

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ

**ДОПОЛНЕНИЕ
К "ТИПОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
ХАРАКТЕРИСТИКЕ
ТУРБОАГРЕГАТА ПТ-80/100-130/13 ЛМЗ"**

ТХ 34-70-010-85



**СОЮЗТЕХЭНЕРГО
Москва 1989**

ДОПОЛНЕНИЕ
К "ТИПОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
ХАРАКТЕРИСТИКЕ
ТУРБОАГРЕГАТА ПТ-80/100-130/13 ЛМЗ"
ТХ 34-70-010-85

УДК 621.165-186.5(083.75)

РАЗРАБОТАНО Московским головным предприятием Производственного объединения по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей "Союзтехэнерго"

ИСПОЛНИТЕЛИ М.А.УХОВТИН, М.А.РЯБИНА

УТВЕРЖДЕНО Главным научно-техническим управлением энергетики и электрификации 12.08.86 г.

Главный инженер В.В.НЕЧАЕВ

© СПО Союзтехэнерго, 1989.

Ответственный редактор Н.К.Демурова
Литературный редактор Ф.С.Кузьминская
Технический редактор Н.Д.Архипова
Корректор Л.Ф.Петрухина

Подписано к печати 29.12.88

Печать офсетная

Заказ № 61/88

Усл.печ.л. 2, I

Уч.-изд.л. 2, I

Издат. № 86800

Формат 60x84 1/8

Тираж 400 экз.

Производственная служба передового опыта эксплуатации
энергопредприятий Союзтехэнерго
105023, Москва, Семеновский пер., д.15
Участок оперативной полиграфии СПО Союзтехэнерго
109432, Москва, 2-й Кожуховский проезд, д.29, строение 6

Дополнительно к Типовой энергетической характеристике (ТЭХ) турбоагрегата ПТ-80/100-130/13 ЛмЗ (М.: СПО Союзтехэнерго, 1985) составлены поправки к мощности, расходу свежего пара и удельному расходу теплоты на отклонение параметров и условий работы от номинальных. Часть поправок ТЭХ заменяется.

Поправки рассчитаны в соответствии с "методикой расчета поправок к мощности, расходу свежего пара, удельному расходу теплоты на отклонение параметров и условий работы от номинальных" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1986).

При замене поправочных кривых и дополнении их необходимо руководствоваться следующей таблицей.

Наименование	Обозначение графика	
	в ТЭХ	в Дополнении
Конденсационный режим		
Поправки на отклонение от номинальных:		
- давления свежего пара	Рис.10, а	Рис.1, а
- температуры свежего пара	Рис.10, б	Рис.1, б
- давления отработавшего пара	Рис.11, б, в	Рис.2, а, б
- на отключение группы ПВД	Рис.11, а	Рис.3, а
- расхода питательной воды	Рис.10, в	Рис.3, б

Наименование	Обозначение графика	
	в ТЭХ	в Дополнении
- температуры питательной воды	Рис.10, 2	Рис.3, в
Режим с регулируемым отбором		
Поправки на отклонение от номинальных:		
- давления в камере верхнего теплофикационного отбора (ВТО)	Рис.43	Рис.4
- давления в камере нижнего теплофикационного отбора (НТО)	-	Рис.5
- давления отработавшего пара	Рис.44	Рис.6
- на переброску возврата конденсата производственного отбора за ПВД № 2	-	Рис.7
- давления свежего пара	Рис.46	Рис.8, а, б
- температуры свежего пара	Рис.47	Рис.9, а, б
- давления пара в камере производственного отбора	Рис.48	Рис.10, а, б
- температуры обратной сетевой воды	Рис.41, б	Рис.11, а, б

Наименование	Обозначение графика	
	в ТЭХ	в Дополнении
- на отключение группы ПВД	-	Рис.12, а, б
- расхода питательной воды	-	Рис.13, а, б
- температуры питательной воды	-	Рис.13, в, г
Минимально возможное давление пара в камере производственного отбора	-	Рис.14

Наименование	Обозначение графика	
	в ТЭХ	в Дополнении
Поправки к удельной выработке электроэнергии по теплофикационному циклу на отклонение параметров свежего пара от номинальных	-	Рис.15, а, б, в, г
То же на отклонение давления пара в камерах регулируемых отборов	-	Рис.16, а, б, в

Примеры пользования настоящим материалом приведены в приложении.

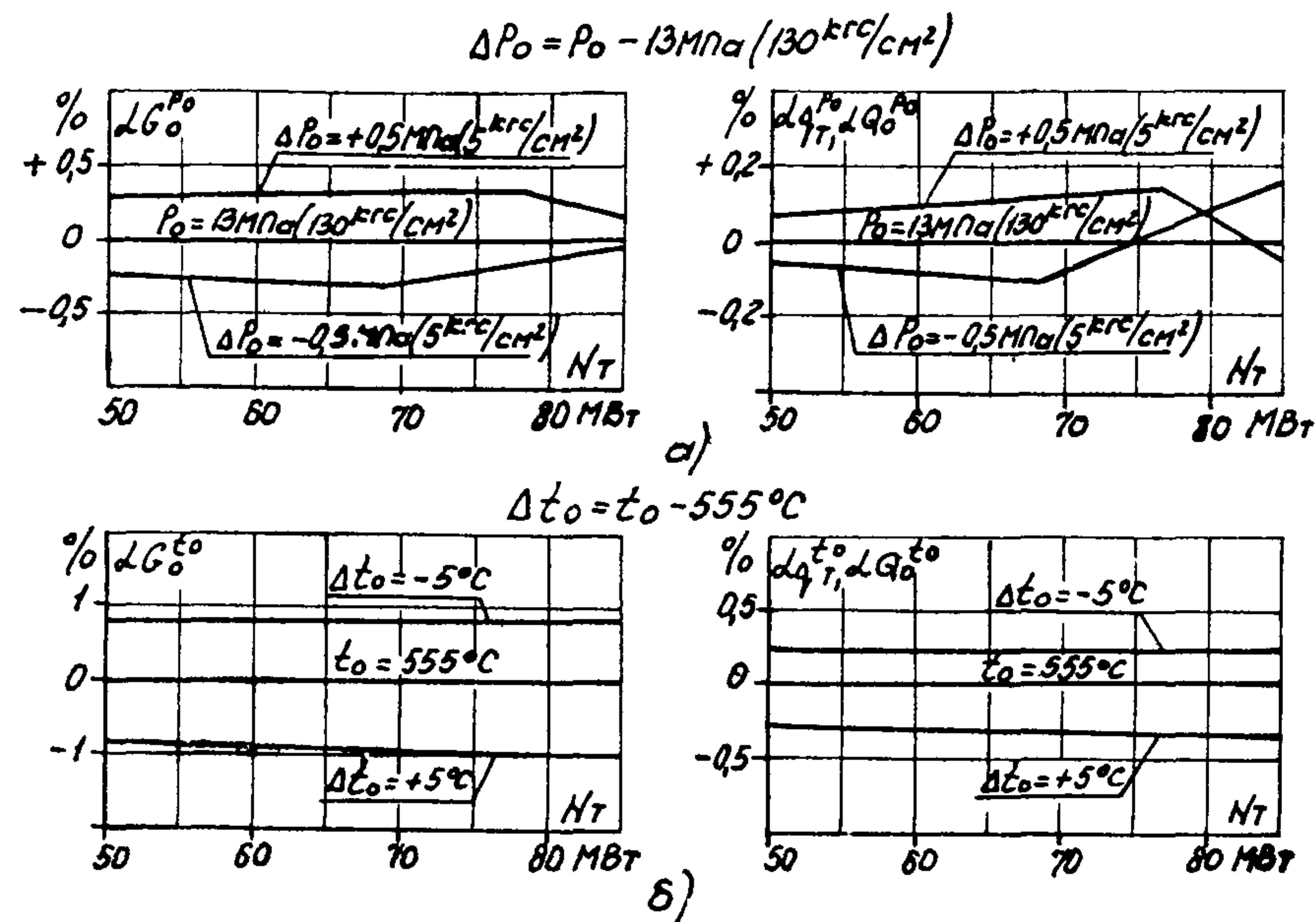


Рис.1. Поправки к расходам свежего пара и теплоты при конденсационном режиме:

а - на отклонение давления свежего пара от номинального на $\pm 0,5 \text{ МПа} (5 \text{ кгс/см}^2)$; б - на отклонение температуры свежего пара от номинальной на $\pm 5^\circ\text{C}$

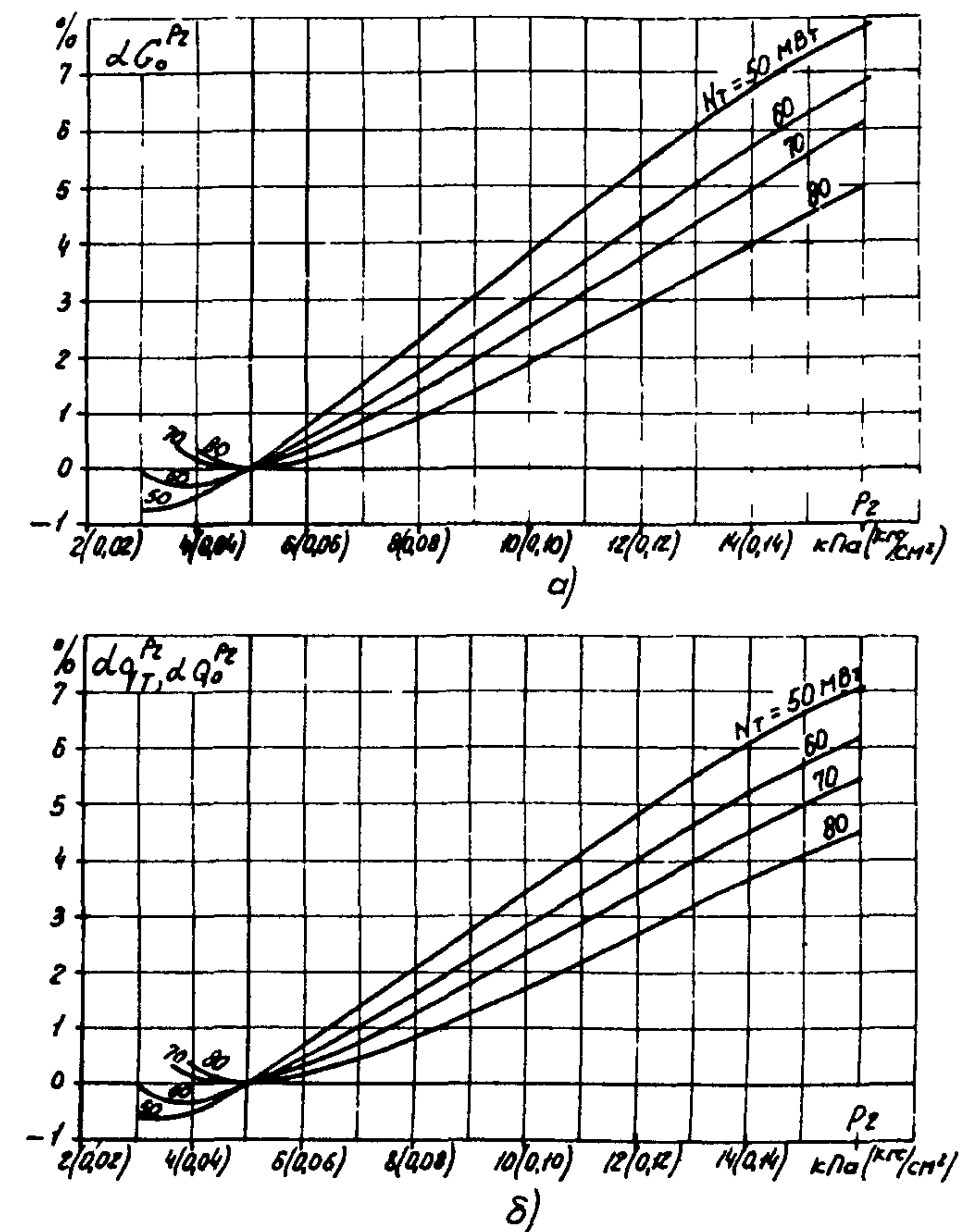


Рис.2. Поправки к расходам свежего пара и теплоты при конденсационном режиме на отклонение давления отработанного пара от номинального:

а - к расходу свежего пара; б - к полному и удельному расходам теплоты

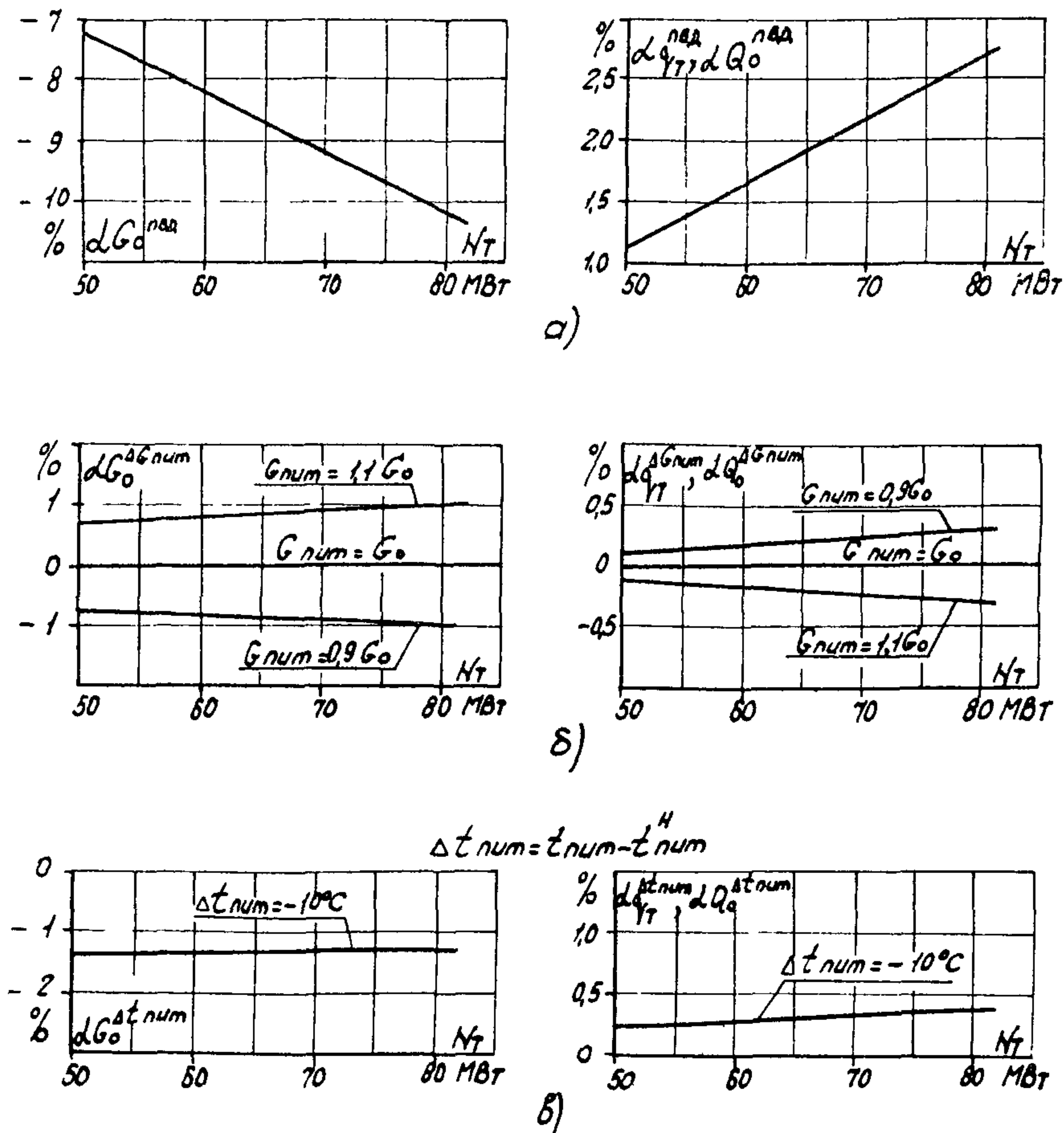


Рис.3. Поправки к расходам свежего пара и теплоты на отклонение режима ПВД от расчетного при конденсационном режиме:
 а - на отклонение группы ПВД; б - на отличие расхода питательной воды от расхода свежего пара; в - на недогрев питательной воды на 10°C

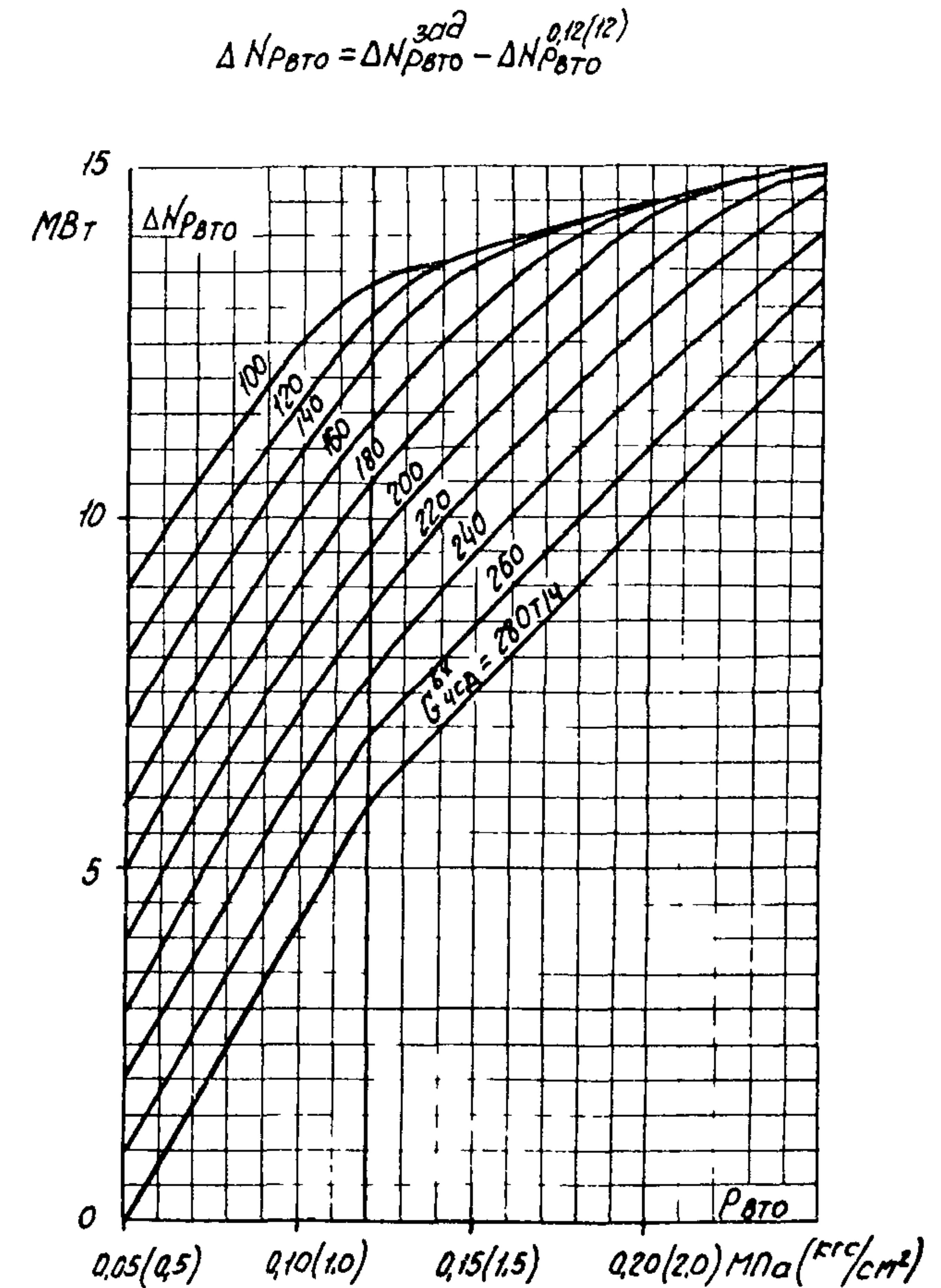


Рис.4. Поправка к мощности турбины на отклонение давления в камере верхнего теплофикационного отбора от номинального при режимах с регулируемым отбором и двухступенчатом подогреве сетевой воды

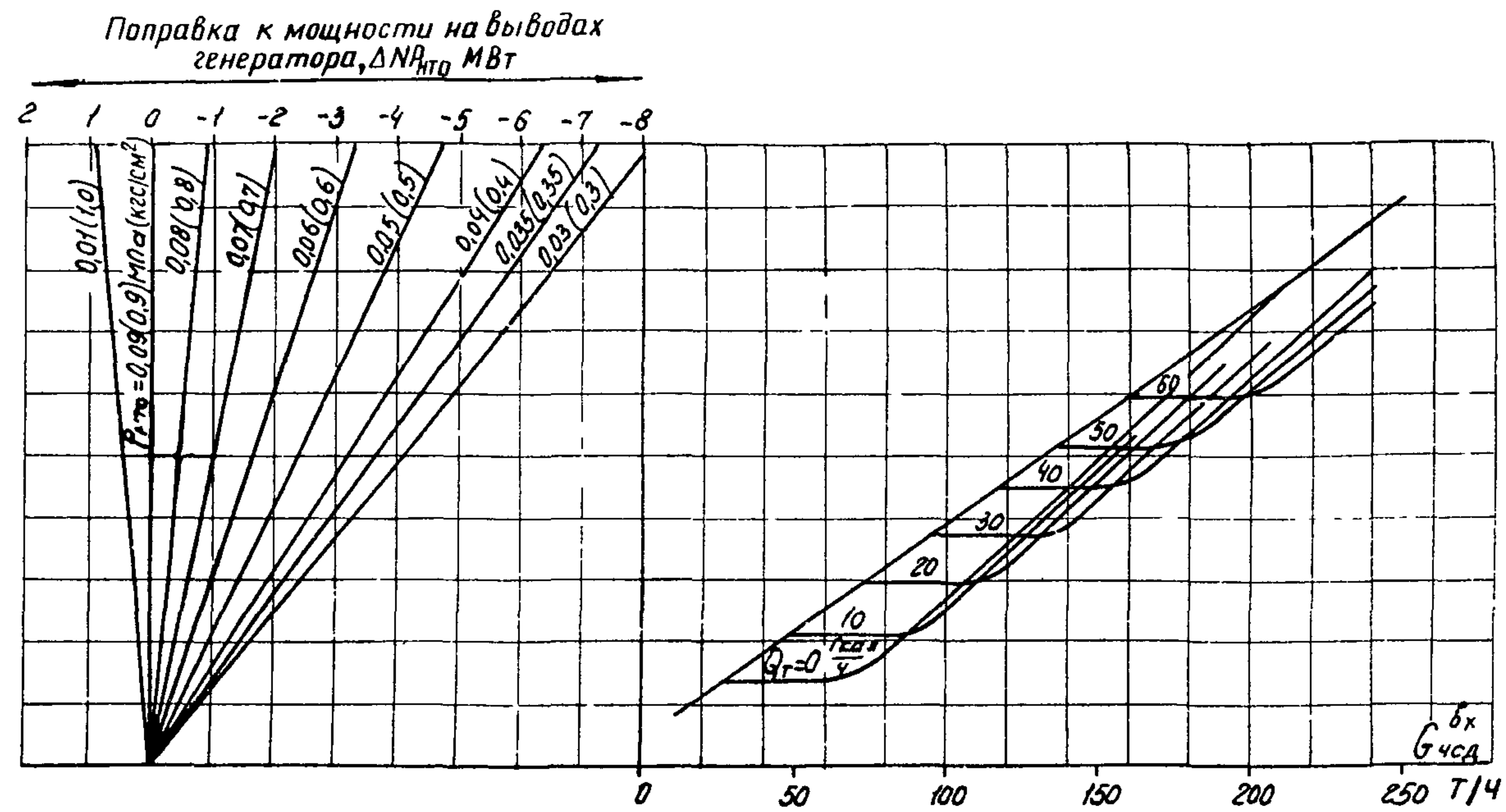


Рис.5. Поправка к мощности турбины на отклонение давления в камере нижнего теплофикационного отбора от номинального при режимах с регулируемым отбором и одноступенчатом подогреве сетевой воды

