МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОСИСТЕМ

ТИПОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОНАСОСОВ ПЭ-720-185-2, ПЭ-580-200/185-2, ПЭ-500-180-4, ПЭ-380-200/185-2 И ПЭ-270-150-3

СПО
СОЮЗТЕХЭНЕРГО
Москва 1981

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОСИСТЕМ

УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер
Главтехуправления
Ю.И. ТИМОФЕЕВ
20 мая 1981 г.

ТИПОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОНАСОСОВ ПЭ-720-185-2, ПЭ-580-200/185-2, ПЭ-500-180-4, ПЭ-380-200/185-2 И ПЭ-270-150-3

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА И ИНФОРМАЦИИ СОЮЗТЕХЭНЕРГО
Москва 1981

УДК 621.187.1:621.65(083.75)

Составлено турбинным цехом МТП Союзтехэнерго

Составители инженеры А.К.КИРШ и А.Г.ШИШКИН

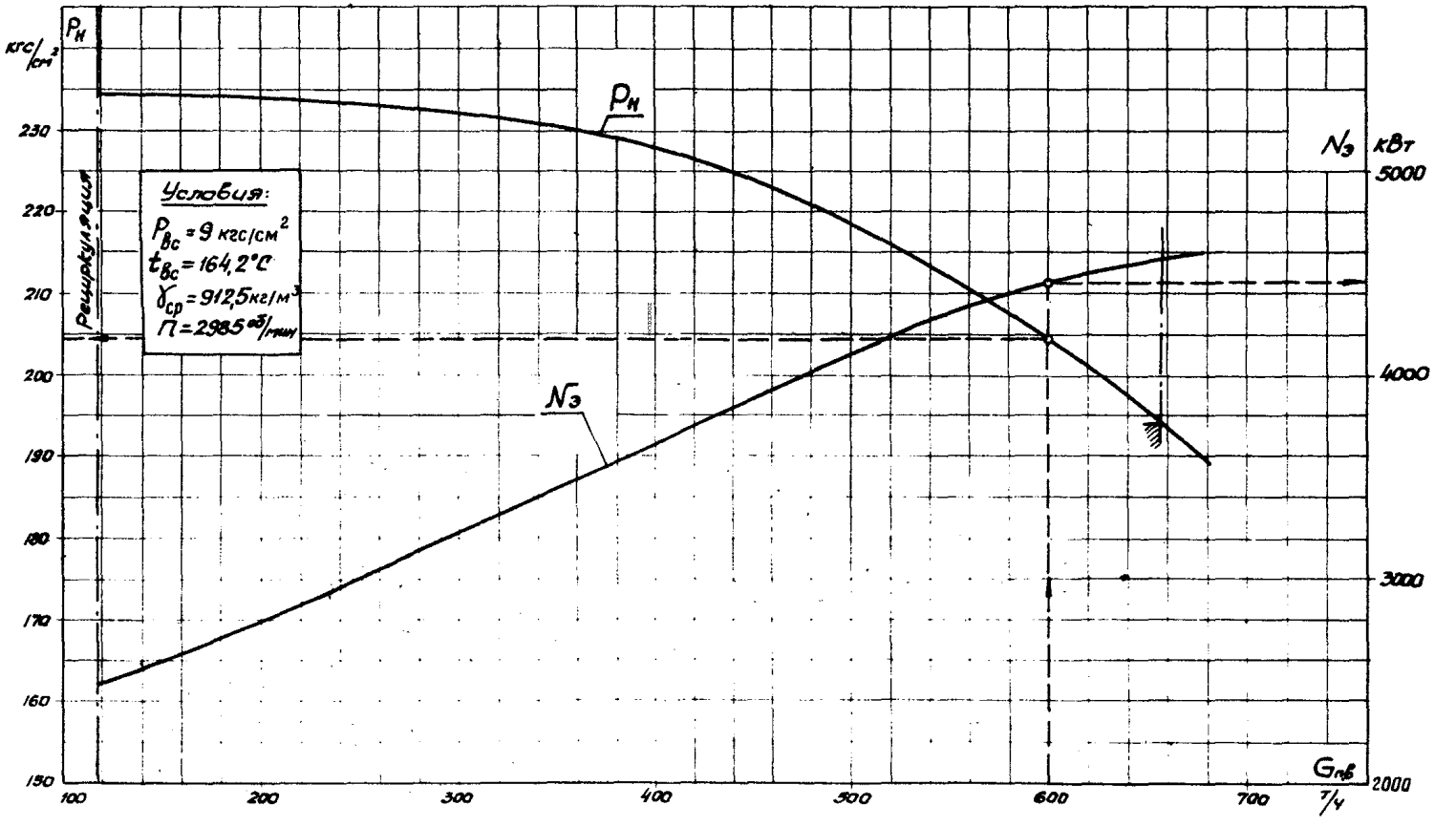
ОГЛАВЛЕНИЕ

Питательный электронасос ПЭ-720-185-2 3
Питательные электронасосы ПЭ-580-200-2 и ПЭ-580-185-2 7
Питательный электронасос ПЭ-500-180-4 11
Питательные электронасосы ПЭ-380-200-2 и ПЭ-380-185-2 15
Питательный электронасос ПЭ-270-150-3 19
Приложение к типовым энергетическим характеристикам питательных электронасосов ПЭ-720-185-2, ПЭ-580-200/185-2, ПЭ-500-180-4, ПЭ-380-200/185-2 и ПЭ-270-150-3 23

© СПО Союзтехэнерго, 1981

ПИТАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОНАСОС ПЭ-720-185-2

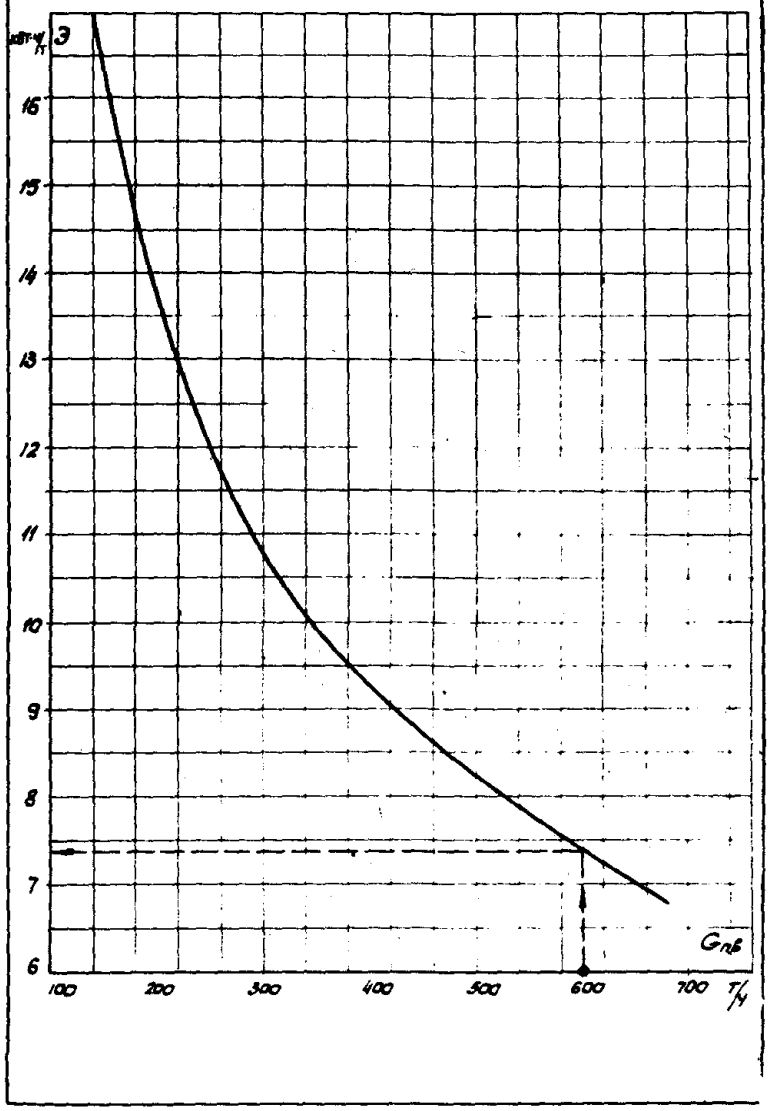
Т-1	Типовая энергетическая характеристика питательного электронасоса Давление питательной воды на выходе из насоса и мощность электродвигателя	Тип ПЭ-720-185-2



