МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОСИСТЕМ

ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОАГРЕГАТА К - 50 - 90 - 2 (ВК - 50 - 2) ЛМЗ

СОЮЗТЕХЭНЕРГО
МОСКВА 1978

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОСИСТЕМ

УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер
Главтехуправления
В.ГОРИН
6 июля 1977 г.

ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОАГРЕГАТА К - 50 - 90 - 2 (ВК - 50 - 2) ЛМЗ

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА И ИНФОРМАЦИИ СОЮЗТЕХЭНЕРГО
МОСКВА 1978

УДК 621.165-186.3(083.75)

Настоящая Типовая энергетическая характеристика разработана Южтехэнерго (инженеры П.С. АРХИПОВ, Е.И. МИХАЙЛОВЦЕВ, С.М. МАКАРОВ, техник Р.Е. МАСЛОВА)

© СПО Союзтехэнерго, 1978.

ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОАГРЕГАТА СВОДКА НОРМ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ							Тип К-50-90-2 (ВК-50-2)ЛМЗ	
Наименование норм		Типовой график	По расходу пара			По расходу тепла		
			Единица измерения	До излома	После излома	Единица измерения	До излома	После излома
I. Характеристика при постоянном давлении (вакууме) в конденсаторе		Т-2						
1. Часовой расход холостого хода (условный)			т/ч	10,28	-	Гкал/ч	11,55	-
2. Дополнительный удельный расход (прирост)			т/(МВт·ч)	3,709	4,088	Гкал/(МВт·ч)	2,077	2,226
3. Излом характеристики			т/ч	138,44		Гкал/ч	83,33	
			МВт	34,55		МВт	34,55	
4. Условия характеристики: а) Давление свежего пара и по ступеням		Т-4а, Т-4б	кгс/см^2	90		кгс/см^2	90	
б) Температура свежего пара			^{0}С	500		^{0}С	500	
в) Давление отработавшего пара			кгс/см^2	0,04		кгс/см^2	0,04	
г) Температура питательной воды и основного конденсата		Т-5а, Т-5б						
д) Расход питательной воды				$G_{п.в} = D_0$			$G_{п.в} = D_0$	
II. Характеристика при постоянном расходе и температуре охлаждающей воды (для конденсатора 50-КЦС-3 ЛМЗ, W^1 = 8000 м^3/ч, $t_1^в$ = 10^{0}С и параметрах п.I,4,а,б,г,д)		Т-I						
1. Часовой расход холостого хода (условный)			т/ч	4,86	-	Гкал/ч	8,44	-
2. Дополнительный удельный расход (прирост)			т/(МВт·ч)	3,826	4,208	Гкал/(МВт·ч)	2,145	2,289
3. Излом характеристики			т/ч	138,44		Гкал/ч	83,33	
			МВт	34,92		МВт	34,92	
III. Поправки к удельному расходу тепла на отклонение параметров от номинальных значений		Т-8а						
а) На 10 кгс/см^2 свежего пара	Увеличение		%	∓ 0,105				
	Уменьшение							
б) На 10^{0}С свежего пара	Увеличение		%	-0,42				
	Уменьшение		%	+0,33				
в) На изменение давления в конденсаторе			%			График Т-8а,п.к		

Даты: изготовления ... установки ... характеристики	ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОАГРЕГАТА	Тип К-50-90-2 (ВК-50-2) ЛМЗ

Основные заводские данные турбоагрегата

$N_т^{ном}$ МВт	$N_т^{макс}$ МВт	$D_0^{ном}$ т/ч	$D_0^{макс}$ т/ч	p_0 кгс/см^2	t_0 °С	$t_1^в$ °С	W м^3/ч	Поверхность конденсатора F, м^2
50	55	192	-	90	500	10	8000	3000

Сравнение результатов испытаний с гарантийными данными (при номинальных значениях $p_0, t_0, t_1^в, W, F$)

Показатель		Нагрузка, МВт		
		50	40	30
Расход свежего пара D_0, т/ч	по гарантиям	191,0	152,0	112,0
	по испытаниям	201,92	159,84	119,64
Температура питательной воды $t_{п.в}$, °С	по гарантиям	215	202	188
	по испытаниям	219	210	195
Удельный расход пара d, кг/(кВт·ч)	по гарантиям	3,82	3,80	3,73
	по испытаниям	4,04	4,00	3,99
Удельный расход тепла брутто на выработку электроэнергии q, ккал/(кВт·ч)	по гарантиям	2280	2295	2335
	по испытаниям	2357	2374	2426
Отклонение удельного расхода тепла от гарантийного $\alpha q_т$, %		+3,4	+3,4	+3,9
		Среднее +3,57		

Даты: изготовления установки характеристики	ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕТТО ТУРБОАГРЕГАТА	Тип К-50-90-2 (ВК-50-2) ЛМЗ

УСЛОВИЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

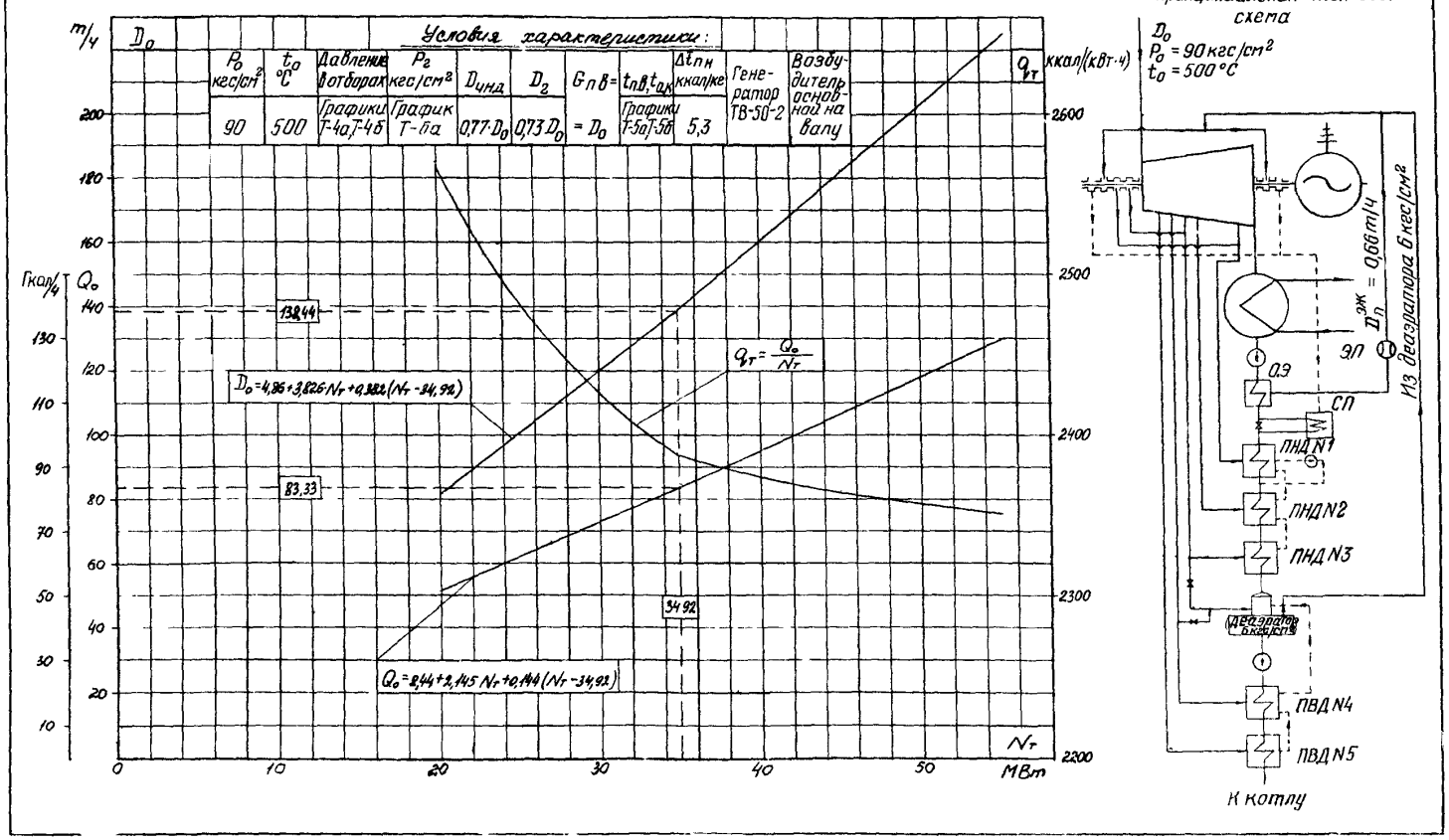
1. Параметры и тепловая схема - график Т-2
2. Напор циркуляционных насосов 10 м вод.ст.

