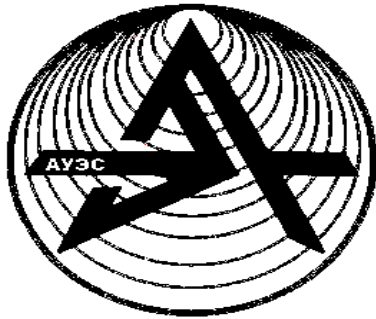


Коммерциялық емес
акционерлік қоғам



**АЛМАТЫ
ЭНЕРГЕТИКА
ЖӘНЕ
БАЙЛАНЫС
УНИВЕРСИТЕТИ**

Жылуэнергетикалық
қондырғылар кафедрасы

ЖЫЛУЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЖЫЛУ ТОРАПТАРЫ

5B071800 – Электр энергетикасы мамандығы студенттері үшін
есептеу-графикалық жұмыстарға әдістемелік нұсқаулықтар

Алматы 2014

ҚҰРАСТЫРУШЫЛАР: Бакытжанов И.Б., Сабаншиева С.С.
Жылуландыру және жылу тораптары: 5В071800- Электр энергетика
мамандығы студенттері үшін есептеу-графикалық жұмыстарға әдістемелік
нұсқаулықтар. – Алматы: АЭЖБУ, 2014. – 16 б.

Әдістемелік нұсқауда пән бойынша есептеу-графикалық жұмысының тапсырмасы және тапсырма бойынша жылулық жүктемелерін есептеу, жылуландыру көзінің (ЖЭО-тың) негізгі жабдықтарын таңдауына нұсқаулар берілген.

Әдістемелік нұсқаулар 5В071800 – Электр энергетика мамандықтарының барлық оқыту түрлерінің студенттеріне арналған.

Сурет 1, кестелер 8, әдеб. 8.

Пікір беруші: аға оқытушы Курпенев Б.К.

Алматы энергетика және байланыс университетінің 2014 ж. жоспары бойынша басылды.

© «Алматы энергетика және байланыс университеті» 2014 ж.

Мазмұны

Кіріспе.....	4
1. Есептік сызба жұмысқа тапсырма.....	4
2. № 1 Есептік сызба жұмыстарды орындауға нұсқаулар.....	6
2.1 Өнеркәсіптік ауданның жылулық жүктемесін анықтау.....	6
3 № 2 есептік-сызба жұмысқа тапсырма.....	9
4 № 2 есептік-сызба жұмыстарды орындауға нұсқаулар.....	12
4.1 ЖЭС-ң негізгі қондырғыларын таңдау.....	12
5 Отын шығысын және техника-экономикалық көрсеткіштерін есептеу.....	14
Әдебиеттер тізімі.....	15

Кіріспе

Есептеу-графикалық жұмыс “Жылу энергия өндіруінің тәсілдемелік негіздері” курсынан алған теориялық білімдерін тереңдету және бекіту үшін белгіленген.

Есептеу-графикалық жұмысты орындау алдында жылу техника, энергетикалық қондырғылар және өндірістік кәсіпорындарды және қалаларды жылуландыру жүйесі негізінде дәріс алуы керек.

Есептеу-графикалық жұмыстың мақсаты студенттер өнеркәсіптік ауданды жылуландыру, желдету, ыстық сумен қамдау және технологиялық мұқтаждық шығындарын есептеуді, жылуландыру көздерінің негізгі және қосымша жабдықтарын таңдауды, шартты отын шығысын есептеуді үйренулерін қамтиды.

Пәндік жұмыстың есептелуі, нәтижесі, негізгі қондырғыларын таңдау түсіндірмелі түрде көлемі қолмен жазғанда 16-20 парақты құрайтындай болсын. Есептеуден кейін қолданылған әдебиет тізімі келтірілуі керек. Графикалық бөлімде А-3 форматта ЖЭО-ң жылулық тәсілдемелік сызбасы сызылады. Жылу тұтынудың жылдық сызбағы, турба қондырғыларындағы будың ұлғаю құбылысы А-4 форматты миллиметровкада сызылады.