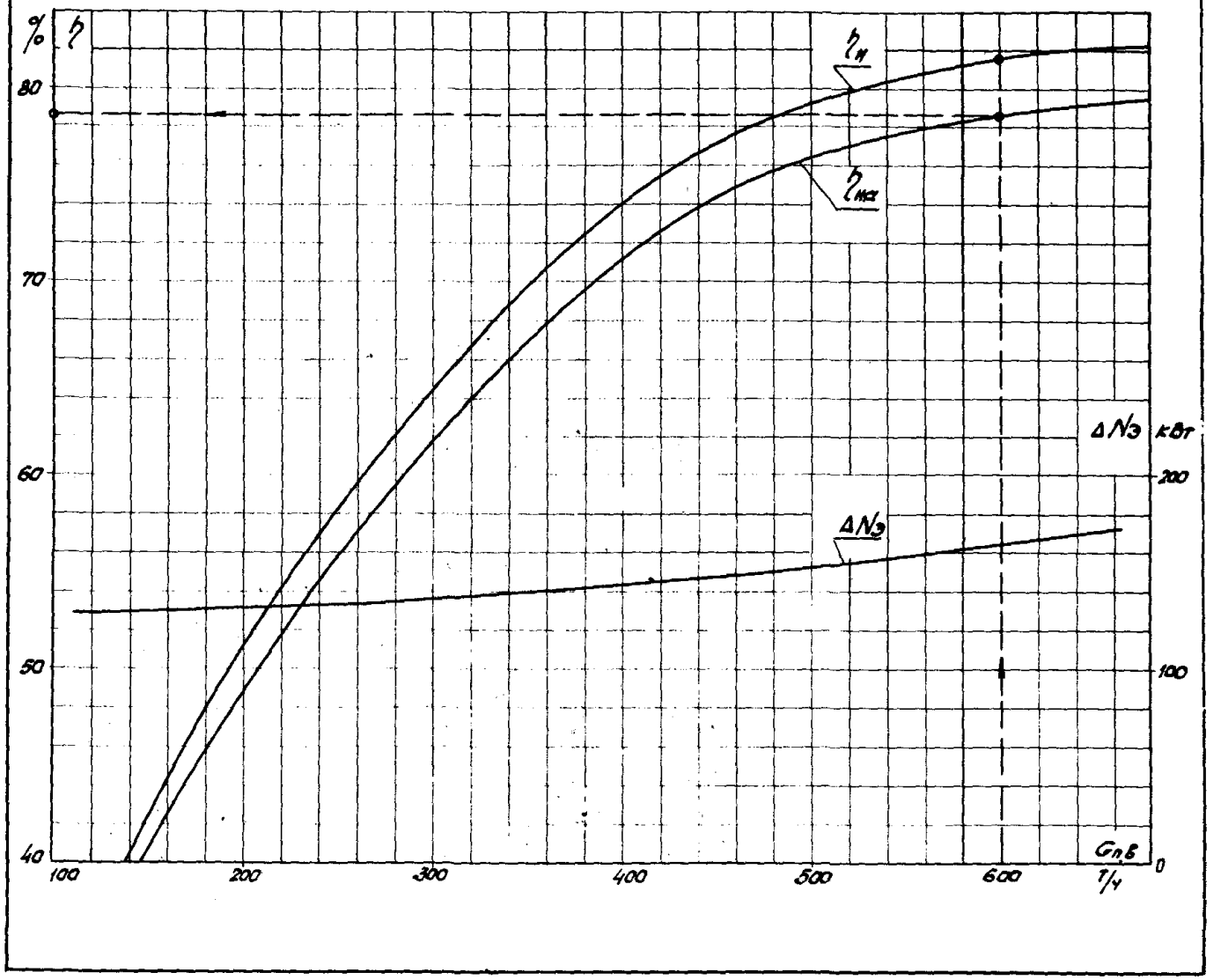
ПЭ-720 – 185 – 2 – 10 ступеней

расчетная точка по ТУ

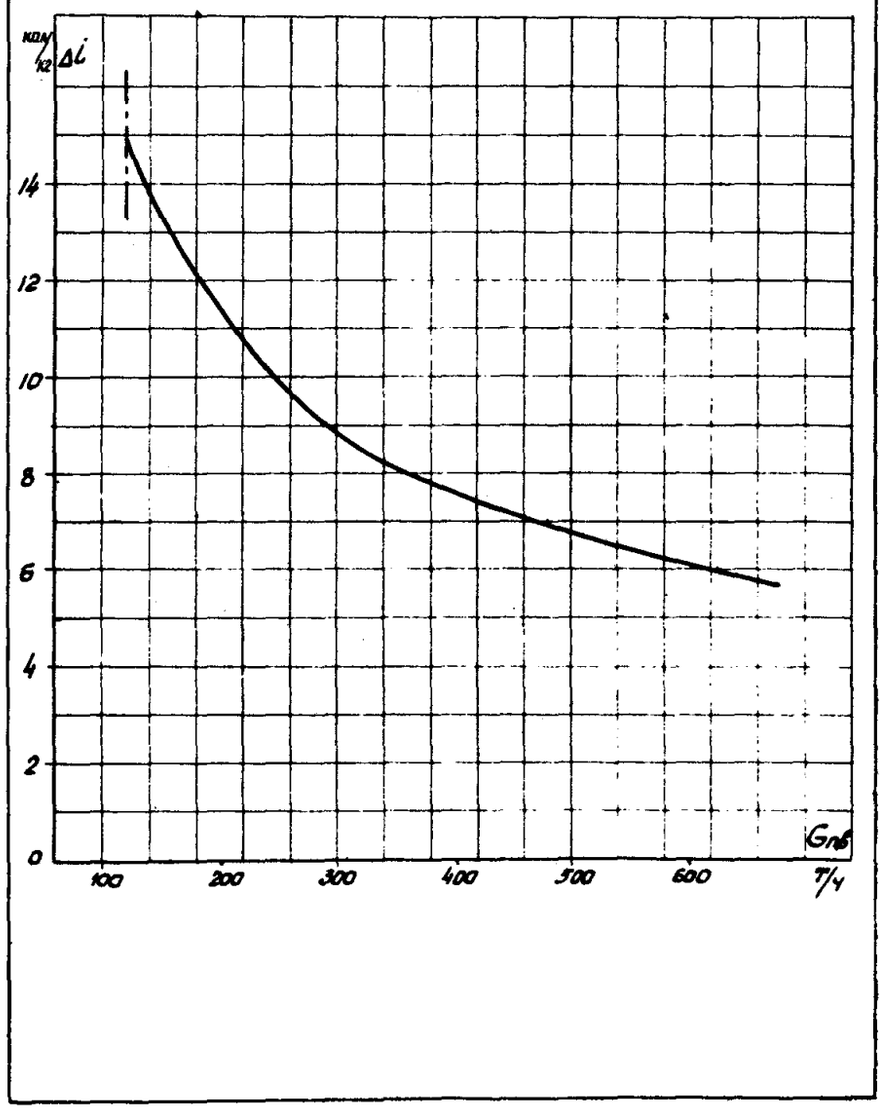
Т-2 | Типовая энергетическая характеристика питательного электронасоса. Удельный расход электроэнергии на 1т перекачиваемой воды | ТИП ПЭ-720-185-2



Т-3 | Типовая энергетическая характеристика питательного электронасоса КПД насоса, насосного агрегата и потери в электродвигателе | Тип ПЭ-720-185-2

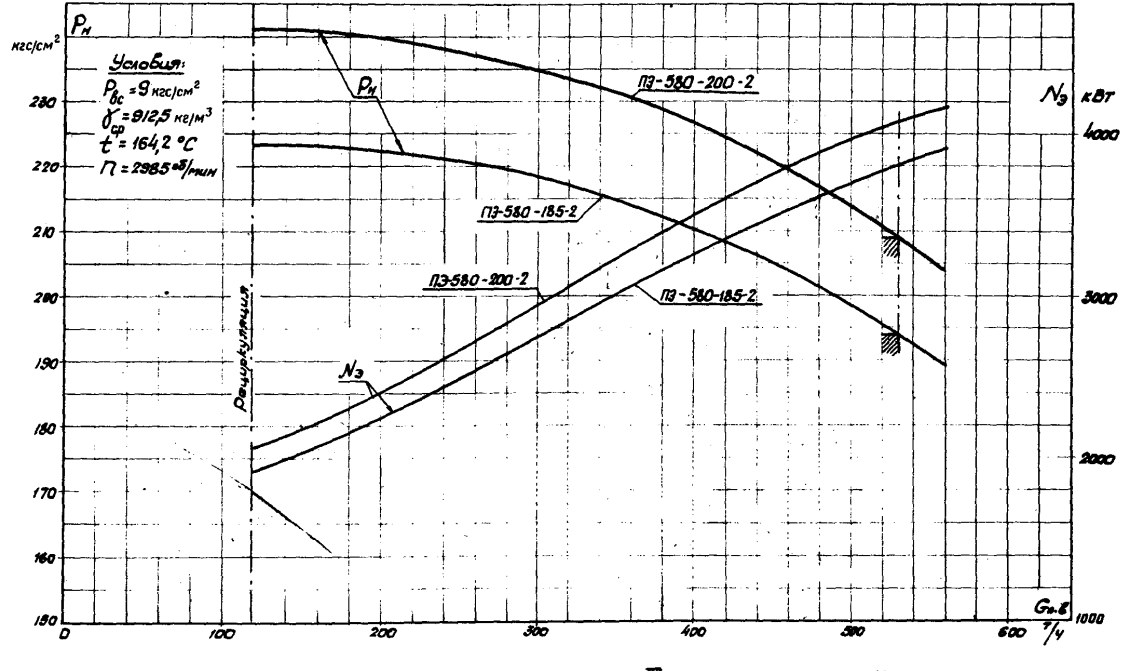


П-4	Типовая энергетическая характеристика питательного электронасоса Повышение энтальпии воды в насосе	Тип ПЭ-720-185-2



ПИТАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОНАСОСЫ ПЭ-580-200-2 И ПЭ-580-185-2

Т-1	Типовая энергетическая характеристика питательного электронасоса Давление питательной воды на выходе из насоса и мощность электродвигателя	ТНП ПЭ-580-200-2 ПЭ-580-185-2

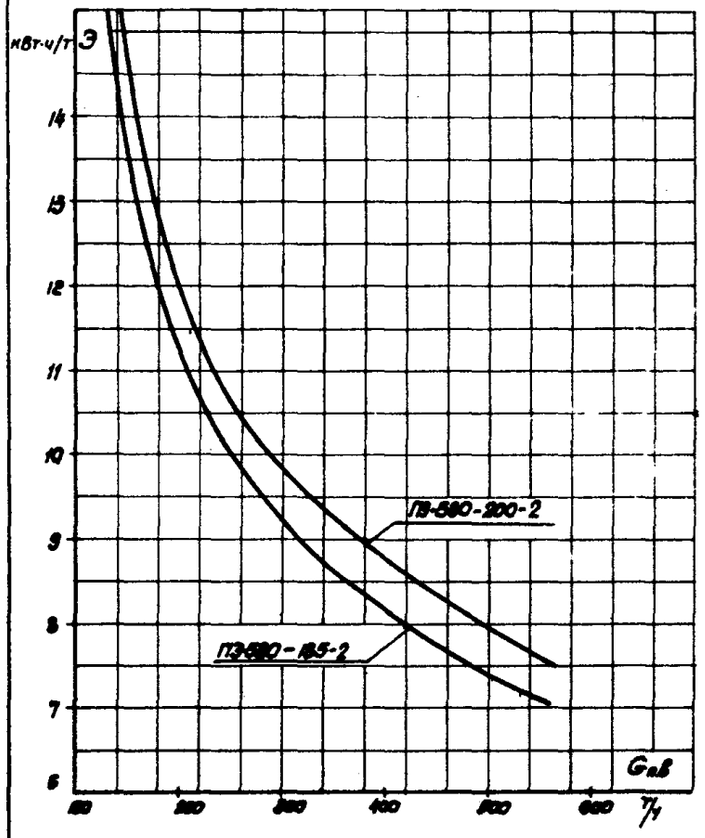


расчетная точка по ТУ

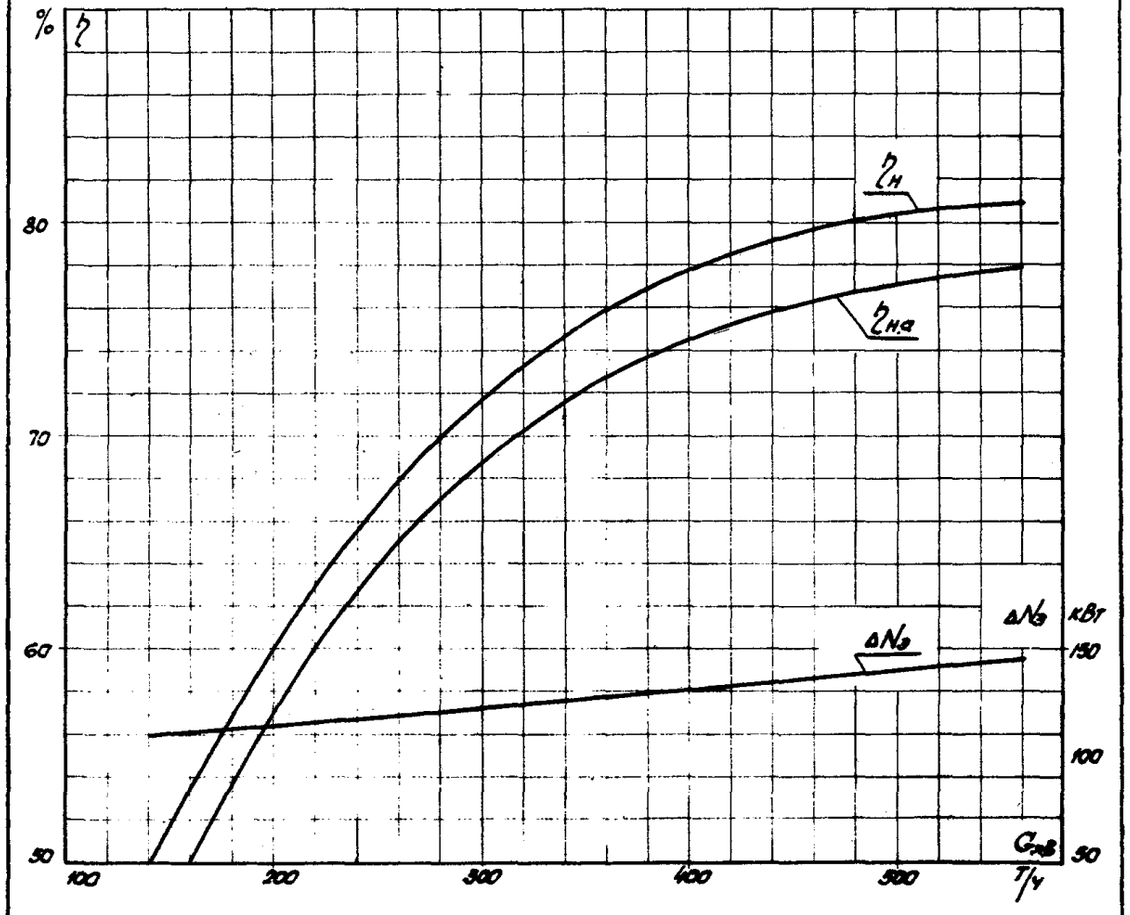
ПЭ - 580 - 200 - 2 – 11 ступеней (лопатки подрезаны)

ПЭ - 580 - 185 - 2 – 10 ступеней (лопатки подрезаны)

Т-2	Типовая энергетическая характеристика питательного электронасоса: удельный расход электроэнергии на 1 т перекачиваемой воды	Тип ПЭ-580-200-2 ПЭ-580-185-2



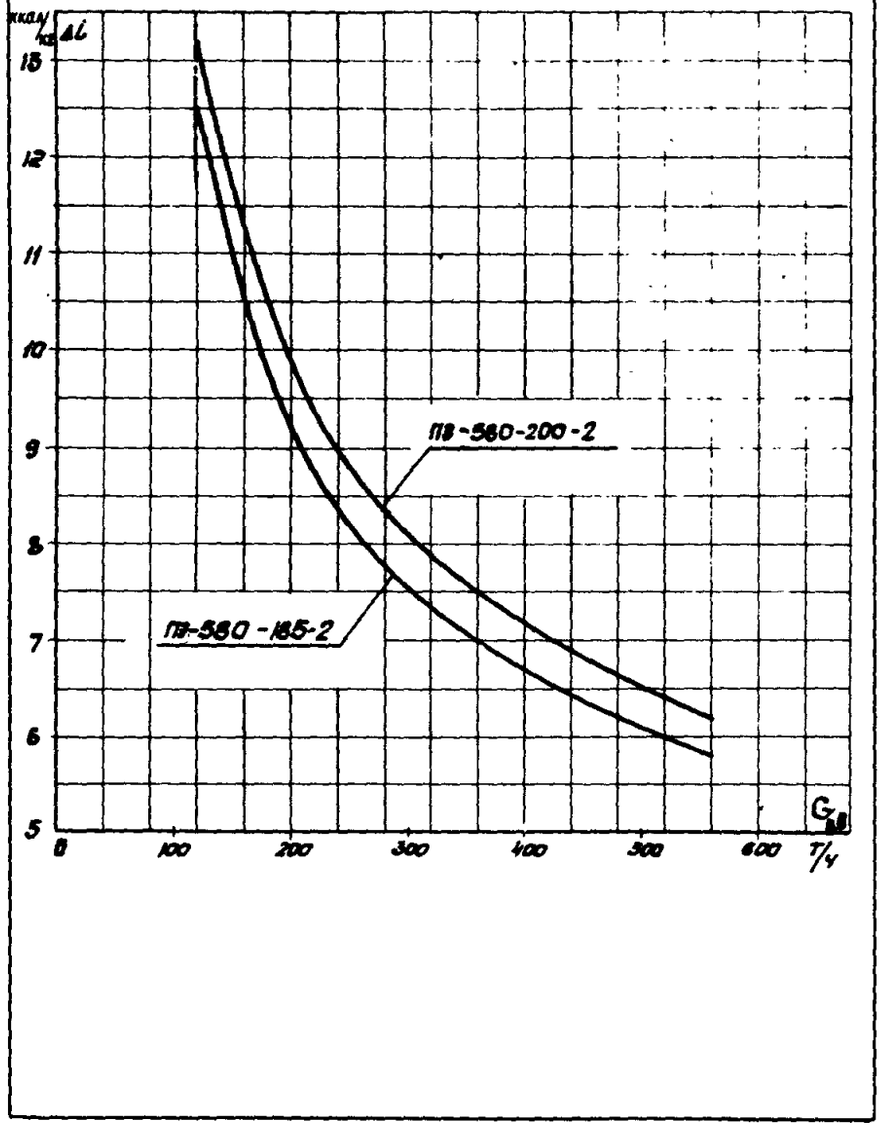
Т-3	Типовая энергетическая характеристика питательного электронасоса КПД насоса, насосного агрегата и потери в электродвигателе	Тип ПЭ-580-200-2 ПЭ-580-185-2