Мощность на выводах генератора, МВт	25	30	34,55	42	48	55
Мощность, затрачиваемая на сооственные нужды турбоагрегата, МВт	0,432	0,438	0,445	0,452	0,457	0,459
В том числе на циркуляционные насосы, МВт	0,315					
Расход тепла турбоагрегатом брутто, Гкал/ч	63,48	73,86	83,33	99,89	113,25	128,83
Мощность нетто турбоагрегата, МВт	24,568	29,562	34,105	41,548	47,543	54,541
Расход тепла на собственные нужды, Гкал/ч	0,13					
Расход тепла на выработку электроэнергии, включая расход тепла на собственные нужды, Гкал/ч	63,61	73,99	83,46	100,02	113,38	128,96
Уравнение расхода тепла по мощности нетто	$Q_э' = 12,49 + 2,081\ N_т^н + 0,145(N_т^н - 34,10)$					

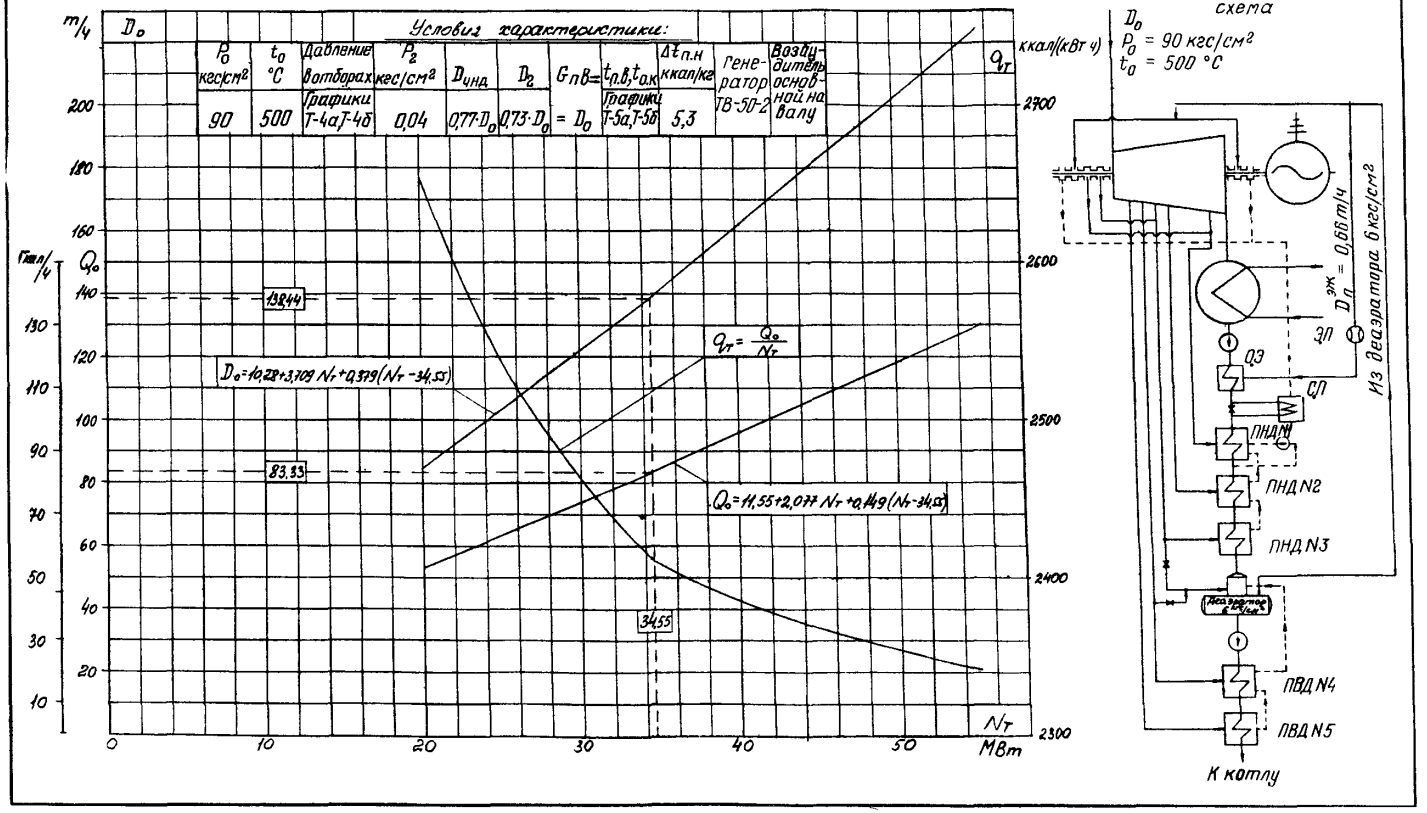
Поправки (%) к полному и удельному расходам тепла нетто на изменение напора циркуляционных насосов

Напор насосов, м вод.ст.	Мощность нетто, МВт						
	25	30	34,10	40	45	50	55
5	-0,51	-0,44	-0,39	-0,36	-0,32	-0,29	-0,27
10	0	0	0	0	0	0	0
15	+0,51	+0,44	+0,39	+0,36	+0,32	+0,29	+0,27
20	+1,03	+0,88	+0,78	+0,72	+0,65	+0,59	+0,54

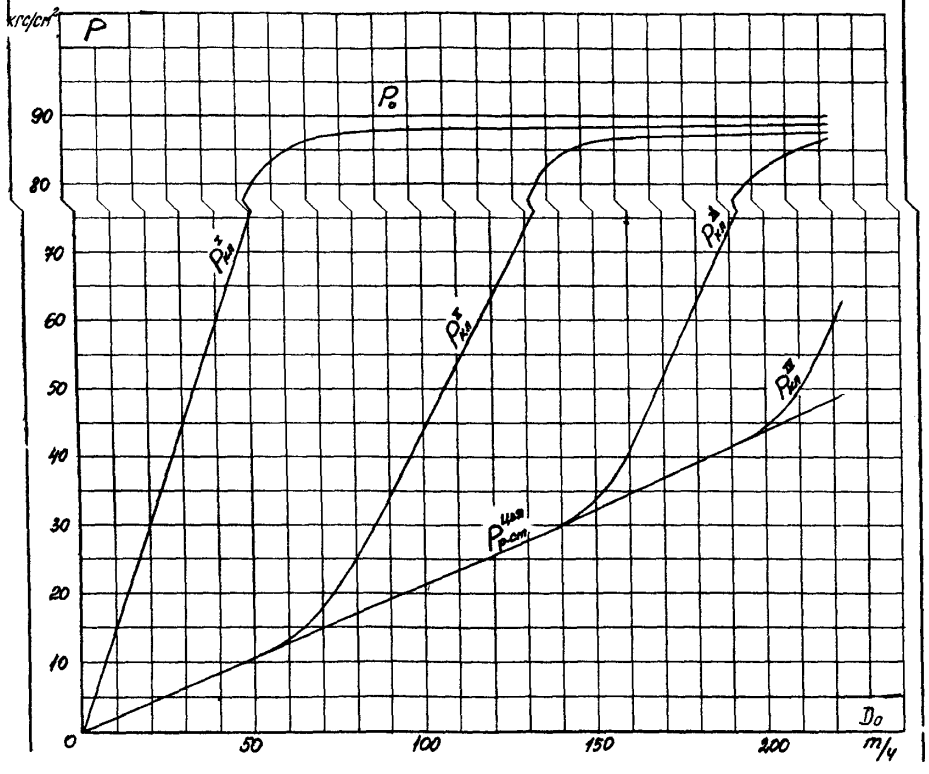
Т-I	ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОАГРЕГАТА РАСХОД ПАРА И ТЕПЛА ПРИ W = 8000 м³/ч и $t_1^в$ = IO°C	Тип Р-50-90-2 (ВК-50-2) ЛМЗ



