

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

ТХ 34-70-010-85



СОЮЗТЕХЭНЕРГО
Москва 1989

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

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

ТХ 34-70-010-85

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ПО "СОЮЗТЕХЭНЕРГО"

Москва

1989

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

© СЮ Советтехэнерго, 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 I/8

Тираж 400 экз.

Производственная служба передового опыта эксплуатации
энергопредприятий Советтехэнерго
105023, Москва, Семеновский пер., д.15

Участок оперативной полиграфии СЮ Советтехэнерго
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 Советэнерго, 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 Советэнерго, 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 отборами | | |
| 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.

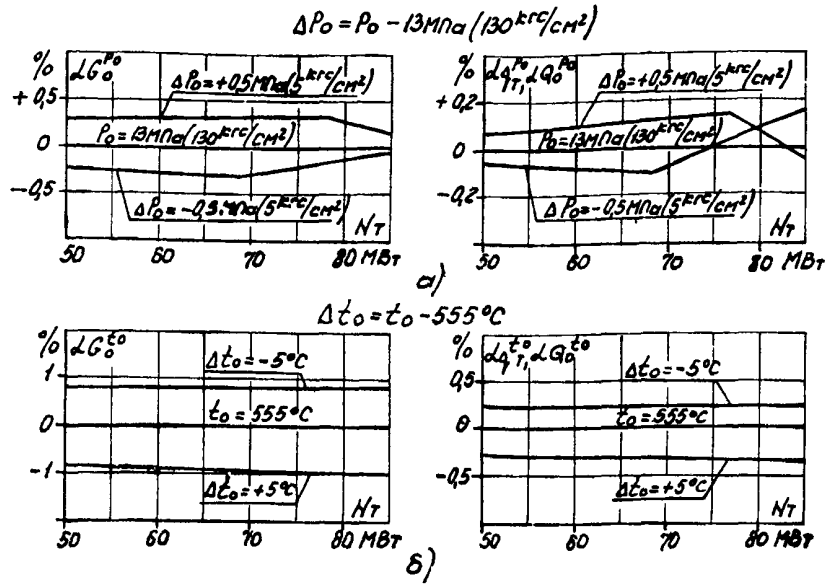


Рис.1. Поправки к расходам свежего пара и теплоты при конденсационном режиме:

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 $\pm 5^\circ\text{C}$

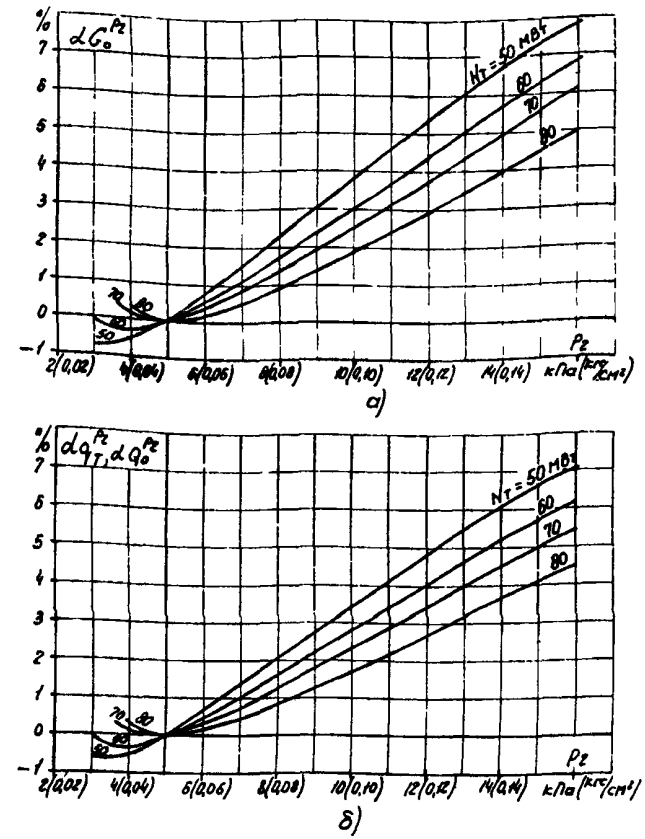


Рис.2. Поправки к расходам свежего пара и теплоты при конденсационном режиме на отклонение давления отработанного пара от номинального:

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

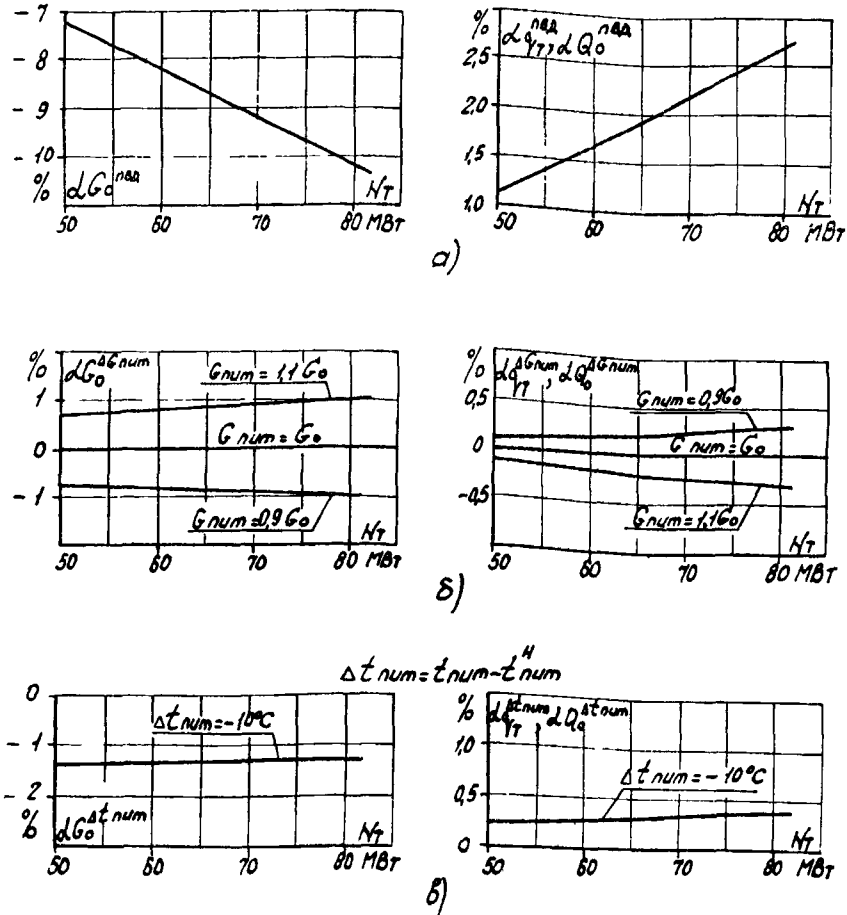


Рис.3. Поправки к расходам свежего пара и теплоты на отклонение режима ПВД от расчетного при конденсационном режиме: а - на отключение группы ПВД; б - на отличие расхода питательной воды от расхода свежего пара; в - на недогрев питательной воды на $10^\circ C$

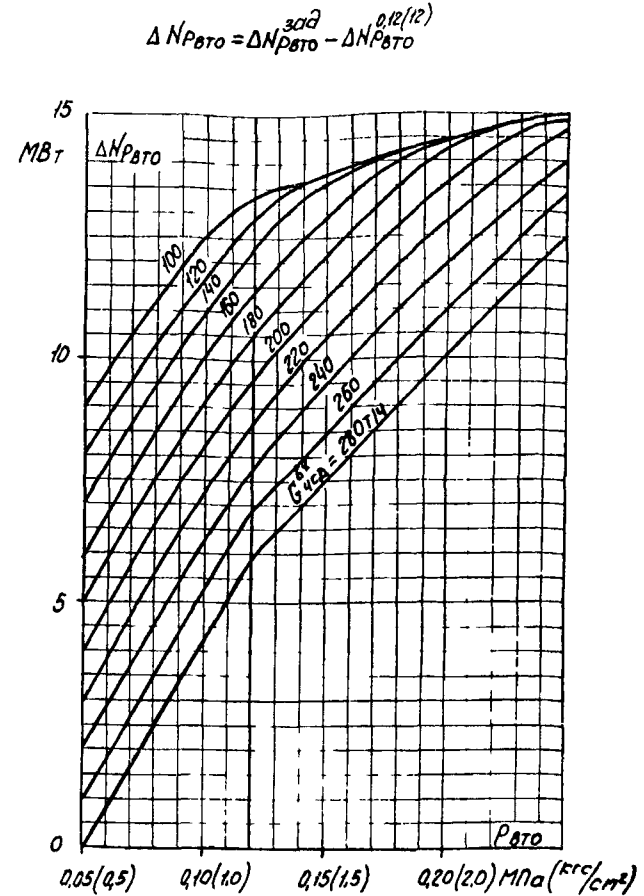


Рис.4. Поправка к мощности турбины на отклонение давления в камере верхнего теплофикационного отбора от номинального при режимах с регулируемым отборами и двухступенчатом подогреве сетевой воды

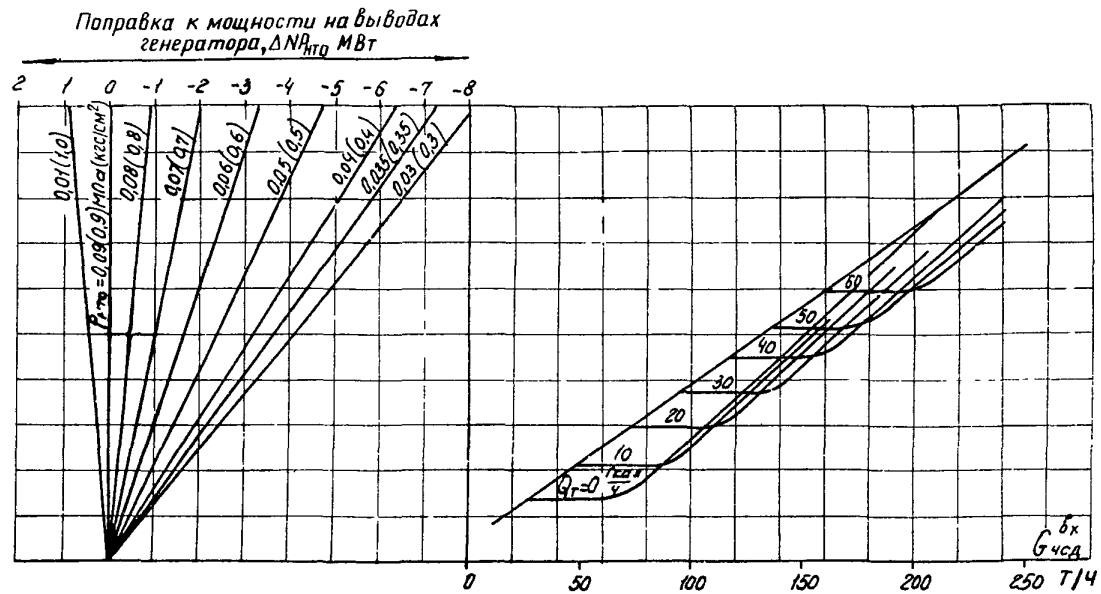


Рис.5. Поправка к мощности турбины на отклонение давления в камере нижнего теплофикационного отбора от номинального при режимах с регулируемым отбором и одноступенчатым подогревом сетевой воды