Т-4

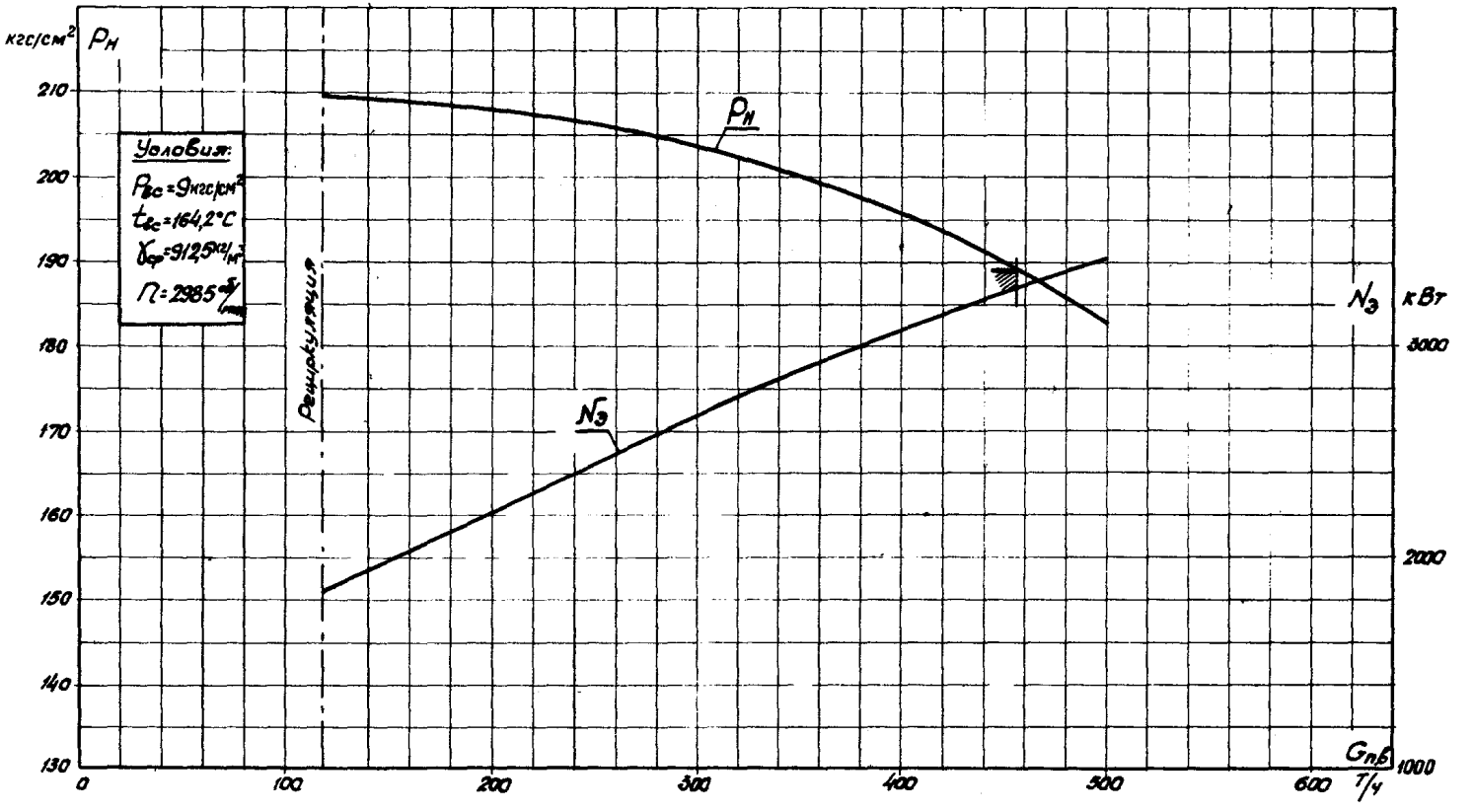
Типовая энергетическая характеристика питательного электронасоса повышения энтальпии воды в насосе

Тип ПВ-580-200-2 ПВ-580-185-2



ПИТАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОНАСОС ПЭ-500-180-4

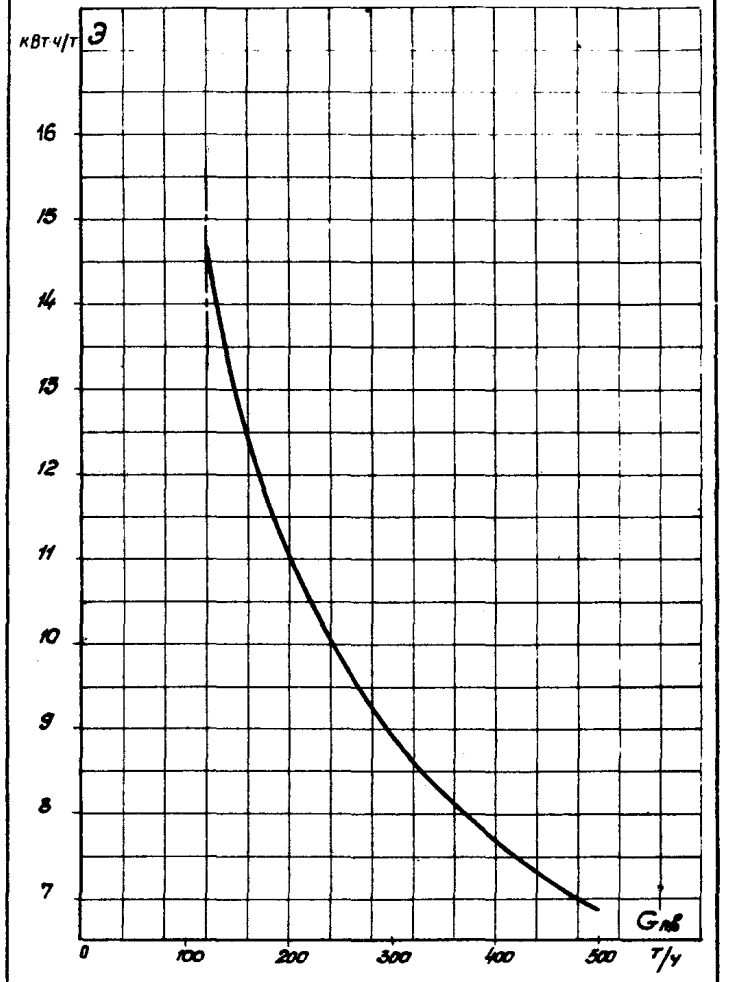
Т-1	Типовая энергетическая характеристика питательного электронасоса Давление питательной воды на выходе из насоса и мощность электродвигателя	Тип ПЭ-500-180-4