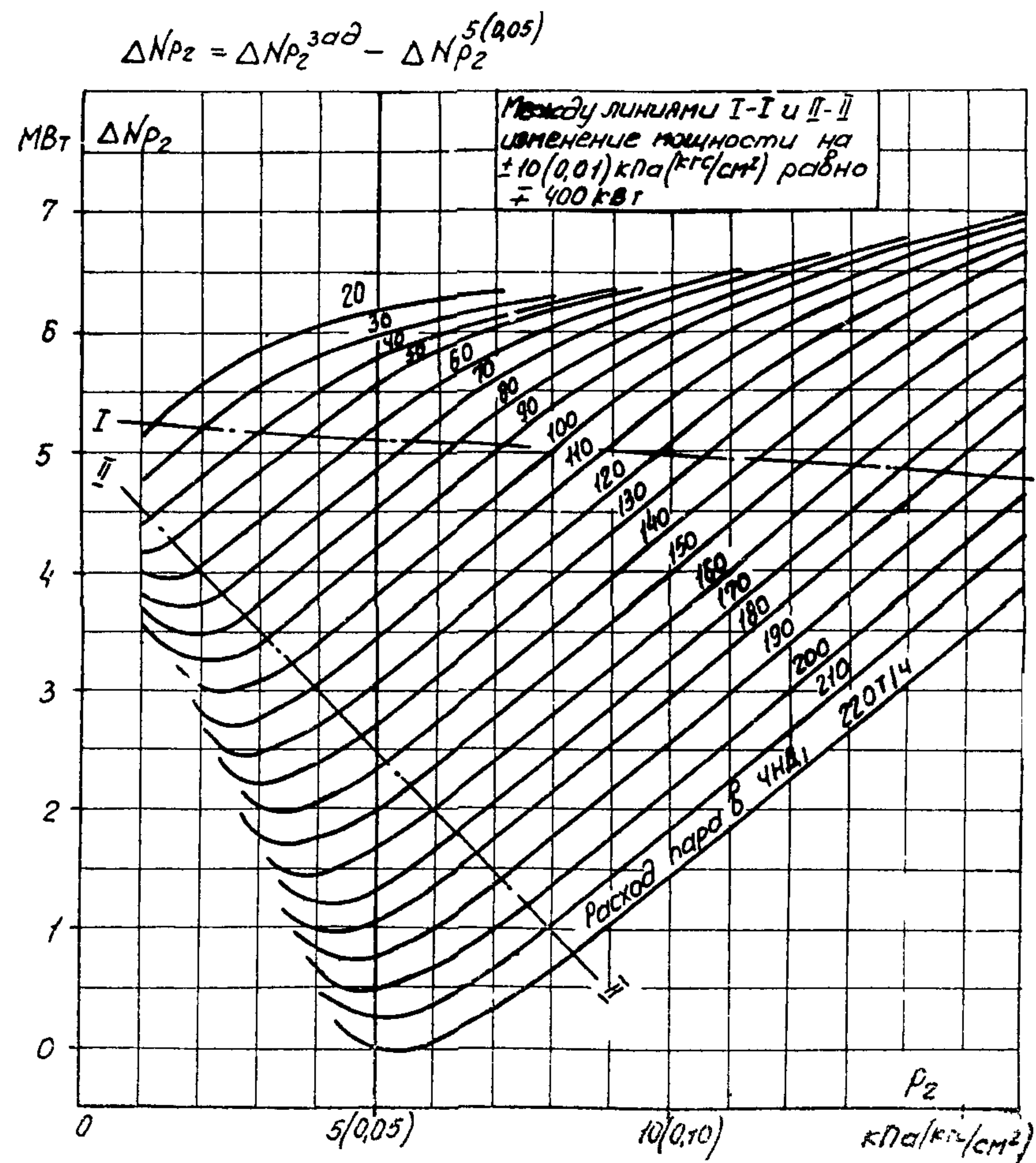


Рис.6. Поправка к мощности турбины на отклонение давления отработанного пара от номинального

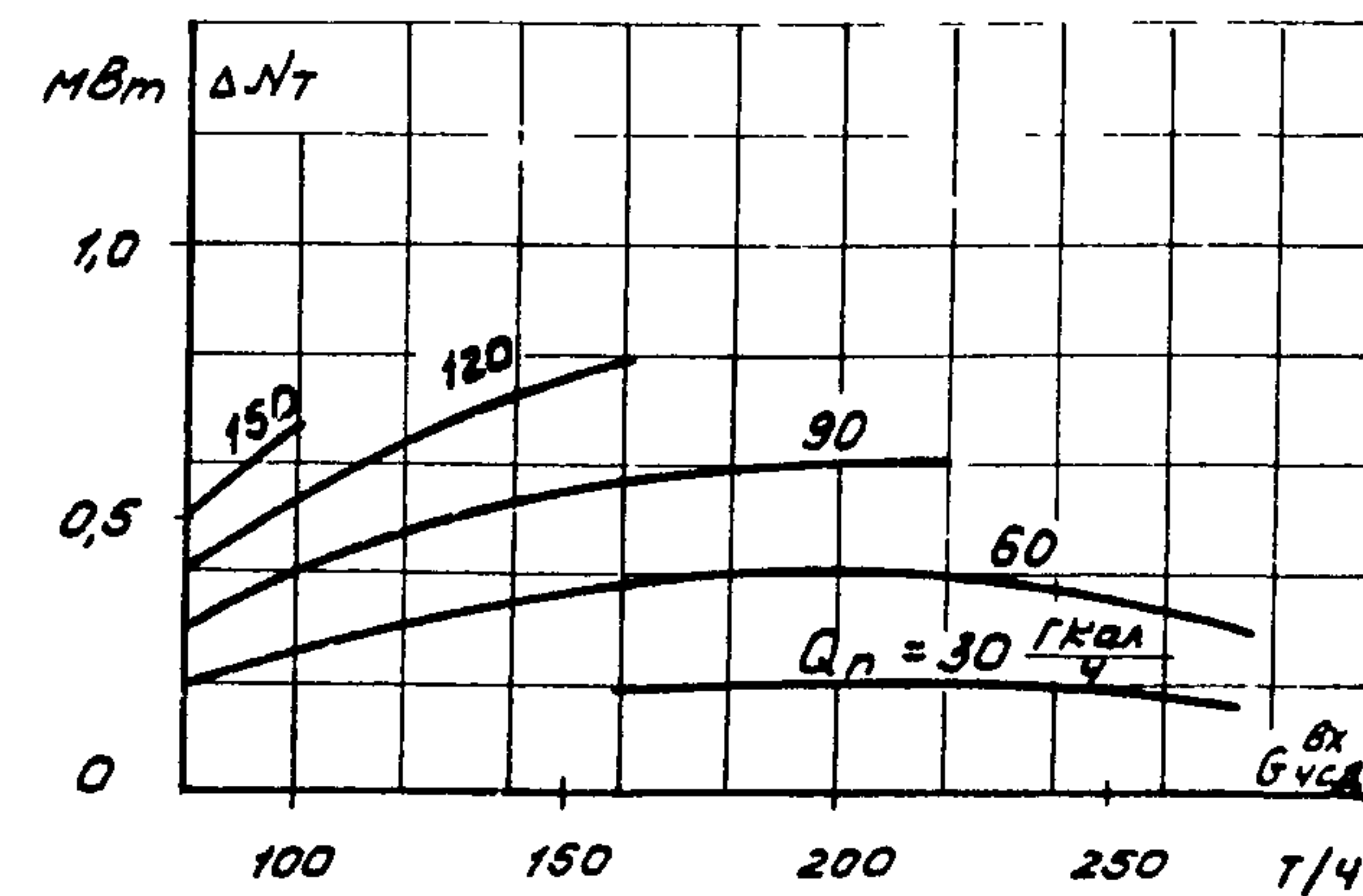


Рис.7. Поправка к мощности турбины на переборку возврата конденсата производственного отбора за ПНД № 2 при режимах с регулируемы отборами (условие: возврат конденсата 100% при температуре 100°C)

