

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ГАЗОВ НА ВЫХОДНУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ ТЕРМОПАРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДАВЛЕНИЯ

I. Belotserkovskij, A. Sibaev, A. Sidorenko

Technical University of Moldova, Institute of Electronic Engineering and
Nanotechnologies

Применение промышленных термопарных преобразователей для измерения давления в современных технологических процессах, использующих различные газы при среднем вакууме, ограничивается, главным образом тем, что выпускаемые промышленностью преобразователи, проградуированы, при выпуске, по сухому воздуху. Поэтому внимание к задаче расширения возможности применения термопарных преобразователей для точного измерения давления разных газов, в том числе агрессивных, в диапазоне давлений от 5 до $1 \cdot 10^{-3}$ мм рт.ст. с каждым годом усиливается.

В настоящей работе:

- изучена возможность использования термопарных преобразователей давления с диапазоном преобразования от 20 до $5 \cdot 10^{-5}$ мм рт.ст. и погрешностью преобразования 10-15 % для измерения давления различных газов;
- проведен расчет выходных характеристик модели пленочного преобразователя с учетом его конструктивных особенностей;
- проведены экспериментальные исследования выходных характеристик термопарных преобразователей давления газа;

В результате проведенных исследований определены градуировочные характеристики термопарного преобразователя для воздуха, азота, двуокиси углерода и аргона,

Анализ полученных экспериментальных данных указывает на то, что существует более сложная зависимость влияния различных газов на градуировочные характеристики, чем та, которую можно было предположить исходя из расчетных данных. Так относительный ход кривых в диапазоне давлений от $1 \cdot 10^{-4}$ до 10 мм рт.ст. не сохраняется постоянным и существенно зависит от давления.

Отличие расчетных и экспериментальных данных, по видимому, может быть объяснено следующими причинами:

- идеализацией расчетной модели;
- недостаточной достоверностью справочных данных, характеризующих исследуемые газы;
- конструкторско-технологическим несовершенством реальных преобразователей давления.

Градуировочные характеристики термодатчиков преобразователей зависят от рода газа и к настоящему времени, не удалось обнаружить корреляционных коэффициентов, основанных на определяющих газы константах (молекулярная масса, теплопроводность, теплоемкость), введением которых, даже для известного состава газовой среды, можно было бы учесть влияние состава газовой среды на точность измерения давления.

Тем не менее, экспериментальными исследованиями показана реальная возможность использования термодатчиков (и в более широком смысле) тепловых преобразователей для измерения давления различных газов в широком диапазоне давлений с невысокой погрешностью, при условии обязательной предварительной градуировки преобразователей по каждому из газов или их смеси.

Гладкий, непрерывный и пропорциональный характер отличия градуировочных характеристик термодатчиков преобразователей для различных газов, от таковых для воздуха, (по крайней мере для диапазона преобразования от 5 до $6 \cdot 10^{-3}$ мм рт.ст.) так же позволяет проводить дополнительную калибровку термодатчика преобразователя для всякого газа или для всякой газовой смеси, давление которых предполагается измерять, при помощи, дополнительно размещаемого в измеряемом объеме, деформационного преобразователя давления газа, градуировочная характеристика которого от рода газа не зависит.

References:

1. Дж. Лекк. Измерение давления в вакуумных системах. М. «Мир», 1966.
2. Г.А. Востров, Л.Н. Розанов. Вакуумметры. Л. «Машиностроение», 1967.
3. В. Гейнце. Введение в вакуумную технику. Л. «Госэнергоиздат», 1960.
4. С. Дэшман. Научные основы вакуумной техники. «Мир», 1964.
5. А. Булыга Полупроводниковые теплоэлектрические вакуумметры. Л. «Энергия», 1966.
6. В. Кузьмин. Градуировка и поверка вакуумметров. М. Издательство стандартов, 1987.
7. Б. Корнев. Задачи теории теплопроводности и термоупругости. М. «Наука», 1980.
8. А. Пилко, В. Плисковский, Е. Пенчко. Конструирование и расчет вакуумных систем. М. «Энергия», 1979.
9. Л. Розанов. Вакуумная техника. М. «Высшая школа», 1982.

Corresponding author:

Belotserkovskii Igor

UTM, Institute of Electronic Engineering and Nanotechnologies “D. GHITU”

Academiei 3/3, Chisinau MD2028 Moldova

e-mail: igori@rambler.ru