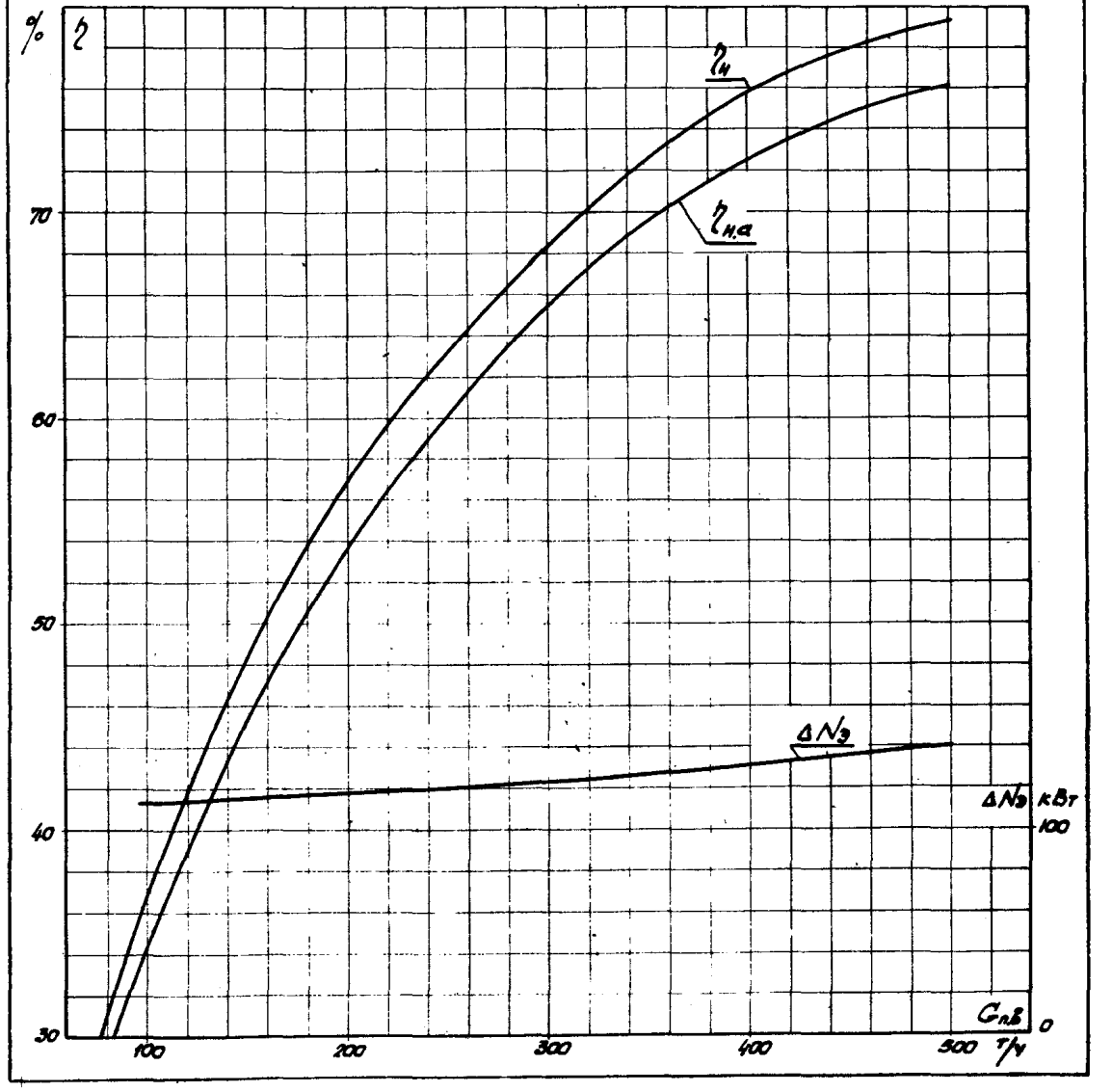
ПЭ-500-180-4 – 10 ступеней.

▨ расчетная точка по ТУ

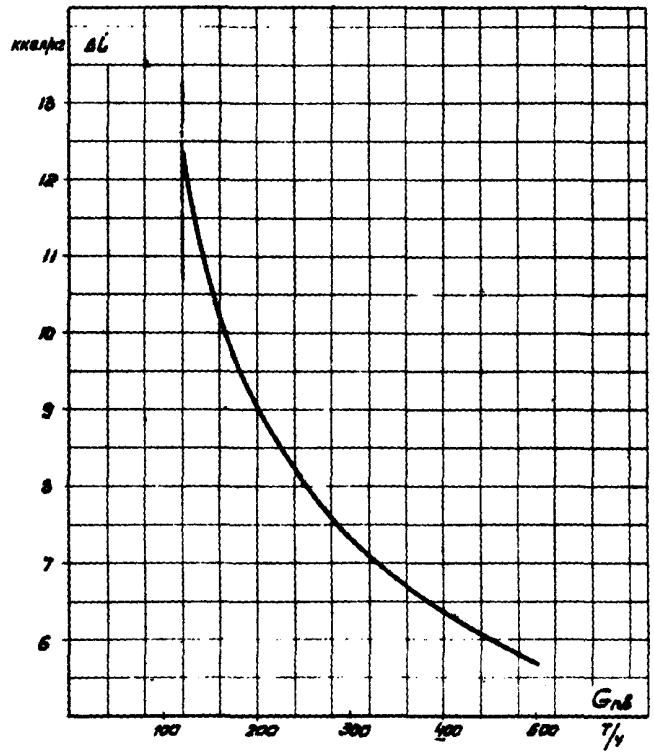
Т-2	Типовая энергетическая характеристика питательного электронасоса. Удельный расход электроэнергии на тонну перекачиваемой воды	Тип ПЭ-500-180-4



Т-3	Типовая энергетическая характеристика питательного электронасоса КПД насоса, насосного агрегата и потери в электродвигателе	Тип ПЭ-500-180-4

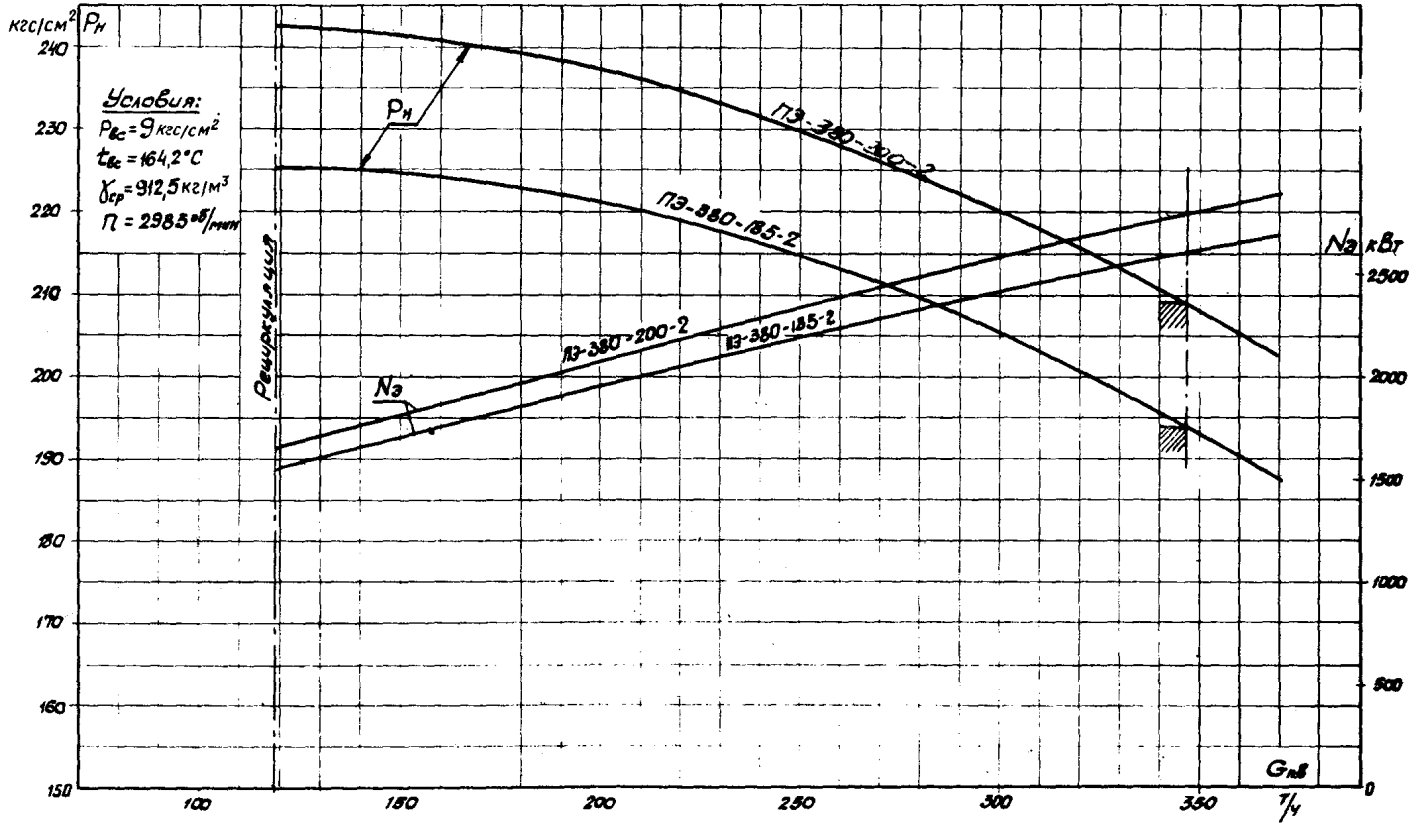


Т-4	Типовая энергетическая характеристика питательного электронасоса. Повышение энтальпии воды в насосе	Тип ПЭ-500-180-4



ПИТАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОНАСОСЫ ПЭ-380-200-2 И ПЭ-380-185-2

Т-1	Типовая энергетическая характеристика питательного электронасоса Давление в напорном патрубке насоса и мощность электродвигателя	Тип ПЭ-380-200-2 ПЭ-380-185-2