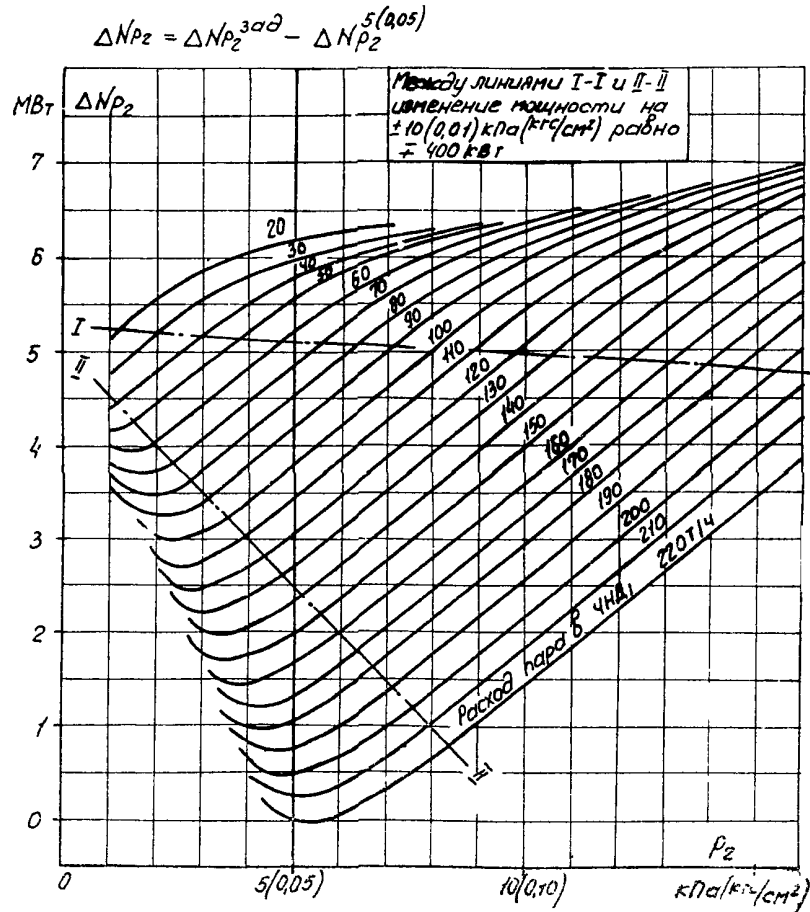


Рис.6. Поправка к мощности турбины на отклонение давления отработавшего пара от номинального

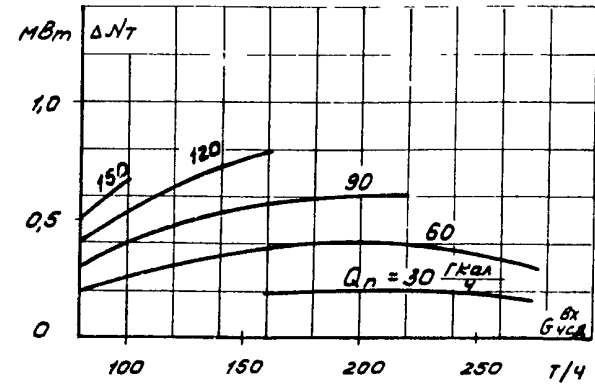


Рис.7. Поправка к мощности турбины на переборку возврата конденсата производственного отбора за ПНД № 2 при режимах с регулируемым отбором (условие: возврат конденсата 100% при температуре 100°C)

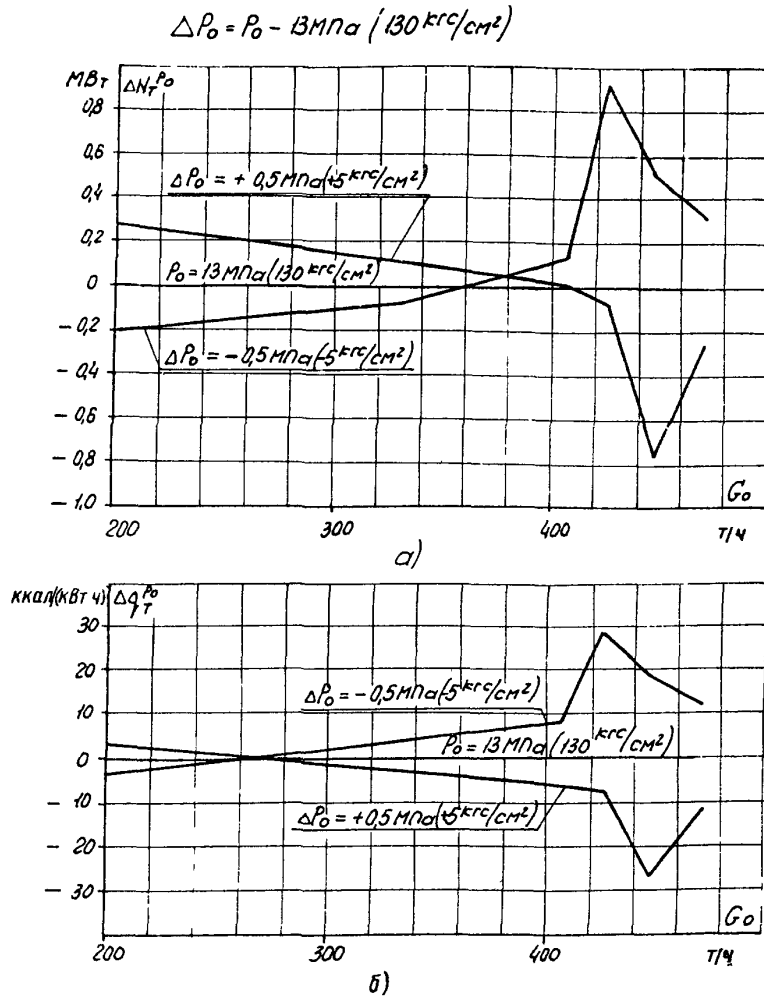


Рис.8. Поправки на отклонение давления свежего пара от номинального на $\pm 0,5 \text{ МПа } (\pm 5 \text{ кгс/см}^2)$ при режимах с регулируемыми отборами (усредненные):

