МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

ГЛАВНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ НОРМАТИВНОГО РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

РД 34.09.256-87

СПО

СОЮЗТЕХЭНЕРГО

Москва 1988

gost.e-ecolog.ru

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ НОРМАТИВНОГО РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

РД 34.09.256-87

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ПО "СОЮЗТЕХЭНЕРГО"
Москва 1988

Р А З Р А Б О Т А Н О Московским головным предприятием Производственного объединения по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей "Союзтехэнерго"

И С П О Л Н И Т Е Л Ь Г.Г.КАЦНЕЛЬСОН

У Т В Е Р Ж Д Е Н О Главным научно-техническим управлением энергетики и электрификации 02.10.87 г.

Заместитель начальника А.П.БЕРСЕНЕВ

© СПО Союзтехэнерго, 1988.

УДК 621.317.785:621.65:697.34

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ НОРМАТИВНОГО РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

РД 34.09.256-87

Срок действия установлен
с 01.01.88 г.
по 01.01.98 г.

Методические указания устанавливают порядок и расчетные соотношения для определения нормативного расхода электроэнергии на насосные станции тепловых сетей, участвующие в перекачке сетевой воды. Методические указания не распространяются на насосное оборудование ТЭЦ и водогрейных котельных. Нормативный расход электроэнергии определяется исходя из энергетической характеристики насосной станции, фактических режимов ее работы и с учетом реализации запланированных мероприятий по использованию резервов экономии электроэнергии на перекачке сетевой воды.

Настоящая методика расчета является обязательной для энергопредприятий при нормировании, анализе и контроле работы тепловых сетей.

Методические указания учитывают принципиальные положения, содержащиеся в разработанных Научно-исследовательским институтом планирования и нормативов при Госплане СССР "Методических рекомендациях по разработке нормативных характеристик энергоиспользующих агрегатов, установок, оборудования" (М., 1985), "Основных положениях по нормированию расхода топлива, тепловой и электрической энергии в народном хозяйстве". (М., 1980).

I. ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

I.I. Насосная станция тепловой сети - одна или несколько совместно работающих насосных установок (насос с электродвигателем), обеспечивающих перекачку сетевой воды, а также вспомогательное оборудование, необходимое для нормальной работы станции. К станциям тепловой сети относятся подкачивающие станции на подающей и обратной линиях сети, подмешивающие станции, станции разрядки баков-аккумуляторов. Если в одном здании находятся станции различного функционального назначения, то они рассматриваются как самостоятельные насосные станции.

I.2. Энергетическая характеристика насосной станции - графическая зависимость потребляемой мощности всех совместно работающих насосных установок от расхода сетевой воды.

Энергетическая характеристика строится на основании испытаний совместно работающих установок станции или с использованием заводских (справочных) характеристик насосных установок. Энергетическая характеристика должна охватывать весь возможный диапазон изменения расхода сетевой воды, включая расход летнего сезона. Построение энергетической характеристики проводится для оптимальных по затратам электроэнергии режимов и схем совместной работы установок станции. Энергетическая характеристика пересматривается один раз в пять лет. При пересмотре учитывается фактическое состояние оборудования, а также проведенные реконструкции и модернизации.

I.3. Расчетный расход электроэнергии на насосную станцию тепловой сети - расход электроэнергии, определенный в соответствии с энергетической характеристикой станции для расчетного расхода сетевой воды через насосную станцию при заданном (фактическом или прогнозируемом) времени работы этой станции. Расчетный расход электроэнергии используется при нормировании расхода электроэнергии тепловой сетью на предстоящий год и при анализе отчетных данных за прошедший год.

Суммарное потребление электроэнергии находится путем сложения расхода на насосные установки, определенного раздельно для зимнего и летнего периодов работы, и расхода электроэнергии на собственные нужды насосной станции. Расчетная циркуляция

сетевой воды определяется при разработке гидравлического режима тепловой сети и отражает минимально необходимый расход сетевой воды, при котором обеспечивается нормальное теплоснабжение потребителей. При подготовке нормативных данных за прошедший год допускается пропорциональная корректировка расчетного расхода сетевой воды на уточненную присоединенную нагрузку потребителей тепла, а также на фактический режим работы вспомогательного оборудования.