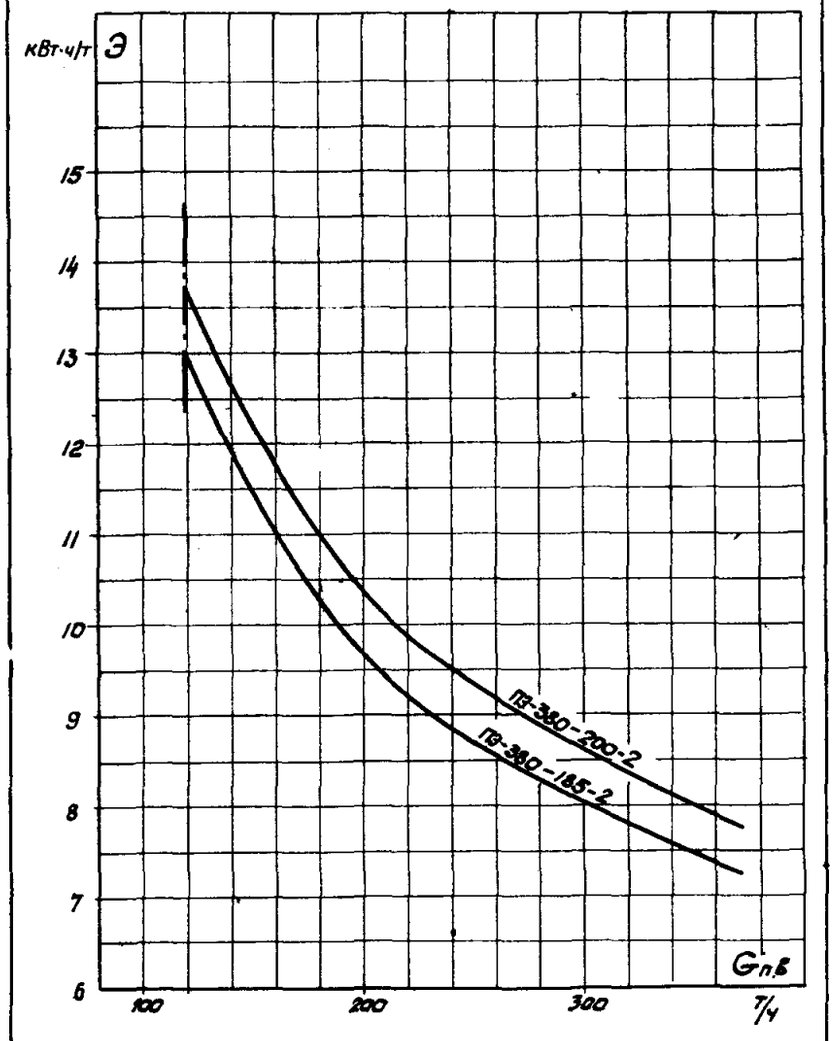


ПЭ-380-200-2 — 11 ступеней

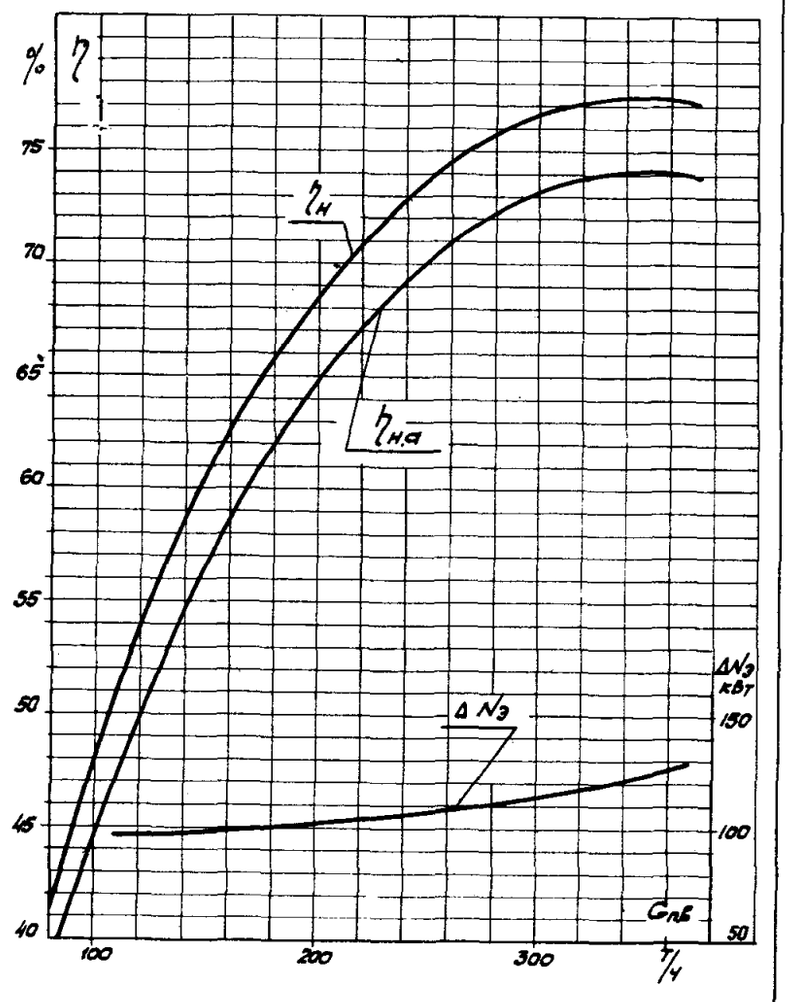
ПЭ-380-185-2 — 10 ступеней

расчетная точка по ТУ

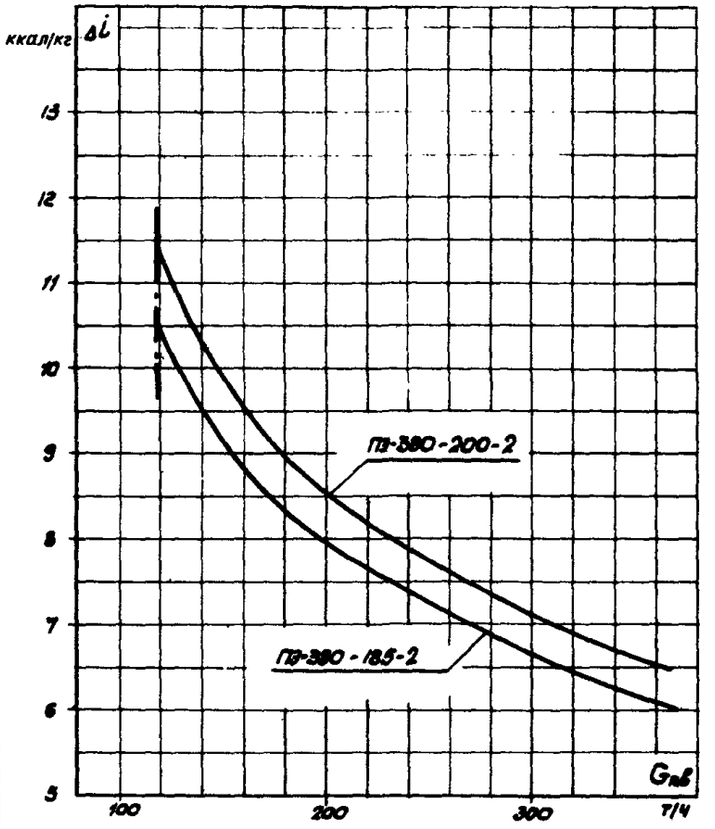
Т-2 | Типовая энергетическая характеристика питательного электронасоса. Удельный расход электроэнергии на тонну перекачиваемой воды | Тип ПЭ-380-200-2 ПЭ-380-185-2



Т-3 | Типовая энергетическая характеристика питательного электронасоса. КПД насоса, насосного агрегата и потери в электродвигателе | Тип ПЭ-380-200-2 ПЭ-380-185-2