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

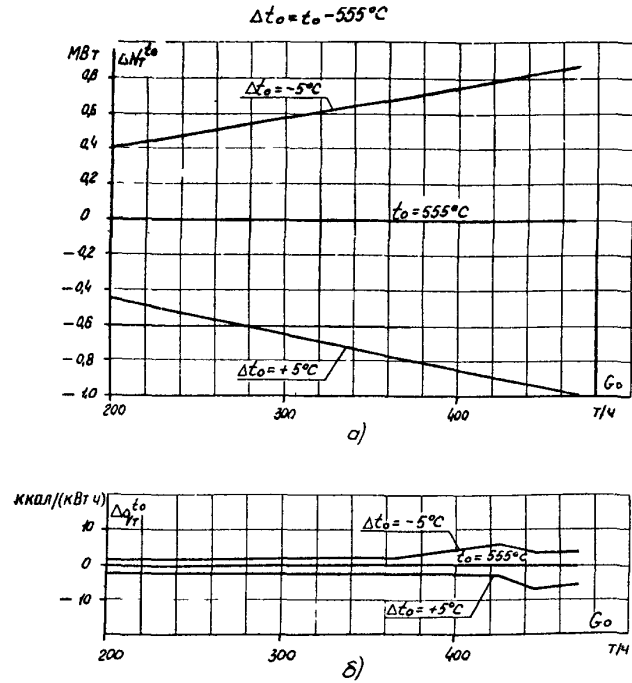


Рис.9. Поправки на отклонение температуры свежего пара от номинальной на $\pm 5^\circ\text{C}$ при режимах с регулируемыми отборами (усредненные):

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

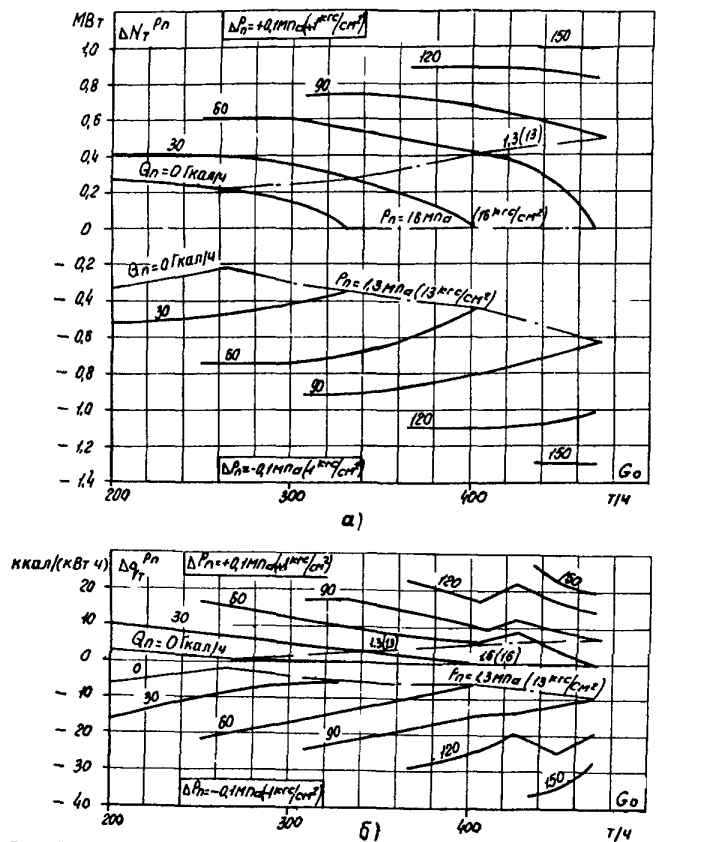


Рис.10. Поправки на отклонение давления пара в камере производственного отбора от номинального на +0,1 МПа (1 кгс/см²) при режимах с регулируемым отбором:
 а - к мощности турбины; б - к удельному расходу теплоты

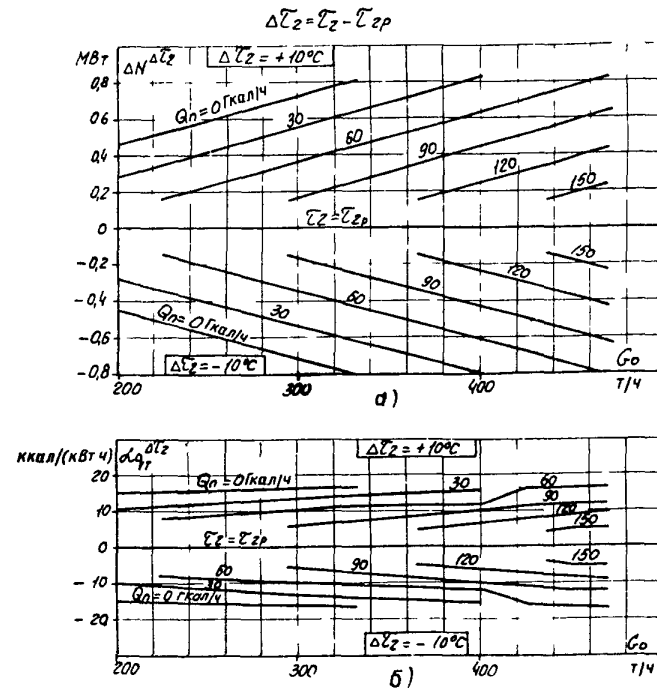


Рис.11. Поправки на отклонение температуры обратной сетевой воды от расчетной на $\pm 10^{\circ}\text{C}$ при двухступенчатом подогреве ее:
 а - к мощности турбины; б - к удельному расходу теплоты