I.4. Номинальный расход электроэнергии на насосную станцию тепловой сети - потребление электроэнергии, определенное исходя из энергетической характеристики станции при фактическом расходе сетевой воды через нее с учетом фактического времени ее работы. Номинальный расход электроэнергии отражает действительный режим работы насосных установок при условии загрузки оборудования, обеспечивающей оптимальные затраты электроэнергии.

I.5. Нормативный расход электроэнергии на насосные станции тепловой сети - технически достижимое потребление электроэнергии фактически работающим оборудованием насосных станций при условии проведения запланированных мероприятий по использованию резервов экономии электроэнергии на перекачке сетевой воды.

Нормативный расход электроэнергии определяется на основании следующих величин: расчетного расхода электроэнергии за рассматриваемый год (прошедший или предстоящий); резервов экономии электроэнергии на перекачке сетевой воды для года, предшествующего рассматриваемому, а также задания по использованию этих резервов на рассматриваемый год.

I.6. Резервы экономии электроэнергии на перекачке сетевой воды - разница между номинальным и расчетным расходами электроэнергии на насосные станции тепловой сети. Указанное различие вызвано следующими причинами: отличием фактического расхода сетевой воды от расчетного вследствие разрегулировки систем теплопотребления и из-за отсутствия на вводах у потребителей и на теплопотребляющих установках приборов автоматического регулирования и контроля расхода теплоносителя, а также другими техническими факторами, не зависящими от уровня работы эксплуатационного персонала тепловых сетей. Перечисленные выше причины имеют объективный характер, и их устранение предполагает проведение в тепловых сетях и употребителей тепла существенного объема нала-

дочных и реконструктивных работ.

Резервы экономии электроэнергии определяются в виде относительной величины на основе данных о работе оборудования в году, предшествующем рассматриваемому году.

Указанная величина, найденная для тепловой сети в целом, относится к существующему насосному оборудованию, а также распространяется на вновь вводимые в течение года насосные установки.

I.7. Задание по использованию резервов экономии электроэнергии на перекачке сетевой воды - запланированная эффективность ежегодных мероприятий по постепенному уменьшению различия между номинальным и расчетным расходами электроэнергии на насосные станции тепловой сети. Задание учитывает как мероприятия, проводимые персоналом тепловых сетей, так и работы у потребителей тепла, проводимые их персоналом под контролем работников тепловой сети. При разработке задания должна учитываться технико-экономическая целесообразность проведения намечаемых работ, обеспечение их материально-техническими ресурсами и рабочей силой. Задание разрабатывается для тепловой сети в целом на каждый предстоящий год с учетом итогов работы в прошедшем году в виде относительной величины - как часть от суммарных резервов экономии электроэнергии на перекачке сетевой воды прошедшего года.

I.8. Фактический расход электроэнергии на насосные станции - потребление электроэнергии, определенное по показаниям электросчетчиков, установленных на насосных станциях. Сравнение фактического и номинального расходов электроэнергии позволяет выявить эксплуатационные недоработки персонала насосных станций, а фактического и нормативного - определить реальную экономию (перерасход) электроэнергии на перекачке сетевой воды. Снижение фактического расхода электроэнергии может быть достигнуто оптимизацией гидравлического режима тепловой сети, проведением наладочных работ у потребителей тепла, повышением уровня эксплуатации насосного оборудования и его модернизацией.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.I. Технической основой для расчетов нормативного расхода электроэнергии на насосные станции тепловых сетей являются следующие материалы:

- построенные энергетические характеристики по каждой насосной станции тепловой сети;
- данные по расчетному расходу сетевой воды и времени работы оборудования каждой станции в рассматриваемом периоде;
- данные по резервам экономии электроэнергии на перекачке сетевой воды за предшествующий год и задание на рассматриваемый период по использованию этих резервов.

2.2. Разработанные энергетические характеристики насосных станций должны учитывать неодинаковое количество работающих насосов в зимнем и летнем периоде, а также другие особенности режима эксплуатации оборудования. Построенные энергетические характеристики утверждаются вышестоящей организацией.

2.3. Определение расчетных показателей работы насосных станций теплосети за прошедший год, а также нормирование показателей на предстоящий год проводится до I5 февраля начавшегося года персоналом предприятия тепловых сетей. Показатели на предстоящий год сообщаются в вышестоящую организацию.