1 Есептік-сызба жұмысқа тапсырма

Өнеркәсіптік ЖЭО-ның жылулық жүктемесін есептеу, негізгі және қосымша жабдықтарын таңдау, өнеркәсіптік ауданның келесі берілген мәліметтер бойынша технико-экономикалық көрсеткіштерін анықтау:

- 1) Адам (халық) саны, M , адам.
- 2) 1 тұрғынның тұратын орны, e , $m^2/адам$.
- 3) Қаланың климаттық шарттары:
 - а) сыртқы ауаның ыстықтығы:
есептелген жылуландыру үшін t_{co} , $^{\circ}C$;
 - б) ең суық айлардың орташа ыстықтығы t^a_{c} , $^{\circ}C$;
 - в) орташа жылуландыру кезеңі үшін t^{op}_{c} , $^{\circ}C$;
 - г) есептелген желдету үшін $t_{cж}$, $^{\circ}C$;
 - д) жылуландыру кезеңнің жалғасы τ_0 , тәулік
- 4) Қондырылған қуаттың пайдаланылған сағат саны n , сағат.
- 5) Өндірістік кәсіпорынның сипаттамасы:
 - а) пештің қондырылған қуаты P , кВт;
 - б) өндуге түскен материал құрамы G_m , кг/с;
 - в) бу шығыны D_p , т/сағ;
 - г) қайтқан шық үлесі $d_{кш}$, %;
 - д) кәсіпорын бөлмесіндегі ауаалмасу m , 1/сағ;
 - е) өндірістік кәсіпорынның көлемі V_k , m^3 .
- 6) Жылу желілеріне түсу ыстықтығы $t = 150^{\circ}C$.
- 7) Қайту бас жолындағы ыстықтық $t = 70^{\circ}C$.

Тапсырма нұсқалары 1-3 кестелерде келтірілген.

Әдістемелік нұсқауда келтірілмеген мәндер келтірілген әдебиет тізімі бойынша алынады.

1 кесте – Бір адамға келетін тұрмыстық орны (есептік сызба жұмыстың тапсырма нұсқаулары студенттің фамилиясының бірінші әрпі бойынша алынады)

Нұсқа	Фамилияның бірінші әрпі	e, м ² /адам
1	А,Д	17
2	В,Г,Я	18
3	Б,Е	19
4	Ж,З,И,Л,	20
5	К,П	25
6	М,О	24
7	Н,Л	23
8	Р,Т,У,Ф	21
9	С,Ч,Э,Ю	22
10	Х,Ц,Ш,Щ	26

2 кесте – Қалалардың маусымдық берілгендері (нұсқаулары нөмірлері студенттің сынақ кітапшасының соңғы саны бойынша алынады)

Нұсқа	Қала	Жылуландыру кезеңнің жалғасы τ_0 , тәулік	Жылуландыру кезеңі			Ең суық айлардың орташа ыстықтығы
			Ауа ыстықтығы $t_c, ^\circ\text{C}$;			
			Есептелген жобалау үшін		Орташа жылуданд. кезеңі	
Жылулан-дыру, t_n^p ,	Желдету, t_n^j ,	T_c^{op} ,	T_c^{ca} ,			
0	Астана	215	-35	-22	-8,7	-22
1	Алматы	166	-25	-10	-2,1	-10
2	Ақтөбе	203	-31	-21	-7,3	-21
3	Атырау	172	-22	-8	+1,6	-8
4	Балхаш	190	-32	-20	-6,9	-20
5	Барнаул	219	-39	-23	-8,3	-23
6	Иркутск	241	-38	-25	-8,9	-25
7	Қарағанды	212	-32	-20	-7,5	-20
8	Қостанай	213	-35	-22	-8,7	-22
9	Москва	205	-25	-14	-3,2	-14
10	Орал	199	-30	-18	-6,5	-18
11	Семей	202	-38	-21	-8,0	-21
12	Шымкент	160	-17	-8	-0,6	-8

3 кесте – Өнеркәсіптік ауданның сипаттамалары (нұсқаулары нөмірлері студенттің сынақ кітапшасының соңғының алдындағы саны бойынша алынады)

Нұсқа	М, мың адам	n, сағ/жыл	P, МВт	G _м , кг/с	D _п , т/сағ	d _{оК} , %	V _п *10 ⁻⁶ , м	m, л/сағ
0	400	6110	31,5	92	340	61	3,0	4,5
1	120	6050	14	45	110	75	0,5	3,0
2	150	4950	16	54	150	67	0,8	4,2
3	100	6100	11,5	50	240	58	0,7	3,8
4	95	5940	23	67	255	55	2,7	3,5
5	255	5870	32	110	170	65	3,2	4,1
6	160	5390	17,7	41	165	52	1,5	3,7
7	235	6015	39,5	48	90	59	3,7	3,2
8	165	5780	33,4	94	95	66	4,0	3,4
9	115	6010	34,5	57	160	80	1,9	3,9

2 Есептік сызба жұмыс №1 орындауға нұсқаулар

Жұмыс төменде көрсетілген нұсқа бойынша орындалуы керек.

