Министерство образования и науки Российской Федерации

**Практическое задание №\_\_2\_**

по учебному курсу «\_\_\_\_\_Механика жидкости\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_»

Вариант \_\_\_\_ *(при наличии)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент | (И.О. Фамилия) |  |
| Группа | (И.О. Фамилия) |  |

***Задача 2.Определение расхода воздуха через канал с конфузорно-диффузорной вставкой***

Произвести обработку экспериментальных данных, определим расход воздуха через два канала, и определим, на сколько отличается расход воздуха через один канал по отношению к расходу через другой канал, построим график зависимости расхода воздуха от перепада давлений.

Решение:

Для определения расхода воздуха G (кг/с) применим формулу:

где – это плотность воздуха в критическом сечении измеряемого сопла, кг/м3;

- – это скорость воздуха в критическом сечении сопла, м/с;

- f– площадь критического сечения сопла, м2.

Для вычисления расхода воздуха необходимо вычислить площадь критического сечения:

где d = 0,012 м – диаметр сопла в критическом сечении, м:

Находим плотность и скорость воздуха через газодинамические функции.

1. Определим приведенное давление по формуле:

где р – измеренное давление в критическом состоянии сопла (по ртутному манометру), мм рт.ст;

давление окружающей среды, замеренное по барометру, мм рт.ст.

По формуле:

из которой следует:

Данные вычислений и результаты расчетов сведем в таблицу 1

1. Определяем температуру воздуха в критическом сечении мерного сопла Т, К:

где - температура окружающей среды, К;

k =1,4 показатель адиабаты для воздуха.

Рассчитаем температуру воздуха, данные сведем в таблицу 1.

1. Определяем число Маха М по формуле:

Результаты вычислений сведем в таблицу 1.

1. Определяем скорость звука *а*, м/с, по формуле:

где R = 287 Дж/кг·К – газовая постоянная для воздуха.

Все значения сведем также в таблицу 1.

1. Определяем скорость воздуха в критическом сечении *w*, м/с по формуле:
2. Из уравнения состояния находим плотность окружающей среды , кг/м3, по формуле:
3. Определяем плотность воздуха в критическом сечении кг/м3, по формуле:

Результаты вычислений заносим в таблицу 1

1. Определяем массовый расход воздуха G, кг/с, по формуле:

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5 |  | 0,94 | 0,92 | 0,9 | 0,88 | 0,86 | 0,84 | 0,82 | 0,8 | 0,78 | 0,75 | 0,7 |
|  | 60 | 80 | 100 | 120 | 135 | 150 | 167 | 180 | 185 | 185 | 185 |
|  |  | 0,84 | 0,79 | 0,73 | 0,68 | 0,64 | 0,6 | 0,55 | 0,52 | 0,51 | 0,51 | 0,51 |
|  | Т | 250 | 233 | 217 | 202 | 190 | 178 | 165 | 154 | 150 | 150 | 150 |
|  | М | 0,975 | 1.16 | 1,35 | 1,53 | 1,68 | 1,82 | 2 | 2.15 | 2.2 | 2.2 | 2,2 |
|  | *а* | 316 | 306 | 296 | 285 | 276 | 267 | 257 | 249 | 246 | 246 | 246 |
|  | *w* | 309 | 356 | 398 | 436 | 463 | 488 | 515 | 535 | 542 | 542 | 542 |
|  |  | 2.18 | 1.37 | 0.87 | 0.57 | 0.41 | 0.3 | 0,21 | 0,16 | 0,14 | 0,14 | 0,14 |
|  | G | 0,0762 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 7 |  | 0,94 | 0,92 | 0,9 | 0,88 | 0,86 | 0,84 | 0,82 | 0,8 | 0,78 | 0,75 | 0,7 |
|  |  |  | 115 | 147 | 162 | 167 | 167 | 167 | 167 | 167 | 167 |
|  |  | 1 | 1 | 0,7 | 0,61 | 0,57 | 0,56 | 0,56 | 0,56 | 0,56 | 0,56 | 0,56 |
|  | Т | 274 | 268 | 259 | 250 | 241 | 229 | 220 | 211 | 202 | 188 | 164 |
|  | М | 0 | 0 | 1.47 | 1.78 | 1,93 | 1,98 | 1,98 | 1,98 | 1,98 | 1,98 | 1,98 |
|  | *а* | 344.9 | 345 | 288 | 270 | 261 | 258 | 258 | 258 | 258 | 258 | 258 |
|  | *w* | 0 | 0 | 424 | 480 | 504 | 511 | 511 | 511 | 511 | 511 | 511 |
|  |  | 11.79 | 11.8 | 0,66 | 0,34 | 0,24 | 0,22 | 0,22 | 0,22 | 0,22 | 0,22 | 0,22 |
|  | G | 0 | 0 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |

1. По полученным значениям расхода воздуха строим график зависимости через каналы 3,4.