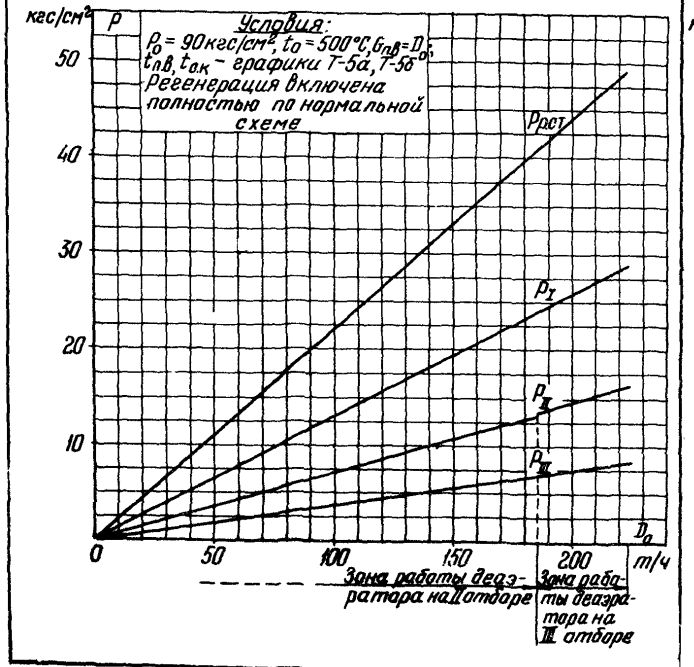
Т-2	ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОАГРЕГАТА РАСХОД ПАРА И ТЕПЛА ПРИ P_2 = 0,04 кгс/см^2	Тип К-50-90-2 (ВК-50-2) ЛМЗ



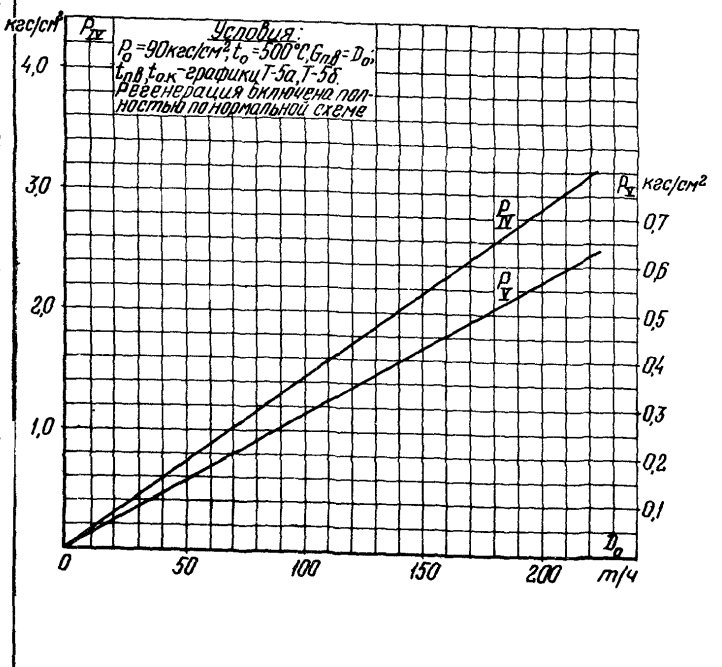
Т-3	ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОАГРЕГАТА ДИАГРАММА ПАРОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЦВД	Тип К-50-90-2 (ВК-50-2) ЛМЗ



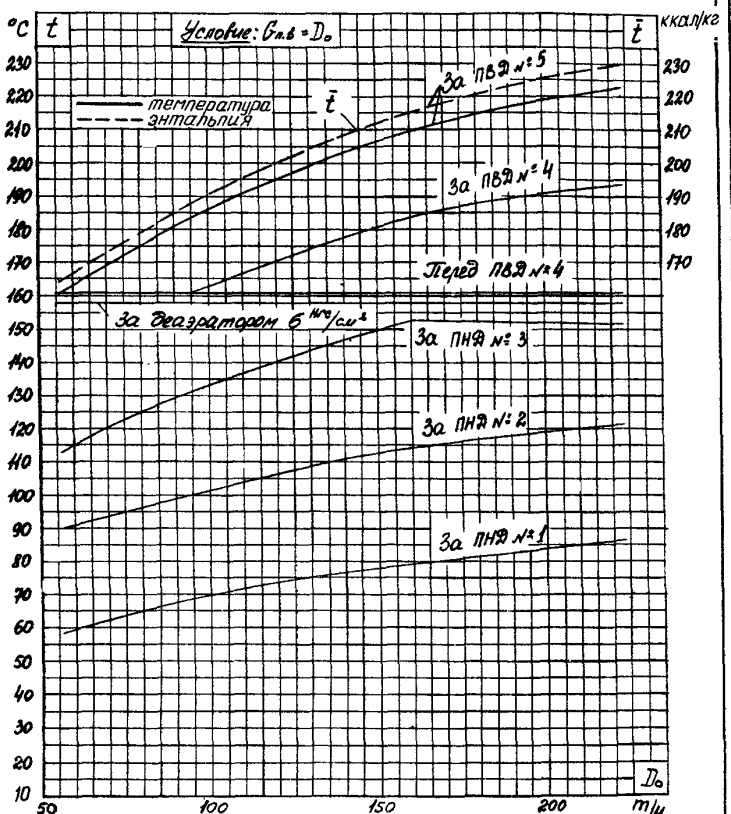
Т-4а	ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОАГРЕГАТА ДАВЛЕНИЕ В ОТБОРАХ	Тип К-50-90-2 (ВК-50-2) ЛМЗ



Т-4б	ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОАГРЕГАТА ДАВЛЕНИЕ В ОТБОРАХ	Тип К-50-90-2 (ВК-50-2) ЛМЗ

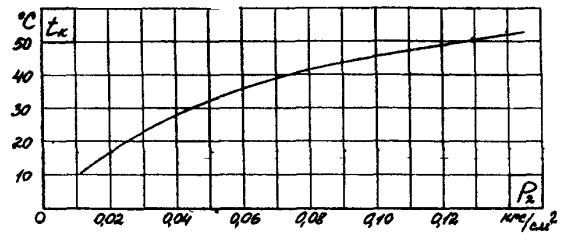


Т-5а	ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОАГРЕГАТА ТЕМПЕРАТУРА ОСНОВНОГО КОНДЕНСАТА И ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ	Тип К-50-90-2 (ВК-50-2) ЛМЗ

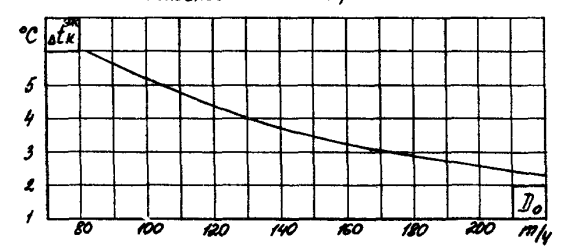


Т-5б	ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОАГРЕГАТА **ТЕМПЕРАТУРА ОСНОВНОГО КОНДЕНСАТА**	Тип К-50-90-2 (ВК-50-2) ЛМЗ

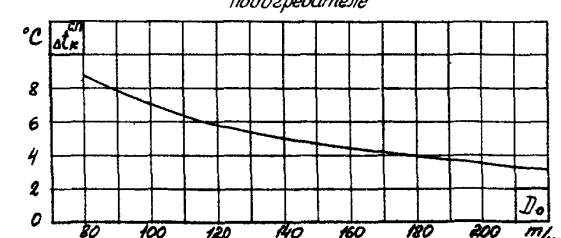
Температура конденсата после конденсатора