2.4. Задание по экономии электроэнергии на перекачке сетевой воды для каждого года устанавливается таким образом, чтобы максимально реализовать технически возможные резервы экономии. Задание утверждается вышестоящей организацией на основании планируемых предприятию тепловых сетей работ по повышению технического уровня эксплуатации систем теплоснабжения, а также с учетом работ, проводимых потребителями тепла.

2.5. Утвержденное предприятию тепловых сетей задание по использованию резервов экономии электроэнергии (в виде относительной величины) в течение года не корректируется.

2.6. Анализ затрат электроэнергии за прошедший год производится путем сравнения фактических и нормативных расходов электроэнергии, при этом необходимо выявить основные причины и факторы выполнения или невыполнения задания по экономии электроэнергии.

2.7. Персональную ответственность за правильность выполнения расчетов нормативного расхода электроэнергии на насосные станции тепловой сети, а также за результаты сравнения этого расхода с фактическим несет директор предприятия тепловых сетей.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ ЗА ПРОШЕДШИЙ ГОД

3.1. На основе данных за прошедший год о фактической присоединенной тепловой нагрузке потребителей, расчетном гидравлическом режиме работы насосной станции, фактической продолжительности ее работы в летний и зимний периоды и с использованием энергетической характеристики насосной станции определяется расчетный расход электроэнергии $Э_р$ (кВт·ч) отдельно для каждой насосной станции тепловой сети.

Расчет проводится раздельно для зимнего и летнего периодов с последующим суммированием по формуле

$$Э_р = N_р n_ф + Э_{сн}, \qquad (I)$$

где $N_р$ – потребляемая мощность насосных установок, определяемая по энергетической характеристике станции в соответствии со среднечасовым расчетным расходом сетевой воды (в зимний или летний периоды), кВт;

$n_ф$ – фактическое время работы насосной станции (соответственно в зимний и летний периоды), ч;

$Э_{сн}$ – расход электроэнергии на собственные нужды насосной станции (откачка дренажа, оборотное водоснабжение, освещение и т.д.), кВт·ч.

Расход электроэнергии на собственные нужды насосных станций определяется на основании измерений электросчетчиков или в соответствии с данными о фактическом режиме работы вспомогательного оборудования за прошедший год.

При отсутствии данных испытаний потребляемая мощность насосных установок $N_р$ может быть определена расчетным путем с использованием заводских (справочных) характеристик насосов. При параллельной работе нескольких установок строится их совместная характеристика. Расчет выполняется по формуле

$$N_p = \frac{G_p H_p}{367 \eta_н^p \eta_{эл}}, \qquad (2)$$

где G_p – среднечасовой расчетный расход сетевой воды по насосной станции (раздельно за зимний и летний периоды ее работы), соответствующий расчетной присоединенной нагрузке потребителей тепла в прошедшем году, т/ч;

H_p – напор, определяемый по характеристике совместно работающих насосных установок в соответствии со среднечасовым расчетным расходом сетевой воды при оптимальном по расходу электроэнергии режиме совместной работы установок, м;

$\eta_н^p$ – КПД насоса при среднечасовом расчетном расходе сетевой воды через станцию, определяемый согласно характеристике однотипных работающих насосов;

$\eta_{эл}$ – средний КПД электродвигателя (принимается по паспортным материалам или по данным испытаний).

При разнотипных насосах расчеты по формуле (2) проводятся для каждого насоса при расходе воды через него, определенном в соответствии с режимом совместной работы. Полученные мощности затем суммируются.

Дополнительную мощность на собственные нужды насосной станции допускается учитывать путем введения поправочного коэффициента к величине мощности насосных установок, определяемой по зависимости (2). Предельное значение коэффициента не должно превышать I,05.

3.2. Определяется суммарный расчетный расход электроэнергии по всем насосным станциям тепловой сети за прошедший год ($\Sigma Э_p$ кВт·ч).

3.3. Определяется нормативный расход электроэнергии по тепловой сети в целом $\Sigma Э_н$ (кВт·ч) за прошедший год по формуле

$$\Sigma Э_н = \Sigma Э_p \left[1 + K_p (1 - \mu)\right], \qquad (3)$$

где K_p – относительные резервы экономии электроэнергии на перекачке сетевой воды, которые были определены в начале прошедшего года по результатам предшествующему ему года;

μ – задание по использованию резервов экономии электроэнергии, которое было запланировано в начале прошедшего года с использованием результатов предшествующего ему года.

