

Принцип действия прибора "Газоскан-М".

Упрощенная схема прибора приведена на рисунке 1.

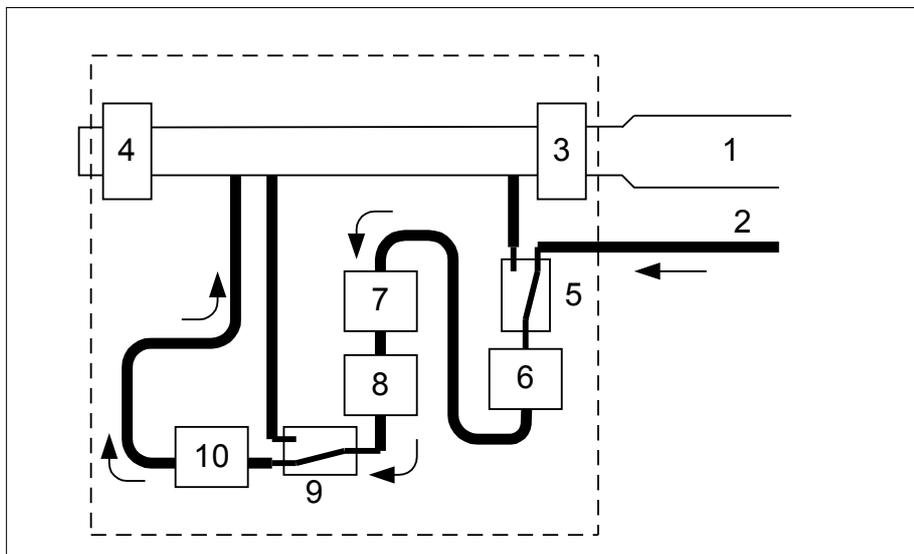


Рисунок 1. Схема коммутации измерительного тракта.

1 - шланг отбора пробы (утечки), 2 - шланг отбора фона, 3 - расходомер, 4 - насос-воздуходувка, 5 - входной клапан-переключатель, 6 - фильтр грубой очистки, 7 - осушитель воздуха, 8 - насос измерительного тракта, 9 - выходной клапан-переключатель, 10 - измерительная оптическая ячейка газоанализатора с фильтром тонкой очистки.

На рисунке 2 прибор показан в **режиме отбора «нулевой пробы»**. В этот режим прибор автоматически входит сразу после включения БУИ и установления им радиосвязи с ПГА. Включается насос 8, и в течение 30 сек окружающий воздух прокачивается через измерительный тракт, заполняя ячейку 10 «нулевой пробой», то есть воздухом, не содержащим метана. По окончании этой фазы насос 8 выключается, а клапан 9 переключается, запирая в ячейке 10 «нулевую пробу».