Нагрев конденсата в холодильнике основного эжектора

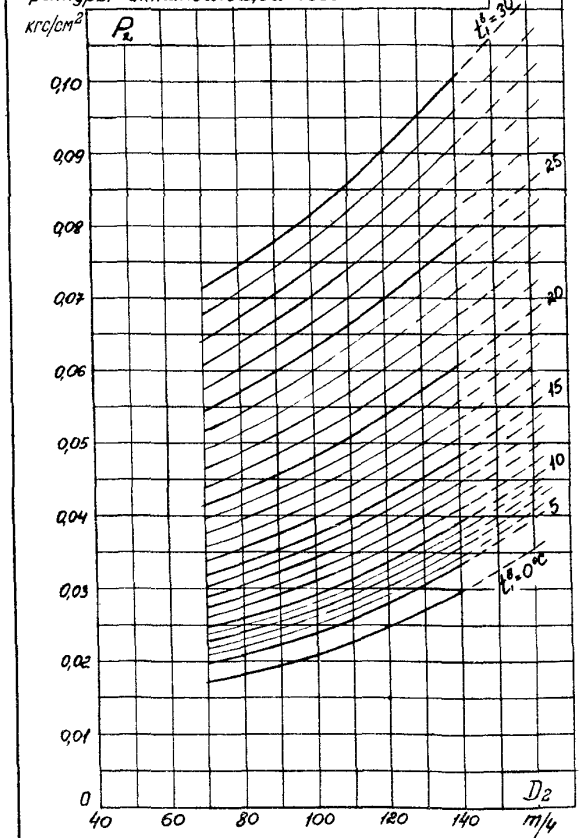


Нагрев конденсата в сальниковом подогревателе

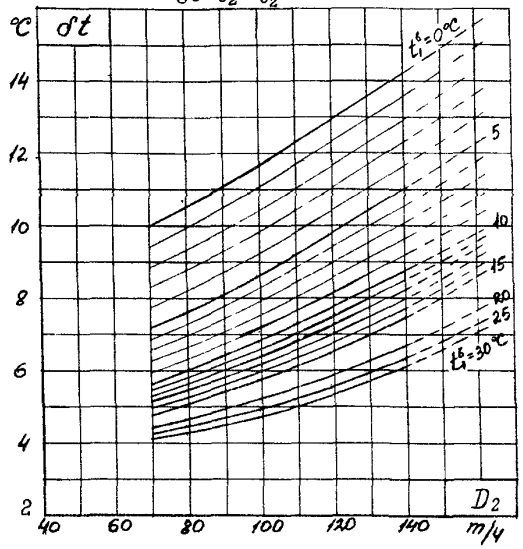


Т-6а	ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОАГРЕГАТА ХАРАКТЕРИСТИКА КОНДЕНСАТОРА 50-КЦС-3 ЛМЗ, W = 8000 м³/ч	Тип К-50-90-2 (ВК-50-2) ЛМЗ

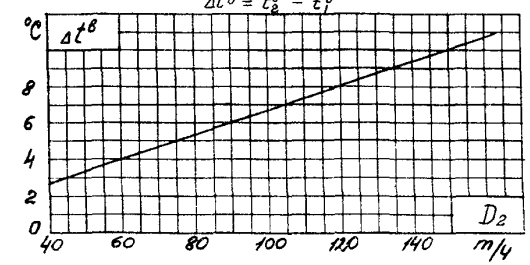
Абсолютное давление в конденсаторе в зависимости от расхода отработавшего пара и температуры охлаждающей воды



Температурный напор
$\delta t = t_2'' - t_2^в$

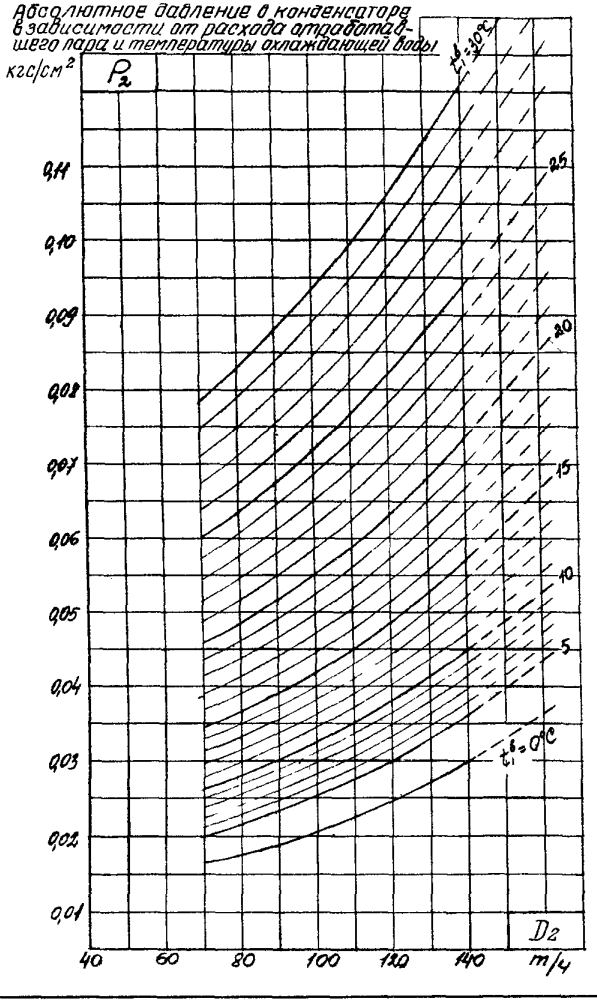


Нагрев воды в конденсаторе
$\Delta t^в = t_2^в - t_1^в$

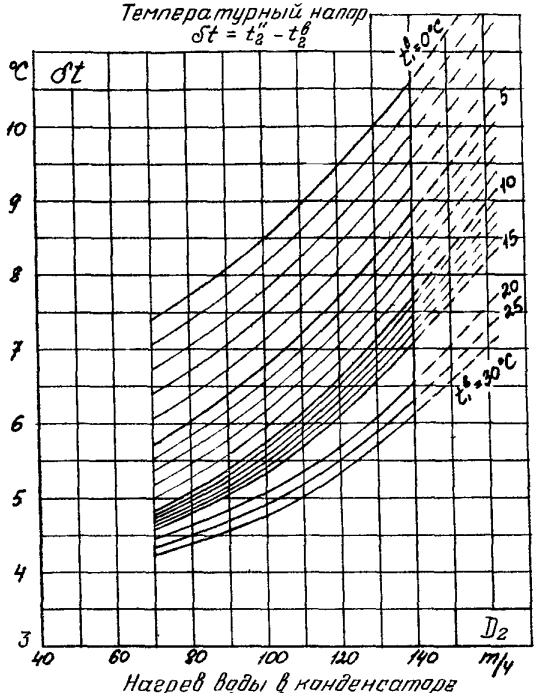


Т-66	ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОАГРЕГАТА ХАРАКТЕРИСТИКА КОНДЕНСАТОРА 50-КЦС-3 ЛМЗ, W = 5600 м³/ч	Тип К-50-90-2 (ВК-50-2) ЛМЗ

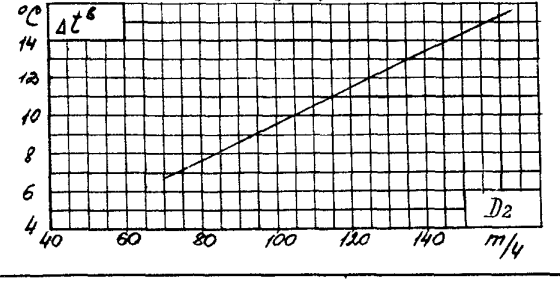
Абсолютное давление в конденсаторе в зависимости от расхода отработавшего пара и температуры охлаждающей воды



