

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) скорости звука; 4) Числа Маха; 5) удельного объема на выходе от

- 1) давления пара за соплом
- 2) располагаемого теплоперепада по параметрам торможения
- 3) отношения давлений на сопло.

Параметры потока на входе сопла $P_0 = 12,3$ МПа, $t_0 = 405$ °С, $c_0 = 120$ м/с, расход пара через сопло $G = 45$ кг/с.

Изменение теплоперепада в теоретическом процессе обеспечить изменением отношения давлений на сопло по точкам: 1; 0,98; 0,95; 0,9; 0,8; ε^* ; 0,4; 0,3; 0,2; 0,1; 0,05.

ИДЗ №1-02

Построить зависимости характеристик потока в выходном сечении сопла: 1) площади проходного сечения; 2) скорости пара; 3) числа Маха; 4) удельного объема на выходе от

- 1) давления пара за соплом
- 2) располагаемого теплоперепада по параметрам торможения
- 3) 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 $G = 46$ кг/с.

Значения теоретических теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 2; 15; 23; 47; 125; 170; 236; 296; 419; 530.

ИДЗ №1-03

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) удельного объема на выходе от

- 1) давления пара за соплом
- 2) располагаемого теплоперепада по параметрам торможения
- 3) отношения давлений на сопло.

Параметры потока на входе сопла $P_0 = 18,4$ МПа, $t_0 = 545$ °С, $c_0 = 145$ м/с, площадь выходного сечения $F = 0,14$ м².

Значения теоретических теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 3; 17; 34; 71; 185; 271; 346; 444; 591; 723.

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) удельного объема на выходе от

- 1) давления пара за соплом
- 2) располагаемого теплоперепада по параметрам торможения
- 3) отношения давлений на сопло.

Параметры потока на входе сопла $P_0 = 14,0$ МПа, $t_0 = 545$ °С, $c_0 = 100$ м/с, площадь выходного сечения $F = 0,025$ м².

Значения теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 3; 12; 32; 65; 160; 240; 312; 376; 525; 660.

ИДЗ №1-05

Построить зависимости характеристик потока в выходном сечении сопла: 1) площади проходного сечения; 2) скорости пара; 3) скорости звука; 4) удельного объема от

- 1) давления пара за соплом
- 2) располагаемого теплоперепада по параметрам торможения
- 3) отношения давлений на сопло.

Параметры потока на входе сопла $P_0 = 13,4$ МПа, $t_0 = 440$ °С, $c_0 = 80$ м/с, расход пара через сопло $G = 42$ кг/с.

Изменение теплоперепада в теоретическом процессе расширения обеспечить изменением отношения давлений на сопло по точкам: 1; 0,99; 0,95; 0,9; 0,8; ϵ^* ; 0,4; 0,3; 0,2; 0,1; 0,05.

ИДЗ №1-06

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 от

- 1) давления пара за соплом
- 2) располагаемого теплоперепада по параметрам торможения
- 3) отношения давлений на сопло.

Параметры потока на входе сопла $P_0 = 12,3$ МПа, $t_0 = 530$ °С, $c_0 = 170$ м/с, площадь выходного сечения $F = 0,048$ м².

Значения теоретических теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 2; 20; 37; 70; 190; 260; 345; 445; 590; 720.

ИДЗ №1-07

Рассматривается суживающееся сопло. Построить зависимости характеристик: 1) расхода пара через сопло; 2) скорости пара в выходном сечении сопла; 3) числа Маха в выходном сечении сопла; 4) удельного объема на выходе от

- 1) давления пара за соплом
- 2) располагаемого теплоперепада по параметрам торможения
- 3) отношения давлений на сопло.

Параметры потока на входе сопла $P_0 = 21,3$ МПа, $t_0 = 440$ °С, $c_0 = 120$ м/с, площадь выходного сечения $F = 0,11$ м².

Изменение теплоперепада в теоретическом процессе обеспечить изменением отношения давлений на сопло по точкам: 1; 0,99; 0,95; 0,9; 0,8; ϵ^* ; 0,4; 0,3; 0,2; 0,1; 0,05.

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 в выходном сечении от

- 1) давления пара за соплом
- 2) располагаемого теплоперепада по параметрам торможения
- 3) отношения давлений на сопло.

Параметры потока на входе сопла $P_0 = 19,5$ МПа, $t_0 = 480$ °С, $c_0 = 120$ м/с, площадь выходного сечения $F = 0,014$ м².

Значения теоретических теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 2; 18; 35; 75; 180; 270; 345; 435; 570; 740.

ИДЗ №1-09

Построить зависимости характеристик потока в выходном сечении сопла: 1) площади проходного сечения; 2) скорости пара; 3) скорости звука; 4) удельного объема на выходе от

- 1) давления пара за соплом

- 2) располагаемого теплоперепада по параметрам торможения
- 3) отношения давлений на сопло.

Параметры потока на входе сопла $P_0 = 14,0$ МПа, $t_0 = 535$ °С, $c_0 = 120$ м/с, расход пара через сопло $G = 155$ кг/с.

Изменение теплоперепада в теоретическом процессе обеспечить изменением отношения давлений на сопло по точкам: 1; 0,99; 0,95; 0,9; 0,8; ε^* ; 0,4; 0,3; 0,2; 0,1; 0,05.

