Фактически, в АСУ ТП передается сигнал о расходе газа, приведенного к стандартным условиям осуществляется по одному аналоговому выходу. Для того, чтобы снизить влияние дополнительных погрешностей от токового выхода – можно организовать передачу данных по частотному выходу.

Характеристики по пределам допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода приведены на Рис.9



Рис. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода

Таким образом, даже в первом рассмотрении, схема измерения, основанная на использовании одного прибора, установленного в трубопровод вместо трех, дает возможность снизить себестоимость узла и траты на его обслуживание. В рамках больших установок, где количество точек измерения может достигать большого количества (к примеру, 30) экономия может достигнуть серьезных значений.