

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ДОЗИРОВКИ ГАЗОВ

Приспособления для впуска малых порций газа в вакуумные системы (регулируемые натекания) содержат участки, обладающие чрезвычайно малыми поперечными размерами, которые представляют собой поэтому весьма большие сопротивления для газового потока и не пропускают значительных количеств газов. Типичные примеры: тонкие стеклянные капилляры, сплюснутые медные трубки, пористости в неглазированном фарфоре, игольчатые клапаны разных конструкций. Все они имеют два основных недостатка: 1) они годятся для целей регулирования количества вводимого газа лишь для одного определённого узкого диапазона давлений; 2) точность дозировки у них значительно уменьшается или клапан совсем перестаёт работать при засорении наиболее узких частей системы мельчайшими соримками.

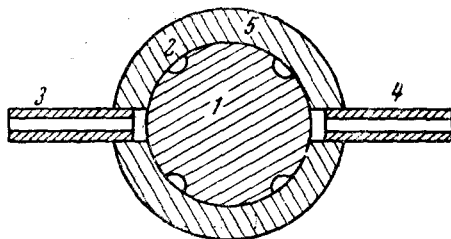


Рис. 1.

В статье Бахмана*) описаны приспособления для дозировки газов, свободные от указанных недостатков. Вместо того чтобы через узкое отверстие вводить струю газа, обладающую малой, но постоянной скоростью, газ вводится через широкое отверстие короткими импульсами. Количество газа, вводимое в течение каждого импульса, так же как и частота импульсов, легко регулируется. Засорение широких отверстий практически не имеет места и дозировка не зависит от давления в широких пределах изменения давлений. На рис. 1 показан один из применявшихся Бахманом типов клапанов.

На поверхности вала 1 просверлены углубления 2. Трубки 3, ведущая к вакуумной системе, и 4, ведущая к резервуару с газом, вставлены в резиновый сальник 5, надетый на вал 1. Сальник прижат к валу достаточно сильно, чтобы создать хорошее уплотнение в промежутках между углублениями при условии применения вакуумной смазки. При вращении вала происходит транспортировка газа от трубки 3 к трубке 4. Количество передаваемого газа определяется объёмом углублений и частотой импульсов. Последняя ограничивается геометрией трубок (диаметр трубок у автора был порядка 3 мм), размерами углублений и вала и скоростью его вращения. При чрезмерно большой скорости вращения возникают проблемы смазки и нагревания. Для введения предельно малых порций газа вал с углублениями может быть заменён гладким валом.

Этот тип дозировки имеет то преимущество, что объём вводимого газа может быть точно подсчитан, если известны размеры углублений и частота импульсов. Как показывает опыт, ошибки не превышают нескольких процентов. При работе этого клапана надо следить за тем, чтобы объём углублений не уменьшался во время работы за счёт проникновения в них смазки при вращении вала в сальнике.

Недостатком таких «ротационных» систем является наличие в системе паров смазывающих веществ. Кулачковый клапан, базирующийся на

*) С. Н. Вахман, The Rev. Sci Instr. 20, 3 (1949).

том же принципе, устраняет этот недостаток. Устройство вентиля этого типа видно на рис. 2.

При вращении кулачка 1 резиновая прокладка 2 закрывает и открывает отверстие трубки 3, ведущей в систему.

В отличие от ротационного способа дозировки количество входящего в систему газа не зависит прямо от скорости вращения кулачка. Ко-

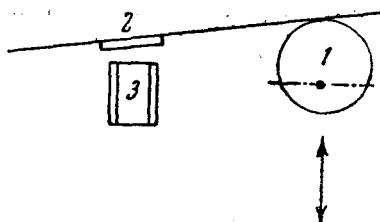


Рис. 2.

личество пропускаемого газа характеризуется отношением времени τ_1 , в течение которого открыта трубка, соединяющая вентиль с вакуумной системой, ко времени τ_2 , в течение которого она закрыта. Кулачок может перемещаться по линии, указанной стрелкой. В крайнем верхнем положении вентиль оказывается открытым в течение всего оборота кулачка. В крайнем нижнем положении он остаётся закрытым.

Регулировка вводимых количеств газа осуществляется перемещением кулачка по линии, указанной стрелкой, и не зависит от диапазона давлений. Дозировка производится в диапазоне давлений от одной атмосферы до 10^{-4} мм Нг.

Этот второй способ дозировки исключает вредное действие масляных паров, чего нельзя добиться при ротационном способе; однако в этом случае трудно заранее рассчитать количество входящего в систему газа.

В. В. Фёдоров