Методика определения значений $K_р$ и μ приведена ниже.

3.4. С использованием отчетных данных о работе насосных станций за прошедший год определяется (отдельно для зимнего и летнего периодов) номинальный расход электроэнергии для каждой насосной станции $Э_{ном}$ (кВт·ч) по формуле

$$Э_{ном} = K_{эк} N_{ном} n_ф + Э_{сн}, \qquad (4)$$

где $K_{эк}$ – эксплуатационный допуск на факторы, не зависящие от уровня работы персонала насосных станций (принимается ежегодно по согласованию с вышестоящей организацией). Основой для определения значения $К_{эк}$ должно быть сравнение фактических затрат электроэнергии и расчетной величины, полученной с использованием энергетической характеристики насосной станции. Изменение эксплуатационного допуска возможно в пределах $К_{эк}$ = I,0÷I,2;

$N_{ном}$ – потребляемая мощность насосных установок в соответствии с энергетической характеристикой станции при среднечасовом фактическом расходе воды, кВт.

При отсутствии данных испытаний потребляемая мощность насосных установок может быть определена расчетным путем с использованием заводских (справочных) характеристик насосов.

Расчет потребляемой мощности выполняется по формуле

$$N_{ном} = \frac{G_ф H_{ном}}{367 \eta_н^{ном} \eta_{эл}}, \qquad (5)$$

где $G_ф$ – среднечасовой фактический расход сетевой воды за время работы станции в прошедшем году (раздельно для летнего и зимнего сезонов), т/ч;

$H_{ном}$ – напор, развиваемый насосными установками в соответствии с характеристикой совместно работающих насосов при среднечасовом фактическом расходе воды; напор определяется при оптимальном по расходу электроэнергии режиме совместной работы установок, м;

$\eta_н^{ном}$ – КПД насоса при среднечасовом фактическом расходе воды через станцию, определяемый по характеристике однотипных работающих насосов.

При разнотипных насосах расчеты по формуле (5) выполняются для каждого насоса при расходе воды через него, определенном в соответствии с режимом совместной работы. Полученные мощности затем суммируются.

Если на насосной станции не установлены расходомеры, среднечасовой фактический расход сетевой воды рассчитывается по формуле

$$G_ф = G_р \frac{G_ф^{птс}}{G_р^{птс}}, \qquad (6)$$

где $G_р$ – среднечасовой расчетный расход сетевой воды по насосной станции за прошедший год (раздельно для зимнего и летнего сезонов), т/ч;

$G_ф^{птс}, G_р^{птс}$ – фактический и расчетный среднечасовые расходы сетевой воды по тепловой сети в целом в течение летнего или зимнего периодов прошедшего года, т/ч.

Зависимость (6) предполагает пропорциональность расчетного и фактического распределения расхода сетевой воды по насосным станциям и по источникам тепла, где проводятся измерения ее расхода. Если по какой-либо из насосных отмечается стабильное и значительное отличие фактического расхода электроэнергии на перекачку, измеренного счетчиком, от номинального, найденного с использованием формулы (5) и учетом зависимости (6), то необходимо провести корректировку среднечасового фактического расхода воды. Корректировка проводится с учетом данных по фактическим расходам электроэнергии насосным оборудованием станции при оптимальном режиме совместной работы насосов. Скорректированное значение фактического расхода $G_ф^{ск}$ определяется по формуле

$$G_ф^{ск} = G_ф \frac{Э_ф}{Э_{ном}}. \qquad (7)$$

Значения $G_ф$ и $Э_{ном}$ берутся из предыдущего расчета по формулам (6) и (4), а $Э_ф$ (кВт·ч) – по показаниям электросчетчика. Вслед за корректировкой фактического расхода воды проводится корректировка номинального расхода электроэнергии по зависимости (5), где используется найденное значение $G_ф^{ск}$.

В случае корректировки фактического расхода сетевой воды с помощью зависимости (7) при определении номинального расхода электроэнергии по формуле (4) эксплуатационный допуск принимается равным единице. Допускается аналогично предыдущему расход электроэнергии на собственные нужды насосной станции учитывать путем введения поправочного коэффициента к рассчитанному значению мощности насосных установок.

3.5. Определяется суммарный номинальный расход электроэнергии за прошедший год в целом по тепловой сети $\Sigma Э_{ном}$ (кВт·ч).