2.1 Өнеркәсіптік ауданның жылулық жүктемесін анықтау

Жылулық жүктеме құрамына тұрғын үйлерді, қоғамдық және өндірістік ғимараттарды жылытуға және желдетуге кеткен жылу, ыстық сумен және технологиялық бумен қамдандыру шығындары жатады. Есептеу 4 тәртіпте жүргізіледі:

1 тәртіп - сыртқы ортадағы ауаның ыстықтығына сәйкес келуі t_n^p, Q^I ,

2 тәртіп - " " " " t_n^{xm}, Q^{II} ,

3 тәртіп - " " " " t_n^{op}, Q^{III} ,

4 тәртіп - жаздық тәртіп (жылулық және желдету жүктемелерінсіз).

Жылытуға кеткен жылу шығыны

Жүктеме ғимараттың жылу шығынынан анықталады:

$$Q_0 = q_0 V_c (t_{in} - t_c), \text{ кВт}, \quad (1)$$

мұнда q_0 - ғимараттың жылулық сипаттамасы, кВт/(м³*К);

V_c - ғимараттың сыртқы ауданы, м³; t_{in} - ғимараттардың ішкі ыстықтығы, °С;

t_c - сыртқы ыстықтық, °С.

Ғимараттың меншікті жылуландыру сипаттамасының мәнін есептік жұмыста келесі мөлшерде алу қажет:

-өндірістік ғимарат үшін

$$q_0 = 0,46 - 0,85, (Bm / m^3 \cdot K);$$

-тұрғын үй және қоғамдық ғимараттар үшін

$$q_0 = 0,41 - 0,46, (Bm / m^3 \cdot K).$$

Тұрғын үй және қоғамдық ғимараттың көлемі келесі кейіптемемен анықталады:

$$V_n = 1,25 \cdot M \cdot e \cdot K_{ж}, \quad m^3, \quad (2)$$

мұндағы M – тұрғындар саны, адам;

e - бір адамға келетін тұрмыстық орын, m^2 /адам;

$K_{ж}$ - тұрғын үй қорының сыртқы ауданының тұрмыстық ауданға қатынасы, есепте $3 \text{ м}^3/\text{м}^2$ тең деп қабылданады.

Жылулық жүктемеге ғимараттардағы ішкі жылу көздері және салқын материалдар болғаны әсер етеді. Бұл өндірістік орындарда жылу бөлінуді және материалдарды қыздыруға кеткен жылу шығысын анықтауын қажет етеді.

Бөлмедегі жылу бөліну өндірістік пештерден, соның негізінде механикалық энергияның жылуға, жарыққа, заттардың салқындауына өтуінен пайда болады.

Жұмыс пештерінен бөлінетін жылу:

$$Q_{ne} = P \cdot \Phi \cdot H, \quad \text{кВт}, \quad (3)$$

мұнда P – пештердің қондырылған қуаты, кВт ;

Φ – цехтағы пештен бөлінетін жылу үлесі (0,2-0,3);

H – пештің біремізгілік жұмыс еселеуіші (0,7-0,8).

Цехқа келіп түскен суық материалдарды жылытуға кететін жылу шығыны келесі кейіптемемен анықталады:

$$Q_m = G_m \cdot C_m \cdot (t_{iш} - t_m), \quad \text{кВт}, \quad (4)$$

мұнда C_m – материалдың жылусиымдылығы (0,46 - 0,53), кДж/(кг·К).

Сонымен өнеркәсіптік ауданның жылулық жүктемесін анықтауы

$$Q_o = Q_o^{жс} + Q_o^n + Q_m - Q_{ne}, \quad \text{кВт}.$$

Өндірістік орынды желдетуге кеткен жылу шығысы.

