**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Прикладная газовая динамика»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа:**

*Выберите один правильный ответ*

1. Уравнение неразрывности для элементарной струйки газа имеет вид:

А) ;

Б) ;

В) ;

Г) .

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

2. Уравнение постоянства расхода газа в дифференциальной форме имеет вид:

А) ;

Б) ;

В) ;

Г) ;

Д) ;

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3.

3. Уравнение энергии для единицы массы движущегося газа имеет вид:

А);

Б) 

В) ;

Г) .

Правильный ответ: А.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3.

4. При отсутствии технической работы и теплообмена с окружающей средой, уравнение энергии имеет вид:

А) ;

Б) ;

В) 

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3.

*Выберите все правильные варианты ответов*

5. Перечислите основные параметры потока газа:

А) скорость;

Б) Давление;

В) температура;

Г) Плотность;

Д) Вязкость;

Е) Влажность.

Правильный ответ: А, Б, В, Г.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

1. Установите соответствие между обозначением члена уравнения энергии и его наименованием.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) В уравнении энергии слагаемое отражает изменение | A) потенциальной энергии положения |
| 2) В уравнении энергии слагаемое  отражает изменение | Б) энтальпии |
| 3) В уравнении энергии слагаемое учитывает | В) кинетической энергии |
| 4) В уравнении энергии слагаемое  отражает изменение | Г) техническую работу |
| 5) В уравнении энергии слагаемое  отражает изменение | Д) приток тепла извне |

Правильный ответ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Д | В | Г | Б | А |

Компетенции (индикаторы): ОПК-3.

2. Установите соответствие между названием и формулой для определения физической величины.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Число Маха | А) |
| 2) Скорость звука | Б) |
| 3) Скорость звука для критического режима | В) |
| 4) Максимальная скорость истечения газа | Г) |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | Г | А | В |

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

3. Установите соответствие между названием и формулой для определения физической величины.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Температура торможения потока | А) |
| 2) Приведенная скорость потока | Б) |
| 3) Максимальная величина приведенной скорости | В) |
| 4) Температура в потоке для критического режима | Г) |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Г | В | Б | А |

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

4. Установите соответствие между уравнением и названием термодинамического процесса.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | A) Политропный |
| 2) | Б) Изотермический |
| 3) | В) Адиабатный |
| 4) | Г) Изобарный |
| 5) | Д) Изохорный |

Правильный ответ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| В | А | Б | Д | Г |

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Запишите правильную последовательность определения скорости и температуры воздуха до скачка уплотнения, если после прямого скачка скорость потока составляет , а температура торможения .

А) Находим приведенную скорость потока за скачком уплотнения

.

Б) Определяем величину критической скорости для потока



В) Определяем скорость потока перед скачком

.

Г) Используя соотношение Прандтля  для скачка, находим

.

Д) Находим температуру воздуха  в потоке до скачка, с помощью газодинамической функции , с учётом того, что 

.

Е) По таблицам газодинамических функций, по значению приведенной скорости , определяем величину функции 

Правильный ответ: Б, А, Г, В, Е, Д.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

2**.** Запишите правильную последовательность определения изменение температуры воздуха и количество тепла, сообщенное единице его массы сухого воздуха, если, при его движении в трубопроводе, в первом сечении число , а во втором сечении  за счет теплообмена со стенками. Теплоёмкость воздуха принять равной .

А) Определяем значения температур торможения в потоке для первого и второго сечений:



Б) Определяем величину температуры  во втором сечении при значении числа  из соотношения:



В) Определяем изменение температуры воздуха:

.

Г) Определяем по таблицам значения газодинамической функции  и  для первого и второго сечений:

; .

Д) Определяем количество тепла, сообщенное единице массы воздуха:

.

Правильный ответ: Б, В, Г, А, Д.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

3Запишите правильную последовательность определения давления и температуры воздуха на выходе из трубы постоянного диаметра, а также количество подведенного тепла, если воздух поступает в трубу при температуре , давлении  со скоростью  и потоку сообщается количество тепла, необходимое для достижения значения числа Маха в выходном сечении .

