

### **Требование к представлению результатов**

1. Полученные зависимости должны быть представлены на одном графике.
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.

### **ИДЗ №3. Геометрические характеристики турбинных решеток.**

#### **ИДЗ №3-01**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $c_0=120$  м/с,  $p_0=0,65$  МПа,  $t_0=280$  °С,  $\alpha_0=90^\circ$ .

- Определить: а) какой угол выхода должна обеспечить турбинная решетка;  
б) отклонение в косом срезе решетки;  
в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, срабатывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,8; 0,6; 0,4; 0,2) для теоретического процесса расширения.

---

#### **ИДЗ №3-02**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $w_1=160$  м/с,  $p_1=0,25$  МПа,  $t_1=190$  °С,  $\beta_1=30^\circ$  и выходной угол  $\beta_2=21^\circ$ , ширина решетки  $B_2=60$  мм, расход пара через решетку  $G=255$  кг/с.

- Определить: а) какой угол раскрытия будет иметь турбинная решетка;  
б) какие будут отклонения в косом срезе решетки;  
в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, срабатывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,92; 0,7; 0,5; 0,3) для теоретического процесса расширения.

---

#### **ИДЗ №3-03**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $c_0=100$  м/с,  $p_0=0,053$  МПа,  $x_0=0,96$ ,  $\alpha_0=90^\circ$  и выходной угол  $\alpha_1=12^\circ$ , ширина решетки  $B_1=50$  мм, высота решетки на входе  $l_1=95$  мм.

- Определить: а) какой угол раскрытия будет иметь турбинная решетка;  
б) отклонение в косом срезе решетки;  
в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, срабатывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,8; 0,6; 0,4; 0,2) для теоретического процесса расширения.

---

#### **ИДЗ №3-04**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $c_0=150$  м/с,  $p_0=0,012$  МПа,  $x_0=0,95$ ,  $\alpha_0=90^\circ$ .

- Определить: а) какой угол выхода должна обеспечить турбинная решетка;  
б) отклонение в косом срезе решетки;  
в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, срабатывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,7; 0,6; 0,5; 0,3) для теоретического процесса расширения.

### **ИДЗ №3-05**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $w_1=230$  м/с,  $p_1=0.01$  МПа,  $x_1=0.95$ ,  $\beta_1=80^\circ$ .

- Определить: а) какие углы выхода должна обеспечить турбинная решетка;  
б) какие будут отклонения в косом срезе решетки;  
в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, сбрасывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,8; 0,7; 0,5; 0,3) для теоретического процесса расширения.

---

### **ИДЗ №3-06**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $c_0=100$  м/с,  $p_0=4,5$  МПа,  $t_0=460$  °С,  $\alpha_0=90^\circ$ .

- Определить: а) какой угол выхода должна обеспечить турбинная решетка;  
б) отклонение в косом срезе решетки;  
в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, сбрасывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,8; 0,6; 0,4; 0,2) для теоретического процесса расширения.

---

### **ИДЗ №3-07**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $w_1=190$  м/с,  $p_1=7,1$  МПа,  $x_1=0,95$ ,  $\beta_1=32^\circ$  и выходной угол  $\beta_2=24^\circ$ , ширина решетки  $B_2=30$  мм, высота решетки на входе  $l_1=250$  мм.

- Определить: а) какой угол раскрытия будет иметь турбинная решетка;  
б) какие будут отклонения в косом срезе решетки;  
в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, сбрасывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,92; 0,7; 0,5; 0,3) для теоретического процесса расширения.

---

### **ИДЗ №3-08**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $c_0=90$  м/с,  $p_0=7,0$  МПа,  $x_0=0,96$ ,  $\alpha_0=90^\circ$  и выходной угол  $\alpha_1=15^\circ$ , ширина решетки  $B_1=60$  мм, расход пара через решетку  $G=220$  кг/с.

- Определить: а) какой угол раскрытия будет иметь турбинная решетка;  
б) отклонение в косом срезе решетки;  
в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, сбрасывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,8; 0,6; 0,4; 0,2) для теоретического процесса расширения.