Температурный напор $\delta t = t_2'' - t_2^в$

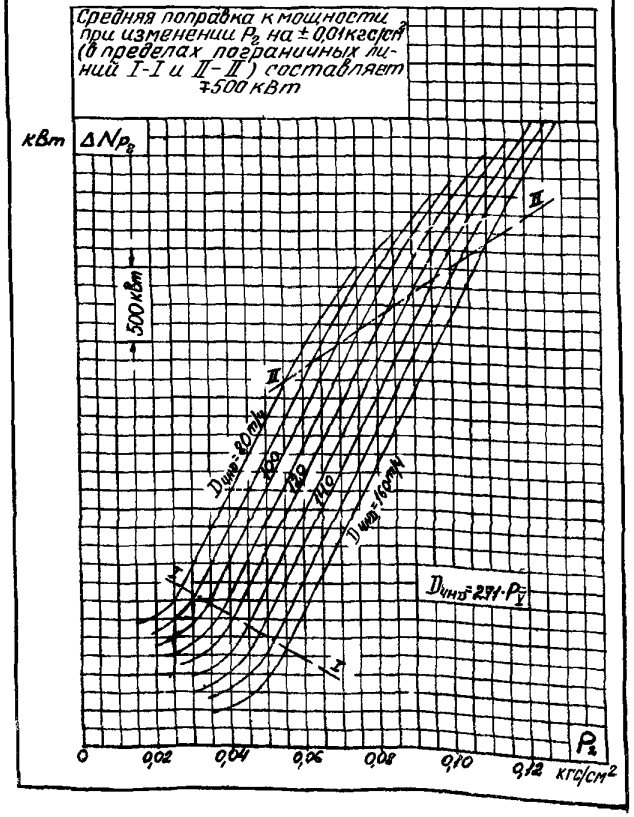


Нагрев воды в конденсаторе $\Delta t^в = t_2^в - t_1^в$



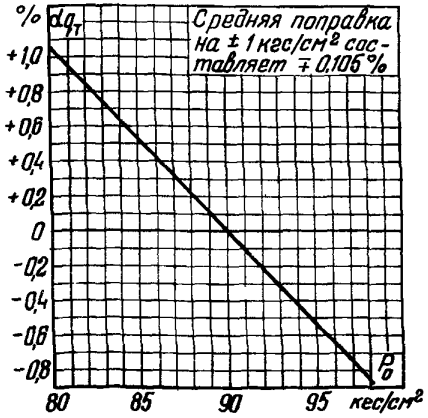
Т-7	ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОАГРЕГАТА	Тип К-50-90-2 (ВК-50-2) ЛМЗ

Поправки к мощности на давление отработавшего пара

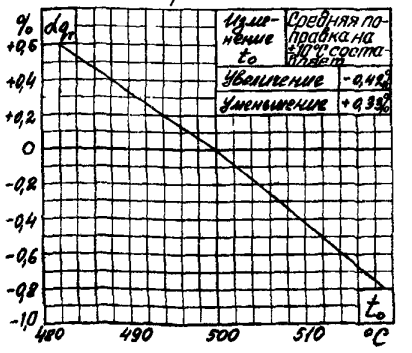


Т-8а	ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОАГРЕГАТА ПОПРАВКИ К ПОЛНОМУ И УДЕЛЬНОМУ РАСХОДАМ ТЕПЛА	Тип К-50-90-2 (ВК-50-2) ЛМЗ

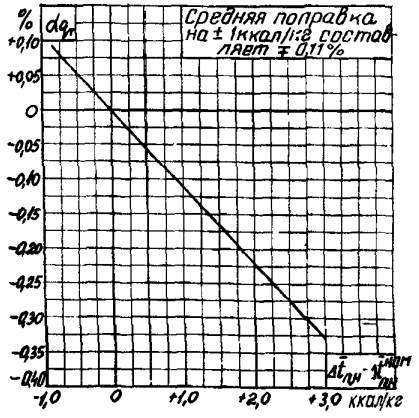
а) На отклонение давления свежего пара от номинального



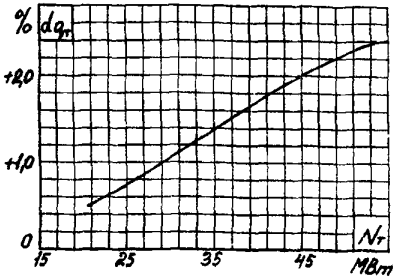
б) На отклонение температуры свежего пара от номинальной



в) На изменение нагрева воды в питательном насосе

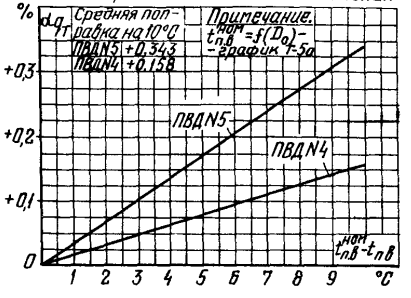


г) На отключение группы подогревателей высокого давления

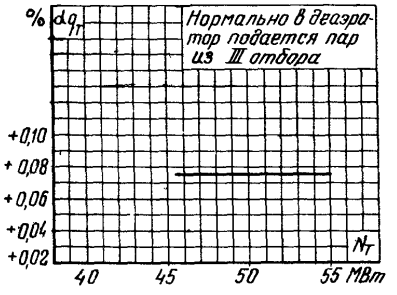


Т-8а	ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОАГРЕГАТА ПОПРАВКИ К ПОЛНОМУ И УДЕЛЬНОМУ РАСХОДАМ ТЕПЛА	Тип К-50-90-2 (ВК-50-2) ЛМЗ

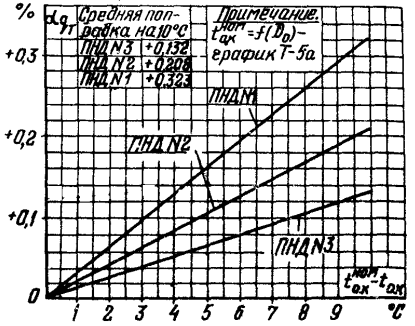
д) На недогрев питательной воды в подогревателях высокого давления



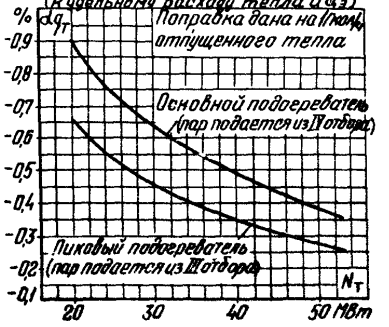
ж) На подачу пара в деаэратор из II отбора



е) На недогрев основного конденсата в подогревателях низкого давления

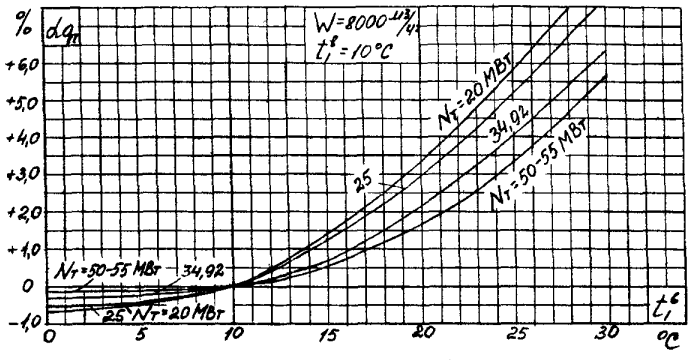


з) На включение в работу подогревателей сетевой воды (в удельный расход тепла на $(Q_{пот})$ отпущенного тепла и Q_3)

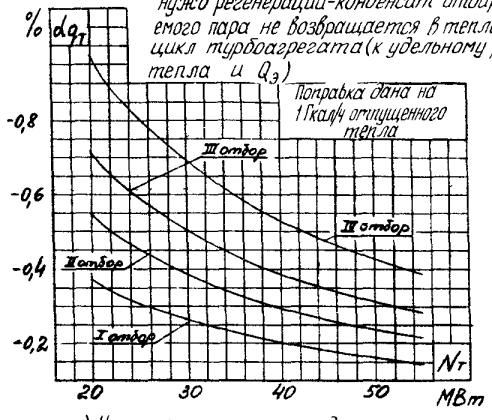


Т-8а	ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОАГРЕГАТА ПОПРАВКИ К ПОЛНОМУ И УДЕЛЬНОМУ РАСХОДАМ ТЕПЛА	Тип К-50-90-2 (ВК-50-2) ЛМЗ