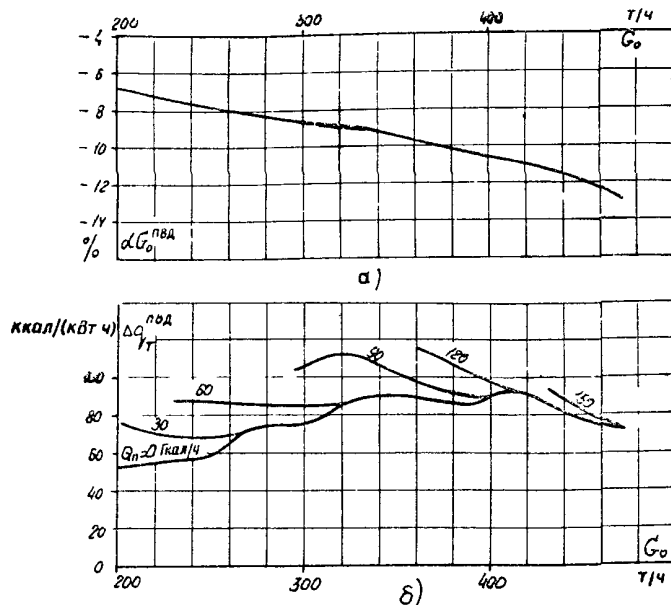


Рис.12. Поправки на отключение группы ПВД при режимах с регулируемым отборами:
 а - к расходу свежего пара; б - к удельному расходу теплоты

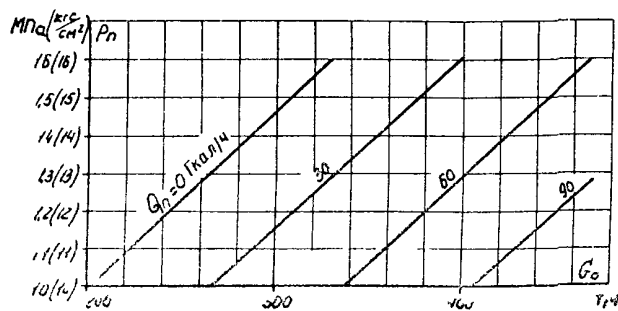


Рис.14. Минимально возможное давление пара в камере производственного отбора

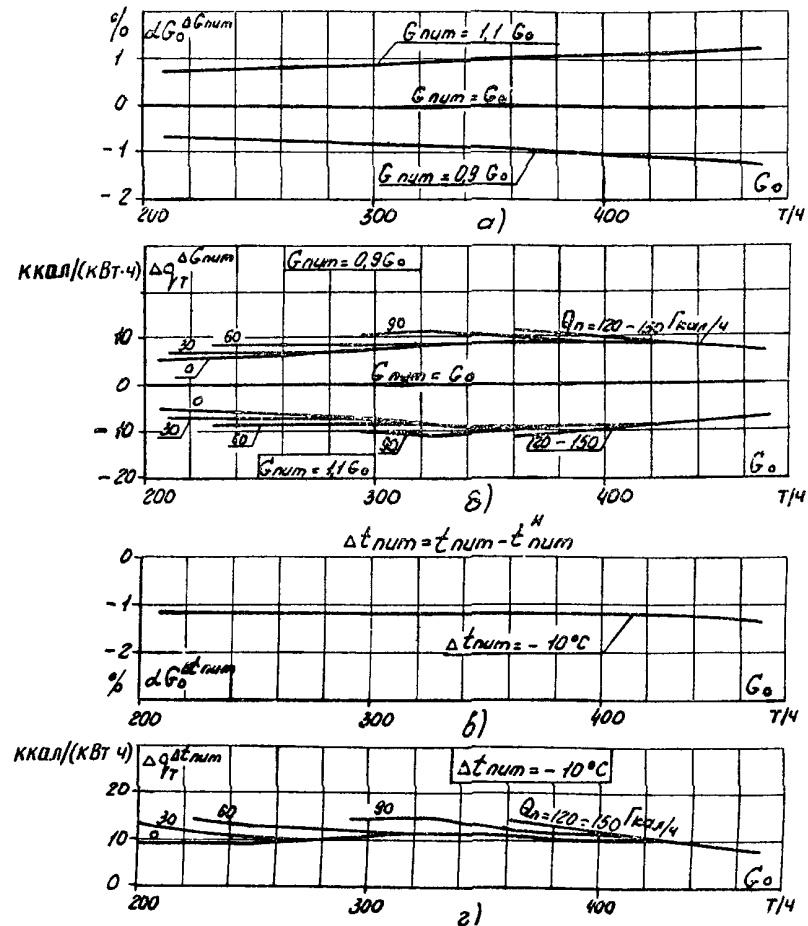


Рис.13. Поправки на отличие режима ПВД от расчетного при работе с регулируемым отборами:

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 $10^\circ C$

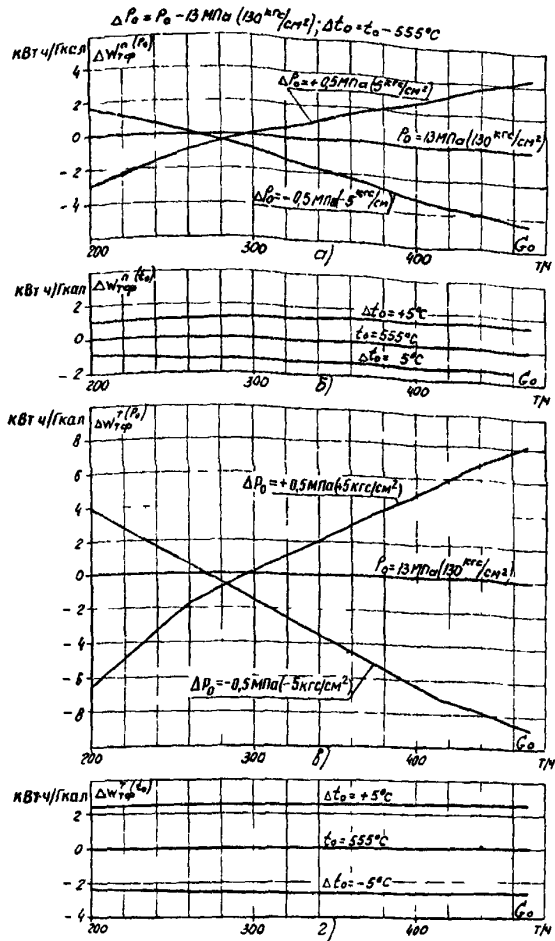


Рис.15. Поправки на отклонение давления свежего пара на $\pm 0,5 \text{ МПа} (\pm 5 \text{ кгс/см}^2)$ и температуры свежего пара на $\pm 5^\circ\text{C}$ от номинальных значений к удельной выработке электроэнергии по теплофикационному циклу:
 а, б - паром производственного отбора; в, з - паром теплофикационного отбора

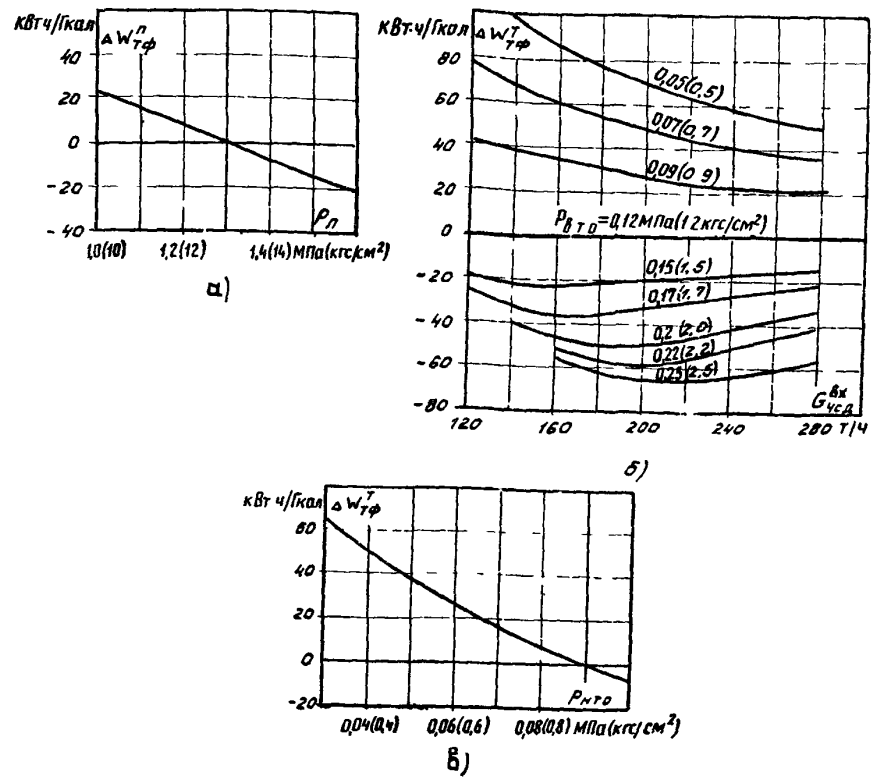


Рис.16. Поправки на отклонение давления пара в камерах регулируемых отборов к удельным выработкам электроэнергии по теплофикационному циклу:
 а - паром производственного отбора; б - паром теплофикационного отбора при двухступенчатом подогреве сетевой воды; в - паром теплофикационного отбора при одноступенчатом подогреве сетевой воды

ПРИМЕРЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСХОДОВ ТЕПЛОТЫ И СВЕЖЕГО ПАРА ПРИ ЗАДАНЫХ УСЛОВИЯХ

Пример I. Конденсационный режим с отключенными регуляторами давления в отборах

Исходные данные: $N_T = 70$ МВт; $p_0 = 12,5$ МПа (125 кгс/см²); $t_c = 550^\circ\text{C}$; $p_2 = 8$ кПа ($0,08$ кгс/см²); $G_{пит} = 0,93 G_0$;

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

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_0^H | Рис.8 ТЭХ или формула $G_0^H = 6,6 + 3,72N_T + 0,11(N_T - 69,2)$ | 267,1 |
| Полный расход теплоты при номинальных условиях, Гкал/ч | Q_0^H | Рис.8 ТЭХ или формула $Q_0^H = 15,6 + 2,04N_T$ | 158,4 |
| Удельный расход теплоты при номинальных условиях, ккал/(кВт·ч) | q_T^H | Рис.8 ТЭХ или формула $q_T^H = \frac{Q_0^H}{N_T \cdot 10^{-3}}$ | 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_0 | $Q_0 = q_T \cdot N_T \cdot 10^{-3}$ | 161,1 |
| Поправки к расходу свежего пара на отклонение условий от номинальных, %: | | | |
| давления свежего пара | αG_0 | Рис.1, а | -0,3 |
| температуры свежего пара | αG_0 | Рис.1, б | +0,8 |
| давления отработавшего пара | αG_0 | Рис.2, а | +1,4 |
| расхода питательной воды | αG_0 | Рис.3, б | -0,6 |
| температуры питательной воды | αG_0 | Рис.3, в | -0,9 |
| Суммарная поправка к расходу свежего пара | $\Sigma \alpha G_0$ | - | +0,4 |
| Расход свежего пара при заданных условиях, т/ч | G_0 | $G_0 = G_0^H \left(1 + \frac{\Sigma \alpha G_0}{100}\right)$ | 268,2 |

