

Требование к представлению результатов

1. Полученные зависимости должны быть представлены на одном графике с различными масштабами вычисленных переменных.
2. Масштабы для представления переменных должны в явном виде показывать характер изменения величин.
3. Один вариант расчета представляется в виде текста с описанием примененной математической модели. Все варианты расчета (включая описанный) представляются в таблице.
4. В итоге должен быть приведен анализ полученных результатов расчета.
5. Привести список использованной литературы.

ИДЗ №1. Расчет теоретического процесса расширения в соплах.

ИДЗ №1-01

Построить зависимости характеристик потока в выходном сечении сопла: 1) площади проходного сечения; 2) скорости пара; 3) числа Маха; 4) удельного объема на выходе от отношения давлений на сопло. Параметры потока на входе сопла $P_0 = 12,7$ МПа, $t_0 = 460$ °С, $c_0 = 130$ м/с, расход пара через сопло $G = 98$ кг/с.

Значения теоретических теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 5; 13; 24; 42; 115; 170; 220; 290; 400; 504. Дополнительно определить значение критического теплоперепада и провести расчет при этом значении.

ИДЗ №1-02

Рассматривается суживающееся сопло. Построить зависимости характеристик: 1) расхода пара через сопло; 2) скорости пара в выходном сечении сопла; 3) скорости звука в выходном сечении сопла; 4) отношения давлений на сопло от располагаемого теплоперепада по параметрам торможения. Параметры потока на входе сопла $P_0 = 17,7$ МПа, $t_0 = 490$ °С, $c_0 = 150$ м/с, площадь выходного сечения $F = 0,012$ м².

Значения теоретических теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 5; 20; 35; 70; 185; 270; 340; 435; 590; 710. Дополнительно определить значение критического теплоперепада и провести расчет при этом значении.

ИДЗ №1-03

Рассматривается суживающееся сопло. Построить зависимости характеристик: 1) расхода пара через сопло; 2) скорости пара в выходном сечении сопла; 3) скорости звука в выходном сечении сопла; 4) отношения давлений на сопло; от располагаемого теплоперепада по параметрам торможения. Параметры потока на входе сопла $P_0 = 14,4$ МПа, $t_0 = 440$ °С, $c_0 = 160$ м/с, площадь выходного сечения $F = 0,085$ м².

Значения теоретических теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 3; 22; 45; 79; 190; 270; 360; 440; 580; 740. Дополнительно определить значение критического теплоперепада и провести расчет при этом значении.

ИДЗ №1-04

Для суживающегося сопла построить зависимости характеристик: 1) расхода пара через сопло; 2) скорости пара в выходном сечении сопла; 3) скорости звука в выходном сечении сопла; 4) отношения давлений на сопло; 5) удельного объема на выходе от располагаемого теплоперепада по параметрам торможения. Параметры потока на входе сопла $P_0 = 16,2$ МПа, $t_0 = 515$ °С, $c_0 = 140$ м/с, площадь выходного сечения $F = 0,034$ м².

Значения теоретических теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 5; 22; 35; 70; 168; 245; 310; 395; 525; 640. Дополнительно определить значение критического теплоперепада и провести расчет при этом значении.

ИДЗ №1-05

Для суживающегося сопла построить зависимости характеристик: 1) расхода пара через сопло; 2) скорости пара в выходном сечении сопла; 3) скорости звука в выходном сечении сопла; 4) отношения давлений на сопло; 5) удельного объема на выходе от располагаемого теплоперепада по параметрам торможения. Параметры потока на входе сопла $P_0 = 16,2$ МПа, $t_0 = 545$ °С, $c_0 = 145$ м/с, площадь выходного сечения $F = 0,025$ м².

Значения теоретических теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 5; 22; 35; 70; 168; 245; 310; 395; 525; 640. Дополнительно определить значение критического теплоперепада и провести расчет при этом значении.

ИДЗ №1-06

Для суживающегося сопла построить зависимости характеристик: 1) расхода пара через сопло; 2) скорости пара в выходном сечении сопла; 3) скорости звука в выходном сечении сопла; 4) отношения давлений на сопло; 5) удельного объема на выходе от располагаемого теплоперепада по параметрам торможения. Параметры потока на входе сопла $P_0 = 13,8$ МПа, $t_0 = 515$ °С, $c_0 = 130$ м/с, площадь выходного сечения $F = 0,115$ м².

Значения теоретических теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 7; 22; 37; 77; 198; 280; 340; 448; 600; 740. Дополнительно определить значение критического теплоперепада и провести расчет при этом значении.

ИДЗ №1-07

Рассматривается суживающееся сопло. Построить зависимости характеристик: 1) расхода пара через сопло; 2) скорости пара в выходном сечении сопла; 3) скорости звука в выходном сечении сопла; 4) отношения давлений на сопло; от располагаемого теплоперепада по параметрам торможения. Параметры потока на входе сопла $P_0 = 12,4$ МПа, $t_0 = 560$ °С, $c_0 = 130$ м/с, площадь выходного сечения $F = 0,092$ м².