А) По известным значениям скорости потока и скорости звука в первом сечении определим величину числа Маха:



Б) По известному значению температуры в сечении 1 определим величину скорости звука в потоке:

;

В) Получив необходимое количество тепла, поток разгоняется до скорости звука, т. е. . По известным значениям температуры потока , числа Маха во входном сечении , числа Маха в выходном сечении , Определим температуру потока в выходном сечении:



Г) По известным значениям давления в потоке , числа Маха во входном сечении , числа Маха в выходном сечении , определим давление в выходном сечении:

;

Д) Определяем значения температуры торможения в первом и втором сечениях потока:



Е) По известным значениям числа Маха для первого и второго сечений определяем значения функции  и ;

Ж) Определяем количество теплоты, подведенное к потоку:



Правильный ответ: Б, А, В, Г, Е, Д, Ж.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

*Вставьте пропущенное слово (словосочетание)*

1. Траектории частиц при установившимся движении газа называются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: линиями тока

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

2. Боковая поверхность элементарной струйки при установившимся движении носит название \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: поверхности тока

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

3. Образующими поверхности тока являются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: линии тока

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

4. Боковая поверхность трубки тока является \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ для газа.

Правильный ответ: непроницаемой

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

5. В формуле величина  носит название \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: полного давления

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

6. В формуле величина  носит название \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: температуры торможения

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

7. В формуле величина  носит название \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ в идеально заторможенной струе.

Правильный ответ: плотности

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

8. В формуле величина  носит название \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: приведенной скорости

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание)*

1. Уравнение  связывающее давление, плотность и температуру идеального газа называется уравнением\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: состояния/ Клапейрона

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

2. В расчете одномерных адиабатических течений идеального газа главную роль играет уравнение , которое называется уравнением \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: сохранения энергии/ Бернулли

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

3. Величина, характеризующая отношение скорости потока к его критической скорости  называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: приведенной скоростью/ коэффициентом скорости

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

4. Величина ** называется приведенной \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: массовой скоростью/ приведенным секундным расходом

Компетенции (индикаторы): ОПК-3

**Задания открытого типа с развёрнутым ответом**

1. Определите приведенную скорость  и давление газа в сечении *2* идеального сопла Лаваля, где температура , если в сечении *1* дозвуковой части идеального сопла Лаваля известны: давление в потоке , температура торможения , приведенная скорость .

Привести расширенное решение.

Время выполнения 35 минут.

Ожидаемый результат:

А) Определяем величину Используем соотношение , в связи с равенством температур торможения ,

.

Б) По таблицам газодинамических функций определяем для значения  значение , при .

В) Используя условие постоянства полного давления в идеальном сопле и выражая полное давление через давление в потоке и функцию , получаем:

.

Г) Для значений приведенной скорости  и  находим значения функции  и , вычисляем давление:

 Па.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3.

2. Определите приведенную скорость  и температуру газа в сечении *2*, где давление  Па, если в сечении *1* дозвуковой части идеального сопла Лаваля известны: давление в потоке , температура торможения , приведенная скорость .

Привести расширенное решение.

Время выполнения 35 минут.

Ожидаемый результат:

А) Используя условие постоянства полного давления в идеальном сопле и выражая полное давление через давление в потоке и функцию , получаем:

, или .

Б) Из таблиц газодинамических функций определяем величину приведенной скорости .

В) По полученному значению  определяем величину функции  по таблицам газодинамических функций.

Г) Определяем температуру газа в сечении *2*:

К.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3.

3. Определите зависимость между площадью сечений идеального сопла Лаваля и приведенной скоростью потока в этих же сечениях.

Привести расширенное решение.

Время выполнения 30 минут.

Ожидаемый результат:

A) Для любого сечения идеального сопла Лаваля расход, полное давление и температура торможения одинаковы. Из этого следует, что .

Значит 

Б) Для критического сечения функция , следовательно можно записать

 или .

Т.е. площадь сечений сопла изменяется обратно пропорционально величине функции .

В) В соответствии с закономерностью изменения функции , площадь сопла при увеличении скорости уменьшается при дозвуковых скоростях и увеличивается при сверхзвуковых скоростях. Минимальное значение площадь сопла имеет при .

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3.

4. Определите приведенную скорость  и статическое давление воздуха  на выходе из диффузора, если известно, что на входе в диффузор полное давление  Па, приведенная скорость , отношение площадей выходного и входного сечений  и коэффициент сохранения полного давления .

Привести расширенное решение.

Время выполнения 35 минут.

Ожидаемый результат:

А) Записываем уравнение неразрывности для потока воздуха в диффузоре



.

Б) Пренебрегая теплообменом через стенки диффузора (), получим

.

В) По таблицам газодинамических функций для значения  находим значение функции .

Г) Вычисляем значение функции .

Д) По таблицам газодинамических функций определяем величину приведенной скорости для значения функции   и функцию 

Е) Из соотношения  определяем величину статического давления на выходе диффузора

.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3.