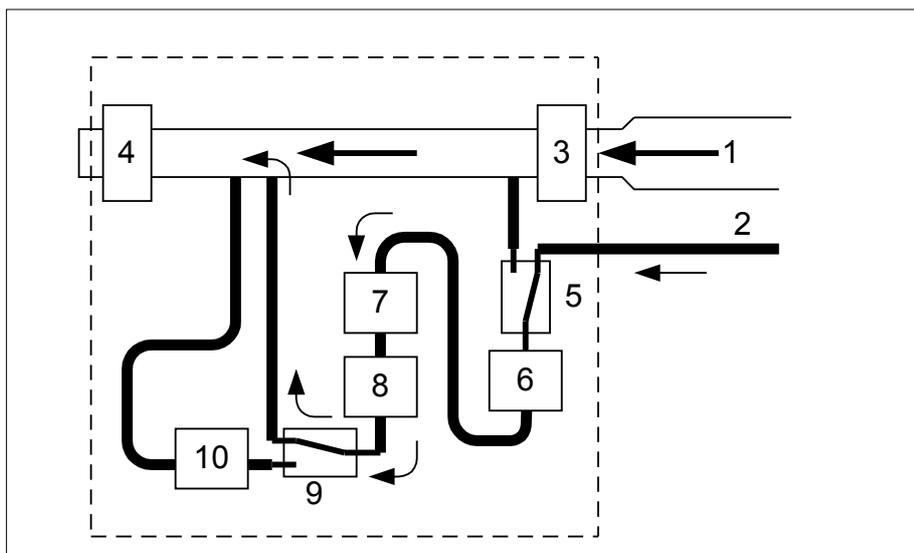


Рисунок 2. Отбор нулевой пробы

После отбора нулевой пробы прибор помещают вблизи объекта и включают **режим «Подготовка»**. На рис. 2 показан прибор в этом режиме. Ячейка 10 заперта, идет прокачка воздуха через измерительный тракт и на небольшой скорости - через тракт пробоотбора. На

этой стадии контролируется влажность воздуха и разница температур между прибором и окружающей средой. Если влажность выше 70%, то включается и выводится на режим осушитель 7. Если разница температур слишком велика, то включается вентилятор (на схеме не показан) и, вентилируя прибор, снижает эту разницу до допустимых значений. После этого прибор готов к работе.

Шланг пробоотборника подключают к месту предполагаемой утечки, конец шланга отбора фона размещают поблизости и запускают измерение.

Основной режим работы прибора - автоматический двухпроходный («Авто-2»). При запуске первого измерения (когда в ячейке «нулевая проба») вначале по ней устанавливается ноль газоанализатора, а затем прибор переключается в режим отбора фона. Клапан 9 подключает ячейку 10 к измерительному тракту, включаются насосы 8 и 4.

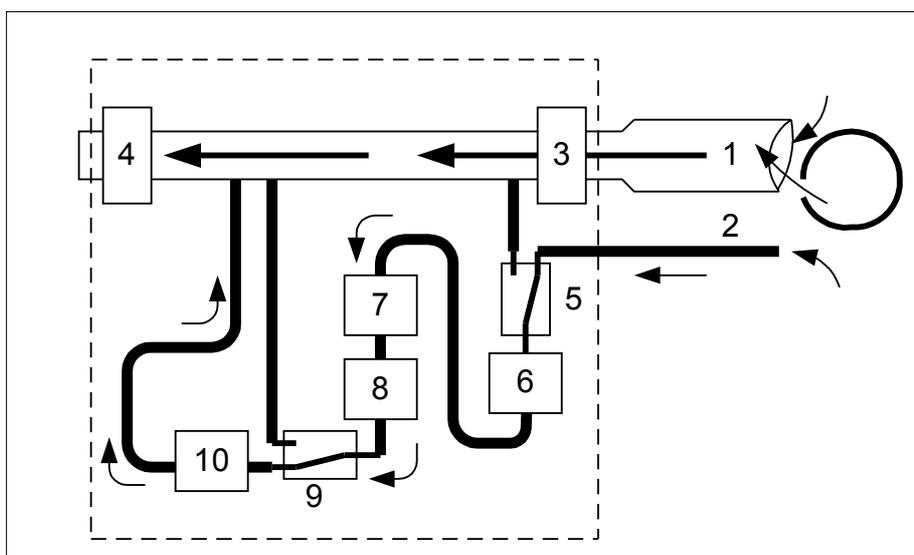


Рисунок 3. Отбор фоновой пробы

На рисунке 3 показан прибор в первой стадии измерения - в режиме отбора фона. Насос воздуходувки включен на максимальную скорость отбора и заполняет тракт пробоотбора газом из утечки смешанным с окружающим воздухом. Одновременно измерительный тракт продувается воздухом из шланга отбора фона 2. По окончании продувки (32 сек) начинается измерение концентрации фона в ячейке 10, и продолжается около 24 сек. Затем клапан 9 переключается на отбор воздуха из тракта пробоотбора, и начинается первая стадия измерения утечки (рис.4).

