

## 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 (включая описанный) расчета представляются в таблице.
4. В итоге должен быть приведен анализ полученных результатов расчета.
5. Привести список использованной литературы.

### Задача 1-1

Построить зависимости: а) изменения площади проходного сечения сопла на выходе, б) скорости пара на выходе, в) удельного объема на выходе, г) местной скорости звука на выходе **от отношения давлений на сопло** при расходе пара  $G=10 \text{ кг/с}$ , параметрах на входе:  $c_0=90 \text{ м/с}$ ,  $p_0=4 \text{ МПа}$ ,  $t_0=350^\circ\text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте скорости  $\varphi=0.92$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 50, 75, 120, 190, 250 кДж/кг.

---

### Задача 1-2

Рассматривается суживающее сопло. Построить зависимость изменения: а) расхода пара через сопло, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема, г) местной скорости звука на выходе **от отношения давлений на сопло** при площади выходного сечения сопла  $F=0,10 \text{ м}^2$ , параметрах на входе в сопло  $c_0=40 \text{ м/с}$ ,  $p_0=4 \text{ МПа}$ ,  $t_0=350^\circ\text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте скорости  $\varphi=0.94$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 80, 120, 200, 260 кДж/кг.

---

### Задача 1-3

Построить зависимости: а) изменения площади проходного сечения сопла на выходе, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема на выходе, г) местной скорости звука на выходе д) отношения давлений на сопло **от числа Маха** при расходе пара  $G=105 \text{ кг/с}$ , параметрах на входе:  $c_0=120 \text{ м/с}$ ,  $p_0=1,0 \text{ МПа}$ ,  $t_0=250^\circ\text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте потерь располагаемой энергии  $\zeta=0,06$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 80, 140, 160, 240 кДж/кг.

---

### Задача 1-4

Рассматривается суживающее сопло. Построить зависимость изменения: а) расхода пара через сопло, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема, г) местной скорости звука на выходе д) отношения давлений на сопло **от числа Маха** при площади выходного сечения сопла  $F=0,150 \text{ м}^2$ , параметрах на входе в сопло  $c_0=60 \text{ м/с}$ ,  $p_0=1,0 \text{ МПа}$ ,  $t_0=250^\circ\text{C}$  при

а) теоретическом расширении и б) коэффициенте потерь располагаемой энергии  $\zeta=0,05$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 50, 80, 140, 150, 230 кДж/кг .

---

### Задача 1-5

Построить зависимости: а) изменения площади проходного сечения сопла на выходе, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема на выходе, г) местной скорости звука на выходе д) отношения давлений на сопло **от располагаемого теплоперепада по параметрам торможения** при расходе пара  $G=30$  кг/с, параметров на входе:  $c_0 = 130$  м/с,  $p_0=1,5$  МПа,  $t_0=300^\circ\text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте скорости  $\varphi=0,98$ . Принять значения отношения давлений на сопло: 0,25; 0,4; 0,62; 0,75; 0,85.

---

### Задача 1-6

Рассматривается суживающее сопло. Построить зависимость изменения: а) расхода пара через сопло, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема, г) местной скорости звука на выходе, д) отношения давлений на сопло **от располагаемого теплоперепада по параметрам торможения** при площади выходного сечения сопла  $F=0,30$  м<sup>2</sup>, параметрах на входе в сопло  $c_0 = 60$  м/с,  $p_0=1,5$  МПа,  $t_0=350^\circ\text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте скорости  $\varphi=0,98$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 60, 80, 100, 160, 220 кДж/кг .

---

### Задача 1-7

Построить зависимости: а) изменения площади проходного сечения сопла на выходе, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема на выходе, г) местной скорости звука на выходе **от отношения давлений на сопло** при расходе пара через сопло  $G=20$  кг/с, параметрах на входе:  $c_0 = 30$  м/с,  $p_0=0,1$  МПа,  $x_0=0,92$  при а) теоретическом расширении и б) и коэффициенте потерь располагаемой энергии  $\zeta=0,1$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 80, 120, 180, 260 кДж/кг .