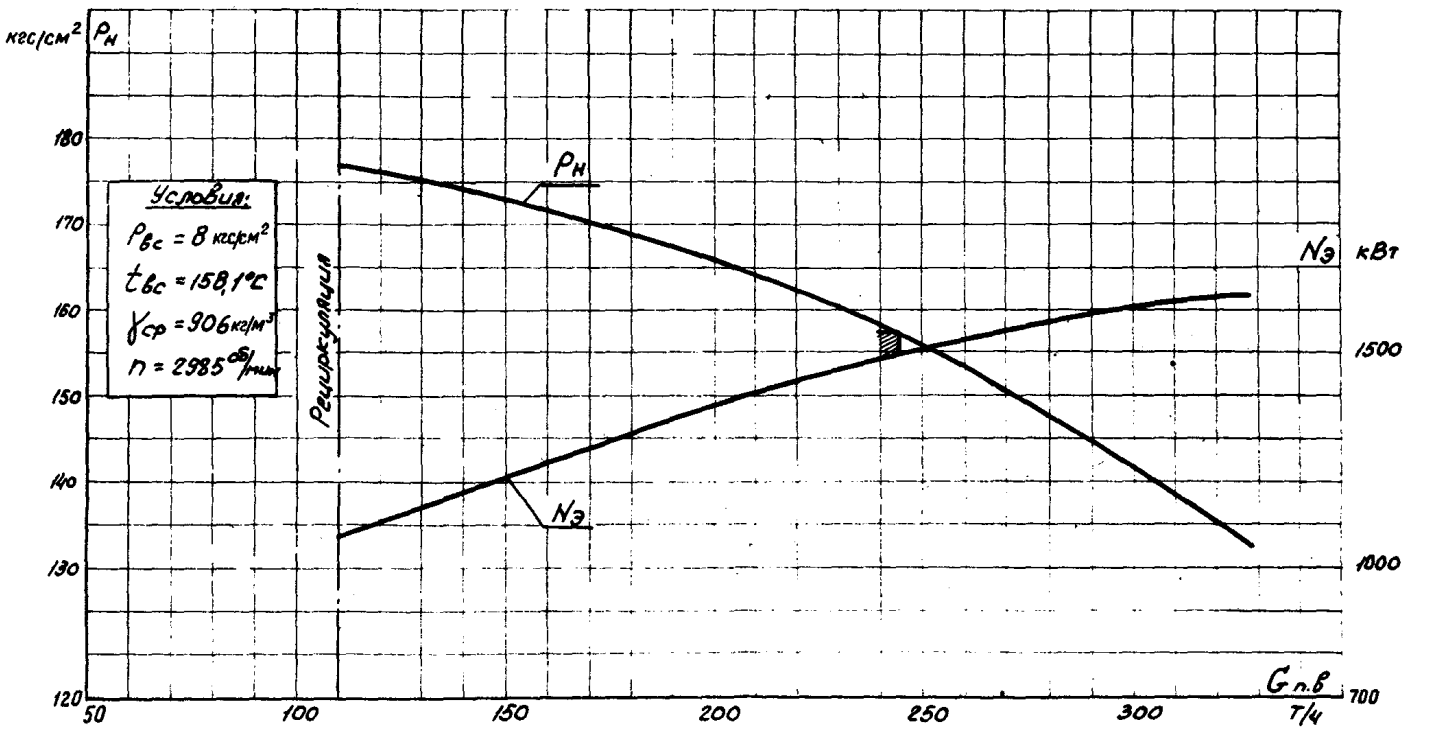


Т-4	Типовая энергетическая характеристика питательного электронасоса. Повышение энтальпии воды в насосе	ТИП ПЭ-380-200-2 ПЭ-380-185-2



ПИТАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОНАСОС ПЭ-270-150-3

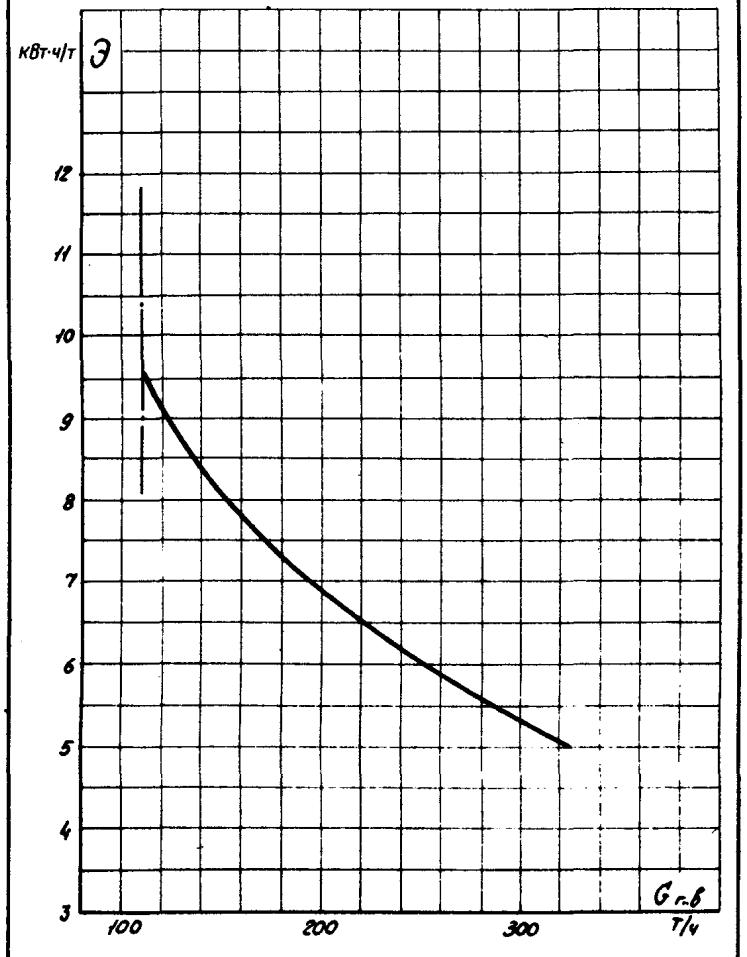
Т-1	Типовая энергетическая характеристика питательного электронасоса Давление питательной воды на выходе из насоса и мощность электродвигателя	Тип ПЭ-270-150-3



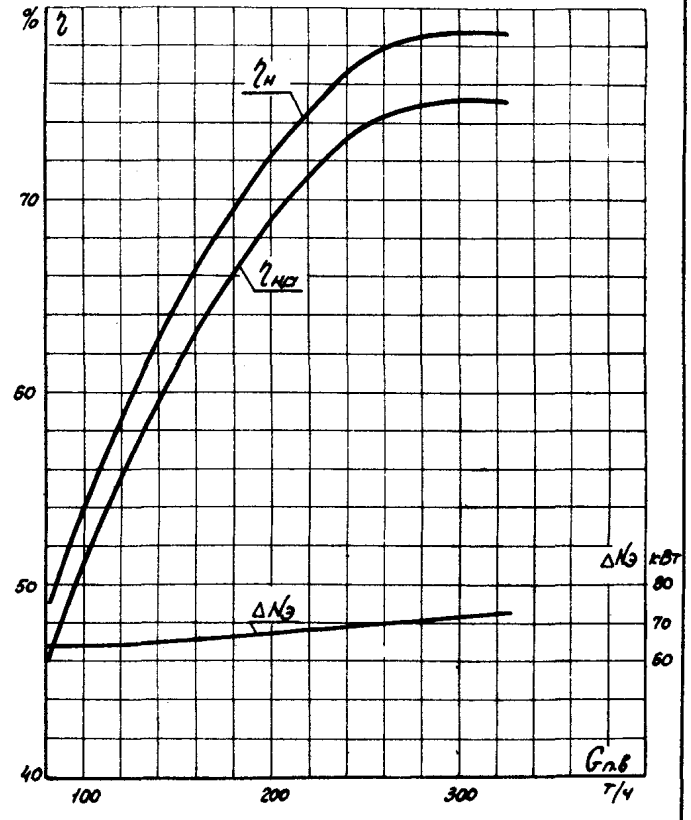
ПЭ-270-150-3 – 10 ступеней

▨ расчетная точка по ТУ

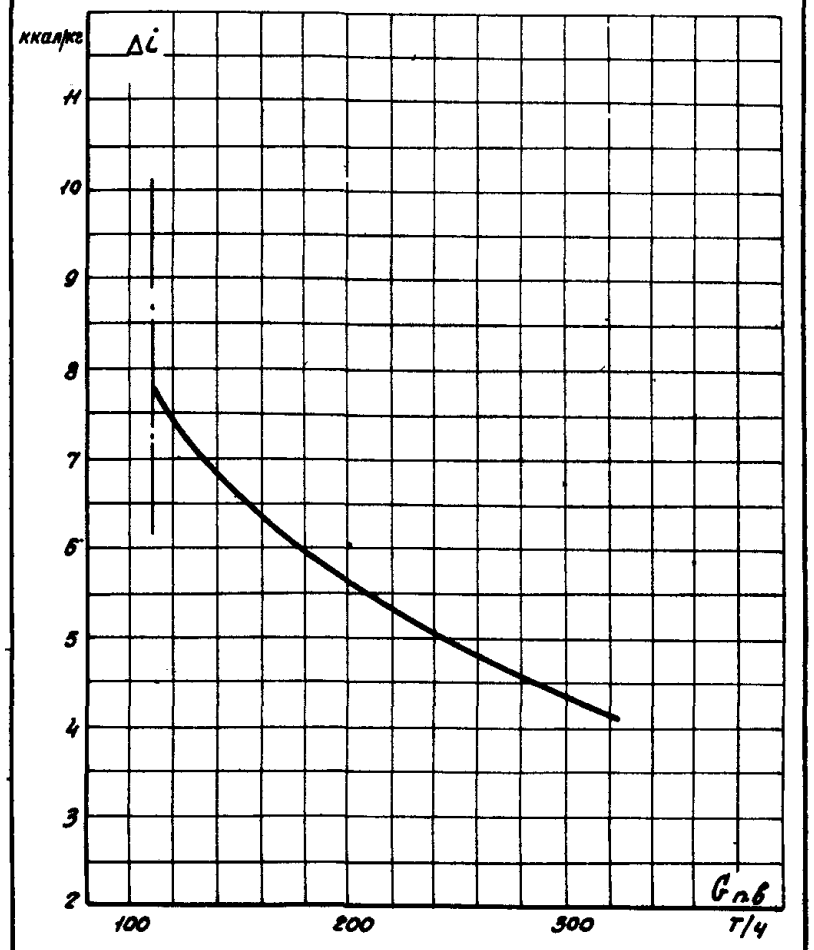
Т-2 Типовая энергетическая характеристика питательного электронасоса. Удельный расход электроэнергии на 1 т перекачиваемой воды. Тип 1В-270-150-3



