

## ИДЗ №5. Определение геометрических размеров и эффективности турбинной ступени.

Определить геометрические размеры и экономичность турбинной ступени. Расчет коэффициентов расхода и потерь проводить по обобщенным газодинамическим характеристикам. Параметры пара перед ступенью  $p_0, t_0 (x_0), c_0$ , расход пара через ступень  $G$ , средний диаметр ступени  $d_{cp}$ , прикорневая степень реактивности  $\rho_k$ . Дополнительно принять:  $\alpha_0 = 90^\circ$ ,  $\alpha_1 = (11-16)^\circ$ , частота вращения  $n = 50$  Гц, перекрышу в ступени принять по таблице 1. Хорду профиля определить по описанным в литературе примерам расчета аналогичных ступеней.

### Определить:

1. теплоперепады ступени и решеток по статическим параметрам и параметрам торможения;
2. режим течения в решетках;
3. высоты сопловой и рабочей решетки;
4. число лопаток в решетке;
5. относительный лопаточный КПД ступени.
6. рассчитать дополнительные потери в ступени и определить относительный внутренний КПД

### Построить:

1. эскиз ступени с обозначением контрольных сечений;
2. процесс расширения в hs-диаграмме
3. треугольники скоростей ступени (в масштабе).

### Примечание:

1. Реактивность на среднем диаметре определяется по формуле

$$\rho_{cp} \approx 1 - (1 - \rho_k) \left(1 - \frac{l_2}{d_{cp}}\right)^m, \text{ где } m = 1,8.$$

2. Таблица 1

Высота сопла $l_1$ , мм	Перекрыши	
	$\Delta_n$ , мм	$\Delta_k$ , мм
$35 < l_1 < 150$	$(0,05-0,03) \cdot l_1$	$(0,03-0,02) \cdot l_1$
$l_1 > 150$	$(0,02-0,015) \cdot l_1$	$(0,015-0,01) \cdot l_1$

Вариант	$d_{cp}$ , м	$c_0$ , м/с	$p_0$ , МПа	$t_0$ , °C ( $x_0$ )	$G_0$ , кг/с	$\rho_k$	$H_0$ , кДж/кг
1	1,428	120	0,745	342	265,0	0,09	79,8
2	1,333	102	1,60	435	253,9	0,08	73,9
3	2,529	103,9	0,0544	0,969	115,8	0,25	154,6

<b>4</b>	2,264	84,5	0,133	116	121,4	0,20	147,4
<b>5</b>	1,360	102	1,27	400	253,9	0,08	75,9
<b>6</b>	1,454	102,0	1,522	0,899	683,1	0,10	80,3
<b>7</b>	1,392	102,0	1,0	369	250,0	0,08	78,8
<b>8</b>	1,303	0	5,760	0,993	759,0	0,10	78,5
<b>9</b>	2,800	142,1	0,0194	0,932	110,1	0,40	180,9
<b>10</b>	1,344	86,0	3,816	248	759	0,10	77,3
<b>11</b>	2,095	82,5	0,284	184	127,1	0,20	144,6
<b>12</b>	1,324	99,0	2,05	468	285,0	0,08	73,1
<b>13</b>	1,389	95,9	2,363	0,914	713,5	0,10	78,9
<b>14</b>	1,544	109,5	0,957	0,891	645,2	0,10	81
<b>15</b>	1,976	0	0,550	250	127,1	0,20	145,0
<b>16</b>	2,540	134	0,0146	0,947	64,8	0,30	194
<b>17</b>	2,223	103	0,0361	0,976	67,1	0,20	124,7
<b>18</b>	2,014	90	0,080	106	67,1	0,20	121