---

### Задача 1-8

Рассматривается суживающее сопло. Построить зависимость изменения: а) расхода пара через сопло, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема, г) местной скорости звука на выходе **от отношения давлений на сопло** при площади выходного сечения сопла  $F=0,126$  м<sup>2</sup> , параметрах на входе в сопло  $c_0 = 30$  м/с,  $p_0=0,1$  МПа,  $x_0=0,88$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте потерь располагаемой энергии  $\zeta=0,08$ . Принять значения отношения давлений на сопло: 0,25; 0,4; 0,62; 0,75; 0,85.

### Задача 1-9

Построить зависимости: а) изменения площади проходного сечения сопла на выходе, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема на выходе, г) местной скорости звука на выходе **от отношения давлений на сопло** при расходе пара  $G=10 \text{ кг/с}$ , параметрах на входе:  $c_0=80 \text{ м/с}$ ,  $p_0=5 \text{ МПа}$ ,  $t_0=350^\circ\text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте скорости  $\varphi=0.9$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 50, 75, 120, 190, 270 кДж/кг .

---

### Задача 1-10

Рассматривается суживающее сопло. Построить зависимость изменения: а) расхода пара через сопло, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема, г) местной скорости звука на выходе **от отношения давлений на сопло** при площади выходного сечения сопла  $F=0,10 \text{ м}^2$ , параметрах на входе в сопло  $c_0=40 \text{ м/с}$ ,  $p_0=5 \text{ МПа}$ ,  $t_0=350^\circ\text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте скорости  $\varphi=0.94$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 80, 120, 200, 250 кДж/кг .

---

### Задача 1-11

Построить зависимости: а) изменения площади проходного сечения сопла на выходе, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема на выходе, г) местной скорости звука на выходе д) отношения давлений на сопло **от числа Маха** при расходе пара  $G=105 \text{ кг/с}$ , параметрах на входе:  $c_0=120 \text{ м/с}$ ,  $p_0=0,5 \text{ МПа}$ ,  $t_0=170^\circ\text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте потерь располагаемой энергии  $\zeta=0,07$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 80, 140, 150, 210 кДж/кг .

---

### Задача 1-12

Рассматривается суживающее сопло. Построить зависимость изменения: а) расхода пара через сопло, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема, г) местной скорости звука на выходе д) отношения давлений на сопло **от числа Маха** при площади выходного сечения сопла  $F=0,150 \text{ м}^2$ , параметрах на входе в сопло  $c_0=120 \text{ м/с}$ ,  $p_0=0,5 \text{ МПа}$ ,  $t_0=180^\circ\text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте потерь располагаемой энергии  $\zeta=0,06$ . Принять значения отношения давлений на сопло: 0,25; 0,4; 0,62; 0,75; 0,85.

---

### Задача 1-13

Построить зависимости: а) изменения площади проходного сечения сопла на выходе, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема на выходе, г) местной скорости звука на выходе д) отношения давлений на сопло **от располагаемого теплоперепада по параметрам торможения** при расходе пара  $G=30 \text{ кг/с}$ , параметров на входе:  $c_0=130 \text{ м/с}$ ,  $p_0=0,05 \text{ МПа}$ ,  $t_0=85^\circ\text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте скорости  $\varphi=0.98$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 80, 100, 150, 210 кДж/кг .

---

### Задача 1-14

Рассматривается суживающее сопло. Построить зависимость изменения: а) расхода пара через сопло, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема, г) местной скорости звука на выходе, д) отношения давлений на сопло **от располагаемого теплоперепада по параметрам торможения** при площади выходного сечения сопла  $F=0,30 \text{ м}^2$ , параметрах на входе в сопло  $c_0=60 \text{ м/с}$ ,  $p_0=0,5 \text{ МПа}$ ,  $t_0=152^\circ \text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте скорости  $\varphi=0,98$ . Принять значения отношения давлений на сопло: 0,25; 0,4; 0,62; 0,75; 0,85.