Ғимаратты желдетуге кеткен жылу шығысы келесі кейіптемемен анықталады:

$$Q_{жс} = x_{жс} \cdot V_{\theta} \cdot (t_{\theta n} - t_n), \quad \text{кВт} \quad (5)$$

мұнда $x_{жс}$ -ғимараттың желдету сипаттамасы, $(Bm / m^3 \cdot K)$;

V_{θ} - өндірістік ғимараттың сыртқы ауданы, м³;
 t_n - желдету үшін есептелген сыртқы ауаның ыстықтығы, °С.

Желдету сипаттамасын келесі қатынаспен анықтауға болады:

$$x_{жс} = mc_{жс} (V_{жс} / V_{\theta}), \quad (6)$$

мұнда m -ауа алмасу еселігі, 1/с;

$c_{жс}$ -ауа жылусиымдылығы, 1,25 кДж/(м³К);

$V_{жс}$ -ғимараттың желдету ауданы, м³.

$(V_{жс}/V_{\theta})$ қатынасын 0,9 тең деп қабылдаймыз.

Ыстық сумен қамтуға жылу шығыны.

Тұрғын үйлерді ыстық сумен қамтудағы жылу шығыны есептеледі:

$$Q_{св} = \chi_i \cdot \chi_m \cdot M \cdot Y \cdot c \cdot (t_{bi} - t_c) / 86400, \text{ кВт}, \quad (7)$$

мұнда M - тұрғын саны;

Y - ыстық су тұтынушы үлесі, (110-130) кг/тәул*адам;

c - су жылусиымдылығы, 4,19 кДж/(кг*К);

t_c - суық су ыстықтығы (жазда +15 °С, қыста +5 °С);

t_{bi} - ыстық су ыстықтығы, 60 °С;

χ_a - апталық теңсіздік еселеуіші, 1,2 тең;

χ_r - тәуліктік теңсіздік еселеуіші, 1,7 – 2,0 тең;

Тұрмыстық үй-жәй секторларын ыстық сумен қамтудағы жылу шығыны $Q_{тж}$ бір адам үшін есептелген жылу шығысынан (0,28 кВт/адам) анықталады:

$$Q_{тж} = M \cdot 0,28, \text{ кВт}. \quad (8)$$

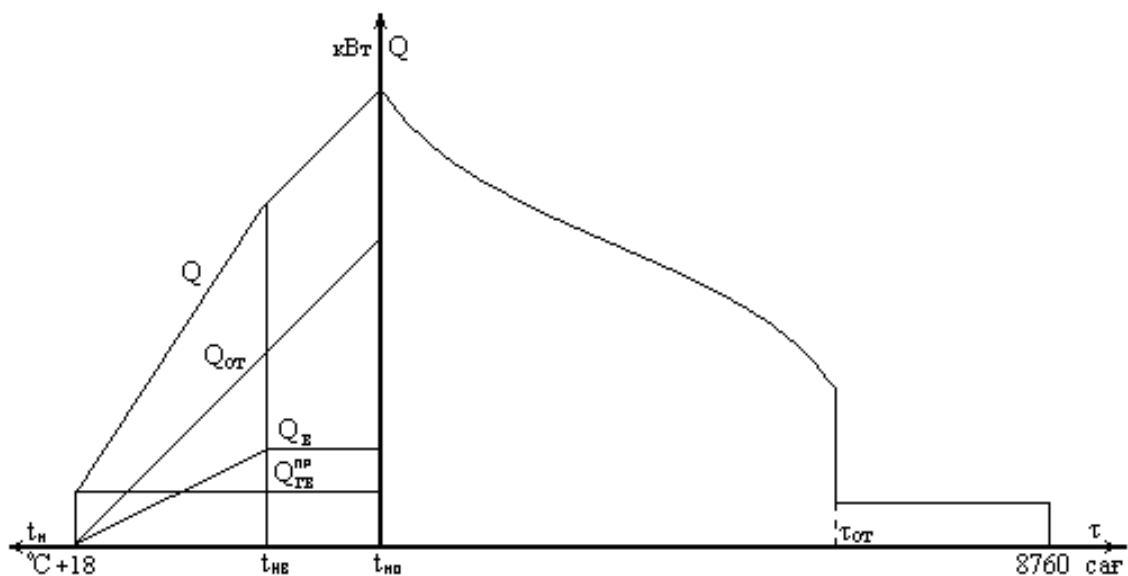
Өндірістік аймақ үшін есептелген ыстық сумен қамдау жүктемесі тең:

$$Q_{св}^{np} = Q_{ыс} + Q_{тж}, \text{ кВт}. \quad (9)$$

Жылу тұтынудың жылдық сызбасы

Отын шығысын анықтау үшін, қондырғыны қолдану тәртібін және жылу кетудің реттеу сұлбесін құру үшін алдымен жылуды тұтынудың жылдық сұлбесін құру керек. Ол 2 кестеде келтірілген ауданға берілген жылулық жүктемесімен және ауа райының берілгендермен құрылады. Жылыту кезеңі $t_n \leq +8$ °С сыртқы ауаның тұру ыстықтығының бір жылдағы орташа тәуліктік тұру ұзақтығымен анықталады. Жылдық жылу тұтынудың сұлбесі 2 бөліктен тұрады: сол және оң. Ордината осі бойынша жылулық жүктеменің шамасы шегеріледі (2.1 сурет), сол жақтағы суреттегі абсцисса

осі бойынша t_n сыртқы ыстықтың мәні шегеріледі, оң жағында – градациядағы анықталған ыстықтың тұру ұзақтығы τ [1]. Жылдық жылу тұтыну сұлбесін құру үлгісі 2.1 суретте келтірілген.



$Q_{ГВ}^{пп}$ – ыстық су жүктемесі; $Q_{в}$ – желдету жүктемесі; $Q_{от}$ – жылуландыру жүктемесі; Q – толық жылу жүктемесі.

2.1 сурет – Өндірістік аудандағы жылдық жылу тұтыну сұлбесі.

Өндірістік ауданның суммарлық жүктемесі Q келесі қатынас бойынша анықталады.

$$Q = Q_{от} + Q_{в} + Q_{ГВ}^{пп}, \text{ кВт.} \quad (10)$$

3 № 2 есептік-сызба жұмысқа тапсырма.

ЖЭС-ның негізгі қондырғыларын таңдау үшін №1ЕСЖ-та табылған жылулық жүктемелер арқылы, (3а), (3б), (3в) – кестелеріндегі мәндер бойынша таңдаймыз.

3 кесте (а) – Түрі ПТ бу турбиналы қондырғылардың сипаттамалары

№	Сипаттамалары	Белгісі	Өлшем бірлігі	ПТ-25-90/10	ПТ-60-90/13	ПТ-60-130/13	ПТ-80-130/13	ПТ-135-130/15
1	Негізгі электрлік қуаты	N_0	МВт	25	60	60	80	135
2	Қыздырылған бу шығысы	D_0	т/сағ	160	390	360	470	760
3	Қыздырылған бу қысымы, температурасы	P_0/t_0	МПа/°C	8,9/540	8,9/540	12,75/545	12,75/545	12,75/545

4	Өндірістік бу алымының өнімділігі	$D_{п}$	т/сағ	70	165	140	185	320
5	Жылуландыру бу алымының қуаты	$Q_{т}$	МВт	32	70	62	78	130
6	Өндірістік бу алымының қысымы	$P_{п}$	МПа	1,0	1,27	1,27	1,27	1,27
7	Жылуландыру бу алымының қысымы	$P_{т}$	МПа	0,12 – 0,2	0,12-0,24	0,12-0,245	0,12-0,245	0,07-0,245

3 кесте (б) – Түрі Т бу турбиналы қондырғылардың сипаттамалары

№	Сипаттамалары	Белгісі	Өлшем бірлігі	T-25-90	T-50-130	T-110/120-130	T-175/210-130	T-250/300-240
1	Негізгі электрлік қуаты	N_3	МВт	25	50	110	175	250
2	Қыздырылған бу шығысы	D_0	т/сағ	150	260	480	760	980
3	Қыздырылған бу қысымы, температурасы	P_0/t_0	МПа/°C	8,9/540	12,75/540	12,75/545	12,75/545	23,75/545
4	Жылуландыру бу алымының қуаты	$Q_{т}$	МВт	63	107	204	315	384
5	Жылуландыру бу алымының қысымы	$P_{т}$	МПа	0,12 – 0,2	0,12-0,24	0,12-0,245	0,12-0,245	0,07-0,245

