

приведет к появлению дефектов детали. Для ускорения цикла охлаждения после формовки, используют вентиляторы. Также существует вариант распыления жидкости, с помощью тумана, при котором форсунки прикрепляются к вентиляторам, а туман охлажденной воды направляется на лист. В сочетании с вентиляторами такой туман может ускорить цикл охлаждения до 35 %.

Список использованных источников

1. Баран, Ю. В. Типы нагревателей для вакуумной формовки // Инженерно-педагогическое образование в XXI веке : материалы республиканской научно-практической конференции молодых ученых и студентов (25–26 ноября 2021 г.) / редкол.: А. М. Маляревич (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2021. – С. 197–198.

УДК 533.27

Особенности определение давления газовых смесей различными тепловыми датчиками

Бидзюра О. Ю. студент

Войнаровский М. А., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Босяков М. Н.

Аннотация:

В данной статье описан расчет коэффициентов чувствительности для четырех газов: азота, аргона, водорода и метана – для вольфрамового и платинового катодов.

Для измерения давления в области низкого и среднего вакуума широко используются датчики Пирани [1]. Принцип их действия основан на зависимости теплопередачи в разряженном газе от давления газа. В датчике давления применяется резистивный измеритель температуры. Температура спирали определяют на уровень передачи тепла между спиралью и трубкой. При понижении давления,

снижается и теплопередача, следовательно, спираль отдает в окружающую среду меньше тепла и сильнее разогревается при постоянной мощности, итогом вычисления является величина давления газа. По способу измерения температуры нити тепловые манометры разделяются на два типа: сопротивления и термопарные. В первых используется корреляция сопротивления нити от температуры, нить манометра используется: как источник тепла, и как инструмент измерения температуры, напрямую зависящий от их напряжения. Сама нить выполняет только функцию источника тепла

Тепловые вакуумметры измеряют абсолютное давление в диапазоне $10^{-2} \dots 10^4$ Па.

Определение давления для одного сорта газа проводится по формуле:

$$p_r = \frac{P_B}{q_w}, \quad (1)$$

где p_r – давление различных газов;

P_B – показания вакуумметра по воздуху;

q_w – чувствительность вакуумметра.

Относительная чувствительность вычисляется по формуле:

$$q = c_1 q_1 + c_2 q_2 + c_3 q_3 + \dots, \quad (2)$$

где $c_1, c_2, c_3 \dots$ – молекулярные доли компонентов смеси;

q_1, q_2, q_3 – коэффициенты чувствительности газов.

Приведенные в литературе [1] коэффициенты относительной чувствительности для водорода, аргона и азота не отнесены для конкретных катодов тепловых датчиков, следовательно, необходимо уточнение этих коэффициентов для используемых в датчиках катодов из платины и вольфрама.

Целью был расчет коэффициентов чувствительности для четырех газов: азота, аргона, водорода и метана – для вольфрамового и платинового катодов.

Расчет коэффициента чувствительности проводился по формуле из [2]:

$$qr = \frac{\alpha_r (Kr + 1)(K_{\text{возд}} - 1)}{\alpha_{\text{вд}}(Kr - 1)(K_{\text{вд}} + 1)} \sqrt{M \text{ вд} / M_{\text{газ}}}, \quad (3)$$

где a – коэффициент accommodations;
 $K = C_p/C_v$ – показатель адиабаты;
 M – молекулярная масса.

Таблица 1. – Исходные данные для расчета

Газ	C_p	C_v	$q_T = K_T \text{ возд}$ (данные из Розанова)	$K_T^{\text{газ}}/$ c_p/c_p
Воздух	1,01	0,72	1,0	1,4
N_2	1,03	0,73	1,06	1,41
Ar	0,52	0,31	1,8	1,68
H_2	13,8	10,2	0,27	1,35

Таблица 2. – Коэффициент accommodations при $T = 300 \text{ K}$

Газ	Молекулярная масса	W	Pt
Воздух	29	0,87	0,9
N_2	28	0,87	0,8
Ar	40	0,85	0,89
H_2	2	0,35	0,25
CH_4	16	0,9	0,81

Таблица 3. – Полученные значения коэффициентов относительной чувствительности для платинового и вольфрамового катодов

K		
Газ	Pt	W
H_2	1,18	1,71
N_2	0,87	0,99
Ar	0,55	0,55
CH_4	1,68	1,45

Следует отметить, что полученные коэффициенты чувствительности отличаются от приведенных в литературе [1, 3].

Таблица 4. – Данные чувствительности из литературы

Газ	К	
	ПМТ-6-3	TPR-280
Воздух	1,0	1,0
N ₂	1,06	1,0
H ₂	0,274	0,5
Ar	1,8	1,7

Так как данные различаются, то вопрос расчета коэффициентов требует дальнейшего изучения.

Список использованных источников

1. Розанов, Л. Н. Справочник по вакуумной технике. Второе издание г. Москва 1990 г.
2. Демихов, К. Е. Справочник по вакуумной технике. 3-е издание г. Москва «Машиностроение» 2009 г.
3. Шерстобитова, А. С. Датчики физических величин. г. Санкт-Петербург 2017 г.

УДК 621.51

Разработка электромагнитного компрессора

Винник И. О., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: к.т.н., доцент Корнеев С. В.

Аннотация:

Рассматривается возможность создания нового типа компрессора, работающего за счет электромагнитного поля, используемого в устройстве известное как пушка Гауса.