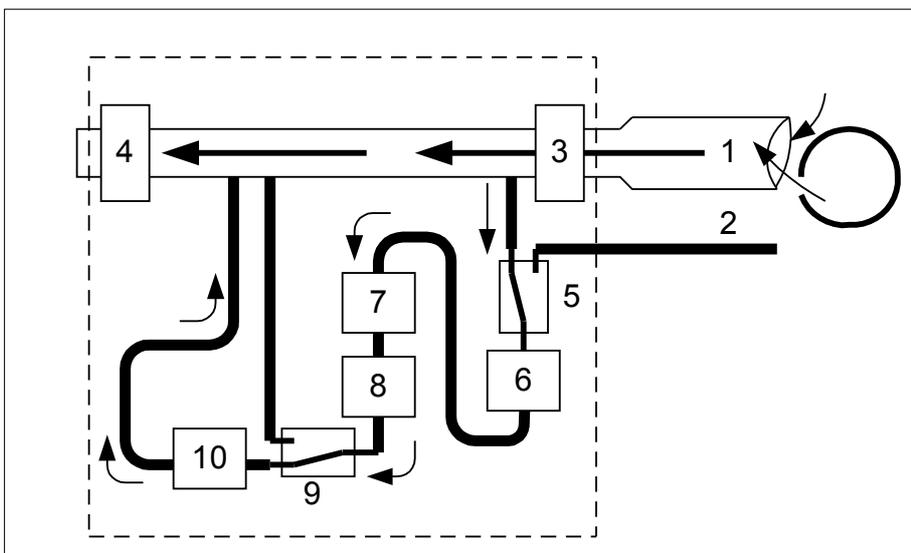


Рисунок 4. Отбор пробы утечки

Первая стадия измерения утечки начинается с оптимизации скорости прокачки. Смысл этой оптимизации состоит в следующем.

Прибор предназначен для измерения утечек в широком диапазоне, от 0,1 до 200 л/мин. Для того, чтобы захватить в пробоотборник всю утечку, необходимо, чтобы скорость прокачки была больше скорости утечки. Поэтому вначале скорость прокачки ставится максимальная (около 250 л/мин). Однако если утечка невелика, то при такой скорости прокачки проба сильно разбавляется, например, при утечке 0,5 л/мин концентрация метана в пробе будет всего 0,2%, что приведет к неоправданному снижению точности измерения. Поэтому вначале делается предварительная оценка интенсивности утечки на максимальной скорости прокачки. Если по этой оценке концентрация в пробе мала (<3%), то скорость прокачки снижается до оптимальной. Оптимальной считается скорость, при которой концентрация метана в пробе около 3%. Это обеспечивает взрывобезопасность смеси на выходе и в то же время достаточную точность измерения концентрации.

Итак, после переключения на отбор пробы вначале тракт продувается 32 сек., затем делается предварительное измерение концентрации, и если она меньше 3%, то скорость воздушной продувки уменьшается до оптимальной. После новой продувки происходит окончательное измерение концентрации метана в пробе. Первый проход завершен, у нас есть концентрация фона C_f (%), концентрация пробы C_p (%) и скорость потока при отборе пробы Π (л/мин). Интенсивность утечки вычисляется как U_1 (л/мин) = $(C_p - C_f) \times 100 \times \Pi$.

Второй проход состоит в том, что скорость прокачки пробы уменьшается еще на 20-30% и повторяются стадии измерения фона и измерения пробы. Никакой оптимизации скорости прокачки при измерении пробы при втором проходе не делается, просто скорость устанавливается на 20-30% ниже той, которая была при измерении в первом проходе.

По окончании второго прохода сравниваются полученные значения утечки U_1 и U_2 и на индикатор выводится относительная разница между ними в %. Считается, что если различие не превышает 10%, то результаты достоверны.

Дополнительные режимы измерения.

Режим «Авто-1» это то же самое что «Авто-2», но без второго прохода и сравнения. Режим «ручной» позволяет оператору вручную переключаться между отбором фона и отбором пробы и вручную регулировать скорость прокачки.