3 кесте (в) – Түрі Р бу турбиналы қондырғылардың сипаттамалары

№	Сипаттамалары	Белгісі	Өлшем бірлігі	P-25-90/18	P-40-130/15	P-50-130/13	P-100-130/15
1	Негізгі электрлік қуаты	N_3	МВт	25	40	50	100
2	Қыздырылған бу шығысы	D_0	т/сағ	260	470	460	760
3	Қыздырылған бу қысымы, температурасы	P_0/t_0	МПа/°C	8,9/540	12,75/545	12,75/545	12,75/545
4	Өндірістік бу алымының өнімділігі	$D_{п}$	т/сағ	240	460	340	650

4 кесте – Қазандық қондырғылардың кейбір түрлерінің сипаттамасы

	Қазандық қондырғылардың түрлері мен белгіленуі		Өнімділігі $D_{пе}$, т/сағ	Бу көрсеткіштері		Отын түрі
	ГОСТ бойынша	Зауыттық маркасы		қысым $P_{пе}$	температура $t_{пе}$, °C	

				МПа		
1	E-220-100	ТП –13/А	220	9,81	540	Тас көмір
2	E-220-100ГМ	ТГМ-151	220	9,81	540	Газ, мазут
3	E-230-100КМ	ТГМ-157	230	9,81	540	Газ, мазут
4	E -420 -140	ТП-8Б/А	420	13,7	570	Тас көмір
5	E -480 -140Ж	ТГМ-96	480	13,7	570	Газ, мазут
6	E-500-140	ТП-92	500	13,7/3,14	570/570	көмір/газ
7	E-640-140Ж	ТП-103	640	13,7/2,18	580/550	Тас көмір
8	E-670-140 ГМ	ТГМЕ-206	670	13,7/2,4	540/540	Газ- мазут
9	П-950-225Ж	ТПП-210	1000	25	545/545	Тас көмір
10	E -110 -100	ПК-20-2	110	3,62	540	көмір, газ
11	E-220-100	ПК-10-2	220	9,81	540	Көмір
12	E-660-140	П-60	650/200	13,7	545/545	көмір
13	П-270-140	ПК-38-4	270	13,7	570	көмір
14	П-640-140	ПК-40-1	640/200	13,7	570/570	Тас көмір
15	П-950-225ГМ	ПК-41-1	950/300	25	565/570	Газ, мазут
16	E-120-100ГМ	БКЗ-120-100ГМ	120	9,81	540	Газ, мазут
17	E-160-100ГМ	БКЗ-160-100ГМ	160	9,81	540	Газ, мазут
18	E-210-140	БКЗ-210-140-7	210	9,81	560	Тас және қоңыр көмір
19	E-220-100	БКЗ-220-100ПГ	220	9,81	540	-
20	E-320-140ГМ	БКЗ-320-140ГМ	320	13,7	560	Газ, мазут
21	E-420-140ГМ	БКЗ-420-140ГМ	420	13,7	560	Газ, мазут
22	E-640-140	ТПЕ-41	640	13,7	545/545	көмірі

5 кесте – Суқыздырғыш қазандардың кейбір түрлерінің сипаттамалары

Қазанның зауыттық таңбасы	Жылулық өндірулігі, МВт	Отын
1 ПТВМ-180	208	Газ, мазут
2 ПТВМ-100	120	Газ, мазут
3 ПТВМ-50	58	Газ, мазут
4 УВ-ТМ-10	12	Газ, мазут
5 КВ-ТС-10	4,6	Газ, мазут
6 КВ-ТС-20	23	Газ, мазут

6 кесте – Желілік сорғылардың сипаттамалары

Түрлері	Беріс, м/с	Тегеурін, м	Қуат, кВт
СЭ 500-70	500	70	120
СЭ 800-60	800	60	150
СЭ 800-100	800	100	275
СЭ 1250-45	1250	45	185
СЭ 2000-100	2000	100	295
СЭ 2500-60	2500	60	475
СЭ 2500-180	2500	180	1460
СЭ 5000-70	5000	70	1096
СЭ 500-160	5000	160	2350

4. №2 есептік-сызба жұмысқа әдістемелік нұсқаулар.