---

### **ИДЗ №3-09**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $w_1=150$  м/с,  $p_1=4,3$  МПа,  $t_1=350$  °С,  $\beta_1=35^\circ$ .

- Определить: а) какие углы выхода должна обеспечить турбинная решетка;  
б) какие будут отклонения в косом срезе решетки;  
в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, сбрасывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,92; 0,75; 0,55; 0,35) для теоретического процесса расширения.

---

### **ИДЗ №3-10**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $c_0=100$  м/с,  $p_0=2,20$  МПа,  $t_0=240$  °С,  $\alpha_0=90^\circ$ .

- Определить: а) какой угол выхода должна обеспечить турбинная решетка;  
б) отклонение в косом срезе решетки;  
в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, срабатывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,8; 0,6; 0,4; 0,2) для теоретического процесса расширения.

---

### **ИДЗ №3-11**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $w_1=210$  м/с,  $p_1=2.3$  МПа,  $t_1=450$  °С,  $\beta_1=45^\circ$ .

- Определить: а) какие углы выхода должна обеспечить турбинная решетка;  
б) какие будут отклонения в косом срезе решетки;  
в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, срабатывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,9; 0,7; 0,5; 0,3) для теоретического процесса расширения.

---

### **ИДЗ №3-12**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $c_0=120$  м/с,  $p_0=0,018$  МПа,  $x_0=0.96$ ,  $\alpha_0=90^\circ$ .

- Определить: а) какой угол выхода должна обеспечить турбинная решетка;  
б) отклонение в косом срезе решетки;  
в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, срабатывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,8; 0,6; 0,4; 0,2) для теоретического процесса расширения.

---

### **ИДЗ №3-13**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $w_1=200$  м/с,  $p_1=0,025$  МПа,  $x_1=0.92$ ,  $\beta_1=75^\circ$ .

- Определить: а) какие углы выхода должна обеспечить турбинная решетка;  
б) какие будут отклонения в косом срезе решетки;  
в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, срабатывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,85; 0,65; 0,5; 0,3) для теоретического процесса расширения.

---

### **ИДЗ №3-14**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $c_0=150$  м/с,  $p_0=7,5$  МПа,  $t_0=435$  °С,  $\alpha_0=90^\circ$ .

- Определить: а) какой угол выхода должна обеспечить турбинная решетка;  
б) отклонение в косом срезе решетки;  
в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, срабатывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,8; 0,6; 0,4; 0,2) для теоретического процесса расширения.

---

### **ИДЗ №3-15**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $c_0=85$  м/с,  $p_0=8,35$  МПа,  $t_0=420$  °С,  $\alpha_0=90^\circ$ . Решетка имеет цилиндрические меридиональные обводы.

Определить: а) какой угол выхода будет иметь турбинная решетка;

б) отклонение в косом срезе решетки;

в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, сбрасывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,8; 0,6; 0,4; 0,2) для теоретического процесса расширения.

---

### **Задача 2-16**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $w_1=140$  м/с,  $p_1=0,4$  МПа,  $t_1=210$  °С,  $\beta_1=35^\circ$ .

Определить: а) какие углы выхода будет иметь турбинная решетка;

б) какие будут отклонения в косом срезе решетки;

в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, сбрасывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,92; 0,7; 0,5; 0,3) для двух случаев:

I. Теоретический процесс расширения.

II. Действительный процесс расширения с коэффициентом потерь  $\zeta_c=0,054$ . С учетом изменения критического отношения давлений.

Результаты представить в виде таблицы и графических зависимостей.

---

### **Задача 2-17**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $w_1=180$  м/с,  $p_1=10$  МПа,  $t_1=350$  °С,  $\beta_1=35^\circ$  и выходной угол  $\beta_2=27^\circ$ , ширина решетки  $B_2=60$  мм, высота решетки на входе  $l_1=150$  мм.

Определить: а) какой угол раскрытия будет иметь турбинная решетка;

б) какие будут отклонения в косом срезе решетки;

в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, сбрасывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,92; 0,7; 0,5; 0,3) для двух случаев:

I. Теоретический процесс расширения.

II. Действительный процесс расширения с коэффициентом потерь  $\zeta_c=0,054$ . С учетом изменения критического отношения давлений.