ИДЗ №1-10

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

- 1) давления пара за соплом
- 2) располагаемого теплоперепада по параметрам торможения
- 3) отношения давлений на сопло.

Параметры потока на входе сопла $P_0 = 11,5$ МПа, $t_0 = 440$ °С, $c_0 = 115$ м/с, площадь выходного сечения $F = 0,112$ м².

Значения теоретических теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 3; 18; 30; 70; 175; 262; 325; 411; 553; 680.

ИДЗ №1-11

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) удельного объема в выходном сечении от

- 1) давления пара за соплом
- 2) располагаемого теплоперепада по параметрам торможения
- 3) отношения давлений на сопло.

Параметры потока на входе сопла $P_0 = 14,7$ МПа, $t_0 = 440$ °С, $c_0 = 185$ м/с, площадь выходного сечения $F = 0,045$ м².

Значения теоретических теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 2; 18; 33; 75; 190; 276; 345; 435; 580; 715.

ИДЗ №1-12

Построить зависимости характеристик потока в выходном сечении сопла: 1) площади проходного сечения; 2) скорости пара; 3) скорости звука в выходном сечении сопла; 4) числа Маха от

- 1) давления пара за соплом
- 2) располагаемого теплоперепада по параметрам торможения
- 3) отношения давлений на сопло.

Параметры потока на входе сопла $P_0 = 15,6$ МПа, $t_0 = 530$ °С, $c_0 = 135$ м/с, расход пара через сопло $G = 85$ кг/с.

Значения теоретических теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 2; 18; 35; 68; 170; 254; 322; 410; 546; 672.

ИДЗ №1-13

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

- 1) давления пара за соплом
- 2) располагаемого теплоперепада по параметрам торможения
- 3) отношения давлений на сопло.

Параметры потока на входе сопла $P_0 = 13,7$ МПа, $t_0 = 365$ °С, $c_0 = 135$ м/с, площадь выходного сечения $F = 0,018$ м².

Значения теоретических теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 2; 15; 29; 54; 152; 218; 283; 358; 481; 586.

ИДЗ №1-14

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) удельного объема в выходном сечении от

- 1) давления пара за соплом
- 2) располагаемого теплоперепада по параметрам торможения
- 3) отношения давлений на сопло.

Параметры потока на входе сопла $P_0 = 14,4$ МПа, $t_0 = 445$ °С, $c_0 = 140$ м/с, площадь выходного сечения $F = 0,016$ м².

Изменение теплоперепада в теоретическом процессе обеспечить изменением отношения давлений на сопло по точкам: 1; 0,99; 0,95; 0,9; 0,8; ϵ^* ; 0,4; 0,3; 0,2; 0,1; 0,05.

ИДЗ №1-15

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) удельного объема на выходе от

- 1) давления пара за соплом
- 2) располагаемого теплоперепада по параметрам торможения
- 3) отношения давлений на сопло.

Параметры потока на входе сопла $P_0 = 14,3$ МПа, $t_0 = 515$ °С, $c_0 = 170$ м/с, площадь выходного сечения $F = 0,012$ м².

Значения теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 3; 14; 30; 62; 162; 237; 302; 386; 519; 641.

ИДЗ №1-16

Построить зависимости характеристик потока в выходном сечении сопла: 1) площади проходного сечения; 2) скорости пара; 3) скорости звука; 4) удельного объема на выходе от

- 1) давления пара за соплом
- 2) располагаемого теплоперепада по параметрам торможения
- 3) отношения давлений на сопло.

Параметры потока на входе сопла $P_0 = 21,0$ МПа, $t_0 = 555$ °С, $c_0 = 150$ м/с, расход пара через сопло $G = 80$ кг/с.

Изменение теплоперепада в теоретическом процессе обеспечить изменением отношения давлений на сопло по точкам: 1; 0,99; 0,95; 0,9; 0,8; ϵ^* ; 0,4; 0,3; 0,2; 0,1; 0,05.

ИДЗ №1-17

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) удельного объема на выходе от

- 1) давления пара за соплом
- 2) располагаемого теплоперепада по параметрам торможения
- 3) отношения давлений на сопло.

Параметры потока на входе сопла $P_0 = 14,5$ МПа, $t_0 = 555$ °С, $c_0 = 160$ м/с, площадь выходного сечения $F = 0,08$ м².

Значения теоретических теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 3; 17; 34; 71; 185; 271; 346; 444; 591; 723.

ИДЗ №1-18

Построить зависимости характеристик потока в выходном сечении сопла: 1) площади проходного сечения; 2) скорости пара; 3) скорости звука в выходном сечении сопла; 4) числа Маха от

- 1) давления пара за соплом
- 2) располагаемого теплоперепада по параметрам торможения
- 3) отношения давлений на сопло.

Параметры потока на входе сопла $P_0 = 12,6$ МПа, $t_0 = 545$ °С, $c_0 = 185$ м/с, расход пара через сопло $G = 125$ кг/с.

Значения теоретических теплоперепадов по параметрам торможения: 0; 2; 18; 35; 68; 170; 254; 322; 410; 546; 672.