При подготовке отчета за первый год после введения настоящих Методических указаний следует принимать $\Sigma Э_{н} = \Sigma Э_{ном}$.

3.6. Рассчитывается относительное значение резервов экономии электроэнергии на перекачке сетевой воды. Полученная величина характеризует теоретически возможную степень повышения экономичности работы насосного оборудования в прошедшем году и используется для планирования работы насосных станций в предстоящем году. Расчет проводится для предприятия тепловых сетей в целом по формуле

$$K_{р} = \frac{\Sigma Э_{ном} - \Sigma Э_{р}}{\Sigma Э_{р}}. \qquad (8)$$

3.7. Определяется фактический расход электроэнергии на насосные станции тепловой сети за прошедший год $\Sigma Э_{ф}$ (кВт·ч) по показаниям электросчетчиков, установленных на насосных станциях.

3.8. Проводится анализ работы насосных станций тепловой сети и выполнения задания по экономии электроэнергии путем сопоставления полученных значений фактического, номинального и нормативного расходов электроэнергии.

Не допускается использовать определенные расчетом или измеренные значения расхода электроэнергии на насосные станции для сравнения между собой работы различных предприятий тепловых сетей вследствие индивидуальности гидравлического режима и характеристик оборудования насосных станций в каждой системе теплоснабжения.

4. НОРМИРОВАНИЕ РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ НА ПРЕДСТОЯЩИЙ ГОД

4.I. Определяется задание по использованию резервов экономии электроэнергии. Задание планируется в виде относительной величины (μ), лежащей в пределах от 0 до I. Абсолютное значение задания по экономии электроэнергии в предстоящем году должна быть экономически обоснована, подтверждена планом технически осуществимых работ в теплосети и у потребителей тепла и согласована с вышестоящей организацией. Основой для определения задания являются расчетное значение резервов экономии электроэнергии на перекачке сетевой воды для года, предшествующего планируемому, а также перечень мероприятий, намеченных к выполнению предприятием тепловых сетей и потребителями тепла на предстоящий год.

При определении задания по использованию резервов экономии электроэнергии учитывается предполагаемая абсолютная эффективность проведения мероприятий по снижению расхода электроэнергии на перекачку $\Delta Э$ (кВт·ч) применительно к действующему оборудованию при режиме его работы в прошедшем году. Эффект от проведения работ может быть связан с уменьшением относительного значения циркуляции сетевой воды или с совершенствованием режима работы насосного оборудования. Расчет проводится в целом по предприятию тепловых сетей по формуле

$$\mu = \frac{\Delta Э}{\Sigma Э_{ном} - \Sigma Э_р} = \frac{\Delta Э}{K_р \Sigma Э_р}, \qquad (9)$$

где $\Delta Э$ – планируемое снижение расхода электроэнергии на действующих станциях перекачки сетевой воды за счет реализации намечаемых в предстоящем году мероприятий, кВт·ч;

$\Sigma Э_р$ – суммарный расчетный расход электроэнергии, который принимается по данным предыдущего года, кВт·ч;

$\Sigma Э_{ном}$ – суммарный номинальный расход электроэнергии по данным предыдущего года, кВт·ч;

$K_р$ – относительные резервы экономии электроэнергии по данным предыдущего года.

4.2. Нормирование расхода электроэнергии на насосные станции на предстоящий год (кВт·ч) проводится исходя из расчетной присоединенной нагрузки потребителей тепла в предстоящем году, соответствующего этой нагрузке расчетного гидравлического режима и с использованием энергетических характеристик насосных станций. При этом учитываются данные по резервам экономии электроэнергии на перекачке сетевой воды, которые были найдены по материалам предшествующего года, и задание на предстоящий год по использованию этих резервов. Расчет проводится применительно к зимнему и летнему периодам для каждой насосной станции по формуле

$$Э_н^{пр} = \left[1 + K_р (1 - \mu)\right] N_{пр} n_{пр} + Э_{сн}^{пр}, \qquad (10)$$

где $Э_н^{пр}$ – нормативный расход электроэнергии на насосную станцию тепловой сети на предстоящий год, кВт·ч;

$N_{пр}$ – потребляемая мощность насосных установок станции при среднечасовом расчетном ожидаемом расходе сетевой воды (для зимнего и летнего периодов), определяемая по энергетической характеристике станции, кВт;

$n_{пр}$ – время работы насосной станции в предстоящем году в зимний и летний периоды, ч;

$K_р$ – относительные резервы экономии электроэнергии на перекачке сетевой воды, определенные по данным предшествующего года для тепловой сети в целом;

μ – задание по использованию резервов экономии электроэнергии на предстоящий год, полученное с использованием данных предшествующего года для тепловой сети в целом.

