

## ТЕМА: Циклы атомных электрических станций

### ЗАДАЧА № 1

#### Условие задачи

Сравнить расход пара, влажность на выходе цилиндров турбины и термический КПД трех паротурбинных установок, работающих:

- а) по элементарному циклу Ренкина,
- б) с внешней сепарацией при давлении  $P_{РАЗД}$ .

#### Примечания:

- разделительное давление - выбрать по рекомендациям [1-3];
- энтальпию питательной воды на входе ПГ определять с учетом подогрева при смешении основного конденсата с потоками дренажа из сепаратора;
- учесть изэнтропическое сжатие воды в питательном насосе;
- считать что осушение пара в сепараторе производится до  $X_C=1$ .

#### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- $P_0$  - давление острого пара (перед турбиной);
- $T_0$  - температура острого пара (перед турбиной);
- $X_0$  - степень сухости острого пара;
- $P_{РАЗД}$  - давление пара после ЦВД, в сепараторе, в промперегревателе;
- $P_K$  - давление в конденсаторе (отработавшего пара);
- $D_0$  – расход пара в голову турбины;
- $N_0$  - мощность идеальной турбины.

#### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Стерман Л.С. и др. Тепловые и атомные электрические станции. - М., 1982, 2004.
2. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции.- М., 1976, 1987.
3. Тепловые и атомные электростанции. Справочник -М., 1982, 1990, 2003.

Таблица 1.

<b>№ вар-та</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<b>P<sub>0</sub>, МПа</b>	4	5	6	4.5	5.5	6.5	4.3	5.3	6.3	3.6	4.6
<b>X<sub>0</sub></b>	0.98	0.99	1	0.98	0.99	1	0.98	0.99	1	0.98	0.99
<b>P<sub>к</sub>, МПа</b>	0.005	0.003	0.004	0.005	0.004	0.003	0.004	0.005	0.003	0.004	0.003
<b>N<sub>0</sub>, МВт</b>	1000		750		100		300		100		150
<b>D<sub>0</sub>, кг/с</b>		400		300		100		200		100	

<b>№ вар-та</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>
<b>T<sub>0</sub>, °C</b>	290	305	300	320	310	325	320	300	325	330	340
<b>X<sub>0</sub></b>	0.98	0.99	1	0.98	0.99	1	0.98	0.99	1	0.98	0.99
<b>P<sub>к</sub>, МПа</b>	0.005	0.003	0.004	0.005	0.004	0.003	0.004	0.005	0.003	0.004	0.005
<b>N<sub>0</sub>, МВт</b>	100		350		150		200		200		230
<b>D<sub>0</sub>, кг/с</b>		400		300		100		200		100	

<b>№ вар-та</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>
<b>P<sub>0</sub>, МПа</b>	4.5	5.5	6.5	4.5	5.2	6.8	4.8	5.8	6.3	3.8	4.2
<b>X<sub>0</sub></b>	1	0.98	0.99	1	0.98	0.99	1	0.98	0.99	1	0.98
<b>P<sub>к</sub>, МПа</b>	0.006	0.007	0.008	0.006	0.004	0.008	0.006	0.005	0.004	0.008	0.006
<b>N<sub>0</sub>, МВт</b>	200		450		650		300		600		800
<b>D<sub>0</sub>, кг/с</b>		300		500		700		400		700	