Пример 2. Одноступенчатый подогрев сетевой воды

Исходные данные: $N_T = 65$ МВт; $Q_D = 90$ 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 |
|------------|---|-------------------|-----------------------------------|---------------------|
| I | Недовыработка электроэнергии в ЧСНД за счет теплофикационного отбора, МВт | ΔN_{a_T} | $\Delta N_{a_T} = 0,160 Q_T$ | 6,4 |
| 2 | Приблизительное значение фиктивной мощности, МВт | $N_T^{Ф'}$ | $N_T^{Ф'} = N_T + \Delta N_{a_T}$ | 71,4 |
| 3 | Расход свежего пара при номинальных условиях и заданной теплоте отборов, т/ч | G_o' | Рис.34 ТЭХ, по $N_T^{Ф'}$ и Q_n | 369 |
| 4 | Приблизительное значение расхода пара на входе в ЧСД, т/ч | $G_{чсд}^{вх'}$ | Рис.34 ТЭХ, по $N_T^{Ф'}$ и Q_n | 140 |
| 5 | Максимально возможная теплота производственного отбора, Гкал/ч | Q_n^{max} | Рис.34, ТЭХ по $N_T^{Ф'}$ и Q_T | Св.90 |
| 6 | Минимально возможное давление в камере производственного отбора, МПа (кгс/см ²) | p_n^{min} | Рис.14, по G_o' и G_n | До I (10) |
| 7 | Минимально возможное давление в камере нижнего теплофикационного отбора, 2 МПа (кгс/см ²) | $p_{н.т.0}^{min}$ | Рис.40 ТЭХ, по $G_{чсд}'$ 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 $G_{чсд}^{вх'}$ 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_o' 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 | $N_T^{Ф''}$ | $N_T^{Ф''} = N_T^{Ф'} + \Sigma \Delta N$ | 69,16 |
| 12 | Расход свежего пара при заданных условиях, т/ч | G_o | Рис.34 ТЭХ, по $N_T^{Ф''}$ и Q_n | 361 |
| 13 | Расход пара на входе в ЧСД при заданных условиях, т/ч | $G_{чсд}^{вх}$ | Рис.34 ТЭХ, по $N_T^{Ф''}$ и Q_n | ~133 |
| | Определение расхода теплоты | | | |
| 14 | Фиктивная мощность, МВт | $N_T^{Ф''}$ | $N_T^{Ф''} = N_T^{Ф'} + \Delta N_{p_{н.т.0}}$ | 71,8 |
| 15 | Фиктивный удельный расход теплоты, ккал/(кВт·ч) | $q_T^{Ф''}$ | Рис.37 ТЭХ, по $N_T^{Ф''}$ 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_o' | $Q_o' = q_T^{Ф''} \cdot 10^{-3} \cdot N_T^{Ф''} + Q_n$ | 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' | $q_T' = \frac{(Q_o' - Q_n - Q_T) \cdot 10^3}{N_T}$ | 1311 |

| Номер п.п. | Показатель | Обозначение | Способ определения | Полученное значение |
|------------|---|--------------------|---|---------------------|
| 1с | Поправка удельному расходу теплоты для приведения к $P_n = 1,0$ МПа (10 кгс/см ²), ккал/(кВт·ч) | $\Delta q_T^{P_n}$ | Рис. 10, б, по G_o и Q_n , (19.3) | -57 |
| 19 | Удельный расход теплоты при заданных условиях, ккал/(кВт·ч) | q_T | $q_T = q_T' + \Delta q_T^{P_n}$ | 1254 |
| 2с | Полный расход теплоты при заданных условиях, ккал/ч | Q_o | $Q_o = q_T \cdot 10^{-3} \cdot N_T + Q_n + Q_T$ | 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: $N_T = 80$ МВт; $Q_n = 60$ Гкал/ч; $Q_T = 90$ Гкал/ч; $P_o = 13,5$ МПа (135 кгс/см²); $t_o = 550^\circ\text{C}$; $P_n = 1,5$ МПа (15 кгс/см²); $P_{\text{ВТО}} = 0,1$ МПа (1,0 кгс/см²); $P_2 = 2$ МПа (0,02 кгс/см²); возврат конденсата производственного отбора за ПНД № 3; $t_2 = 35^\circ\text{C}$; $G_{\text{пит}} = 0,9 G_o$, $t_{\text{пит}} = t_{\text{пит}}^H - 10^\circ\text{C}$; прочие параметры и условия - номинальные.

Требуется определить расход свежего пара, полный и удельный расход теплоты при заданных условиях.

| Номер п.п. | Показатель | Обозначение | Способ определения | Полученное значение |
|------------|---|-------------------------------|---|---------------------|
| 1 | Неовыработка электроэнергии в ЧСНД за счет теплофикационного отбора, МВт | ΔN_{Q_T} | $\Delta N_{Q_T} = 0,183 Q_T$ | 16,5 |
| 2 | Приблизительное значение фиктивной мощности, МВт | $N_T^{P'}$ | $N_T^{P'} = N_T + \Delta N_{Q_T}$ | 96,5 |
| 3 | Расход свежего пара при номинальных условиях и заданной теплоте отборов, т/ч | G_o' | Рис.35 ТЭХ, по $N_T^{P'}$ и Q_n | 409 |
| 4 | Приблизительное значение расхода пара на входе в ЧСД, т/ч | $G_{\text{ЧСД}}^{\text{вх}'}$ | Рис.35 ТЭХ, по $N_T^{P'}$ и Q_n | 230 |
| 5 | Максимальная возможная теплота производственного отбора, Гкал/ч | Q_n^{max} | Рис.35 ТЭХ, по N_T и Q_T | > 60 |
| 6 | Минимально возможное давление в камере производственного отбора, МПа (кгс/см ²) | P_n^{min} | Рис.14, по G_o' и G_n | 1,33 (13,3) |
| 7 | Минимально возможное давление в камере верхнего теплофикационного отбора, МПа (кгс/см ²) | $P_{\text{ВТО}}^{\text{min}}$ | Рис.41, а ТЭХ, по $G_{\text{ЧСД}}^{\text{вх}'}$ и Q_T | 0,11 (1,1) |
| 8 | Расчетная температура обратной сетевой воды, °C | t_2^P | Рис.41, а, ТЭХ, по $P_{\text{ВТО}}^{\text{min}}$ | 48,5 |
| 9 | Приблизительное значение расхода пара на входе в ЧНД, т/ч | $G_{\text{ЧНД}}^{\text{вх}'}$ | Рис.26 ТЭХ, по $G_{\text{ЧСД}}^{\text{вх}'}$, Q_T и формуле на графике | 30 |
| 10 | Поправки к мощности (МВт) для приведения к давлению $P_{\text{ВТО}}^{\text{min}} = 0,11$ МПа (1,1 кгс/см ²) | $\Delta N_{P_{\text{ВТО}}}$ | Рис.4, по $G_{\text{ЧСД}}^{\text{вх}'}$ и формуле на графике | -0,8 |