Т-3 Типовая энергетическая характеристика питательного электронасоса. КПД насоса и насосного агрегата и потери в электродвигателе. Тип 1В-270-150-3



Т-4	Типовая энергетическая характеристика питательного электронасоса. Повышение энтальпии воды в насосе	Тип ПВ270-150-3



ПРИЛОЖЕНИЕ
К ТИПОВЫМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ
ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОНАСОСОВ
ПЭ-720-185-2, ПЭ-580-200/185-2,
ПЭ-500-180-4, ПЭ-380-200/185-2 И ПЭ-270-150-3

I. Питательными насосами с электрическим приводом ПЭ-720-185-2, ПЭ-580-200-2, ПЭ-580-185-2, ПЭ-500-180-4, ПЭ-380-200-2 и ПЭ-380-185-2 изготовления ПО "Насосэнергомаш" (быв.Сумской насосный завод) комплектуются энергоблоки с турбинами К-200-130 ЛМЗ, К-160-130 ХТГЗ,Т-100-130 ТМЗ и др.

Насосы этой группы – центробежные, горизонтальные, двухкорпусные с секционным внутренним корпусом, с гидравлической пятой, подшипниками скольжения с принудительной смазкой, концевыми уплотнениями щелевого типа с подводом запирающего холодного конденсата.

Основные характеристики насосных агрегатов
(без гидромуфты) по ТУ 26-06-899-74

Наименование	ПЭ-720-185-2	ПЭ-580-200-2	ПЭ-580-185-2	ПЭ-500-180-4	ПЭ-380-200-2	ПЭ-380-185-2
1. Подача, $м^3/ч$	720	580	580	500	380	380
2. Давление на входе, $кгс/см^2$	6,7	6,7	6,7	6,7	6,4	6,4
3. Давление на выходе, $кгс/см^2$	191,7	206,7	191,7	186,7	206,4	191,4
4. Мощность на валу насоса, кВт	4430	3900	3615	3150	2690	2500
5. Расход через линию рециркуляции, $м^3/ч$			130			
6. КПД насоса, %, не менее	82	81	81	78	77	77
7. Электродвигатель завода "Сибэлектротяжмаш"	2АЗМ-5000/6000	2АЗМ-5000/6000	2АЗМ-4000/6000	2АЗМ-4000/6000	2АЗМ-3200/6000	2АЗМ-3200/6000

В связи с недостаточными материалами по испытанию этих электронасосов, а также с тем, что испытания относились ко времени, когда насосы еще не были доведены до удовлетворительного по экономичности и износостойкости состояния, за основу при составлении характеристик были приняты данные ТУ 26-06-899-74. Правомерность такого решения подтверждается данными промышленного испытания насоса этой серии ПЭ-580-200/185,показавшими практическое совпадение показателей с данными технических условий,а также удовлетворительную износостойкость проточной части(испытание проводилось после 2600 и 10500 ч эксплуатации).

2. Насос ПЭ-270-150 завода "Южгидромаш" устанавливается на электростанциях с поперечными связями с давлением пара перед турбинами 90 $кгс/см^2$. Насос ПЭ-270-150 – секционный, имеет концевые уплотнения с мягкой сальниковой набивкой, осевая разгрузка осуществляется с помощью гидропяты, имеет 10 ступеней, электродвигатель – АЗ-2000/6000 завода "Сибэлектротяжмаш".

В 1963-1964 гг. проводились длительные промышленные испытания головного образца этого типа насоса, показавшие высокую износостойкость его проточной части (в течение примерно 10000 ч эксплуатации показатели насоса практически не изменились). Однако принимать эти данные за нормативные было бы неправомерно, так как завод-изготовитель за прошедшее время провел ряд мероприятий по повышению качества насоса.

В связи с этим типовая энергетическая характеристика насоса ПЭ-270-150 была составлена по данным ТУ 26-06-1265-80 для насоса ПЭ-270-150-3, отличающегося от насоса ПЭ-270-150-2 наличием промежуточного отбора воды после 4-й ступени.

3. Графики типовых энергетических характеристик позволяют контролировать состояние насосов (экономичность их работы),

планировать и нормировать их работу.

В тексте и на графиках приведено абсолютное давление.

График Т-I позволяет при наличии средств измерения подачи воды данным насосом проконтролировать состояние насоса с точки зрения развиваемого им напора и КПД.

Например: при заданном для насоса ПЭ-720-I85-2 расходе воды 600 т/ч измеренное давление на выходе составило 20I кгс/см^2 при давлении на входе в насос 8 кгс/см^2; мощность электродвигателя - 4700 кВт.

При указанном в условиях на графике Т-I давлении на входе 9 кгс/см^2 давление на выходе из насоса составит 20I-8+9 = 202 кгс/см^2; по графику Т-I давление на выходе из насоса должно быть 204,5 кгс/см^2. Таким образом, установлено, снижение напора насоса на 2,5 кгс/см^2.

Поскольку измеренная на выводах электродвигателя мощность превышает нормативную - 4450 кВт (по графику Т-I) - это свидетельствует о снижении КПД насоса.

Удельный расход электроэнергии на I т перекачиваемой воды составит

$\frac{4700}{600}$ = 7,83 кВт·ч/т, что больше нормативного значения 7,4 кВт·ч/т (график Т-2).

4. По измеренным значениям расхода воды $G_{п.в}$ (т/ч), давления на выходе $P_н$ и входе $P_{вс}$ (кгс/см^2) и мощности электродвигателя $N_э$ (кВт) может быть определен КПД насосного агрегата по формуле

$$\eta_{н.а} = 27{,}23 \frac{G_{п.в}(P_н - P_{вс})}{\gamma N_э} \cdot 100\%.$$

В данном примере $\eta_{н.а} = 27{,}23 \frac{600(20I-8)}{9I2{,}5 \times 4700} \cdot I00 =$

= 73,5%.

Нормативное значение $\eta_{н.а}$ по графику Т-3 - 78,6%.

5. КПД собственно насоса определяется по формуле

$$\eta_н = \frac{\eta_{н.а}}{1 - \Delta N_{дв}/N_э}.$$

В данном примере

$$\eta_н = \frac{73{,}5}{I - I64/4700} = 76{,}2\%$$

при нормативном значении 8I,6% (график Т-3).

6. Приведенный пример контроля за состоянием насоса позволяет назначать срок капитального ремонта насоса для восстановления исходных его характеристик.

7. График Т-4 служит для определения действительной энтальпии воды перед первым ПВД и полезен при различных оптимизирующих расчетах тепловых схем.

8. В качестве нормативного удобно пользоваться значением удельного расхода электроэнергии на I т перекачиваемой воды (график Т-2).

9. Расчетный расход конденсата, подаваемого на уплотнения насосов ПЭ-720, ПЭ-580, ПЭ-500 и ПЭ-380, составляет 20 т/ч. Примерно половина этого количества поступает в деаэратор минуя регенеративную часть низкого давления, что лишь незначительно сказывается на экономичности турбоустановки в целом. Так, на I т/ч конденсата, дополнительно отводимого в деаэратор, поправка к расходу тепла турбоагрегатом при номинальной нагрузке составляет всего около 0,05 Гкал/ч. При нагрузках турбоагрегата, меньших номинальной, эта поправка соответственно меньше.

Расход конденсата на охлаждение сальниковых уплотнений насоса ПЭ-270-I50-3 составляет 4 м^3/ч.

I0. При параллельной работе группы насосов ПЭ-270-I50-3 на общий коллектор наиболее экономичным будет режим с минимальным числом работающих насосов при максимальной их подаче. Завод "Южгидромаш" допускает увеличение подачи насоса до примерно 326 т/ч (360 м^3/ч).

II. При работе питательного насоса ПЭ-270-I50-3 с отбором воды после 4-й ступени поправка к мощности электродвигателя при отборе I% заданного расхода воды составляет по расчету около 0,4%.

Ответственный редактор Л.С. Моргулис
Литературный редактор Ф.С.Кузьминская
Технический редактор Е.Н.Бевза
Корректор В.Д.Алексеева

Л 88391 Подписано к печати 28.09.81 Формат 60х84 1/8
Печ.л. 3,25 (усл.печ.л. 3,02) Уч.-изд.л. 1,7 Тираж 1500 экз.
Заказ № 310/81 Издат. № 450/80 Цена 26 коп.

Производственная служба передового опыта и информации Союзтехэнерго
105023, Москва, Семеновский пер., д.15

Участок оперативной полиграфии СПО Союзтехэнерго.
117292, Москва, ул.Ивана Бабушкина, д.23, корп.2

gost.e-ecolog.ru