Значения теоретических теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 3; 18; 40; 75; 185; 266; 350; 430; 590; 730. Дополнительно определить значение критического теплоперепада и провести расчет при этом значении.

ИДЗ №1-08

Рассматривается суживающееся сопло. Построить зависимости характеристик: 1) расхода пара через сопло; 2) скорости пара в выходном сечении сопла; 3) скорости звука в выходном сечении сопла; 4) удельного объема на выходе от отношения давлений на сопло. Параметры потока на входе сопла $P_0 = 10,4$ МПа, $t_0 = 460$ °С, $c_0 = 120$ м/с, площадь выходного сечения $F = 0,140$ м².

Значения теоретических теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 3; 17; 35; 69; 180; 255; 320; 415; 560; 670. Дополнительно определить значение критического теплоперепада и провести расчет при этом значении.

ИДЗ №1-09

Рассматривается суживающееся сопло. Построить зависимости характеристик: 1) расхода пара через сопло; 2) скорости пара в выходном сечении сопла; 3) скорости звука в выходном сечении сопла; 4) отношения давлений на сопло; от располагаемого теплоперепада по параметрам торможения. Параметры потока на входе сопла $P_0 = 12,1$ МПа, $t_0 = 540$ °С, $c_0 = 150$ м/с, площадь выходного сечения $F = 0,095$ м².

Значения теоретических теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 3; 22; 45; 79; 190; 270; 360; 440; 580; 740. Дополнительно определить значение критического теплоперепада и провести расчет при этом значении.

ИДЗ №1-10

Построить зависимости характеристик потока в выходном сечении сопла: 1) площади проходного сечения; 2) скорости пара; 3) скорости звука; 4) удельного объема на выходе от отношения давлений на сопло. Параметры потока на входе сопла $P_0 = 13,7$ МПа, $t_0 = 440$ °С, $c_0 = 150$ м/с, расход пара через сопло $G = 30$ кг/с.

Изменение теплоперепада в теоретическом процессе расширения обеспечить изменением относительного давления на сопло по точкам: 1; 0,98; 0,94; 0,9; 0,78; ϵ^* ; 0,38; 0,3; 0,2; 0,12; 0,05.

ИДЗ №1-11

Построить зависимости характеристик потока в выходном сечении сопла: 1) площади проходного сечения; 2) скорости пара; 3) скорости звука; 4) удельного объема на выходе от отношения давлений на сопло. Параметры потока на входе сопла $P_0 = 11,6$ МПа, $t_0 = 540$ °С, $c_0 = 150$ м/с, расход пара через сопло $G = 75$ кг/с.

Изменение теплоперепада в теоретическом процессе обеспечить изменением относительного давления на сопло по точкам: 1; 0,97; 0,93; 0,9; 0,8; ϵ^* ; 0,4; 0,32; 0,21; 0,1; 0,05.

ИДЗ №1-12

Для суживающегося сопла построить зависимости характеристик: 1) расхода пара через сопло; 2) скорости пара в выходном сечении сопла; 3) числа Маха в выходном сечении сопла; 4) отношения давлений на сопло; 5) удельного объема на выходе от располагаемого теплоперепада по параметрам торможения. Параметры потока на входе сопла $P_0 = 13,4$ МПа, $t_0 = 475$ °С, $c_0 = 140$ м/с, площадь выходного сечения $F = 0,012$ м².

Изменение теплоперепада в теоретическом процессе обеспечить изменением относительного давления на сопло по точкам: 1; 0,98; 0,94; 0,9; 0,78; ϵ^* ; 0,38; 0,3; 0,22; 0,1; 0,05.

ИДЗ №1-13

Построить зависимости характеристик потока в выходном сечении сопла: 1) площади проходного сечения; 2) скорости пара; 3) скорости звука; 4) удельного объема на выходе от отношения давлений на сопло. Параметры потока на входе сопла $P_0 = 12,4$ МПа, $t_0 = 455$ °С, $c_0 = 140$ м/с, расход пара через сопло $G = 45$ кг/с.

Изменение теплоперепада в теоретическом процессе расширения обеспечить изменением относительного давления на сопло по точкам: 1; 0,98; 0,94; 0,9; 0,78; ϵ^* ; 0,38; 0,3; 0,2; 0,12; 0,05.

ИДЗ №1-14

Построить зависимости характеристик потока в выходном сечении сопла: 1) площади проходного сечения; 2) скорости пара; 3) числа Маха; 4) удельного объема на выходе от отношения давлений на сопло. Параметры потока на входе сопла $P_0 = 6,3$ МПа, $t_0 = 350$ °С, $c_0 = 140$ м/с, расход пара через сопло $G = 80$ кг/с.

Значения теоретических теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 4; 10; 25; 48; 120; 185; 226; 300; 409; 525. Дополнительно определить значение критического теплоперепада и провести расчет при этом значении.