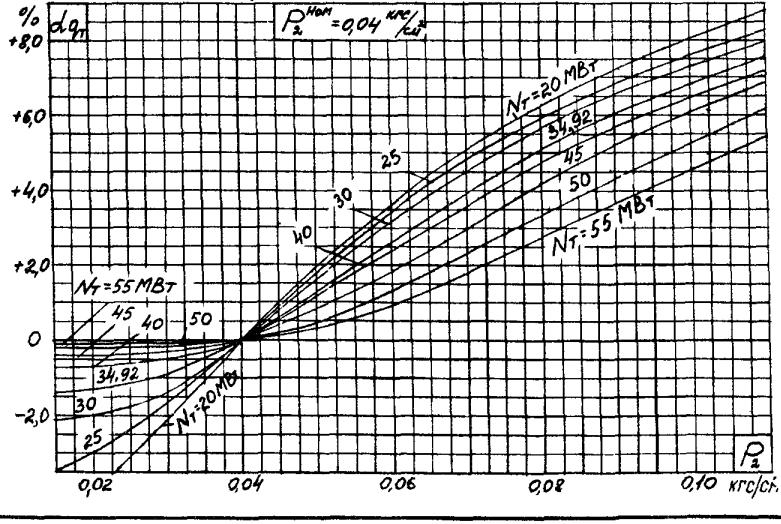
и) На отклонение температуры охлаждающей воды на входе в конденсатор турбины от номинальной



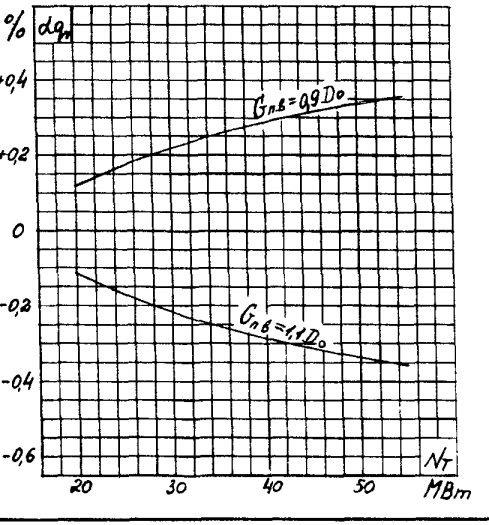
л) На отпуск пара из отборов сверх нужд регенерации-конденсат отбира емого пара не возвращается в тепловой цикл турбоагрегата (к удельному расходу тепла и $Q_э$)



к) На отклонение давления отработавшего пара в конденсаторе турбины от номинального

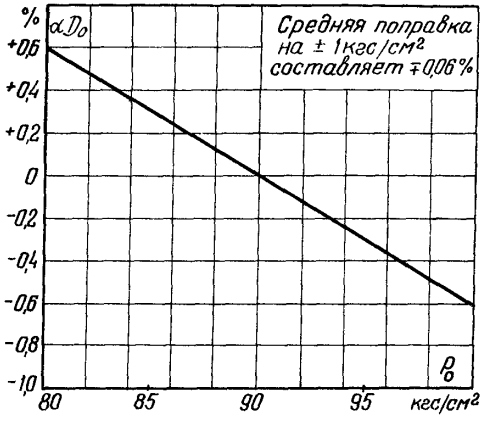


м) На отклонение расхода питательной воды от номинального

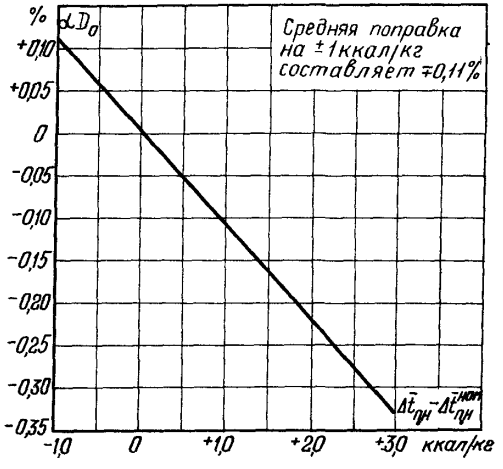


Т-86	ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОАГРЕГАТА ПОПРАВКИ К РАСХОДУ СВЕЖЕГО ПАРА	Тип К-50-90-2 (ВК-50-2) ЛМЗ

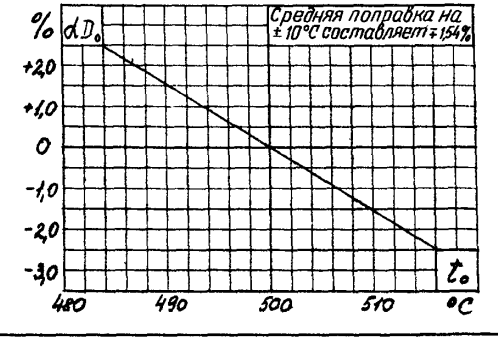
а) На отклонение давления свежего пара от номинального



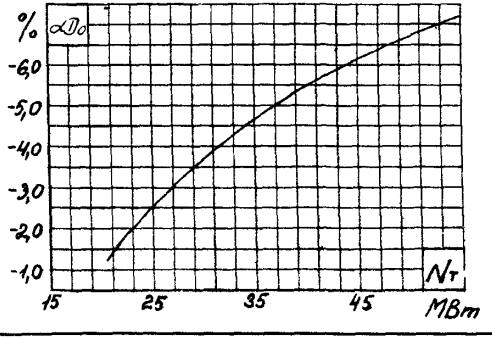
в) На изменение нагрева воды в питательном насосе



б) На отклонение температуры свежего пара от номинальной

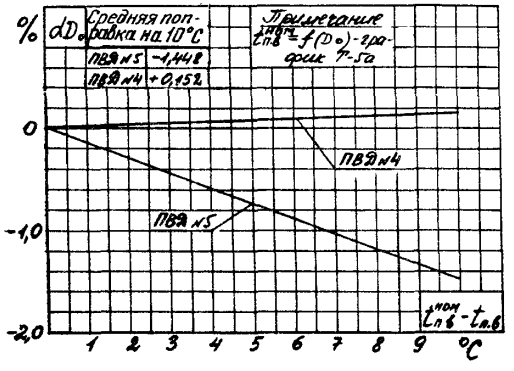


г) На отключение группы подогревателей высокого давления

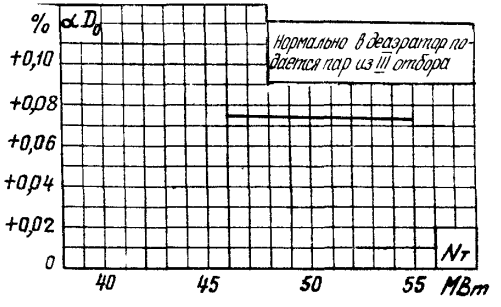


Т-86	ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОАГРЕГАТА ПОПРАВКИ К РАСХОДУ СВЕЖЕГО ПАРА	Тип К-50-90-2 (ВК-50-2) Л.5

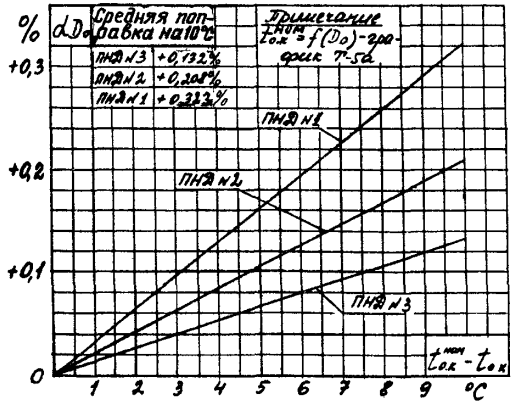
д) На недогрев питательной воды в подогревателях высокого давления