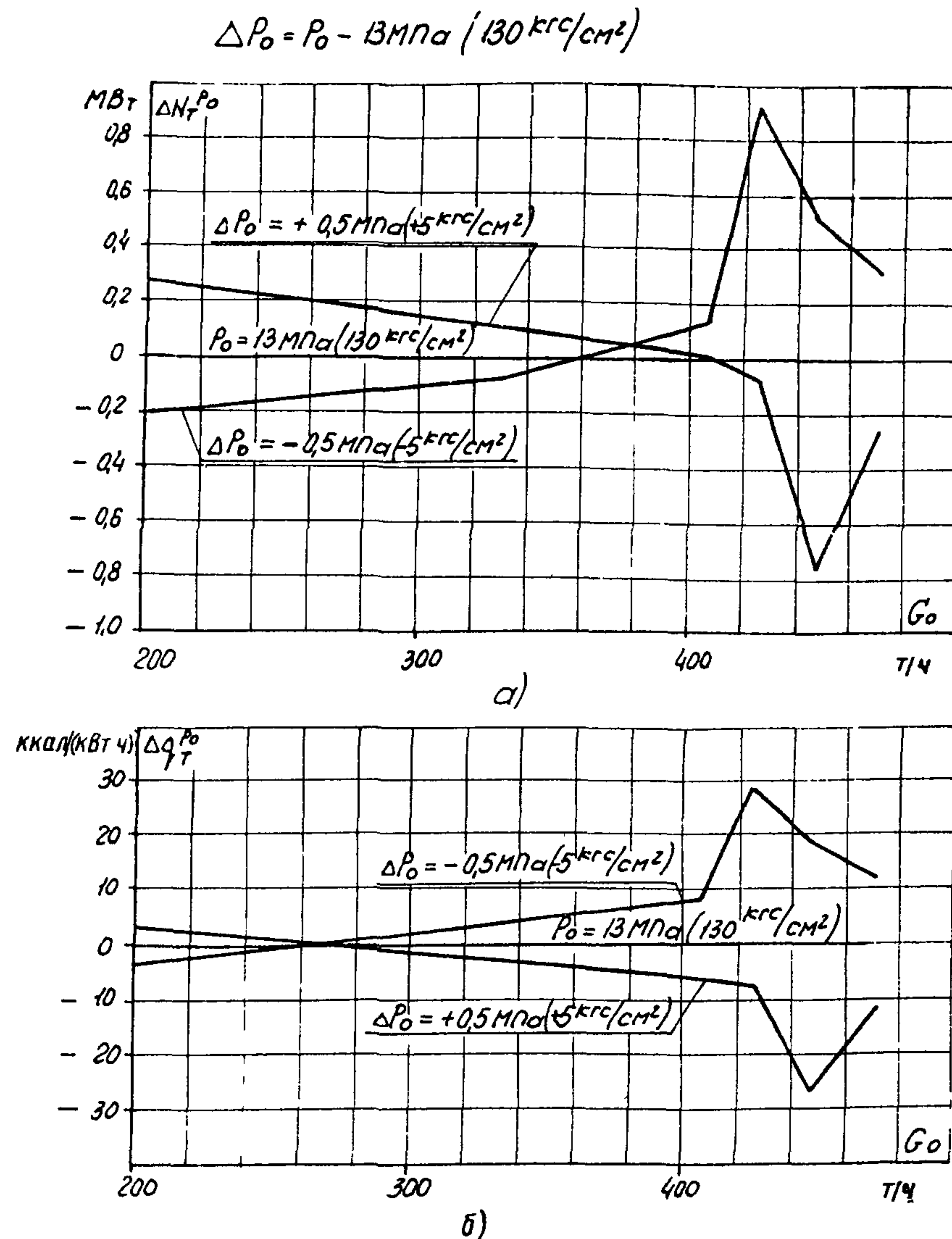


Рис.8. Поправки на отклонение давления свежего пара от номинального на $\pm 0,5 \text{ МПа } (\pm 5 \text{ кгс/см}^2)$ при режимах с регулируемым отбором (усредненные):

а - к мощности турбины; б - к удельному расходу теплоты

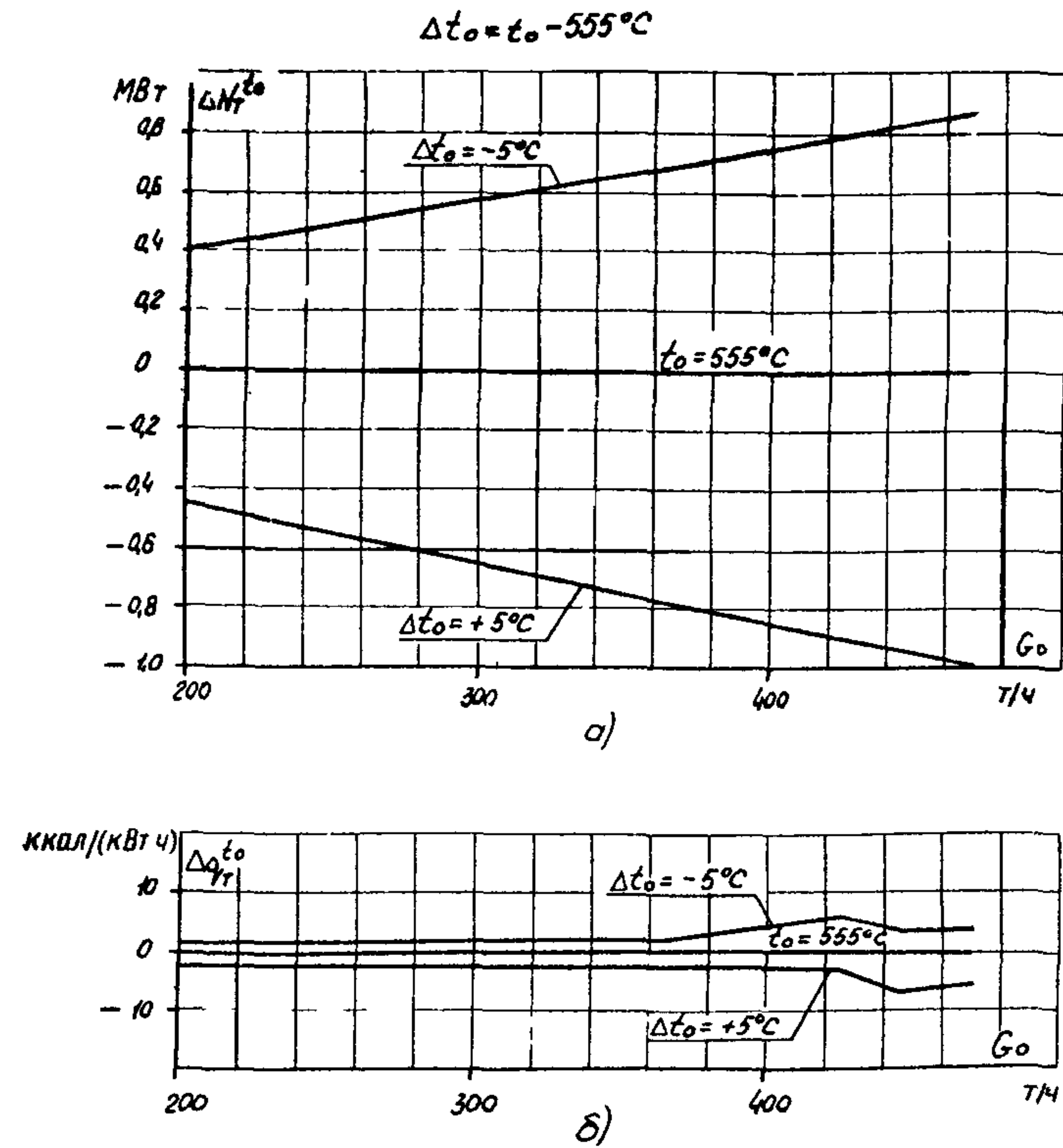


Рис.9. Поправки на отклонение температуры свежего пара от номинальной на $\pm 5^\circ\text{C}$ при режимах с регулируемым отбором (усредненные):

а - к мощности турбины; б - к удельному расходу теплоты

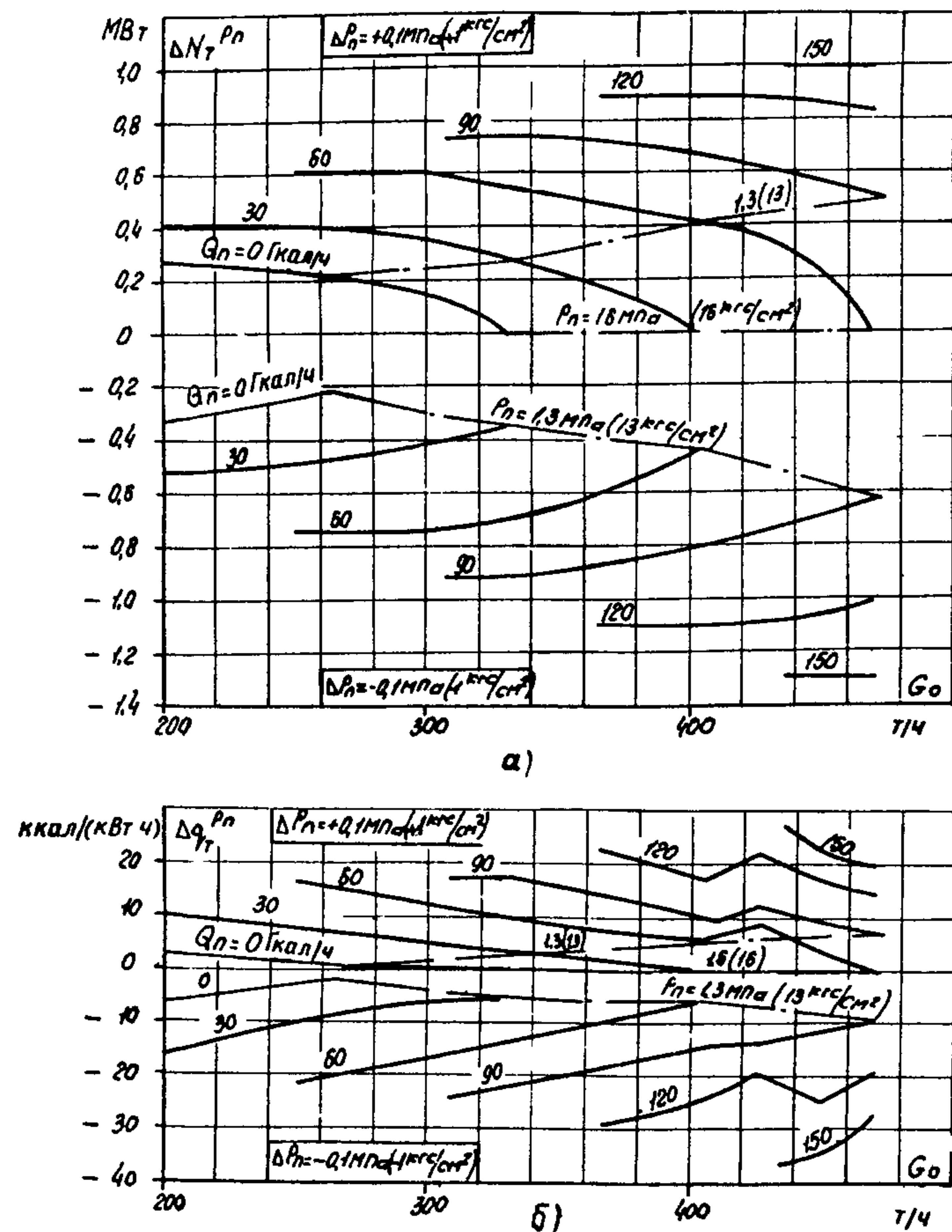


Рис.10. Поправки на отклонение давления пара в камере производственного отбора от номинального на $\pm 0,1 \text{ МПа}$ (1 кгс/см²) при режимах с регулируемым отбором:
а - к мощности турбины; б - к удельному расходу теплоты