Результаты представить в виде таблицы и графических зависимостей.

---

### **Задача 2-18**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $c_0=80$  м/с,  $p_0=1,0$  МПа,  $t_0=250$  °С,  $\alpha_0=90^\circ$  и выходной угол  $\alpha_1=12^\circ$ , ширина решетки  $B_1=60$  мм, расход пара через решетку  $G=320$  кг/с.

Определить: а) какой угол раскрытия будет иметь турбинная решетка;

б) отклонение в косом срезе решетки;

в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, сбрасывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,8; 0,6; 0,4; 0,2) для двух случаев:

I. Теоретический процесс расширения.

II. Действительный процесс расширения с коэффициентом потерь  $\zeta_c=0,054$ . С учетом изменения критического отношения давлений.

Результаты представить в виде таблицы и графических зависимостей.

---

### **Задача 2-19**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $c_0=80\text{ м/с}$ ,  $p_0=1,2\text{ МПа}$ ,  $t_0=240^\circ\text{С}$ ,  $\alpha_0=90^\circ$ .

Определить: а) какой угол выхода должна обеспечить турбинная решетка;  
б) отклонение в косом срезе решетки;  
в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, срывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,8; 0,6; 0,4; 0,2) для двух случаев:

- I. Теоретический процесс расширения.
- II. Действительный процесс расширения с коэффициентом скорости  $\varphi=0,97$ . С учетом изменения критического отношения давлений.

Результаты представить в виде таблицы и графических зависимостей.

---

### **Задача 2-20**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $w_1=190\text{ м/с}$ ,  $p_1=1,1\text{ МПа}$ ,  $t_1=250^\circ\text{С}$ ,  $\beta_1=35^\circ$ .

Определить: а) какие углы выхода должна обеспечить турбинная решетка;  
б) какие будут отклонения в косом срезе решетки;  
в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, срывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,93; 0,75; 0,55; 0,35) для двух случаев:

- I. Теоретический процесс расширения.
- II. Действительный процесс расширения с коэффициентом скорости  $\psi=0,96$ . С учетом изменения критического отношения давлений.

Результаты представить в виде таблицы и графических зависимостей.

---

### **Задача 2-21**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $w_1=180\text{ м/с}$ ,  $p_1=1,2\text{ МПа}$ ,  $t_1=190^\circ\text{С}$ ,  $\beta_1=45^\circ$  и выходной угол  $\beta_2=32^\circ$ , ширина решетки  $B_2=60\text{ мм}$ , высота решетки на входе  $l_1=150\text{ мм}$ .

Определить: а) какой угол раскрытия будет иметь турбинная решетка;  
б) какие будут отклонения в косом срезе решетки;  
в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, срывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,92; 0,7; 0,5; 0,3) для двух случаев:

- III. Теоретический процесс расширения.
- IV. Действительный процесс расширения с коэффициентом потерь  $\zeta_c=0,054$ . С учетом изменения критического отношения давлений.

Результаты представить в виде таблицы и графических зависимостей.

---

### **Задача 2-22**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $c_0=80\text{ м/с}$ ,  $p_0=0,7\text{ МПа}$ ,  $t_0=170^\circ\text{С}$ ,  $\alpha_0=90^\circ$  и выходной угол  $\alpha_1=13^\circ$ , ширина решетки  $B_1=60\text{ мм}$ , расход пара через решетку  $G=240\text{ кг/с}$ .

Определить: а) какой угол раскрытия будет иметь турбинная решетка;

б) отклонение в косом срезе решетки;

в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, срabатывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,8; 0,6; 0,4; 0,2) для двух случаев:

III. Теоретический процесс расширения.

IV. Действительный процесс расширения с коэффициентом потерь  $\zeta_c=0,054$ . С учетом изменения критического отношения давлений.

Результаты представить в виде таблицы и графических зависимостей.

---

### **Задача 2-23**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $c_0=130\text{ м/с}$ ,  $p_0=0,15\text{ МПа}$ ,  $t_0=180^\circ\text{C}$ ,  $\alpha_0=90^\circ$ . Решетка имеет цилиндрические меридиональные обводы.