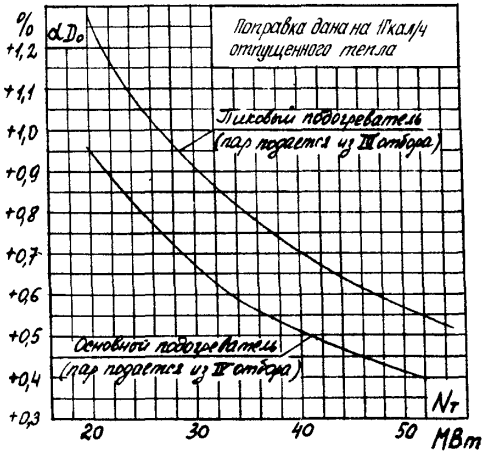
ж) На подачу пара в деаэратор из II отбора



е) На недогрев основного конденсата в подогревателях низкого давления

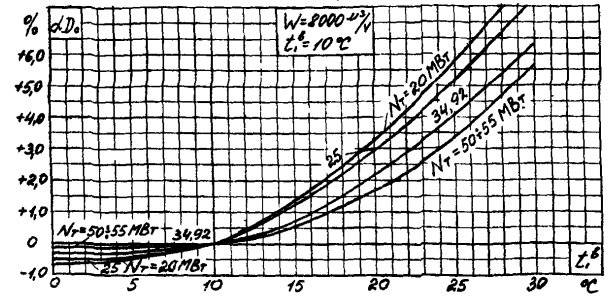


з) На включение в работу подогревателей сетевой воды

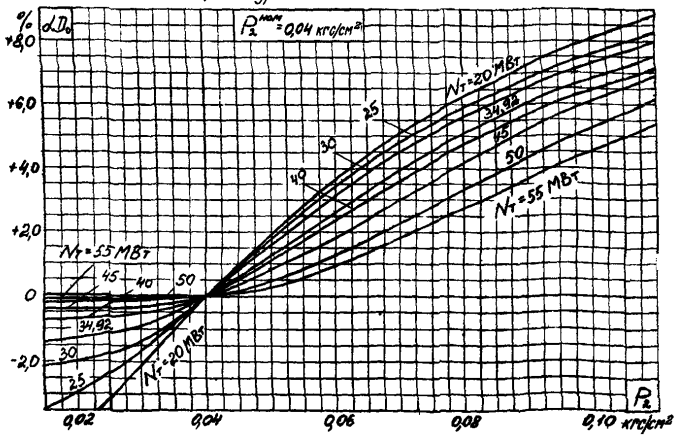


Т-86	ТИПОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОАГРЕГАТА ПОПРАВКИ К РАСХОДУ СВЕЖЕГО ПАРА	Тип К-50-90-2 (ВК-50-2) ЛМЗ

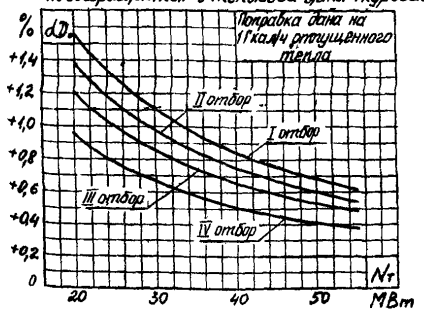
и) На отклонение температуры охлаждающей воды на входе в конденсатор турбины от номинальной



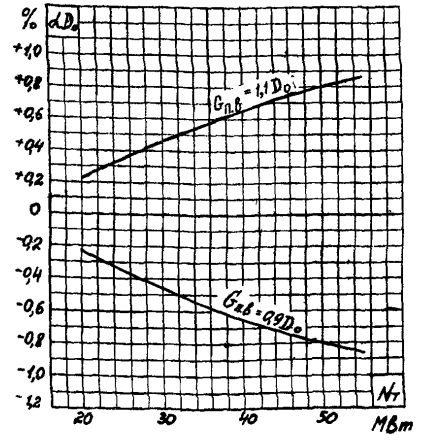
к) На отклонение давления отработавшего пара в конденсаторе турбины от номинального



л) На отпуск пара из отборов сверх нужд регенерации (конденсат отбираемого пара не возвращается в тепловой цикл турбоагрегата)



м) На отклонение расхода питательной воды от номинального



П Р И Л О Ж Е Н И Е

I. Типовая энергетическая характеристика турбоагрегата К-50-90-2 (ВК-50-2) ЛМЗ составлена на базе испытаний трех турбин (Алексинской ТЭЦ, Ступинской ТЭЦ и Ленинградской ГРЭС-8). Характеристика отражает среднюю экономичность прошедшего капитальный ремонт турбоагрегата, работающего по заводской расчетной тепловой схеме при следующих условиях:

- давление и температура свежего пара перед стопорным клапаном турбины соответственно 90 кгс/см^2* и 500°С;
- давление отработавшего пара: для характеристики при постоянном давлении пара в конденсаторе 0,04 кгс/см^2 - график Т-2, для характеристики при постоянных расходе и температуре охлаждающей воды - график Т-I в соответствии с тепловой характеристикой конденсатора 50-КЦС-3 ЛМЗ при W = = 8000 м^3/ч и $t_1^б$ = I0°С (график Т-6а), взятой из "Нормативных характеристик конденсационных установок паровых турбин типа "К" (СЦНТИ ОРГРЭС, 1974);
- система регенерации высокого и низкого давления включена полностью, на деаэратор 6 кгс/см^2 подается пар из III и II отборов (в зависимости от нагрузки при $N_T \leq 46$ МВт деаэратор переводится на II отбор);
- расход питательной воды равен расходу свежего пара;
- температура питательной воды и основного конденсата турбины за подогревателями - график Т-5а;
- КПД электрического генератора соответствует гарантийным данным завода-изготовителя;
- установка подогревателей сетевой воды отключена;
- внешние потребители пара из регенеративных отборов отсутствуют (ЛМЗ допускает по специальному согласованию с ним ограниченный отбор пара).

Положенные в основу настоящей Типовой характеристики данные испытаний обработаны с использованием "Таблиц теплофизических свойств воды и водяного пара" (Изд-во стандартов, 1969).

2. В состав турбоагрегата наряду с турбиной входит следующее оборудование:

- генератор ТВ-50-2 завода "Электросила" с водородным охлаждением;
- три подогревателя низкого давления ПН-130 ЛМЗ;
- два подогревателя высокого давления ПВСС-200 ЛМЗ;
- один основной трехступенчатый пароструйный эжектор ЭП-3-600-2 и один пусковой эжектор ЭП-I-600-2;
- два конденсатных насоса КЭ-45-150 с приводом от электродвигателя (постоянно в работе находится один насос, другой - в резерве);
- один сливной насос ПНД № I с приводом от электродвигателя.

3. Полный расход тепла брутто и расход свежего пара в зависимости от мощности на выводах генератора аналитически выражаются следующими уравнениями:

а) при постоянном давлении пара в конденсаторе (P_2 = =0,04 кгс/см^2) - график Т-2:

$$Q_0 = 11{,}55 + 2{,}077\ N_T + 0{,}149\ (N_T - 34{,}55)\ \text{Гкал/ч};$$

$$D_0 = 10{,}28 + 3{,}709\ N_T + 0{,}379\ (N_T - 34{,}55)\ \text{т/ч};$$

б) при постоянных расходе (W = 8000 м^3/ч) и температуре ($t_1^б$ = I0°С) охлаждающей воды - график Т-I:

$$Q_0 = 8{,}44 + 2{,}145\ N_T + 0{,}144\ (N_T - 34{,}92)\ \text{Гкал/ч};$$

$$D_0 = 4{,}86 + 3{,}826\ N_T + 0{,}382\ (N_T - 34{,}92)\ \text{т/ч}.$$

*В тексте и на графиках приводится абсолютное давление.

Характеристика составлена при работе генератора с собственным возбудителем.

4. Расходы тепла и свежего пара для заданной в условиях эксплуатации мощности определяются по приведенным выше зависимостям Типовой характеристики с последующим введением необходимых поправок (графики Т-8а и Т-8б); эти поправки учитывают отклонения эксплуатационных условий от номинальных (от условий характеристики).

Система поправочных кривых практически охватывает весь диапазон возможных отклонений условий эксплуатации турбоагрегата от номинальных и обеспечивает возможность нормирования и планирования его работы в условиях электростанции.

Поправки рассчитаны для условия сохранения постоянной мощности на выводах генератора. При наличии двух отклонений и более в условиях работы турбоагрегата от номинальных поправки алгебраически суммируются.