| Номер п.п. | Показатель | Обозначение | Способ определения | Полученное значение |
|------------|---|-------------------|--|---------------------|
| 11 | к давлению отработавшего пара $P_2 = 2$ кПа (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 ПВД № 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 $\Delta N_{P_n} = \Delta N(P_n - P_n^{мл}) = +0,40(5-1,5)$ | +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 | $\Sigma \Delta N$ | $\Sigma \Delta N = \Delta N_{P_0} + \Delta N_{P_2} + \Delta N_{сх} + \Delta N_{P_n} + \Delta N_{t_0} + \Delta N_{t_2}$ | -1,58 |
| 18 | Уточненное значение фиктивной мощности, МВт | $N_T^Ф$ | $N_T^Ф = N_T^Ф' + \Sigma \Delta N$ | 94,9 |
| 19 | Расход свежего пара при заданных условиях и расчетном режиме работы ПВД, т/ч | G_0'' | Рис.35 ТЭХ, по $N_T^Ф$ и Q_n | 403 |
| 20 | Уточненное значение расхода пара на входе в ЧСД*, т/ч | $G_{чнд}^{вх''}$ | Рис.35 ТЭХ, по $N_T^Ф$ и Q_n | 225 |

| Номер п.п. | Показатель | Обозначение | Способ определения | Полученное значение |
|------------|--|-----------------------------|---|---------------------|
| 21 | Поправки к расходу свежего пара на отклонение режима ПВД от номинального, %: | $\alpha G_0 \Delta G_{пит}$ | Рис.13, а, по G_0'' | -1,1 |
| 22 | отличие расхода питательной воды от расхода свежего пара | $\alpha G_0 \Delta t_{пит}$ | Рис.13, б, по G_0'' | -1,1 |
| 23 | недогрев питательной воды | $\Sigma \alpha G_0$ | $\Sigma \alpha G_0 = \alpha G_0 \Delta G_{пит} + \alpha G_0 \Delta t_{пит}$ | -2,2 |
| 24 | Суммарная поправка | G_0 | $G_0 = G_0'' (1 + \frac{\Sigma \alpha G_0}{100})$ | 394,1 |
| 25 | Расход свежего пара при заданных условиях и заданном режиме работы ПВД, т/ч | $N_T^Ф''$ | Определение расхода теплоты | 94,34 |
| 26 | Фиктивная мощность, МВт | $Q_T^Ф$ | Рис.38 ТЭХ, по $N_T^Ф''$ и Q_n | 1815 |
| 27 | Фиктивный удельный расход теплоты, ккал/(кВт·ч) | Q_0' | Расход теплоты при $P_{алт}^{мл} = 0,11$ МПа (1,1 кгс/см ²); $P_2 = 2$ кПа (0,02 кгс/см ²); $P_n = 1,33$ МПа (13,3 кгс/см ²), возврате конденсата производственного отбора за ПВД № 2 (прочие условия - номинальные): | 231,2 |
| 28 | полный, Гкал/ч | Q_0' | $Q_0' = Q_T^Ф \cdot 10^{-3} \cdot N_T^Ф'' + Q_n$ | 1015 |
| | удельный, ккал/(кВт·ч) | q_T' | $q_T' = \frac{Q_0' - Q_n - Q_T}{N_T}$ | |
| | 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 | $\Delta q_{\Delta G_{пит}}$ | Рис.13, б, по G_0 и Q_n | +9 |
| 34 | на недогрев питательной воды | $\Delta q_{\Delta t_{пит}}$ | Рис.13, з, по G_0 и Q_n | +10 |
| 35 | Суммарная поправка | $\Sigma \Delta q_T$ | $\Sigma \Delta q_T = \Delta q_{p_0} + \Delta q_{t_0} + \Delta q_{p_n} + \Delta q_{t_2} + \Delta q_{\Delta G_{пит}} + \Delta q_{\Delta t_{пит}}$ | +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); $P_{ав}$ 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.36 ТЭХ, по $N_T^{\Phi'}$ и Q_n | 372 |
| 4 | Приблизительное значение расхода пара на входе в ЧСД, т/ч | $G_{ЧСД}^{\Phi'}$ | 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.14, по G_o^i 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) | $p_{вто}^{min}$ | Рис.41, $Q, TЭХ$, по $G_{чсд}^{вх}$ и Q_T | 0,085 (0,85) |
| 8 | Поправки к мощности (МВт) для приведения к давлению: 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.10, a , по G_o^i и Q_n ; $\Delta N_{P_n} = \Delta N(13-10) = -0,87 \times 3$ | -2,61 |
| 10 | Суммарная поправка | $\Sigma \Delta N$ | $\Sigma \Delta N = \Delta N_{P_{вто}} + \Delta N_{P_n}$ | -1,26 |
| 11 | 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.10, 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.