**Комплект оценочных материалов по учебной (ознакомительной) практике**

**Задания закрытого типа**

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

*Выберите один правильный ответ*

1. Уравнение сохранения энергии для струйного аппарата имеет вид:

А) .

Б) .

В) .

Г) .

Правильный ответ: А.

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

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

А) ;

Б) ;

В) ;

Г) ;

Д) ;

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

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

А);

Б) 

В) ;

Г) .

Правильный ответ: А.

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

4 Формула для определения температуры потока при его критической скорости имеет вид:

А) .

Б) .

В) .

Г) .

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

5. Формула для определения температуры потока при его критической скорости имеет вид:

А) .

Б) .

В) .

Г) .

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

*Выберите все правильные варианты ответов*

6. К струйным аппаратам относятся:

А) Струйные компрессоры.

Б) Осевые компрессоры.

В) Центробежные компрессоры.

Г) Струйные насосы.

Д) Водовоздушные эжекторы.

Е) Пароводяные инжекторы.

Правильный ответ: А, Г, Д, Е.

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

*Выберите все правильные варианты ответов*

7. Проблема — это:

А) ситуация, когда старые знания не способны дать ответ на поставленный вопрос, а нового знания пока нет;

Б) оценка адекватности выбранных методов;

В) объяснение закономерности;

Г) проверка выдвинутой гипотезы на адекватность.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5

**Задания закрытого типа на установление соответствия:**

*Установите правильное соответствие.*

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

1. 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): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

2. Установите соответствие между формулами и наименованием физических величин.

|  |  |
| --- | --- |
| 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): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

3. 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): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

4. 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): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

5. Установите правильное соответствие.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Аксиома | A) деятельность, направленная на выработку и систематизацию объективных знаний о действительности |
| 2) Знание | Б) недоказанное утверждение, предположение или догадка (открытая научная проблема) |
| 3) Наука | В) адекватное представление о предмете, соответствующие ему образы и понятия  |
| 4) Гипотеза | Г) положение, принимаемое без какого-либо логичного доказательства в силу его непосредственной убедительности (истинное исходное положение) |

Правильный ответ

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

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Запишите правильную последовательность действий при решении задачи в буквенном обозначении слева направо.*

1. Установите правильную последовательность этапов изменения скорости рабочего потока в сопловом аппарате струйного компрессора.

А) В критическом сечении скорость достигает величины критической скорости.

Б) В суживающей части сопла скорость рабочего потока увеличивается.

В) В расширяющейся части сопла скорость рабочего потока увеличивается.

Г) Скорость рабочего потока возрастает до величины, которая определяется отношением давлений .

Правильный ответ: Б, А, В, Г.

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

2. Установите правильную последовательность этапов изменения давления рабочего потока в сопловом аппарате струйного компрессора.

А) В критическом сечении давление достигает величины, соответствующей значению критической скорости.

Б) Давление рабочего потока уменьшается в соответствии с увеличением скорости.

В) Давление рабочего потока снижается и становится меньше давления соответствующего критической скорости.

Г) Давление рабочего потока становится равным давлению инжектируемого потока .

Правильный ответ: Б, А, В, Г.

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

3. Установите правильную последовательность этапов изменения давления инжектируемого потока в проточной части струйного компрессора.

А) Давление инжектируемого потока имеет минимальную величину 

Б) Давление инжектируемого потока равно .

В) Давление инжектируемого потока становится равным .

Г) Давление инжектируемого потока приближается по величине к давлению рабочего потока.

Правильный ответ: Б, А, Г, В.

Компетенции (индикаторы УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

4. Укажите правильный порядок обработки серии измерений:

А) определить среднюю арифметическую измерений;

Б) найти среднюю квадратическую ошибку (отклонение) отдельного измерения;

В) определить наибольшую возможную ошибку Δ отдельного измерения;

Г) проверить, нет ли среди результатов измерений таких, которые отличались бы от средней арифметической x более чем на Δ, если таковые оказались в наличии, то их следует отбросить и начать обработку сначала;

Д) определить среднюю квадратическую ошибку средней арифметической;

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д.

Компетенции (индикаторы УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

*Вставьте пропущенное слово (словосочетание)*

1. Функция  определяет отношение абсолютной температуры *Т* в данном сечении изоэнтропно движущегося газа к абсолютной температуре \_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

Правильный ответ: торможения.

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

2. Функция  определяет отношение давления *р* в данном \_\_\_\_\_\_\_\_\_ изоэнтропно движущегося газа к давлению торможения 

Правильный ответ: сечении.

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

3. Функция  определяет отношение плотности  в данном сечении \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ движущегося газа к его плотности в заторможенном состоянии .

Правильный ответ: изоэнтропно.

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

4. Функция  представляет собой приведенную массовую скорость, т. е. отношение массовой скорости в данном сечении  изоэнтропно движущегося потока к массовой скорости этого потока определённого по параметрам  в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ сечении.

Правильный ответ: критическом.