---

### Задача 1-15

Построить зависимости: а) изменения площади проходного сечения сопла на выходе, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема на выходе, г) местной скорости звука на выходе **от отношения давлений на сопло** при расходе пара через сопло  $G=40 \text{ кг/с}$ , параметрах на входе:  $c_0=30 \text{ м/с}$ ,  $p_0=0,3 \text{ МПа}$ ,  $x_0=0,92$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте потерь располагаемой энергии  $\zeta=0,1$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 80, 110, 160, 200 кДж/кг.

---

### Задача 1-16

Рассматривается суживающее сопло. Построить зависимость изменения: а) расхода пара через сопло, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема, г) местной скорости звука на выходе **от отношения давлений на сопло** при площади выходного сечения сопла  $F=0,126 \text{ м}^2$ , параметрах на входе в сопло  $c_0=30 \text{ м/с}$ ,  $p_0=0,25 \text{ МПа}$ ,  $x_0=0,88$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте потерь располагаемой энергии  $\zeta=0,06$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 90, 130, 160, 210 кДж/кг.

---

### Задача 1-17

Построить зависимости: а) изменения площади проходного сечения сопла на выходе, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема на выходе, г) местной скорости звука на выходе **от отношения давлений на сопло** при расходе пара  $G=30 \text{ кг/с}$ , параметрах на входе:  $c_0=80 \text{ м/с}$ ,  $p_0=8 \text{ МПа}$ ,  $t_0=330^\circ \text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте скорости  $\varphi=0,96$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 50, 75, 120, 190, 270 кДж/кг.

---

### Задача 1-18

Рассматривается суживающее сопло. Построить зависимость изменения: а) расхода пара через сопло, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема, г) местной скорости звука на выходе **от отношения давлений на сопло** при площади выходного сечения сопла

$F=0,10 \text{ м}^2$ , параметрах на входе в сопло  $c_0=40 \text{ м/с}$ ,  $p_0=0,3 \text{ МПа}$ ,  $t_0=190^\circ \text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте скорости  $\varphi=1$ . Принять значения отношения давлений на сопло: 0,25; 0,4; 0,62; 0,75; 0,85.

---

### Задача 1-19

Построить зависимости: а) изменения площади проходного сечения сопла на выходе, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема на выходе, г) местной скорости звука на выходе д) отношения давлений на сопло **от числа Маха** при расходе пара  $G=15 \text{ кг/с}$ , параметрах на входе:  $c_0=120 \text{ м/с}$ ,  $p_0=0,4 \text{ МПа}$ ,  $t_0=143,8^\circ \text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте потерь располагаемой энергии  $\zeta=0,00$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 80, 110, 140, 190  $\text{кДж/кг}$ .

---

### Задача 1-20

Рассматривается суживающее сопло. Построить зависимость изменения: а) расхода пара через сопло, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема, г) местной скорости звука на выходе д) отношения давлений на сопло **от числа Маха** при площади выходного сечения сопла  $F=0,150 \text{ м}^2$ , параметрах на входе в сопло  $c_0=120 \text{ м/с}$ ,  $p_0=0,7 \text{ МПа}$ ,  $t_0=170^\circ \text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте потерь располагаемой энергии  $\zeta=0,07$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 50, 80, 140, 150, 220  $\text{кДж/кг}$ .

---

### Задача 1-21

Построить зависимости: а) изменения площади проходного сечения сопла на выходе, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема на выходе, г) местной скорости звука на выходе д) отношения давлений на сопло **от располагаемого теплоперепада по параметрам торможения** при расходе пара  $G=30 \text{ кг/с}$ , параметров на входе:  $c_0=130 \text{ м/с}$ ,  $p_0=1,50 \text{ МПа}$ ,  $x_0=0,94$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте скорости  $\varphi=0,90$ . Принять значения отношения давлений на сопло: 0,25; 0,4; 0,62; 0,75; 0,85.

