

### Задача 2-01

Конденсационная турбина с двумя регулируемым отборами с начальными параметрами:  $p_0=12,5$  МПа,  $t_0=560$  °С и конечным давлением  $p_k=4,5$  кПа в расчетном режиме имеет следующие параметры:

- давление в камере регулирующей ступени  $p_{pc0}=9,1$  МПа;
- давление в первом отборе  $p_{п0}=1,5$  МПа, давление за регулирующим органом первого отбора  $p'_{п0} = 1,2$  МПа, расход пара в первый отбор  $G_{п0}=75$  т/ч;
- температура насыщения пара теплофикационного отбора  $t_{sT0}= 127$  °С, давление за регулирующим органом второго отбора  $p'_{T0} = 0,08$  МПа, расход пара из второго отбора  $G_{T0}=100$  т/ч;
- расход пара на турбину  $G_0=120$  кг/с;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени в расчетном режиме:  $\eta_{oi0}^{чВД} = 0,80$ ,  $\eta_{oi0}^{чСД} = 0,88$ ,  $\eta_{oi0}^{чНД} = 0,68$ ,  $\eta_{oi0}^{pc} = 0,74$ ;

Определить электрическую мощность турбогенератора, если:

- давление пара в теплофикационном отборе  $p_T=0,012$  МПа, количество отпускаемой теплоты из теплофикационного отбора останется тем же самым;
- необходимая температура пара производственного отбора снизится на  $8$  °С, количество отпускаемой теплоты из производственного отбора  $Q_{п}=52$  МВт;
- турбина работает по тепловому графику (вентиляционный расход пара  $G_k^{ген} = 5$  кг/с);
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени:  $\eta_{oi}^{чВД} = 0,79$ ;  $\eta_{oi}^{чСД} = 0,84$ ;  $\eta_{oi}^{pc} = 0,72$ .

### Задача 2-02

Конденсационная турбина с двумя регулируемым отборами с начальными параметрами:  $p_0=12,5$  МПа,  $t_0=540$  °С и конечным давлением  $p_k=3,3$  кПа в расчетном режиме имеет следующие параметры:

- давление в камере регулирующей ступени  $p_{pc0}=8,25$  МПа;
- давление в первом отборе  $p_{п0}=1,3$  МПа, давление за регулирующим органом первого отбора  $p'_{п0} = 1,1$  МПа, расход пара в первый отбор  $G_{п0}=75$  т/ч;
- температура насыщения пара теплофикационного отбора  $t_{sT0}= 125$  °С, давление за регулирующим органом второго отбора  $p'_{T0} = 0,085$  МПа, расход пара из второго отбора  $G_{T0}=110$  т/ч;
- расход пара на турбину  $G_0=110$  кг/с;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени в расчетном режиме:  $\eta_{oi0}^{чВД} = 0,82$ ,  $\eta_{oi0}^{чСД} = 0,86$ ,  $\eta_{oi0}^{чНД} = 0,54$ ,  $\eta_{oi0}^{pc} = 0,74$ ;

Определить расход пара на турбину, если:

- давление пара в теплофикационном отборе  $p_T=0,080$  МПа, количество отпускаемой теплоты из теплофикационного отбора останется тем же самым;
- необходимая температура пара производственного отбора снизится на  $5$  °С;
- электрическая мощность турбогенератора  $N_{Э}=90$  МВт
- турбина работает по тепловому графику (вентиляционный расход пара  $G_{\kappa}^{ген} = 12$  кг/с);
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени:  $\eta_{oi}^{ЧВД} = 0,81$ ;  $\eta_{oi}^{ЧСД} = 0,86$ ;  $\eta_{oi}^{pc} = 0,71$ ;

### **Задача 2-03**

Конденсационная турбина с двумя регулируемыми отборами с начальными параметрами:  $p_0=13,3$  МПа,  $t_0=555$  °С и конечным давлением  $p_{\kappa}=5,0$  кПа в расчетном режиме имеет следующие параметры:

- давление в камере регулирующей ступени  $p_{pc0}=9,8$  МПа;
- давление в первом отборе  $p_{П0}=1,5$  МПа, давление за регулирующим органом первого отбора  $p'_{П0} = 1,35$  МПа, расход пара в первый отбор  $G_{П0}=80$  т/ч;
- давление во втором отборе  $p_{Т0}=0,18$  МПа, давление за регулирующим органом второго отбора  $p'_{Т0} = 0,12$  МПа;
- электрическая мощность турбогенератора  $N_{Э0}=119$  МВт;
- расход пара в турбину  $G_{\kappa}=115$  кг/с;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени в расчетном режиме:  $\eta_{oi0}^{ЧВД} = 0,83$ ,  $\eta_{oi0}^{ЧСД} = 0,84$ ,  $\eta_{oi0}^{ЧНД} = 0,68$ ,  $\eta_{oi0}^{pc} = 0,74$ ;

Определить электрическую мощность турбогенератора, если:

- необходимая температура пара теплофикационного отбора снизится на  $12$  °С, количество отпускаемой теплоты из теплофикационного увеличится на  $15\%$ ;
- необходимая температура пара производственного отбора снизится на  $10$  °С, количество отпускаемой теплоты из производственного отбора  $Q_{П}=62$  МВт;
- турбина работает по тепловому графику (вентиляционный расход пара  $G_{\kappa}^{ген} = 8$  кг/с);
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени:  $\eta_{oi}^{ЧВД} = 0,81$ ;  $\eta_{oi}^{ЧСД} = 0,86$ ;  $\eta_{oi}^{pc} = 0,71$ ;

### **Задача 2-04**

Конденсационная турбина с двумя регулируемыми отборами с начальными параметрами:  $p_0=8,5$  МПа,  $t_0=560$  °С и конечным давлением  $p_{\kappa}=4,5$  кПа в расчетном режиме имеет следующие параметры:

- давление в камере регулирующей ступени  $p_{pc0}=6,3$  МПа;

- давление в первом отборе  $p_{\Pi 0}=1,5 \text{ МПа}$ , давление за регулирующим органом первого отбора  $p'_{\Pi 0} = 1,3 \text{ МПа}$ , расход пара в первый отбор  $G_{\Pi 0}=52 \text{ т/ч}$ ;
- давление во втором отборе  $p_{T 0}=0,18 \text{ МПа}$ , давление за регулирующим органом второго отбора  $p'_{T 0} = 0,12 \text{ МПа}$ ;
- электрическая мощность турбогенератора  $N_{Э 0}=85 \text{ МВт}$ ;
- расход пара в турбину  $G_0=93 \text{ кг/с}$ ;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени в расчетном режиме:  $\eta_{oi 0}^{ЧВД} = 0,80$ ;  $\eta_{oi 0}^{ЧСД} = 0,90$ ;  $\eta_{oi 0}^{ЧНД} = 0,56$ ;  $\eta_{oi 0}^{pc} = 0,74$ ;

Определить электрическую мощность турбогенератора, если:

- необходимая температура пара теплофикационного отбора снизится на  $12 \text{ }^\circ\text{C}$ , количество отпускаемой теплоты из теплофикационного отбора останется тем же самым;
- необходимая температура пара производственного отбора снизится на  $12 \text{ }^\circ\text{C}$ , количество отпускаемой теплоты из производственного отбора  $Q_{\Pi}=60 \text{ МВт}$ ;
- турбина работает по тепловому графику (вентиляционный расход пара  $G_{\kappa}^{вент} = 12 \text{ кг/с}$ );
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени:  $\eta_{oi}^{ЧВД} = 0,81$ ;  $\eta_{oi}^{ЧСД} = 0,86$ ;  $\eta_{oi}^{pc} = 0,71$ .

### Задача 2-05

Конденсационная турбина с двумя регулируемыми отборами с начальными параметрами:  $p_0=8,57 \text{ МПа}$ ,  $t_0=555 \text{ }^\circ\text{C}$  и конечным давлением  $p_{\kappa}=3,5 \text{ кПа}$  в расчетном режиме имеет следующие параметры:

- давление в камере регулирующей ступени  $p_{pc 0}=6,8 \text{ МПа}$ ;
- давление в первом отборе  $p_{\Pi 0}=1,6 \text{ МПа}$ , давление за регулирующим органом первого отбора  $p'_{\Pi 0} = 1,35 \text{ МПа}$ , расход пара в первый отбор  $G_{\Pi 0}=60 \text{ т/ч}$ ;
- температура насыщения пара теплофикационного отбора  $t_{sT 0}= 120 \text{ }^\circ\text{C}$ , давление за регулирующим органом второго отбора  $p'_{T 0} = 0,085 \text{ МПа}$ ;
- расход пара на турбину  $G_0=140 \text{ кг/с}$ ;
- электрическая мощность турбогенератора  $N_{Э 0}=115 \text{ МВт}$ ;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени в расчетном режиме:  $\eta_{oi 0}^{ЧВД} = 0,82$ ,  $\eta_{oi 0}^{ЧСД} = 0,86$ ,  $\eta_{oi 0}^{ЧНД} = 0,64$ ,  $\eta_{oi 0}^{pc} = 0,74$ ;

Определить расход пара на турбину, если:

- давление пара в теплофикационном отборе  $p_T=0,095 \text{ МПа}$ , количество отпускаемой теплоты из теплофикационного отбора останется тем же самым;
- необходимая температура пара производственного отбора снизится на  $5 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- электрическая мощность турбогенератора будет  $N_{Э 0}=95 \text{ МВт}$ ;

- расход пара в конденсатор  $G_k=10 \text{ кг/с}$ ;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени:  $\eta_{oi}^{ЧВД} = 0,81$ ;  $\eta_{oi}^{ЧСД} = 0,86$ ;  $\eta_{oi}^{PC} = 0,71$ ;

### **Задача 2-06**

Конденсационная турбина с двумя регулируемыми отборами с начальными параметрами:  $p_0=13,4 \text{ МПа}$ ,  $t_0=535 \text{ }^\circ\text{C}$  и конечным давлением  $p_k=4,5 \text{ кПа}$  в расчетном режиме имеет следующие параметры:

- давление в камере регулирующей ступени  $p_{pc0}=9,5 \text{ МПа}$ ;
- давление в первом отборе  $p_{п0}=1,35 \text{ МПа}$ , давление за регулирующим органом первого отбора  $p'_{п0} = 1,2 \text{ МПа}$ , расход пара в первый отбор  $G_{п0}=75 \text{ т/ч}$ ;
- температура насыщения пара теплофикационного отбора  $t_{sT0}= 115 \text{ }^\circ\text{C}$ , давление за регулирующим органом второго отбора  $p'_{T0} = 0,085 \text{ МПа}$ , расход пара из второго отбора  $G_{T0}=80 \text{ т/ч}$ ;
- расход пара на турбину  $G_0=120 \text{ кг/с}$ ;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени в расчетном режиме:  $\eta_{oi0}^{ЧВД} = 0,82$ ,  $\eta_{oi0}^{ЧСД} = 0,86$ ,  $\eta_{oi0}^{ЧНД} = 0,68$ ,  $\eta_{oi0}^{PC} = 0,78$ ;

Определить электрическую мощность турбогенератора, если:

- давление пара в теплофикационном отборе  $p_T=0,083 \text{ МПа}$ , количество отпускаемой теплоты из теплофикационного отбора останется тем же самым;
- необходимая температура пара производственного отбора снизится на  $10 \text{ }^\circ\text{C}$ , количество отпускаемой теплоты из производственного отбора  $Q_{п}=45 \text{ МВт}$ ;
- турбина работает по тепловому графику (вентиляционный расход пара  $G_k^{вен} = 15 \text{ кг/с}$ );
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени:  $\eta_{oi}^{ЧВД} = 0,81$ ;  $\eta_{oi}^{ЧСД} = 0,86$ ;  $\eta_{oi}^{PC} = 0,71$ ;

### **Задача 2-07**

Конденсационная турбина с двумя регулируемыми отборами с начальными параметрами:  $p_0=9,8 \text{ МПа}$ ,  $t_0=560 \text{ }^\circ\text{C}$  и конечным давлением  $p_k=4,0 \text{ кПа}$  в расчетном режиме имеет следующие параметры:

- давление в камере регулирующей ступени  $p_{pc0}=7,5 \text{ МПа}$ ;
- давление в первом отборе  $p_{п0}=1,4 \text{ МПа}$ , давление за регулирующим органом первого отбора  $p'_{п0} = 1,2 \text{ МПа}$ , расход пара в первый отбор  $G_{п0}=45 \text{ т/ч}$ ;
- температура насыщения пара теплофикационного отбора  $t_{sT0}= 118 \text{ }^\circ\text{C}$ , давление за регулирующим органом второго отбора  $p'_{T0} = 0,085 \text{ МПа}$ ;
- расход пара на турбину  $G_0=105 \text{ кг/с}$ ;
- электрическая мощность турбогенератора  $N_{э0}=95 \text{ МВт}$ ;

- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени в расчетном режиме:  $\eta_{oi0}^{ЧВД} = 0,84$ ,  $\eta_{oi0}^{ЧСД} = 0,901$ ,  $\eta_{oi0}^{ЧНД} = 0,64$ ,  $\eta_{oi0}^{pc} = 0,78$ ;

Определить расход пара на турбину, если:

- давление пара в теплофикационном отборе  $p_T=0,075$  МПа, количество отпускаемой теплоты из теплофикационного отбора останется тем же самым;
- необходимая температура пара производственного отбора снизится на 12 °С;
- электрическая мощность турбогенератора будет  $N_{Э0}=115$  МВт;
- расход пара в конденсатор  $G_K=12$  кг/с;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени:  $\eta_{oi}^{ЧВД} = 0,81$ ;  $\eta_{oi}^{ЧСД} = 0,86$ ;  $\eta_{oi}^{pc} = 0,71$ ;

### Задача 2-08

Конденсационная турбина с двумя регулируемыми отборами с начальными параметрами:  $p_0=12,7$  МПа,  $t_0=550$  °С и конечным давлением  $p_K=4,3$  кПа в расчетном режиме имеет следующие параметры:

- давление в камере регулирующей ступени  $p_{pc0}=8,2$  МПа;
- давление в первом отборе  $p_{П0}=1,6$  МПа, давление за регулирующим органом первого отбора  $p'_{П0} = 1,4$  МПа;
- давление во втором отборе  $p_{Т0}=0,12$  МПа, давление за регулирующим органом второго отбора  $p'_{Т0} = 0,08$  МПа, количество теплоты, отпускаемой из второго отбора  $Q_{Т0}=60$  МВт;
- электрическая мощность турбогенератора  $N_{Э0}=118$  МВт;
- расход пара в конденсатор  $G_K=25$  кг/с;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени в расчетном режиме:  $\eta_{oi0}^{ЧВД} = 0,83$ ,  $\eta_{oi0}^{ЧСД} = 0,84$ ,  $\eta_{oi0}^{ЧНД} = 0,64$ ,  $\eta_{oi0}^{pc} = 0,74$ ;

Определить расход пара на турбину, если:

- необходимая температура пара теплофикационного отбора снизится на 12 °С, количество отпускаемой теплоты из теплофикационного отбора уменьшится на 15%;
- необходимая температура пара производственного отбора снизится на 6 °С, количество отпускаемой теплоты из производственного отбора  $Q_{П}=65$  МВт;
- электрическая мощность турбогенератора будет  $N_{Э}=105$  МВт;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени:  $\eta_{oi}^{ЧВД} = 0,81$ ;  $\eta_{oi}^{ЧСД} = 0,86$ ;  $\eta_{oi}^{pc} = 0,71$ ;

### Задача 2-09

Конденсационная турбина с двумя регулируемыми отборами с начальными параметрами:  $p_0=13,7$  МПа,  $t_0=580$  °С и конечным давлением  $p_K=4,2$  кПа в расчетном режиме имеет следующие параметры:

- давление в камере регулирующей ступени  $p_{pc0}=8,2 \text{ МПа}$ ;
- давление в первом отборе  $p_{п0}=1,3 \text{ МПа}$ , давление за регулирующим органом первого отбора  $p'_{п0} = 1,1 \text{ МПа}$ , расход пара в первый отбор  $G_{п0}=80 \text{ т/ч}$ ;
- температура насыщения пара теплофикационного отбора  $t_{sT0}= 128 \text{ }^\circ\text{C}$ , давление за регулирующим органом второго отбора  $p'_{T0} = 0,085 \text{ МПа}$ ;
- расход пара на турбину  $G_0=110 \text{ кг/с}$ ;
- электрическая мощность турбогенератора  $N_{Э0}=100 \text{ МВт}$ ;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени в расчетном режиме:  $\eta_{oi0}^{чВД} = 0,82$ ,  $\eta_{oi0}^{чСД} = 0,84$ ,  $\eta_{oi0}^{чНД} = 0,64$ ,  $\eta_{oi0}^{pc} = 0,74$ ;