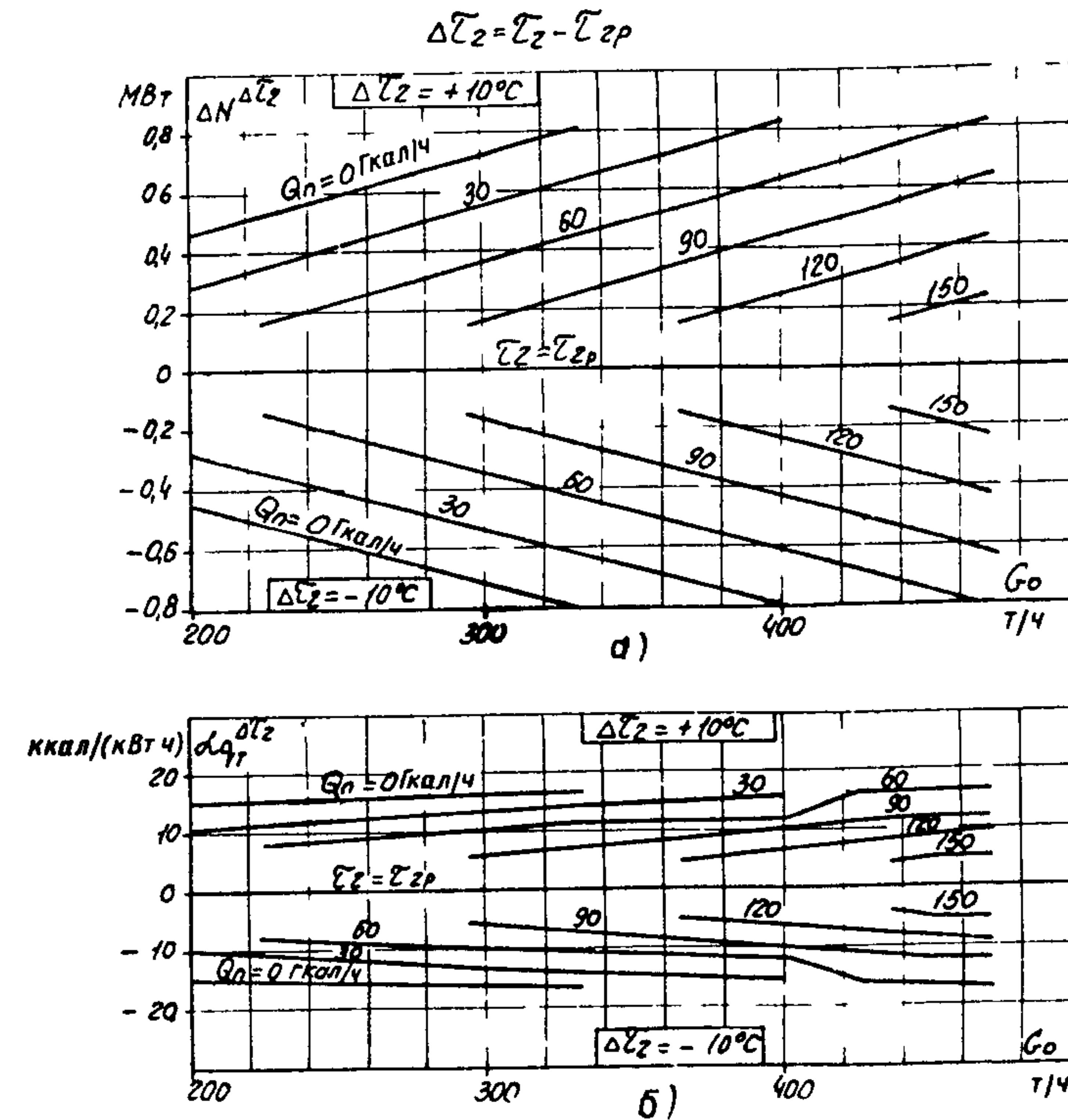


Рис.11. Поправки на отклонение температуры обратной сетевой воды от расчетной на $\pm 10^\circ\text{C}$ при двухступенчатом подогреве ее:
а - к мощности турбины; б - к удельному расходу теплоты

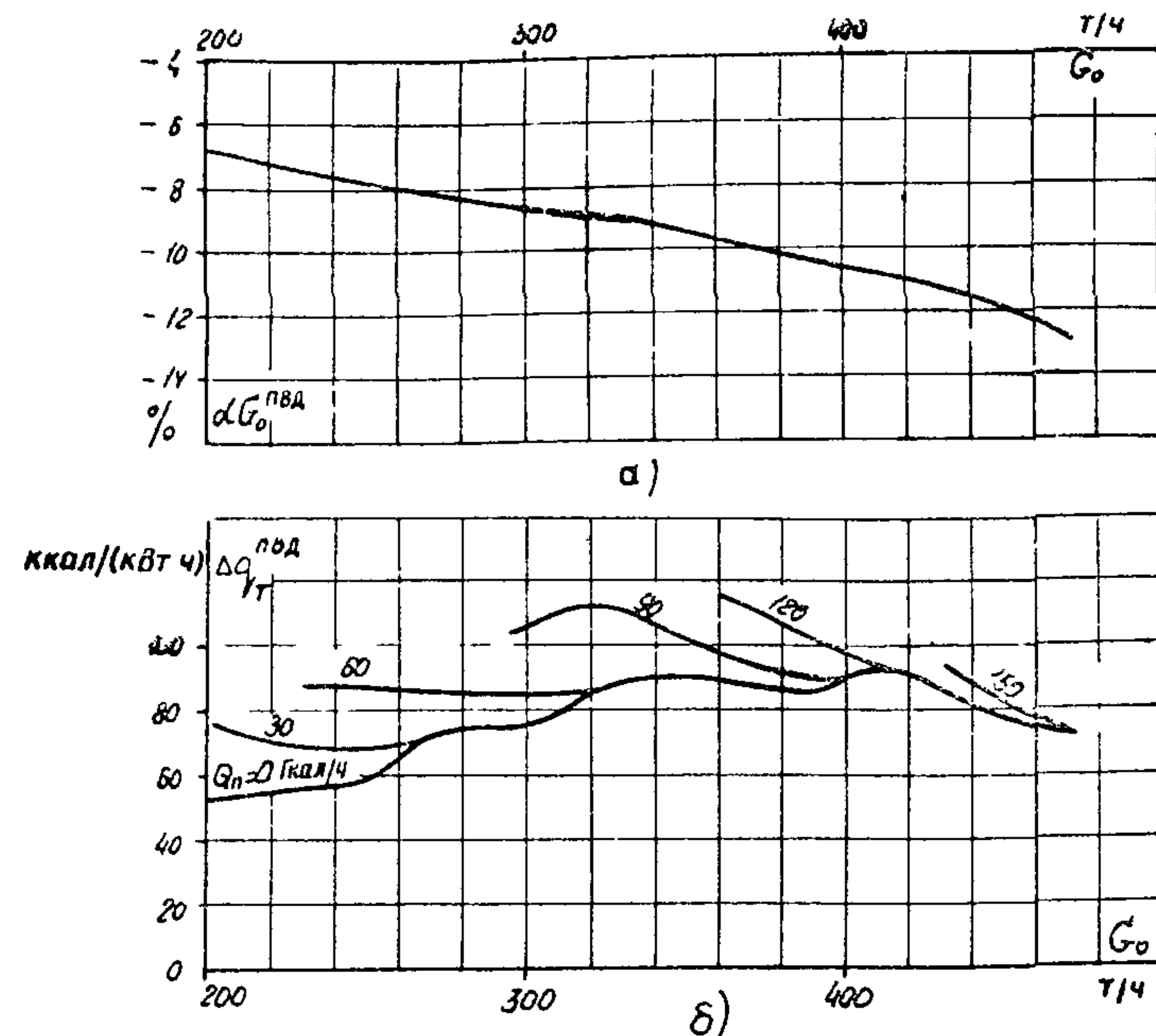


Рис.12. Поправки на отключение группы ПВД при режимах с регулируемыми отборами:
а - к расходу свежего пара; б - к удельному расходу теплоты