Пользование системой поправочных кривых поясняется на следующем примере.

Турбоагрегат эксплуатировался со средней электрической нагрузкой брутто N_T = 45 МВт при следующих условиях:

- все подогреватели высокого давления были отключены;
- температура свежего пара составляла 515°С;
- давление отработавшего пара в конденсаторе поддерживалось равным 0,045 кгс/см^2.

При данных условиях необходимо определить общий и удельный расходы тепла и расход свежего пара.

Решение

По соответствующим уравнениям графика Т-2 Типовой характеристики при N_T = 45 МВт определяются расходы тепла и свежего пара при номинальных условиях, при которых составлена характеристика:

$Q_0^{ном}$ = 106,572 Гкал/ч;

$$q_T^{ном} = \frac{Q_0^{ном}}{N_T} = \frac{106{,}572 \cdot 10^8}{45} = 2368 \text{ ккал/(кВт·ч)};$$

$D_0^{ном}$ = 181,146 т/ч.

На отклонения фактических условий от номинальных по соответствующим графикам находятся поправки, которые вносятся в полученные при номинальных условиях данные:

а) к полному и удельному расходам тепла:

- на отключение группы ПВД α_{q_T} = +2,00% (график Т-8а, п. г);
- на отклонение температуры свежего пара α_{q_T} = -0,63% (график Т-8а, п. б);
- на отклонение давления отработавшего пара от номинального (от 0,04 кгс/см^2) α_{q_T} = +0,35% (график Т-8а, п.к).

Суммарная поправка $\Sigma\alpha_{q_T}$ = +1,72%.

Удельный и полный расходы тепла, соответствующие данным условиям работы турбоагрегата:

$$q_T' = q_T^{ном}\left(1 + \frac{\Sigma\alpha_{q_T}}{100}\right) = 2368\left(1 + \frac{1{,}72}{100}\right) = 2408{,}7 \text{ ккал/(кВт·ч)};$$

$$Q_T' = Q_0^{ном}\left(1 + \frac{\Sigma\alpha_{q_T}}{100}\right) = 106{,}572\left(1 + \frac{1{,}72}{100}\right) = 108{,}405 \text{ Гкал/ч};$$

б) к расходу свежего пара:

- на отключение группы ПВД αD_0 = -6,15% (график Т-8б, п.г);
- на отклонение температуры свежего пара αD_0 = -2,31% (график Т-8б, п.б);
- на отклонение давления отработавшего пара αD_0 = +0,35% (график Т-8б, п.к).

Суммарная поправка к расходу свежего пара $\Sigma\alpha D_0$ = -8,11%.

Расход свежего пара соответствует данным условиям работы турбоагрегата:

$$D_0' = D_0^{ном}\left(1 + \frac{\Sigma\alpha D_0}{100}\right) = 181{,}146\left(1 - \frac{8{,}11}{100}\right) = 166{,}46 \text{ т/ч}.$$

В случае отклонения фактических расходов тепла и свежего пара от полученных значений (что свидетельствует об отклонении состояния оборудования от среднеэксплуатационного уровня, при котором составлена настоящая Типовая энергетическая характеристика) необходимо определить и устранить причины отклонения.

5. Типовая энергетическая характеристика нетто турбоаг-

регата рассчитана на основе характеристики брутто этого турбоагрегата при постоянном давлении пара в конденсаторе 0,04 кгс/см^2. Характеристика нетто соответствует следующим условиям:

- параметры и тепловая схема установки - график Т-2;
- напор, развиваемый циркуляционными насосами, - 10 м вод.ст.;
- расход циркуляционной воды через конденсатор турбины - 8000 м^3/ч, в целом на турбоагрегат - 8800 м^3/ч;
- КПД циркуляционного насоса - 80%, КПД его электродвигателя - 95%;
- расход тепла на собственные нужды турбоагрегата составляет 0,13 Гкал/ч (0,1% расхода тепла при максимальной мощности);
- расход электроэнергии на собственные нужды турбоагрегата включает расход энергии на работу насосов (циркуляционных, конденсатных, сливного насоса из ПНД № 1, насосов газоохладителей, системы регулирования, бака запасного конденсата, дренажного бака); также учтено 3% потерь в трансформаторах собственных нужд.

При определении мощности нетто (N_T^H) из мощности на выводах генератора (N_T) вычиталась мощность, затраченная на собственные нужды турбоагрегата (N_T^{CH}):

$$N_T^H = N_T - N_T^{CH} \text{ МВт.}$$

Расход тепла нетто на выработку электроэнергии определялся с учетом затраты тепла на собственные нужды (Q_T^{CH}):

$$Q_Э' = Q_0 + Q_T^{CH} \text{ Гкал/ч.}$$

Типовая энергетическая характеристика нетто по расходу тепла аналитически выражается уравнением

$$Q_Э' = 12{,}49 + 2{,}081\ N_T^H + 0{,}145\ (N_T^H - 34{,}10) \text{ Гкал/ч.}$$

Удельный расход тепла нетто на выработку электроэнергии определяется по выражению

$$q_T^H = \frac{Q_Э'}{N_T^H} \text{ ккал/(кВт·ч).}$$

При отклонении напора, развиваемого циркуляционными насосами, от принятого в качестве номинального (10 м вод.ст.) к расходу тепла нетто, определенному по уравнению для заданной мощности нетто, вводится поправка.

Пользование характеристикой нетто и поправками к расходу тепла нетто на изменение напора циркуляционных насосов поясняется на следующем примере.

Требуется определить расход тепла нетто при мощности турбоагрегата нетто N_T^H = 50 МВт и напоре циркуляционных насосов $H_{ц.н}$ = 20 м вод.ст.

Решение:

По уравнению характеристики нетто ($Q_Э'$) определяется расход тепла нетто при $H_{ц.н}$ = 10 м вод.ст.

$$Q_Э' = 118{,}85 \text{ Гкал/ч.}$$

Определяется поправка к расходу тепла нетто на отклонение напора циркуляционных насосов:

$\alpha Q_Э'$ = +0,59% - см.таблицу характеристики нетто турбоагрегата.

Искомый расход тепла нетто при $H_{ц.н}$ = 20 м вод.ст. и неизменной мощности нетто (50 МВт) определяется по выражению

$$Q_Э'' = Q_Э' \cdot \left(1 + \frac{\alpha Q_Э'}{100}\right) = 118{,}85 \left(1 + \frac{0{,}59}{100}\right) = 119{,}55 \text{ Гкал/ч.}$$

Энергетическая характеристика турбоагрегата К-50-90-2 (ВК-50-2) ЛМЗ по аналогии с ранее выпущенной Типовой характеристикой турбоагрегата К-100-90 (ВК-100-5) ЛМЗ составлена для турбоагрегата с деаэратором 6 кгс/см^2, хотя ЛМЗ в нескольких первых выпусках обеих турбин применял деаэратор 1,2 кгс/см^2. Приближенные расчеты показали, что в турбоагрегате К-50-90-2 переход с деаэратора 1,2 кгс/см^2 на деаэратор 6 кгс/см^2 не дает ощутимого изменения экономичности. Поэтому настоящая Типовая характеристика также пригодна и для турбоагрегатов К-50-90-2 ЛМЗ с деаэратором 1,2 кгс/см^2.

Типовая энергетическая характеристика
турбоагрегата К-50-90-2 (ВК-50-2) ЛМЗ

Ответственный редактор Н.А.Натансон
Технический редактор Н.Т. Леонтьева
Корректор Т.А.Квасова

Л 79274
Печ.л. 3,0 (усл.печ.л. 2,79)
Заказ № 34/78

Подписано к печати 30/I 1978 г.
Уч.-изд.л. 1,5
Издат. № 172/77

Формат 60х84 1/8
Тираж 1600 экз.
Цена 23 коп.

Производственная служба передового опыта и информации Союзтехэнерго
109432, Москва, Ж-432, 2-й Кожуховский проезд, д.29, корп.6
Участок оперативной полиграфии СПО Союзтехэнерго
117292, Москва В-292, ул.Ивана Бабушкина, д.23, корп.2

gost.e-ecolog.ru