При отсутствии экспериментальной характеристики насосного оборудования потребляемая мощность может быть определена расчетным путем с использованием заводских (справочных) характеристик насосов. При параллельной работе нескольких насосов строится их совместная характеристика.

Расчет мощности насосных установок в предстоящем периоде $N_{по}^{нас}$ (кВт) определяется по формуле

$$N_{пр}^{нас} = \frac{G_р^{пр} H_р^{пр}}{367 \eta_н^{пр} \eta_{эл}}, \qquad (II)$$

где $G_р^{пр}$ – среднечасовой расчетный расход сетевой воды, ожидаемый в предстоящем году, т/ч;

$H_р^{пр}$ – развиваемый напор в соответствии с характеристикой насосных установок станции при среднечасовом расчетном ожидаемом расходе сетевой воды, м;

$\eta_н^{пр}$ – КПД насоса при среднечасовом расчетном ожидаемом расходе сетевой воды, определяемый по характеристике однотипных работающих насосов.

Дополнительный расход электроэнергии на установки собственных нужд станции допускается учитывать путем введения поправочного коэффициента к потребляемой мощности насосных установок.

4.3. Суммарный нормативный расход электроэнергии на насосные станции тепловой сети на предстоящий год $\Sigma Э_н^{пр}$ (кВт·ч) получается путем сложения абсолютных расходов по всем насосным станциям.

4.4. Общий нормативный и фактический расходы электроэнергии на насосные станции в целом по Минэнерго СССР за прошедший год и нормативный расход на предстоящий год находятся путем суммирования абсолютных значений расходов электроэнергии по территориальным подразделениям министерства.

5. ПРИМЕР ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ ЗА ПРОШЕДШИЙ ГОД

5.I. Исходные данные по прошедшему году

Фактическая продолжительность отопительного сезона – 5000 ч, фактическое время работы насосных станций в летнее время – 3500 ч. Присоединенная нагрузка водяной сети: 300 Гкал/ч (отопительный сезон), 80 Гкал/ч (летом).

Оборудование насосных станций, находящееся в работе, приведено в табл. I.

Таблица I

Период работы	Насосные станции		
	I	II	III
Зима	IхСЭ-I250-75	2хСЭ-I250-I40	2хСЭ-800-I00
Лето	-	IхСЭ-I250-I40	IхСЭ-800-I00

Расчетные параметры работы насосных станций, а также расчетный и фактический расходы сетевой воды в целом по тепловой сети приведены в табл. 2.

Таблица 2

Параметры работы	Насосные станции			Тепловая сеть	
	I	II	III	Расчет	Факт
Средний расход сетевой воды (зимой), т/ч	I000	2200	900	5000	6I00
Развиваемый напор (зимой), м	80	I50	I22	-	-
Средний расход сетевой воды, (летом), т/ч	-	900	500	II00	I200
Развиваемый напор (летом), м	-	I53	I20	-	-

Эксплуатационный допуск для расчета номинального расхода электроэнергии $К_{эк}$ = I,0.

Относительные резервы экономии электроэнергии на перекачке сетевой воды (заданы по материалам предшествующего по отношению к отчетному году) $К_{р}$ = 0,I5.

Задание по использованию резервов экономии электроэнергии (задано по материалам предшествующего года) μ = 0,I5.

Поправочный коэффициент для учета собственных нужд станции принят равным $К_{сн}$ = I,03.

5.2. Последовательность определения расчетных показателей работы насосных станций за прошедший год приведена в табл. 3.