4.1 ЖЭС-ң негізгі қондырғыларын таңдау

4.1.1 Турбина таңдау

Жылуландырулық шықтағышты 3 тәртіп бойынша таңдайды, яғни таңдалынған шықтағыштағы жылуландырулық алымдардың қуаты жүктемеге тең болуы керек, t_H^{op} жану кезеңіндегі сыртқы ауаның сәйкестік ыстықтығына. Алдымен ПТ әлде Р типті турбиналар таңдау қажет, содан кейін Т типті. Турбиналардың алдындағы будың қысымы біркелкі болуы керек (бу қазанының біртипті шарты бойынша). Шықтық қондырғыны таңдау кезінде төмендегі жағдайлармен таныс болуы керек.

а) ПТ тәрізді турбина таңдап алынады (өндірістік және теплофикациялық алымдармен), D_n берілген мәнінің саны анықталады.

$$D_{III} = D_n / D_n^{III},$$

мұнда D_f - 3 кестеде берілген мән;

D_n^{III} - ПТ типті турбинаның өндірістік алымындағы бу шығысы.

Қондырғыны таңдау кезінде 3 кестеде келтірілген шығыр қондырғыларының сипаттамасын қолдану керек. Жетіспеген мәліметтерді (1,5,6) бойынша алу керек.

б) ПТ типті турбинаның суммалық жылуландыру қуаты тең болады

$$Q_{T\Sigma}^{III} = Q_T^{III} \cdot n_{PT}.$$

Егер $Q_{T\Sigma}^{III} < Q_T^{III}$ жағдайда, жетіспеген жылулық жүктеме Т типті шығырмен қамтамасыз етіледі. Жылуландыру алымының қуатының мөлшері 3 кестеде берілген, ПТ- шығырқондырғысы үшін 3 (а) кесте.

Егер $Q_{T\Sigma}^{III} > Q_T^{III}$ жағдайында, ПТ типті шығырдың санын азайту керек, ал жетіспеген өндірістік жүктемені Р типті шығырмен қамтамасыз етуге болады.

Қайраттық қазандарды таңдау

Шығырды таңдағаннан кейін өткір (жаңа) будың және әрбір шығырға кететін бу шығысының көрсеткіштері белгілі. Таңдалып алынған қазандар буды көрсеткіштері бойынша өндіруі керек және шығыр қондырғының $\sum D_{0i}$ (5 кесте) қалыпты тәртібіндегі будың суммалық шығысын қамтамасыз етуі керек. Қазандық қондырғылардың саны біреуінің қатардан шыққан кездегі 2 жылулық есептеулік – бақылау тәртібіндегі қамтамасыз ету шартын қанағаттандыруы керек.

Пикті суқыздырғыш қазандарын таңдау.

1 және 2 тәртіптегі жылулық жүктеме пикті суқыздырғыш қазандарымен жабылады (ПСК). ПСК – н жылулық қуаты төмендегідей анықталады

$$Q_{ПСК} = Q^I - Q^{III}, \text{ кВт.} \quad (1)$$

ПСК сипаттамасы 6 кестеде келтірілген.

$\alpha_T Q_{T\Sigma} / Q_{T\Sigma} + Q_{ПСК}$ жылуландыру еселеуіші деп атайды. Оның мәні берілген ЖЭС – н техника – экономикалық негізінде анықталады.

Үлкен ЖЭС – ы үшін оптимальді мәні $\alpha_T = 0,4$. Осы жұмыста $Q_{ПСК}$ таңдау кезінде $\alpha_T = 0,4 - 0,6$ шартынан шығарамыз.

Жүйелік сорғыларды таңдау.