Определить: а) какой угол выхода должна обеспечить турбинная решетка;

б) отклонение в косом срезе решетки;

в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, срabатывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,8; 0,6; 0,4; 0,2) для двух случаев:

I. Теоретический процесс расширения.

II. Действительный процесс расширения с коэффициентом потерь  $\zeta_c=0,050$ . С учетом изменения критического отношения давлений.

Результаты представить в виде таблицы и графических зависимостей.

---

### **Задача 2-24**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $w_1=210\text{ м/с}$ ,  $p_1=0,10\text{ МПа}$ ,  $t_1=150^\circ\text{C}$ ,  $\beta_1=45^\circ$ .

Определить: а) какие углы выхода должна обеспечить турбинная решетка;

б) какие будут отклонения в косом срезе решетки;

в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, срabатывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,9; 0,7; 0,5; 0,3) для двух случаев:

I. Теоретический процесс расширения.

II. Действительный процесс расширения с коэффициентом потерь  $\zeta_c=0,050$ . С учетом изменения критического отношения давлений.

Результаты представить в виде таблицы и графических зависимостей.

---

### **Задача 2-25**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $c_0=100\text{ м/с}$ ,  $p_0=0,15\text{ МПа}$ ,  $x_0=0,89$ ,  $\alpha_0=90^\circ$ .

Определить: а) какой угол выхода должна обеспечить турбинная решетка;

б) отклонение в косом срезе решетки;

в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, срabатывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,8; 0,6; 0,4; 0,2) для двух случаев:

I. Теоретический процесс расширения.

II. Действительный процесс расширения с коэффициентом скорости  $\varphi=0,97$ . С учетом изменения критического отношения давлений.

Результаты представить в виде таблицы и графических зависимостей.

---

### **Задача 2-26**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $c_0=80\text{ м/с}$ ,  $p_0=0,13\text{ МПа}$ ,  $x_0=0,92$ ,  $\alpha_0=90^\circ$  и выходной угол  $\alpha_1=12^\circ$ , ширина решетки  $B_1=70\text{ мм}$ , высота решетки на входе  $l_1=450\text{ мм}$ .

Определить: а) какой угол раскрытия будет иметь турбинная решетка;

б) отклонение в косом срезе решетки;

в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, срывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,8; 0,6; 0,4; 0,2) для двух случаев:

V. Теоретический процесс расширения.

VI. Действительный процесс расширения с коэффициентом потерь  $\zeta_c=0,054$ . С учетом изменения критического отношения давлений.

Результаты представить в виде таблицы и графических зависимостей.

---

### **Задача 2-27**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $c_0=120\text{ м/с}$ ,  $p_0=0,10\text{ МПа}$ ,  $t_0=180^\circ\text{C}$ ,  $\alpha_0=90^\circ$ . Решетка имеет цилиндрические меридиональные обводы.

Определить: а) какой угол выхода должна обеспечить турбинная решетка;

б) отклонение в косом срезе решетки;

в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, срывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,8; 0,6; 0,4; 0,2) для двух случаев:

III. Теоретический процесс расширения.

IV. Действительный процесс расширения с коэффициентом потерь  $\zeta_c=0,050$ . С учетом изменения критического отношения давлений.

Результаты представить в виде таблицы и графических зависимостей.

---

### **Задача 2-28**

На входе в турбинную решетку поток имеет следующие параметры:  $w_1=140\text{ м/с}$ ,  $p_1=1,0\text{ МПа}$ ,  $t_1=350^\circ\text{C}$ ,  $\beta_1=83^\circ$ .

Определить: а) какие углы выхода должна обеспечить турбинная решетка;

б) какие будут отклонения в косом срезе решетки;

в) какой теплоперепад, определенный по статическим параметрам, срывается в решетке;

при отношениях давлений на решетку (0,8; 0,65; 0,5; 0,3) для двух случаев:

I. Теоретический процесс расширения.

II. Действительный процесс расширения с коэффициентом скорости  $\psi=0,96$ . С учетом изменения критического отношения давлений.

Результаты представить в виде таблицы и графических зависимостей.

---