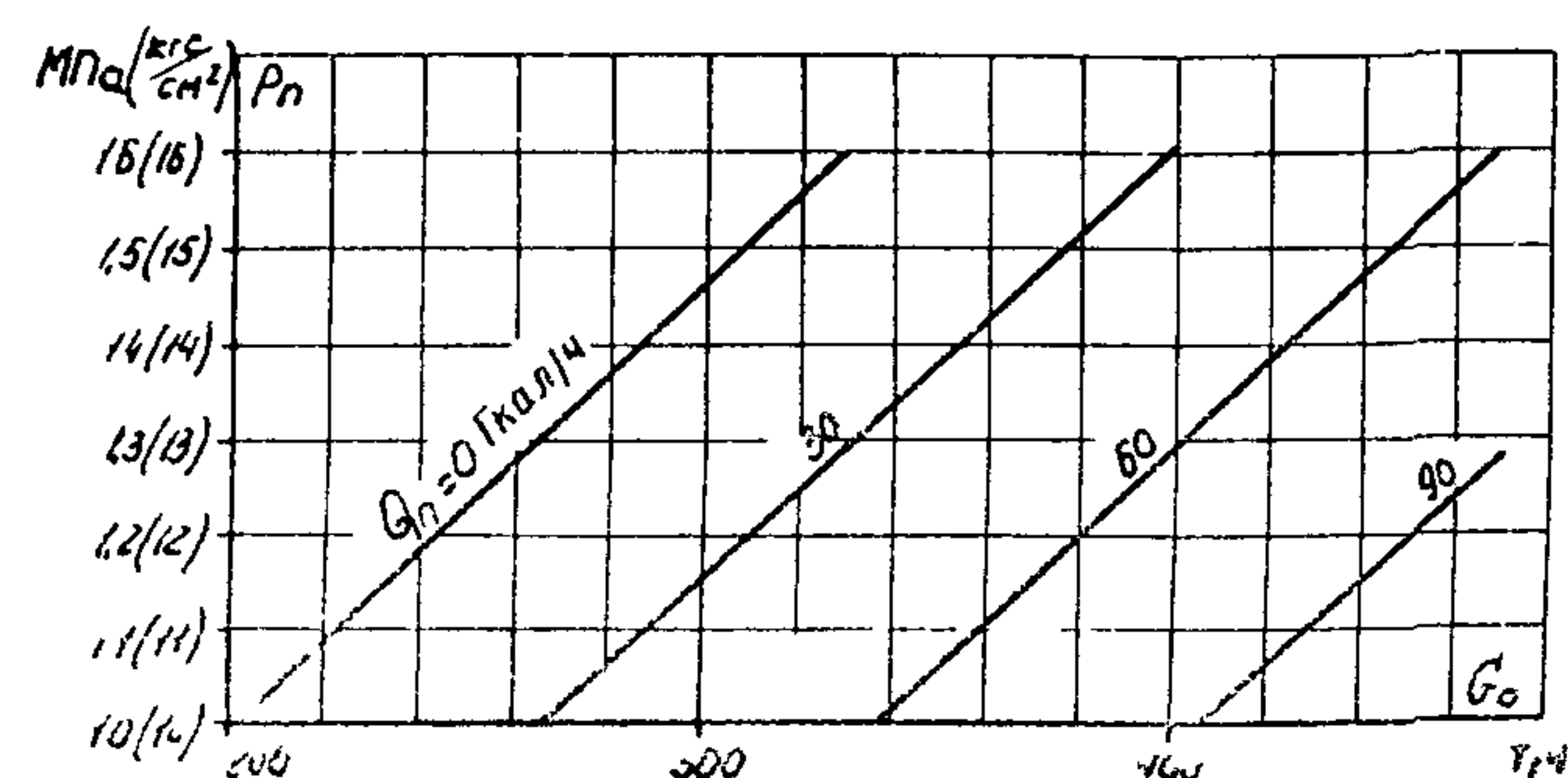


Рис.14. Минимально возможное давление пара в камере производственного отбора

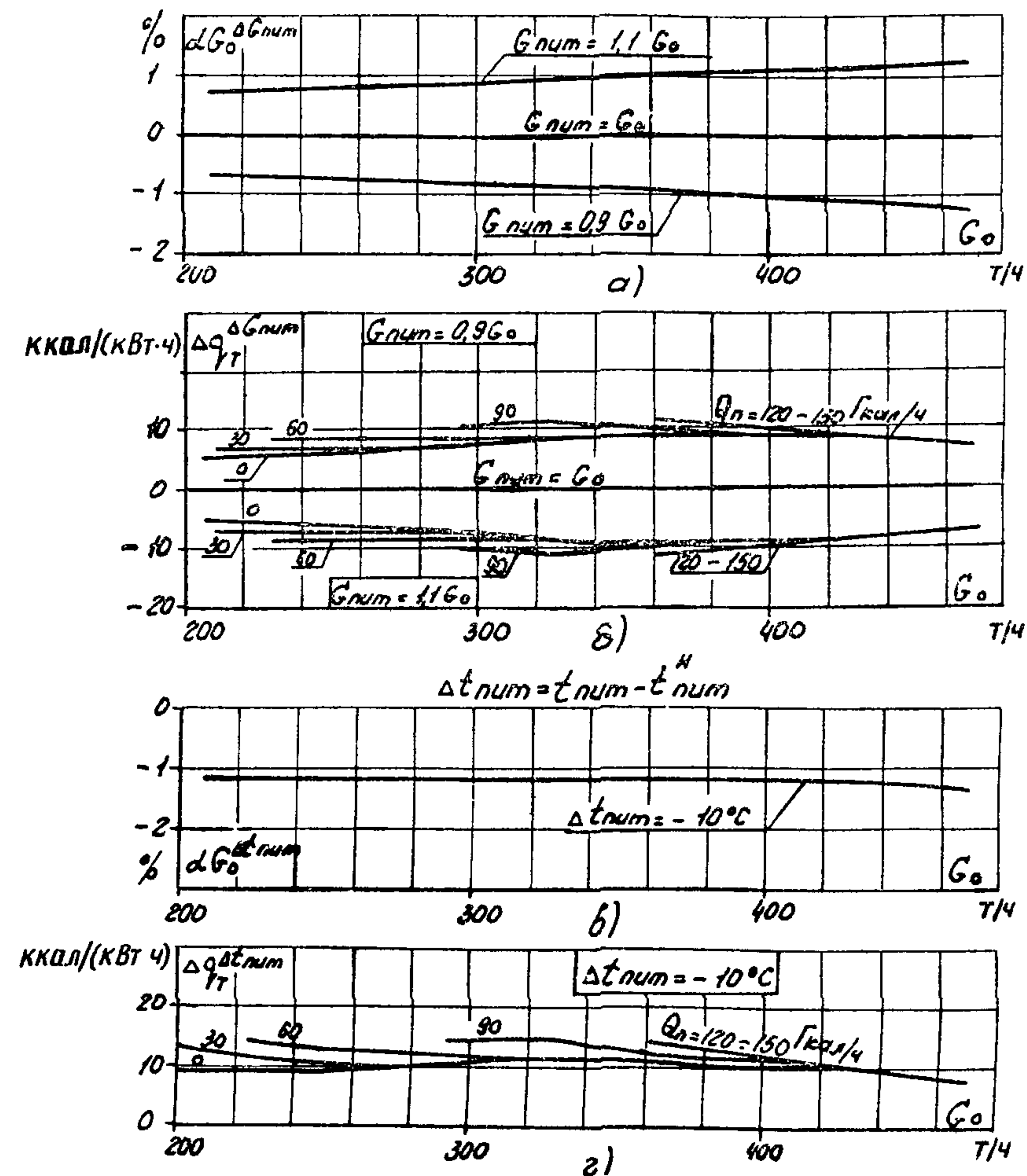


Рис.13. Поправки на отличие режима ПВД от расчетного при работе с регулируемыми отборами:
а, б - соответственно к расходу свежего пара и удельному расходу теплоты на отличие расхода питательной воды от расхода свежего пара; б, з - соответственно к расходу свежего пара и удельному расходу теплоты на подогрев питательной воды на $10^\circ C$

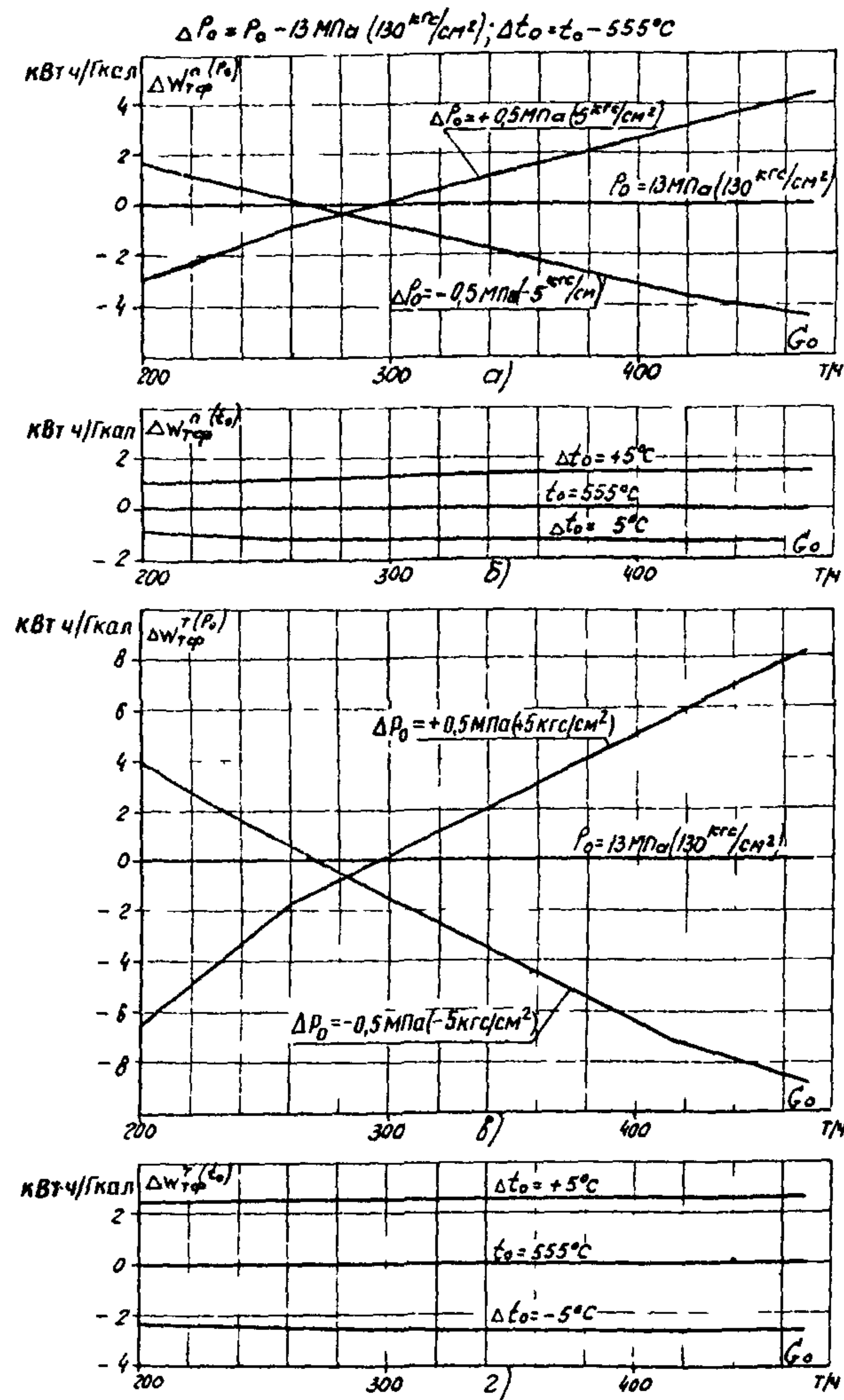


Рис.15. Поправки на отклонение давления свежего пара на $\pm 0,5 \text{ МПа (+5 кгс/см}^2\text{)}$ и температуры свежего пара на $\pm 5^\circ\text{C}$ от номинальных значений к удельной выработке электроэнергии по теплофикационному циклу:

а, б - паром производственного отбора; в, з - паром теплофикационного отбора

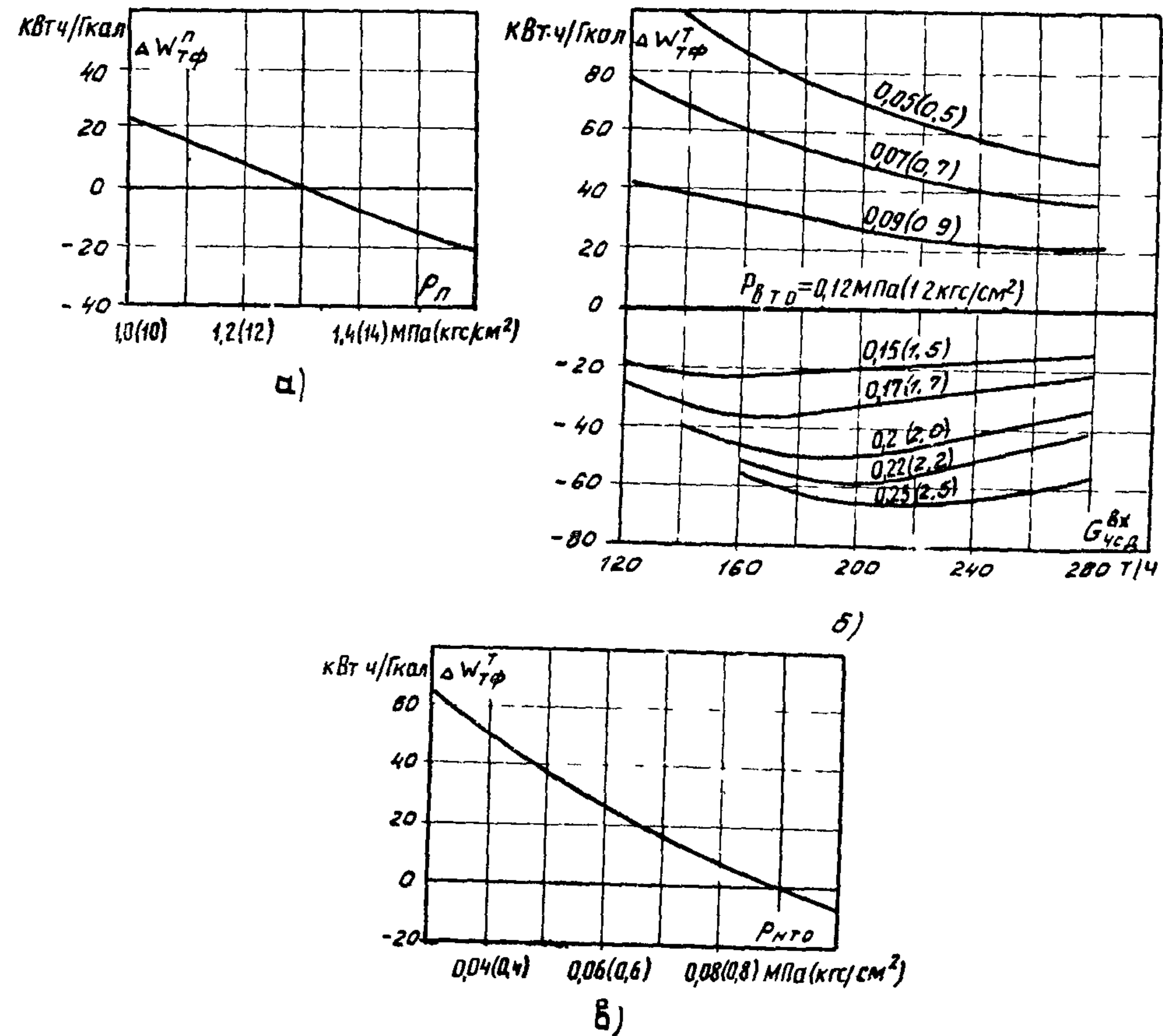


Рис.16. Поправки на отклонение давления пара в камерах регулируемых отборов к удельным выработкам электроэнергии по теплофикационному циклу:

а - паром производственного отбора; б - паром теплофикационного отбора при двухступенчатом подогреве сетевой воды; в - паром теплофикационного отбора при одноступенчатом подогреве сетевой воды

ПРИМЕРЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСХОДОВ ТЕПЛОТЫ И СВЕЖЕГО ПАРА
ПРИ ЗАДАННЫХ УСЛОВИЯХ

П р и м е р 1. Конденсационный режим
с отключенными регуляторами давления
в отборах

Исходные данные: $N_T = 70$ МВт; $p_o = 12,5$ МПа (125 кгс/см²);
 $t_o = 550^\circ\text{C}$; $p_2 = 8$ кПа ($0,08$ кгс/см²); $G_{\text{пит}} = 0,93 G_o$;

$$\Delta t_{\text{пит}} = t_{\text{пит}} - t_{\text{пит}}^H = -7^\circ\text{C}.$$

Требуется определить полный и удельный расходы теплоты
и расход свежего пара.