Жүйелік сорғылар ағыспен және өндірулікпен таңдалынады, бір қатардан шығу шарты кезінде, ал қалғаны жүйелік судың есептік шығысының 70% қамтамасыз етуі керек. Жүйелік сорғылардың саны – 2. берілген пәндік жобада ағыстың есептелуі жүргізілмейді, оны 10 – 20 бар деп есепке алуға болады. Бас жолға түсетін желі суының (максималды) шығысы келесі кейіптемемен анықталады:

$$G = \sqrt{G_{жж}^2 + G_{жж} \cdot G_{bc} + 0,5G_{bc}^2}, \quad (2)$$

мұндағы $G_{жж}$ – желдетуге және жылытуға кеткен есептелген су шығыстарының қосындысы,

G_{bc} – есептелген ыстық су шығысы.

$$G_{жж} = (Q^I - Q_{bc}^{БI C}) / c \cdot (t_{mm} - t_{cm}), \text{ кг/с;}$$

$$G_{bc} = Q_{bc}^{БI C} / c \cdot (t_{bc} - t_c), \text{ кг/с.}$$

5 Отын шығысын және техника-экономикалық көрсеткіштерін есептеу

ЖЭО электр энергиясы $W_э$ мен жылуды біріктіріп өндірудің негізінде жылумен қамтамасыз етеді. Техника-экономикалық көрсеткіштер есептелген тәртіптің қалыпты электрлік қуат кезінде есептеледі. Турбина қондырғыларына жылу шығысы келесіге тең:

$$Q_T = D (h - h_c), \text{ кВт}, \quad (3)$$

мұндағы D - турбиналарға бу шығысы, кг/с;

h, h_c - будың және қорек судың қажырлары, кДж/кг.

Электр энергиясын өндірудегі пайдалы әсер еселеуіші (ПӘЕ) келесіге тең

$$\eta_T = W_э / Q_T. \quad (4)$$

Турбина қондырғыдағы шартты отын шығысы

$$B = Q_T / Q_{ш.о}, \text{ кг/с}, \quad (5)$$

мұнда $Q_{ш.о}$ – шартты отынның төменгі жану жылуы, 29330 кДж/кг

Электр энергия өндіруге меншікті шартты отын шығысы

$$b_э = 3,6 / Q_{ш.о} \cdot \eta_э, \text{ кг ш.о/кВт·сағ}. \quad (6)$$

Электр энергия өндіруге меншікті шартты отын шығысы

$$b_э = 1 / Q_{ш.о} \cdot \eta_э, \text{ кг ш.о/кДж}. \quad (7)$$

Әдебиеттер тізімі

1. Ольховский Г.Г., Резинских В.Ф., Гуторов В.Ф. Теплофикационные установки ТЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования. – М.: «Москва», 2008. – 98 с.
2. Стерман Л.С., Лавыгин В.М., Тишин С.Г. Тепловые и атомные электрические станции.–М.:«МЭИ», 2010. – 464 с.
3. Алтухов М.С. и др. под ред. Клименко, В.М. Зорина. Теплоэнергетика и теплотехника. Тепловые и атомные электростанции.–М.:«МЭИ», 2007.-528 с.
4. Костюк А.Г. Паровые и газовые турбины для электростанций.-М.: «МЭИ», 2008.-557 с.
5. Генбач А.А., Кибарин А.А., Ходанова Т.В. Паровые и газовые турбины.- Алматы: «АИЭС», 2008.-59 с.

Қосымша әдебиет

1. СНиП II-33-75, часть 2, гл.33., Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Стройиздат, 1976. – 11 с.
2. Тепловые и атомные электрические станции: Справочник /под ред. В.А.Григорьева, В.М.Зорина. – М.: Энергоиздат, 1987. – 825с.
3. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: Справочник /под ред. В.А.Григорьева, В.М.Зорина. – М.: Энергоиздат, 1987. – 551с.
4. Ривкин С.Л., Александров А.А. Термодинамические свойства воды и водяного пара. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 80с.

Бакытжанов Исмагзом Бакытжанович
Сабаншиева Сандугаш Сабырбековна

ЖЫЛУЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЖЫЛУ ТОРАПТАРЫ

5B071800 – Электр энергетикасы мамандығы студенттері үшін
есептеу-графикалық жұмыстарға әдістемелік нұсқаулықтар

Редакторы

Стандарттау бойынша маман Н.Қ.Молдабекова

Басуға ____ . ____ . ____ . қол қойылды

Таралымы 100 дана.

Көлемі 1,0 оқу – бас.ә.

Пішіні 60x84 1/16

Баспаханалық қағаз

Тапсырыс __.Бағасы 500т.

«Алматы энергетика және байланыс университеті»
Коммерциялық емес акционерлік қоғамының
көшірмелі – көбейткіш бөлімі
050013, Алматы қаласы, Байтұрсынұлы көшесі, 126