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

**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): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

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

Правильный ответ: сохранения энергии/ Бернулли

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

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

Правильный ответ: приведенной скоростью/ коэффициентом скорости

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

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

Правильный ответ: массовой скоростью/ приведенным секундным расходом

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

5. Величина  называется скоростью распространения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: продольных волн/ скоростью звука

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

6. Погрешности, связанные с неправильной установкой и настройкой прибора, относят к \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: систематическим

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

**Задания открытого типа с развёрнутым ответом**

1. Опишите рабочий процесс струйного компрессора, используя прилагаемый рисунок.



Приведите расширенное описание

Время выполнения 35 минут.

Ожидаемый результат:

Рабочий газ с давлением *рр* и скоростью *wp* подводится к рабочему соплу *А.* Сопло имеет форму сопла Лаваля с расширяющейся выходной частью, если степень расширения газа в сопле меньше критического значения. Давление газа в сопле снижается от *рр* до давления инжектируемого потока *,* а скорость увеличивается от до *.* Рабочий газ, выходящий из сопла в приемную камеру *В* со скоростью , подсасывает из приемной камеры газ, который поступает в приемную камеру с давлением . По мере удаления от сопла массовый расход потока рабочего газа непрерывно увеличивается за счет присоединения массы инжектируемой среды, а поперечное сечение движущегося потока непрерывно растет. На некотором расстоянии от выходного сечения сопла поток, движущийся по направлению к камере смешения *С*, заполняет все сечение приемной камеры. Массовый расход движущегося потока в этом сечении равен сумме расходов рабочего и инжектируемого потоков . Профиль скоростей в этом сечении имеет большую неравномерность по поперечному сечению потока. В камере смешения *С* происходит процесс выравнивания скоростей потоков, который сопровождается также выравниванием их давления до величины . Далее поток поступает в диффузор *D*, где давление его возрастает от  до *,* а скорость снижается от до *.* При давлении со скоростью смешанный поток выходит из струйного аппарата.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие.

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

2. Запишите порядок расчёта достижимого коэффициента инжекции струйного компрессора.

Приведите подробное описание

Время выполнения 45 минут.

Ожидаемый результат:

А) Определяем критические скорости рабочего и инжектируемого потоков.

Б) Определяем отношение критических скоростей рабочего и инжектируемого потоков.

В) По отношению давлений  определяем приведенную скорость и приведенную массовую скорость рабочего потока на выходе из сопла и проведём расчет коэффициента инжекции для ряда значений приведенной массовой скорости смешанного потока .

Г) Принимаем . Определяем величину функции  для значения по таблицам газодинамических функций.

Д) Определяем величину коэффициента инжекции при втором предельном режиме .

Е) Для полученного значения коэффициента инжекции определяем параметры инжектируемого потока: приведенную массовую скорость , приведенную скорость , величину функций  и . Снова, по полученным значениям определяем коэффициент инжекции.

Если его величина окажется больше коэффициента для второго предельного режима, то принимаем в качестве окончательного значения, для данной величины приведенной массовой скорости , величину .

Если его величина окажется меньше коэффициента для второго предельного режима, то принимаем её в качестве начального значения и повторяем расчёт значений , ,  и , величины коэффициента инжекции . Расчёт повторяем до тех пор, пока не будет выполняться соотношение между предыдущим  и последующим значением  .

Ж) Такие же расчёты по пунктам Д и Е проводим для других значений приведенной массовой скорости  c шагом .

З) Расчёт для новых значений  проводим до тех пор, пока не будет выявлено максимальное значение коэффициента инжекции .

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие.

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

3. Опишите пневмометрический метод определения числа Маха и скорости в потоке газа.

Привести расширенное описание.

Время выполнения 30 минут.

Ожидаемый результат:

Наиболее точным методом определения числа Маха и скорости потока вплоть до больших сверхзвуковых скоростей является пневмометрический метод, основанный на измерении давлений. Число Маха при изоэнтропическом течении определяется по формуле

 .

Для этого необходимо произвести измерения давления торможения  и статического  давлений в потоке.

Определив число Маха , можно найти местную скорость потока используя выражение . Выражая местную скорость звука  через температуру , получаем . Так как измерение статической температуры  в потоке затруднительно, её необходимо выразить через температуру торможения , которая достаточно просто может быть измерена непосредственно, и число Маха 

 .

Для определения скорости потока газа пневметрическим методом необходимо произвести измерение в потоке трёх величин: давления торможения , статического давления  и температуры торможения .

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие.

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.

4. Сформулируйте, что называется случайной и систематической погрешностью измерений? *(Сформулируйте и напишите развернутый ответ)*

Время выполнения 20 минут.

Ожидаемый результат: погрешности делятся на случайные и систематические. Систематической погрешностью измерения называется составляющая погрешности измерения, которая остаётся постоянной или закономерно изменяется при повторных измерениях одной и той же величины. Если между результатами отдельных измерений имеются различия индивидуально непредсказуемые, а какие-либо присущие им закономерности появляются лишь на значительном числе измерений, то погрешность, обусловленная таким рассеиванием результатов, называется случайной погрешностью.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие.

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-3, ОПК-5.