Показатель	Обозначение	Способ определения	Полученное значение
Расход свежего пара при номинальных условиях, т/ч	G_o^H	Рис.8 ТЭХ или формула $G_o^H = 6,6 + 3,72 N_T + 0,11 (N_T - 69,2)$	267,1
Полный расход теплоты при номинальных условиях, Гкал/ч	Q_o^H	Рис.8 ТЭХ или формула $Q_o^H = 15,6 + 2,04 N_T$	158,4
Удельный расход теплоты при номинальных условиях, ккал/(кВт·ч)	q_T^H	Рис.8 ТЭХ или формула $q_T^H = \frac{Q_o^H}{N_T \cdot 10^{-3}}$	2263
Поправки к удельному расходу теплоты на отклонение условий от номинальных, %:			
давления свежего пара	αq_T	Рис.1, а	-0,1
температуры свежего пара	αq_T	Рис.1, б	+0,2
давления отработавшего пара	αq_T	Рис.2, б	+1,2

Показатель	Обозначение	Способ определения	Полученное значение
расхода питательной воды	αq_T	Рис.3, б	+0,2
температуры питательной воды	αq_T	Рис.3, в	+0,2
Суммарная поправка к удельному расходу теплоты	$\Sigma \alpha q_T$	-	+1,7
Удельный расход теплоты при заданных условиях, ккал/(кВт·ч)	q_T	$q_T = q_T^H \left(1 + \frac{\Sigma \alpha q_T}{100}\right)$	2301
Полный расход теплоты при заданных условиях, Гкал/ч	Q_o	$Q_o = q_T \cdot N_T \cdot 10^{-3}$	161,1
Поправки к расходу свежего пара на отклонение условий от номинальных, %:			
давления свежего пара	αG_o	Рис.1, а	-0,3
температуры свежего пара	αG_o	Рис.1, б	+0,8
давления отработавшего пара	αG_o	Рис.2, а	+1,4
расхода питательной воды	αG_o	Рис.3, б	-0,6
температуры питательной воды	αG_o	Рис.3, в	-0,9
Суммарная поправка к расходу свежего пара	$\Sigma \alpha G_o$	-	+0,4
Расход свежего пара при заданных условиях, т/ч	G_o	$G_o = G_o^H \left(1 + \frac{\Sigma \alpha G_o}{100}\right)$	268,2

Пример 2. Одноступенчатый подогрев сетевой воды

Исходные данные: $N_T = 65$ МВт; $Q_0 = 90$ Гкал/ч; $Q_T = 40$ Гкал/ч; $P_n = 1,0$ МПа (10 кгс/см²); $P_{н.т.0} = 0,1$ МПа (1,0 кгс/см²); прочие условия - номинальные.

Требуется определить расход свежего пара, полный и удельный расходы теплоты.

Номер п.п.	Показатель	Обозначение	Способ определения	Полученное значение
1	Недовыработка электроэнергии в ЧСНД за счет теплофикационного отбора, МВт	ΔN_{aT}	$\Delta N_{aT} = 0,160 Q_T$	6,4
2	Приблизительное значение фиктивной мощности, МВт	$N_T^{\Phi'}$	$N_T^{\Phi'} = N_T + \Delta N_{aT}$	71,4
3	Расход свежего пара при номинальных условиях и заданной теплоте отборов, т/ч	G_0'	Рис.34 ТЭХ, по $N_T^{\Phi'}$ и Q_n	369
4	Приблизительное значение расхода пара на входе в ЧСД, т/ч	$G_{чсд}^{вх'}$	Рис.34 ТЭХ, по $N_T^{\Phi'}$ и Q_n	140
5	Максимально возможная теплота производственного отбора, Гкал/ч	Q_n^{max}	Рис.34, ТЭХ по $N_T^{\Phi'}$ и Q_T	Св.90
6	Минимально возможное давление в камере производственного отбора, МПа (кгс/см ²)	p_n^{min}	Рис.14, по G_0' и G_n	До 1 (10)
7	Минимально возможное давление в камере нижнего теплофикационного отбора, МПа (кгс/см ²)	$p_{н.т.0}^{min}$	Рис.40 ТЭХ, по $G_{чсд}^{вх'}$ и Q_T	До 0,1 (1,0)

Номер п.п.	Показатель	Обозначение	Способ определения	Полученное значение
8	Поправки к мощности (МВт) для приведения к давлению: в камере нижнего теплофикационного отбора 0,1 МПа (1 кгс/см ²)	$\Delta N_{p_{н.т.0}}$	Рис.5, по $G_{чсд}^{вх'}$, Q_T и $p_{н.т.0}$	+0,40
9	в камере производственного отбора 1,0 МПа (10 кгс/см ²)	ΔN_{p_n}	Рис.10, по G_0' и Q_n ; (-0,88 ± 3)	-2,64
10	Суммарная поправка	$\Sigma \Delta N$	$\Sigma \Delta N = \Delta N_{p_{н.т.0}} + \Delta N_{p_n}$	-2,24
11	Уточненное значение фиктивной мощности, МВт	$N_T^{\Phi''}$	$N_T^{\Phi''} = N_T^{\Phi'} + \Sigma \Delta N$	69,16
12	Расход свежего пара при заданных условиях, т/ч	G_0	Рис.34 ТЭХ, по $N_T^{\Phi''}$ и Q_n	361
13	Расход пара на входе в ЧСД при заданных условиях, т/ч	$G_{чсд}^{вх}$	Рис.34 ТЭХ, по $N_T^{\Phi''}$ и Q_n	~133
Определение расхода теплоты				
14	Фиктивная мощность, МВт	$N_T^{\Phi''}$	$N_T^{\Phi''} = N_T^{\Phi'} + \Delta N_{p_{н.т.0}}$	71,8
15	Фиктивный удельный расход теплоты, ккал/(кВт·ч)	$q_T^{\Phi''}$	Рис.37 ТЭХ, по $N_T^{\Phi''}$ и Q_n	1744
16	Полный расход теплоты при $P_{н.т.0} = 0,1$ МПа (1,0 кгс/см ²) и прочих номинальных условиях, Гкал/ч	Q_0'	$Q_0' = q_T^{\Phi''} \cdot 10^{-3} \cdot N_T^{\Phi''} + Q_n$	215,2
17	Удельный расход теплоты при $P_{н.т.0} = 0,1$ МПа (1,0 кгс/см ²) и прочих номинальных условиях, ккал/(кВт·ч)	q_T'	$q_T' = \frac{(Q_0' - Q_n - Q_T) \cdot 10^3}{N_T}$	1311

номер п.п.	Показатель	Обоз- начение	Способ определения	Полу- ченное значе- ние
1.	Поправка удель- ному расходу теп- лоты для приведения к $P_n =$ $= 1,0 \text{ МПа}$ (10 кгс/см ²), ккал/(кВт·ч)	$\Delta q_T^{P_n}$	Рис.10, б, по G_0 и $Q_n, (-19 \times 3)$	-57
19	Удельный расход теплоты при за- данных условиях, ккал/(кВт·ч)	q_T	$q_T = q_T' + \Delta q_T^{P_n}$	1254
2.	Полный расход теплоты при за- данных условиях, 1 кал/ч	Q_0	$Q_0 = q_T \cdot 10^{-3} \cdot N_T + Q_n + Q_T$	211,5

* Если это значение существенно отличается от значения в п.4, то значения пп.7,8,10 и последующих подлежат уточнению.

Пример 3. Двухступенчатый подогрев сетевой воды

Исходные данные: $N_T = 80 \text{ МВт}$; $Q_n = 60 \text{ Гкал/ч}$; $Q_T = 90 \text{ Гкал/ч}$;
 $P_0 = 13,5 \text{ МПа}$ (135 кгс/см²); $t_0 = 550^\circ\text{C}$; $P_n = 1,5 \text{ МПа}$ (15 кгс/см²);
 $P_{вто} = 0,1 \text{ МПа}$ (1,0 кгс/см²); $P_2 = 2 \text{ кПа}$ (0,02 кгс/см²); воз-
врат конденсата производственного отбора за ПНД № 3; $T_2 =$
 35°C ; $G_{пит} = 0,9 G_0$, $t_{пит} = t_{пит}^H - 10^\circ\text{C}$; прочие параметры
условия - номинальные.

Требуется определить расход свежего пара, полный и удель-
ный расходы теплоты при заданных условиях.

Номер п.п.	Показатель	Обоз- начение	Способ определения	Полу- ченное значе- ние
1	Недовыработка элект- роэнергии в ЧСНД за счет теплофикацион- ного отбора, МВт	ΔN_{QT}	$\Delta N_{QT} =$ $= 0,183 Q_T$	16,5
2	Приблизительное значение фиктивной мощности, МВт	$N_T^{P'}$	$N_T^{P'} = N_T + \Delta N_{QT}$	96,5
3	Расход свежего па- ра при номинальных условиях и задан- ной теплоте отбо- ров, т/ч	G_0'	Рис.35 ТЭХ, по $N_T^{P'}$ и Q_n	409
4	Приблизительное значение расхода пара на входе в ЧСД, т/ч	$G_{чсд}^{вх'}$	Рис.35 ТЭХ, по $N_T^{P'}$ и Q_n	230
5	Максимальная воз- можная теплота про- изводственного от- бора, Гкал/ч	Q_n^{max}	Рис.35 ТЭХ, по N_T и Q_T	> 60
6	Минимально возмож- ное давление в ка- мере производствен- ного отбора, МПа (кгс/см ²)	P_n^{min}	Рис.14, по G_0' и G_n	1,33 (13,3)
7	Минимально возмож- ное давление в ка- мере верхнего теп- лофикационного отбора, МПа (кгс/см ²)	$P_{вто}^{min}$	Рис.41, а ТЭХ, по $G_{чсд}^{вх'}$ и Q_T	0,11 (1,1)
8	Расчетная темпера- тура обратной сете- вой воды, $^\circ\text{C}$	T_2^P	Рис.41, а, ТЭХ, по $P_{вто}^{min}$	48,5
9	Приблизительное зна- чение расхода пара на входе в ЧНД, т/ч	$G_{чнд}^{вх'}$	Рис.26 ТЭХ, по $G_{чсд}^{вх'}$, Q_T и формуле на гра- фике	30
10	Поправки к мощности (МВт) для приведения к давлению $P_{вто}^{пл} = 0,11 \text{ МПа}$ (1,1 кгс/см ²)	$\Delta N_{P_{вто}}$	Рис.4, по $G_{чсд}^{вх'}$ и формуле на графике	-0,8