Определить расход пара на турбину, если:

- давление пара в теплофикационном отборе  $p_T=0,095 \text{ МПа}$ , количество отпускаемой теплоты из теплофикационного отбора останется тем же самым;
- необходимая температура пара производственного отбора снизится на  $12 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- электрическая мощность турбогенератора будет  $N_{Э0}=95 \text{ МВт}$ ;
- расход пара в конденсатор  $G_k=20 \text{ кг/с}$ ;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени:  $\eta_{oi}^{чВД} = 0,81$ ;  $\eta_{oi}^{чСД} = 0,86$ ;  $\eta_{oi}^{pc} = 0,71$ .

### **Задача 2-10**

Конденсационная турбина с двумя регулируемыми отборами с начальными параметрами:  $p_0=13,2 \text{ МПа}$ ,  $t_0=560 \text{ }^\circ\text{C}$  и конечным давлением  $p_k=5,5 \text{ кПа}$  в расчетном режиме имеет следующие параметры:

- давление в камере регулирующей ступени  $p_{pc0}=8,7 \text{ МПа}$ ;
- давление в первом отборе  $p_{п0}=1,5 \text{ МПа}$ , давление за регулирующим органом первого отбора  $p'_{п0} = 1,2 \text{ МПа}$ , расход пара в первый отбор  $G_{п0}=60 \text{ т/ч}$ ;
- давление во втором отборе  $p_{T0}=0,18 \text{ МПа}$ , давление за регулирующим органом второго отбора  $p'_{T0} = 0,1 \text{ МПа}$ , количество теплоты, отпускаемой из второго отбора  $Q_{T0}=100 \text{ МВт}$ ;
- электрическая мощность турбогенератора  $N_{Э0}=130 \text{ МВт}$ ;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени в расчетном режиме:  $\eta_{oi0}^{pc} = 0,80$ ,  $\eta_{oi0}^{чВД} = 0,84$ ,  $\eta_{oi0}^{чСД} = 0,902$ ,  $\eta_{oi0}^{чНД} = 0,64$ ;

Определить электрическую мощность турбогенератора, если:

- необходимая температура пара теплофикационного отбора снизится на  $10 \text{ }^\circ\text{C}$ , количество отпускаемой теплоты из теплофикационного отбора останется тем же самым;
- необходимая температура пара производственного отбора снизится на  $8 \text{ }^\circ\text{C}$ , количество отпускаемой теплоты из производственного отбора  $Q_{п}=60 \text{ МВт}$ ;

- турбина работает по тепловому графику (вентиляционный расход пара  $G_k^{ген} = 9 \text{ кг/с}$ );
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени:  $\eta_{oi}^{ЧВД} = 0,81$ ;  $\eta_{oi}^{ЧСД} = 0,86$ ;  $\eta_{oi}^{pc} = 0,71$ .

### **Задача 2-11**

Конденсационная турбина с двумя регулируемыми отборами с начальными параметрами:  $p_0 = 14,2 \text{ МПа}$ ,  $t_0 = 555 \text{ }^\circ\text{C}$  и конечным давлением  $p_k = 3,8 \text{ кПа}$  в расчетном режиме имеет следующие параметры:

- давление в камере регулирующей ступени  $p_{pc0} = 9,3 \text{ МПа}$ ;
- давление в первом отборе  $p_{п0} = 1,4 \text{ МПа}$ , давление за регулирующим органом первого отбора  $p'_{п0} = 1,2 \text{ МПа}$ , расход пара в первый отбор  $G_{п0} = 75 \text{ т/ч}$ ;
- давление во втором отборе  $p_{т0} = 0,16 \text{ МПа}$ , давление за регулирующим органом второго отбора  $p'_{т0} = 0,14 \text{ МПа}$ ;
- электрическая мощность турбогенератора  $N_{Э0} = 125 \text{ МВт}$ ;
- расход пара в конденсатор  $G_k = 45 \text{ кг/с}$ ;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени в расчетном режиме:  $\eta_{oi0}^{ЧВД} = 0,84$ ,  $\eta_{oi0}^{ЧСД} = 0,88$ ,  $\eta_{oi0}^{ЧНД} = 0,68$ ,  $\eta_{oi0}^{pc} = 0,74$ ;

Определить электрическую мощность турбогенератора, если:

- необходимая температура пара теплофикационного отбора снизится на  $10 \text{ }^\circ\text{C}$ , количество отпускаемой теплоты из теплофикационного увеличится на  $10\%$ ;
- необходимая температура пара производственного отбора снизится на  $10 \text{ }^\circ\text{C}$ , количество отпускаемой теплоты из производственного отбора  $Q_{п} = 55 \text{ МВт}$ ;
- турбина работает по тепловому графику (вентиляционный расход пара  $G_k^{ген} = 12 \text{ кг/с}$ );
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени:  $\eta_{oi}^{ЧВД} = 0,81$ ;  $\eta_{oi}^{ЧСД} = 0,86$ ;  $\eta_{oi}^{pc} = 0,71$ ;

### **Задача 2-12**

Конденсационная турбина с двумя регулируемыми отборами с начальными параметрами:  $p_0 = 15,3 \text{ МПа}$ ,  $t_0 = 555 \text{ }^\circ\text{C}$  и конечным давлением  $p_k = 4,5 \text{ кПа}$  в расчетном режиме имеет следующие параметры:

- давление в камере регулирующей ступени  $p_{pc0} = 9,5 \text{ МПа}$ ;
- давление в первом отборе  $p_{п0} = 1,5 \text{ МПа}$ , давление за регулирующим органом первого отбора  $p'_{п0} = 1,32 \text{ МПа}$ ;
- давление во втором отборе  $p_{т0} = 0,18 \text{ МПа}$ , давление за регулирующим органом второго отбора  $p'_{т0} = 0,14 \text{ МПа}$ , количество теплоты, отпускаемой из второго отбора  $Q_{т0} = 80 \text{ МВт}$ ;
- электрическая мощность турбогенератора  $N_{Э0} = 102 \text{ МВт}$ ;

- расход пара в конденсатор  $G_k=15 \text{ кг/с}$ ;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени в расчетном режиме:  $\eta_{oi0}^{чвд} = 0,82$ ,  $\eta_{oi0}^{чсд} = 0,84$ ,  $\eta_{oi0}^{чнд} = 0,64$ ,  $\eta_{oi0}^{pc} = 0,74$ ;

Определить расход пара на турбину, если:

- необходимая температура пара теплофикационного отбора снизится на  $13^\circ\text{C}$ , количество отпускаемой теплоты из теплофикационного отбора уменьшится на 5%;
- необходимая температура пара производственного отбора снизится на  $8^\circ\text{C}$ , количество отпускаемой теплоты из производственного отбора  $Q_{II}=62 \text{ МВт}$ ;
- электрическая мощность турбогенератора будет  $N_{Э}=95 \text{ МВт}$ ;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени:  $\eta_{oi}^{чвд} = 0,82$ ;  $\eta_{oi}^{чсд} = 0,85$ ;  $\eta_{oi}^{pc} = 0,73$ .

### Задача 2-13

Конденсационная турбина с двумя регулируемыми отборами с начальными параметрами:  $p_0=12,4 \text{ МПа}$ ,  $t_0=545^\circ\text{C}$  и конечным давлением  $p_k=4,6 \text{ кПа}$  в расчетном режиме имеет следующие параметры:

- давление в камере регулирующей ступени  $p_{pc0}=9,5 \text{ МПа}$ ;
- давление в первом отборе  $p_{II0}=1,35 \text{ МПа}$ , давление за регулирующим органом первого отбора  $p'_{II0} = 1,15 \text{ МПа}$ , расход пара в первый отбор  $G_{II0}=50 \text{ т/ч}$ ;
- давление во втором отборе  $p_{T0}=0,16 \text{ МПа}$ , давление за регулирующим органом второго отбора  $p'_{T0} = 0,09 \text{ МПа}$ ;
- электрическая мощность турбогенератора  $N_{Э0}=95 \text{ МВт}$ ;
- расход пара в конденсатор  $G_k=18 \text{ кг/с}$ ;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени в расчетном режиме:  $\eta_{oi0}^{чвд} = 0,82$ ,  $\eta_{oi0}^{чсд} = 0,86$ ,  $\eta_{oi0}^{чнд} = 0,64$ ,  $\eta_{oi0}^{pc} = 0,74$ ;

Определить электрическую мощность турбогенератора, если:

- необходимая температура пара теплофикационного отбора снизится на  $12^\circ\text{C}$ , количество отпускаемой теплоты из теплофикационного увеличится на 20%;
- необходимая температура пара производственного отбора снизится на  $10^\circ\text{C}$ , количество отпускаемой теплоты из производственного отбора  $Q_{II}=64 \text{ МВт}$ ;
- турбина работает по тепловому графику (вентиляционный расход пара  $G_k^{ген} = 12 \text{ кг/с}$ );
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени:  $\eta_{oi}^{чвд} = 0,81$ ;  $\eta_{oi}^{чсд} = 0,86$ ;  $\eta_{oi}^{pc} = 0,71$ ;

### Задача 2-14



Конденсационная турбина с двумя регулируемым отборами с начальными параметрами:  $p_0=12,5$  МПа,  $t_0=550$  °С и конечным давлением  $p_k=4,5$  кПа в расчетном режиме имеет следующие параметры:

- давление в камере регулирующей ступени  $p_{pc0}=8,4$  МПа;
- давление в первом отборе  $p_{п0}=1,7$  МПа, давление за регулирующим органом первого отбора  $p'_{п0} = 1,45$  МПа, расход пара в первый отбор  $G_{п0}=65$  т/ч;
- температура насыщения пара теплофикационного отбора  $t_{sT0}= 119$  °С, давление за регулирующим органом второго отбора  $p'_{T0} = 0,085$  МПа;
- расход пара в конденсатор  $G_k=12$  кг/с;
- электрическая мощность турбогенератора  $N_{Э0}=100$  МВт;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени в расчетном режиме:  $\eta_{oi0}^{чвд} = 0,81$ ,  $\eta_{oi0}^{чсд} = 0,84$ ,  $\eta_{oi0}^{чнд} = 0,66$ ,  $\eta_{oi0}^{pc} = 0,74$ ;

Определить расход пара на турбину, если:

- давление пара в теплофикационном отборе  $p_T=0,095$  МПа, количество отпускаемой теплоты из теплофикационного отбора останется тем же самым;
- необходимая температура пара производственного отбора снизится на 9 °С;
- расход пара на турбину  $G_0=100$  кг/с;
- расход пара в конденсатор  $G_k=18$  кг/с;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени:  $\eta_{oi}^{чвд} = 0,81$ ;  $\eta_{oi}^{чсд} = 0,85$ ;  $\eta_{oi}^{pc} = 0,71$ ;

### **Задача 2-15**

Конденсационная турбина с двумя регулируемым отборами с начальными параметрами:  $p_0=9,0$  МПа,  $t_0=560$  °С и конечным давлением  $p_k=5$  кПа в расчетном режиме имеет следующие параметры:

- давление в камере регулирующей ступени  $p_{pc0}=7,2$  МПа;
- давление в первом отборе  $p_{п0}=1,3$  МПа, давление за регулирующим органом первого отбора  $p'_{п0} = 1,15$  МПа, расход пара в первый отбор  $G_{п0}=95$  т/ч;
- давление во втором отборе  $p_{T0}=0,15$  МПа, давление за регулирующим органом второго отбора  $p'_{T0} = 0,09$  МПа, количество теплоты, отпускаемой из второго отбора  $Q_{T0}=60$  МВт;
- электрическая мощность турбогенератора  $N_{Э0}=95$  МВт;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени в расчетном режиме:  $\eta_{oi0}^{чвд} = 0,80$ ,  $\eta_{oi0}^{чсд} = 0,87$ ,  $\eta_{oi0}^{чнд} = 0,66$ ,  $\eta_{oi0}^{pc} = 0,74$ ;

Определить электрическую мощность турбогенератора, если:

- необходимая температура пара теплофикационного отбора снизится на 8 °С, количество отпускаемой теплоты из теплофикационного отбора останется тем же самым;

- необходимая температура пара в производственном отборе снизится на  $6^{\circ}\text{C}$ , количество отпускаемой теплоты из производственного отбора  $Q_{\Pi}=54 \text{ МВт}$ ;
- турбина работает по тепловому графику (вентиляционный расход пара  $G_{\kappa}^{\text{вент}} = 12 \text{ кг/с}$ );
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени:  $\eta_{oi}^{\text{ЧВД}} = 0,81$ ;  $\eta_{oi}^{\text{ЧСД}} = 0,86$ ;  $\eta_{oi}^{\text{PC}} = 0,71$ ;