---

### Задача 1-22

Рассматривается суживающее сопло. Построить зависимость изменения: а) расхода пара через сопло, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема, г) местной скорости звука на выходе, д) отношения давлений на сопло **от располагаемого теплоперепада по параметрам торможения** при площади выходного сечения сопла  $F=0,20 \text{ м}^2$ , параметрах на входе в сопло  $c_0=90 \text{ м/с}$ ,  $p_0=1,5 \text{ МПа}$ ,  $t_0=205^\circ \text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте скорости  $\varphi=0,98$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 60, 80, 100, 170, 220  $\text{кДж/кг}$ .

---

### Задача 1-23

Построить зависимости: а) изменения площади проходного сечения сопла на выходе, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема на выходе, г) местной скорости звука на выходе **от отношения давлений на сопло** при расходе пара через сопло  $G=20 \text{ кг/с}$ , параметрах на входе:  $c_0=30 \text{ м/с}$ ,  $p_0=0,4 \text{ МПа}$ ,  $x_0=0,92$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте потерь располагаемой энергии  $\zeta=0,1$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 80, 100, 130, 160  $\text{кДж/кг}$ .

---

### Задача 1-24

Рассматривается суживающее сопло. Построить зависимость изменения: а) расхода пара через сопло, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема, г) местной скорости звука на выходе **от отношения давлений на сопло** при площади выходного сечения сопла  $F=0,126 \text{ м}^2$ , параметрах на входе в сопло  $c_0=130 \text{ м/с}$ ,  $p_0=0,1 \text{ МПа}$ ,  $x_0=0,91$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте потерь располагаемой энергии  $\zeta=0,08$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 90, 120, 170, 220  $\text{кДж/кг}$ .

---

### Задача 1-25

Построить зависимости: а) изменения площади проходного сечения сопла на выходе, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема на выходе, г) местной скорости звука на выходе **от отношения давлений на сопло** при расходе пара  $G=10 \text{ кг/с}$ , параметрах на входе:  $c_0=120 \text{ м/с}$ ,  $p_0=0,6 \text{ МПа}$ ,  $t_0=250^\circ\text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте скорости  $\varphi=0,94$ . Принять значения отношения давлений на сопло: 0,25; 0,4; 0,62; 0,75; 0,85.

---

### Задача 1-26

Рассматривается суживающее сопло. Построить зависимость изменения: а) расхода пара через сопло, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема, г) местной скорости звука на выходе **от отношения давлений на сопло** при площади выходного сечения сопла  $F=0,10 \text{ м}^2$ , параметрах на входе в сопло  $c_0=110 \text{ м/с}$ ,  $p_0=6 \text{ МПа}$ ,  $t_0=290^\circ\text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте скорости  $\varphi=0,92$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 80, 120, 200, 250  $\text{кДж/кг}$ .

---

### Задача 1-27

Построить зависимости: а) изменения площади проходного сечения сопла на выходе, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема на выходе, г) местной скорости звука на выходе д) отношения давлений на сопло **от числа Маха** при расходе пара  $G=105 \text{ кг/с}$ , параметрах на входе:  $c_0=120 \text{ м/с}$ ,  $p_0=2,0 \text{ МПа}$ ,  $t_0=280^\circ\text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте потерь располагаемой энергии  $\zeta=0,06$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 90, 140, 170, 220  $\text{кДж/кг}$ .

---

### Задача 1-28

Рассматривается суживающее сопло. Построить зависимость изменения: а) расхода пара через сопло, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема, г) местной скорости звука на выходе д) отношения давлений на сопло **от числа Маха** при площади выходного сечения сопла  $F=0,150 \text{ м}^2$ , параметрах на входе в сопло  $c_0=100 \text{ м/с}$ ,  $p_0=2,0 \text{ МПа}$ ,  $t_0=230^\circ \text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте потерь располагаемой энергии  $\zeta=0,05$ . Принять значения отношения давлений на сопло: 0,25; 0,4; 0,62; 0,75; 0,85.