Номер п.п.	Показатель	Обозначение	Способ определения	Полученное значение
11	к давлению отработавшего пара $P_2 = 2$ МПа (0,02 кгс/см ²)	ΔN_{P_2}	Рис.6, по $G_{чнд}^{вх'}$ и формуле на графике	-0,8
12	на переброску возврата конденсата производственного отбора за ПНД № 2	$\Delta N_{сх}$	Рис.7, по $G_{чнд}^{вх'}$ и Q_n	-0,56
13	к давлению свежего пара $P_0 = 13,5$ МПа (135 кгс/см ²)	ΔN_{P_0}	Рис.8, а, по G_0'	0
14	к температуре свежего пара $t_0 = 550^\circ\text{C}$, МВт	ΔN_{t_0}	Рис.9, а, по G_0'	+0,76
15	к давлению пара в камере производственного отбора $P_n = 1,5$ МПа (15 кгс/см ²)	ΔN_{P_n}	Рис.10, а, по G_0' и Q_n $\Delta N_{P_n} = \Delta N(P_n - P_n^{min}) = +0,40(15 - 13,5)$	+0,68
16	к температуре обратной сетевой воды $T_2 = 35^\circ\text{C}$	ΔN_{T_2}	Рис.11, а, по G_0' , Q_n и ΔT_2 $\Delta N_{T_2} = -0,64 \frac{13,5}{10}$	-0,86
17	Суммарная поправка	$\Sigma \Delta N$	$\Sigma \Delta N = \Delta N_{P_{отб}} + \Delta N_{P_2} + \Delta N_{сх} + \Delta N_{P_0} + \Delta N_{t_0} + \Delta N_{P_n} + \Delta N_{T_2}$	-1,58
18	Уточненное значение фиктивной мощности, МВт	N_T^{Φ}	$N_T^{\Phi} = N_T^{\Phi'} + \Sigma \Delta N$	94,9
19	Расход свежего пара при заданных условиях и расчетном режиме работы ПВД, т/ч	G_0''	Рис.35 ТЭХ, по N_T^{Φ} и Q_n	403
20	Уточненное значение расхода пара на входе в ЧСД*, т/ч	$G_{чнд}^{вх''}$	Рис.35 ТЭХ, по N_T^{Φ} и Q_n	225

Номер п.п.	Показатель	Обозначение	Способ определения	Полученное значение
	Поправки к расходу свежего пара на отклонение режима ПВД от номинального, %:			
21	отличие расхода питательной воды от расхода свежего пара	$\alpha G_{0\Delta G_{пит}}$	Рис.13, а, по G_0''	-1,1
22	недогрев питательной воды	$\alpha G_{0\Delta t_{пит}}$	Рис.13, в, по G_0''	-1,1
23	Суммарная поправка	$\Sigma \alpha G_0$	$\Sigma \alpha G_0 = \alpha G_{0\Delta G_{пит}} + \alpha G_{0\Delta t_{пит}}$	-2,2
24	Расход свежего пара при заданных условиях и заданном режиме работы ПВД, т/ч	G_0	$G_0 = G_0'' (1 + \frac{\Sigma \alpha G_0}{100})$	394,1
	Определение расхода теплоты			
25	Фиктивная мощность, МВт	$N_T^{\Phi''}$	$N_T^{\Phi''} = N_T^{\Phi'} + \Delta N_{P_{отб}} + \Delta N_{P_2} + \Delta N_{сх}$	94,34
26	Фиктивный удельный расход теплоты, ккал/(кВт.ч)	q_T^{Φ}	Рис.38 ТЭХ, по $N_T^{\Phi''}$ и Q_n	1815
	Расход теплоты при $P_{алд} = 0,11$ МПа (1,1 кгс/см ²); $P_2 = 2$ МПа (0,02 кгс/см ²); $P_n^{min} = 1,33$ МПа (13,3 кгс/см ²), возврате конденсата производственного отбора за ПНД № 2 (прочие условия - номинальные):			
27	полный, Гкал/ч	Q_0'	$Q_0' = q_T^{\Phi} \cdot 10^{-3} \cdot N_T^{\Phi''} + Q_n$	231,2
28	удельный, ккал/(кВт.ч)	q_T'	$q_T' = \frac{Q_0' - Q_n - Q_T}{N_T}$	1015
	Поправки к удельному расходу теплоты [ккал/(кВт.ч)] для приведения:			

Номер п.п.	Показатель	Обозначение	Способ определения	Полученное значение
29	к давлению свежего пара $P_0 = 13,5$ МПа (135 кгс/см ²)	Δq_{p_0}	Рис.8, б, по G_0 и Q_n	-6
30	к температуре свежего пара $t_0 = 550^\circ\text{C}$	Δq_{t_0}	Рис.9, б, по G_0 и Q_n	+3
31	к давлению в камере производственного отбора $P_n = 1,5$ МПа (15 кгс/см ²)	Δq_{p_n}	Рис.10, б, по G_0 и Q_n $\Delta q_{p_n} = +6(15-13,3)$	+10
32	к температуре обратной сетевой воды $t_2 = 35^\circ\text{C}$	Δq_{t_2}	Рис.11, б, по G_0 и Q_n $\Delta q_{t_2} = -12 \frac{13,5}{10}$	-16
33	на отличие расхода питательной воды от расхода свежего пара	$\Delta q_{\Delta G_{\text{пит}}}$	Рис.13, б, по G_0 и Q_n	+9
34	на недогрев питательной воды	$\Delta q_{\Delta t_{\text{пит}}}$	Рис.13, г, по G_0 и Q_n	+10
35	Суммарная поправка	$\Sigma \Delta q_T$	$\Sigma \Delta q_T = \Delta q_{p_0} + \Delta q_{t_0} + \Delta q_{p_n} + \Delta q_{t_2} + \Delta q_{\Delta G_{\text{пит}}} + \Delta q_{\Delta t_{\text{пит}}}$	+10
36	Удельный расход теплоты при заданных условиях, ккал/(кВт·ч)	q_T	$q_T = q'_T + \Sigma \Delta q_T$	1025
37	Полный расход теплоты при заданных условиях, Гкал/ч	Q_0	$Q_0 = q_T \cdot 10^{-3} N_T + Q_n + Q_T$	232,0

*Если это значение существенно отличается от значения в п.4, то значение пп.7-20 подлежат уточнению.

Пример 4. Двухступенчатый подогрев сетевой воды

Исходные данные: $N_T = 65$ МВт; $Q_n = 90$ Гкал/ч; $Q_T = 50$ Гкал/ч; $P_n = 1$ МПа (10 кгс/см²); $P_{\text{атм}} = 0,15$ МПа (1,5 кгс/см²), прочие параметры и условия - номинальные.

Требуется определить расход свежего пара, полный и удельный расходы теплоты.

Номер п.п.	Показатель	Обозначение	Способ определения	Полученное значение
1	Недовыработка мощности в ЧСНД за счет теплофикационного отбора, МВт	ΔN_{Q_T}	$\Delta N_{Q_T} = 0,183 Q_T$	9,15
2	Приблизительное значение фиктивной мощности, МВт	$N_T^{\Phi'}$	$N_T^{\Phi'} = N_T + \Delta N_{Q_T}$	74,15
3	Расход свежего пара при номинальных условиях и заданной теплоте отбора, т/ч	G'_0	Рис.35 ТЭХ, по $N_T^{\Phi'}$ и Q_n	372
4	Приблизительное значение расхода пара на входе в ЧСД, т/ч	$G_{\text{чсд}}^{\Phi'}$	Рис.35 ТЭХ, по $N_T^{\Phi'}$ и Q_n	140
5	Максимально возможная теплота производственного отбора, Гкал/ч	Q_n^{max}	Рис.35 ТЭХ по $N_T^{\Phi'}$ и Q_T	> 90

Номер п.п.	Показатель	Обозначение	Способ определения	Полученное значение
6	Минимально возможное давление в камере производственного отбора, МПа (кгс/см ²)	p_n^{min}	Рис. I4, по G_o' и Q_n (работа при 10 кгс/см ² возможна)	$<1,0$ $<(10,0)$
7	Минимально возможное давление в камере верхнего теплофикационного отбора, МПа (кгс/см ²) Поправки к мощности (МВт) для приведения к давлению:	$p_{вто}^{min}$	Рис. 4I, α , ТЭХ, по $G_{чсд}^{вх}$ и Q_T	0,085 (0,85)
8	в камере теплофикационного отбора $P_{вто} = 0,15$ МПа ² (1,5 кгс/см ²)	$\Delta N_{P_{вто}}$	Рис. 4, по $G_{чсд}^{вх}$ и формуле на графике	+1,35
9	в камере производственного отбора $P_n = 1,0$ МПа (10 кгс/см ²)	ΔN_{P_n}	Рис. IO, α , по G_o' и Q_n ; $\Delta N_{P_n} = \Delta N(13-10) = -0,87 \times 3$	-2,61
IO	Суммарная поправка	$\Sigma \Delta N$	$\Sigma \Delta N = \Delta N_{P_{вто}} + \Delta N_{P_n}$	-1,26
II	Уточненное значение фиктивной мощности, МВт	N_T^{Φ}	$N_T^{\Phi} = N_T^{\Phi'} + \Sigma \Delta N$	72,89
12	Расход свежего пара при заданных условиях, т/ч	G_o	Рис. 35 ТЭХ, по N_T^{Φ} и Q_n	367
13	Расход пара на входе в ЧСД при заданных условиях*, т/ч Определение расхода теплоты	$G_{чсд}^{вх}$	Рис. 35 ТЭХ, по N_T^{Φ} и Q_n	135

Номер п.п.	Показатель	Обозначение	Способ определения	Полученное значение
14	Фиктивная мощность, МВт	$N_T^{\Phi''}$	$N_T^{\Phi''} = N_T^{\Phi'} + \Delta N_{P_{вто}}$	75,5
15	Фиктивный удельный расход теплоты, ккал/(кВт.ч)	q_T^{Φ}	Рис. 38 ТЭХ, по $N_T^{\Phi''}$ и Q_n	1694
16	Полный расход теплоты при $P_{вто} = 0,15$ МПа ² (1,5 кгс/см ²) (прочие условия - номинальные), Гкал/ч	Q_o'	$Q_o' = q_T^{\Phi} \cdot 10^{-3} \cdot N_T^{\Phi''} + Q_n$	217,9
17	Удельный расход теплоты при $P_{вто} = 0,15$ МПа ² (1,5 кгс/см ²) (прочие условия - номинальные), ккал/(кВт.ч)	q_T'	$q_T' = \frac{(Q_o' - Q_n - Q_T) \cdot 10^3}{N_T}$	1198
18	Поправка к удельному расходу теплоты для приведения к $P_n = 1,0$ МПа ² (10 кгс/см ²), ккал/(кВт.ч)	Δq_{P_n}	Рис. IO, δ , по G_o и Q_n ; $\Delta q_{P_n} = \Delta q(13-10) = -19 \times 3$	-57
19	Удельный расход теплоты при заданных условиях, ккал/(кВт.ч)	q_T	$q_T = q_T' + \Delta q_{P_n}$	1141
20	Полный расход теплоты при заданных условиях, Гкал/ч	Q_o	$Q_o = q_T \cdot 10^{-3} \cdot N_T + Q_n + Q_T$	214,2

* Если это значение существенно отличается от значения в п.4, то значения пп.7-20 подлежат уточнению.