### **Задача 2-16**

Конденсационная турбина с двумя регулируемыми отборами с начальными параметрами:  $p_0=9,5 \text{ МПа}$ ,  $t_0=540^{\circ}\text{C}$  и конечным давлением  $p_{\kappa}=4,5 \text{ кПа}$  в расчетном режиме имеет следующие параметры:

- давление в камере регулирующей ступени  $p_{\text{PC}0}=6,5 \text{ МПа}$ ;
- давление в первом отборе  $p_{\Pi 0}=1,5 \text{ МПа}$ , давление за регулирующим органом первого отбора  $p'_{\Pi 0} = 1,3 \text{ МПа}$ , расход пара в первый отбор  $G_{\Pi 0}=75 \text{ т/ч}$ ;
- давление во втором отборе  $p_{\text{T}0}=0,125 \text{ МПа}$ , давление за регулирующим органом второго отбора  $p'_{\text{T}0} = 0,06 \text{ МПа}$ ;
- электрическая мощность турбогенератора  $N_{\text{Э}0}=90 \text{ МВт}$ ;
- расход пара в турбину  $G_0=105 \text{ кг/с}$ ;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени в расчетном режиме:  $\eta_{oi0}^{\text{ЧВД}} = 0,80$ ;  $\eta_{oi0}^{\text{ЧСД}} = 0,82$ ;  $\eta_{oi0}^{\text{ЧНД}} = 0,57$ ;  $\eta_{oi0}^{\text{PC}} = 0,72$ ;

Определить электрическую мощность турбогенератора, если:

- необходимая температура пара теплофикационного отбора снизится на  $5^{\circ}\text{C}$ , количество отпускаемой теплоты из теплофикационного отбора останется тем же самым;
- необходимая температура пара производственного отбора снизится на  $10^{\circ}\text{C}$ , количество отпускаемой теплоты из производственного отбора  $Q_{\Pi}=62 \text{ МВт}$ ;
- турбина работает по тепловому графику (вентиляционный расход пара  $G_{\kappa}^{\text{вент}} = 15 \text{ кг/с}$ ).
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени:  $\eta_{oi}^{\text{ЧВД}} = 0,81$ ;  $\eta_{oi}^{\text{ЧСД}} = 0,86$ ;  $\eta_{oi}^{\text{PC}} = 0,71$ ;

### **Задача 2-17**

Конденсационная турбина с двумя регулируемыми отборами с начальными параметрами:  $p_0=8,48 \text{ МПа}$ ,  $t_0=545^{\circ}\text{C}$  и конечным давлением  $p_{\kappa}=3,8 \text{ кПа}$  в расчетном режиме имеет следующие параметры:

- давление в камере регулирующей ступени  $p_{\text{PC}0}=6,5 \text{ МПа}$ ;
- давление в первом отборе  $p_{\Pi 0}=1,5 \text{ МПа}$ , давление за регулирующим органом первого отбора  $p'_{\Pi 0} = 1,35 \text{ МПа}$ , расход пара в первый отбор  $G_{\Pi 0}=60 \text{ т/ч}$ ;

- температура насыщения пара теплофикационного отбора  $t_{sT0} = 120^\circ\text{C}$ , давление за регулирующим органом второго отбора  $p'_{T0} = 0,085 \text{ МПа}$ ;
- расход пара на турбину  $G_0 = 115 \text{ кг/с}$ ;
- электрическая мощность турбогенератора  $N_{Э0} = 115 \text{ МВт}$ ;
- внутренние относительные КПД частей и регулирующей ступени в расчетном режиме:  $\eta_{oi0}^{ЧВД} = 0,82$ ,  $\eta_{oi0}^{ЧСД} = 0,86$ ,  $\eta_{oi0}^{ЧНД} = 0,64$ ,  $\eta_{oi0}^{pc} = 0,74$ ;

Определить расход пара на турбину, если:

- давление пара в теплофикационном отборе  $p_T = 0,092 \text{ МПа}$ , количество отпускаемой теплоты из теплофикационного отбора останется тем же самым;
- необходимая температура пара производственного отбора снизится на  $5^\circ\text{C}$ ;
- электрическая мощность турбогенератора будет  $N_{Э0} = 100 \text{ МВт}$ ;