---

### Задача 1-29

Построить зависимости: а) изменения площади проходного сечения сопла на выходе, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема на выходе, г) местной скорости звука на выходе д) отношения давлений на сопло **от располагаемого теплоперепада по параметрам торможения** при расходе пара  $G=30 \text{ кг/с}$ , параметров на входе:  $c_0=100 \text{ м/с}$ ,  $p_0=1,20 \text{ МПа}$ ,  $t_0=270^\circ \text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте скорости  $\varphi=0,96$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 80, 100, 160, 240  $\text{кДж/кг}$ .

---

### Задача 1-30

Рассматривается суживающее сопло. Построить зависимость изменения: а) расхода пара через сопло, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема, г) местной скорости звука на выходе, д) отношения давлений на сопло **от располагаемого теплоперепада по параметрам торможения** при площади выходного сечения сопла  $F=0,20 \text{ м}^2$ , параметрах на входе в сопло  $c_0=60 \text{ м/с}$ ,  $p_0=1,5 \text{ МПа}$ ,  $t_0=350^\circ \text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте скорости  $\varphi=0,98$ . Принять значения отношения давлений на сопло: 0,25; 0,4; 0,62; 0,75; 0,85.

---

### Задача 1-31

Построить зависимости: а) изменения площади проходного сечения сопла на выходе, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема на выходе, г) местной скорости звука на выходе **от отношения давлений на сопло** при расходе пара через сопло  $G=20 \text{ кг/с}$ , параметрах на входе:  $c_0=130 \text{ м/с}$ ,  $p_0=0,3 \text{ МПа}$ ,  $x_0=0,92$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте потерь располагаемой энергии  $\zeta=0,1$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 80, 110, 150, 190  $\text{кДж/кг}$ .

---

### Задача 1-32

Рассматривается суживающее сопло. Построить зависимость изменения: а) расхода пара через сопло, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема, г) местной скорости зву-

ка на выходе **от отношения давлений на сопло** при площади выходного сечения сопла  $F=0,126 \text{ м}^2$ , параметрах на входе в сопло  $c_0=30 \text{ м/с}$ ,  $p_0=0,4 \text{ МПа}$ ,  $x_0=0,91$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте потерь располагаемой энергии  $\zeta=0,07$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 80, 110, 170, 210 кДж/кг.

---

### **Задача 1-33**

Построить зависимости: а) изменения площади проходного сечения сопла на выходе, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема на выходе, г) местной скорости звука на выходе **от отношения давлений на сопло** при расходе пара  $G=10 \text{ кг/с}$ , параметрах на входе:  $c_0=80 \text{ м/с}$ ,  $p_0=4 \text{ МПа}$ ,  $t_0=310^\circ\text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте скорости  $\varphi=0,92$ . Принять значения отношения давлений на сопло: 0,25; 0,4; 0,62; 0,75; 0,85.

---

### **Задача 1-34**

Рассматривается суживающее сопло. Построить зависимость изменения: а) расхода пара через сопло, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема, г) местной скорости звука на выходе **от отношения давлений на сопло** при площади выходного сечения сопла  $F=0,10 \text{ м}^2$ , параметрах на входе в сопло  $c_0=40 \text{ м/с}$ ,  $p_0=0,1 \text{ МПа}$ ,  $t_0=120^\circ\text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте скорости  $\varphi=0,94$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 80, 130, 190, 230 кДж/кг.

---

### **Задача 1-35**

Построить зависимости: а) изменения площади проходного сечения сопла на выходе, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема на выходе, г) местной скорости звука на выходе д) отношения давлений на сопло **от числа Маха** при расходе пара  $G=105 \text{ кг/с}$ , параметрах на входе:  $c_0=120 \text{ м/с}$ ,  $p_0=1,0 \text{ МПа}$ ,  $t_0=250^\circ\text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте потерь располагаемой энергии  $\zeta=0,08$ . Принять значения отношения давлений на сопло: 0,25; 0,4; 0,62; 0,75; 0,85.

---

### **Задача 1-36**

Рассматривается суживающее сопло. Построить зависимость изменения: а) расхода пара через сопло, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема, г) местной скорости звука на выходе д) отношения давлений на сопло **от числа Маха** при площади выходного сечения сопла  $F=0,150 \text{ м}^2$ , параметрах на входе в сопло  $c_0=60 \text{ м/с}$ ,  $p_0=0,15 \text{ МПа}$ ,  $t_0=250^\circ\text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте потерь располагаемой энергии  $\zeta=0,05$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 50, 80, 140, 150, 220 кДж/кг.

---

### Задача 1-37

Построить зависимости: а) изменения площади проходного сечения сопла на выходе, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема на выходе, г) местной скорости звука на выходе д) отношения давлений на сопло **от располагаемого теплоперепада по параметрам торможения** при расходе пара  $G=30 \text{ кг/с}$ , параметров на входе:  $c_0 = 130 \text{ м/с}$ ,  $p_0=1,5 \text{ МПа}$ ,  $t_0=300^\circ\text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте скорости  $\varphi=0,98$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 80, 100, 150, 240 кДж/кг .

---

### Задача 1-38

Рассматривается суживающее сопло. Построить зависимость изменения: а) расхода пара через сопло, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема, г) местной скорости звука на выходе, д) отношения давлений на сопло **от располагаемого теплоперепада по параметрам торможения** при площади выходного сечения сопла  $F=0,30 \text{ м}^2$ , параметрах на входе в сопло  $c_0 = 60 \text{ м/с}$ ,  $p_0=1,5 \text{ МПа}$ ,  $t_0=350^\circ\text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте скорости  $\varphi=0,94$ . Принять значения отношения давлений на сопло: 0,25; 0,4; 0,62; 0,75; 0,85.

---

### Задача 1-39

Построить зависимости: а) изменения площади проходного сечения сопла на выходе, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема на выходе, г) местной скорости звука на выходе **от отношения давлений на сопло** при расходе пара через сопло  $G=20 \text{ кг/с}$ , параметрах на входе:  $c_0 = 110 \text{ м/с}$ ,  $p_0=0,1 \text{ МПа}$ ,  $x_0=0,96$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте потерь располагаемой энергии  $\zeta=0,12$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 80, 100, 140, 170 кДж/кг .

---

### Задача 1-40

Рассматривается суживающее сопло. Построить зависимость изменения: а) расхода пара через сопло, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема, г) местной скорости звука на выходе **от отношения давлений на сопло** при площади выходного сечения сопла  $F=0,126 \text{ м}^2$ , параметрах на входе в сопло  $c_0 = 30 \text{ м/с}$ ,  $p_0=17 \text{ МПа}$ ,  $t_0=470^\circ\text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте потерь располагаемой энергии  $\zeta=0,08$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 80, 100, 130, 160 кДж/кг .

---

### Задача 1-41

Построить зависимости: а) изменения площади проходного сечения сопла на выходе, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема на выходе, г) местной скорости звука на выходе **от отношения давлений на сопло** при расходе пара  $G=10 \text{ кг/с}$ , параметрах на входе:  $c_0 = 80 \text{ м/с}$ ,  $p_0=17 \text{ МПа}$ ,  $t_0=450^\circ\text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте

енте скорости  $\varphi=0.92$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 75, 100, 130, 170 кДж/кг .

---

### **Задача 1-42**

Рассматривается суживающее сопло. Построить зависимость изменения: а) расхода пара через сопло, б) скорости потока на выходе, в) удельного объема, г) местной скорости звука на выходе **от отношения давлений на сопло** при площади выходного сечения сопла  $F=0,10 \text{ м}^2$  , параметрах на входе в сопло  $c_0 = 140 \text{ м/с}$ ,  $p_0=1,0 \text{ МПа}$ ,  $t_0=190^\circ \text{C}$  при а) теоретическом расширении и б) коэффициенте скорости  $\varphi=0.92$ . Принять значения теплоперепадов на сопло по статическим параметрам: 40, 80, 120, 200, 250 кДж/кг .