Таблица 3

Рассчитываемая величина	Номер формулы	Расчет
I. Расчетный расход электроэнергии насосными станциями тепловой сети $Э_р$, кВт·ч	(I), (2)	I насосная станция $I,03 \frac{I000 \cdot 80 \cdot 5000}{367 \cdot 0,76 \cdot 0,96} = I,53 \cdot I0^6$ II насосная станция $I,03 \left(\frac{2200 \cdot I50 \cdot 5000}{367 \cdot 0,76 \cdot 0,96} + \frac{900 \cdot I53 \cdot 3500}{367 \cdot 0,76 \cdot 0,96} \right) = 8,20 \cdot I0^6$ III насосная станция $I,03 \left(\frac{900 \cdot I22 \cdot 5000}{367 \cdot 0,76 \cdot 0,96} + \frac{500 \cdot I20 \cdot 3500}{367 \cdot 0,76 \cdot 0,96} \right) = 2,9I \cdot I0^6$
2. Суммарный расчетный расход электроэнергии насосными станциями $\Sigma Э_р$, кВт·ч		$I,53 \cdot I0^6 + 8,20 \cdot I0^6 + 2,9I \cdot I0^6 = I2,64 \cdot I0^6$
3. Нормативный расход электроэнергии насосными станциями тепловой сети (с использованием данных предшествующего года - $K_р = 0,I5$ и $\mu = 0,I5$) $\Sigma Э_н$, кВт·ч	(3)	$I2,64 \cdot I0^6 [I+0,I5 (I-0,I5)] = I4,28 \cdot I0^6$

Продолжение таблицы 3

Рассчитываемая величина	Номер формулы	Расчет
4. Фактический расход сетевой воды через каждую насосную станцию $G_ф$, т/ч	(6)	I насосная станция Зима: $I000 \quad \frac{6I00}{5000} = I220$ II насосная станция Зима: $2200 \quad \frac{6I00}{5000} = 2684$ Лето: $900 \quad \frac{I200}{II00} = 982$ III насосная станция Зима: $900 \quad \frac{6I00}{5000} = I098$ Лето: $500 \quad \frac{I200}{II00} = 545$
5. Номинальные развиваемые напоры (по графическим характеристикам насосных установок станций) $H_{ном}$, м		I насосная станция Зима: 70 II насосная станция Зима: I40 Лето: I50 III насосная станция Зима: II5 Лето: II8
6. Номинальный расход электроэнергии насосными станциями тепловой сети за прошедший год $Э_{ном}$, кВт·ч	(4), (5)	I насосная станция $I,03 \left(\frac{I220 \cdot 70 \cdot 5000}{367 \cdot 0,76 \cdot 0,96}\right) = I,64 \cdot I0^6$ II насосная станция $I,03 \left(\frac{2684 \cdot I40 \cdot 5000}{367 \cdot 0,76 \cdot 0,96} + \right.$ $\left. + \frac{982 \cdot I50 \cdot 3500}{367 \cdot 0,76 \cdot 0,96}\right) = 9,2I \cdot I0^6$

Окончание таблицы 3

Рассчитываемая величина	Номер формулы	Расчет
		III насосная станция $I,03\left(\frac{I098 \cdot II5 \cdot 5000}{367 \cdot 0,76 \cdot 0,96} + \right.$ $\left. + \frac{545 \cdot II8 \cdot 3500}{367 \cdot 0,76 \cdot 0,96}\right) = 3,30 \cdot I0^6$
7. Суммарный номинальный расход электроэнергии насосными станциями теплосети за прошедший год $\Sigma Э_{ном}$, кВт·ч		$(I,64 + 9,2I + 3,30) \cdot I0^6 =$ $= I4,I5 \cdot I0^6$
8. Относительные резервы экономии электроэнергии (для расчета показателей предстоящего года) $К_р$	(8)	$\frac{(I4,I5 - I2,64) \cdot I0^6}{I2,64 \cdot I0^6} = 0,I2$

6. ПРИМЕР НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ НА ПРЕДСТОЯЩИЙ ГОД

6.I. Определение задания по экономии электроэнергии на предстоящий год по материалам предшествующего года

Относительные резервы экономии приняты $К_р = 0,I2$, а расчетное и номинальное потребление электроэнергии взяты из предыдущего расчета. Расчет задания по экономии электроэнергии приведен в табл.4.

Таблица 4

Рассчитываемая величина	Номер формулы	Расчет
Задание по использованию резервов экономии (для предстоящего года) μ	(9)	$\Delta Э = 0{,}30 \cdot 10^6$ кВт·ч (исходя из эффективности запланированных мероприятий) $\mu = \frac{0{,}3 \cdot 10^6}{(14{,}15 - 12{,}64) \cdot 10^6} = 0{,}20$

6.2. Исходные данные по предстоящему году

Расчетная продолжительность отопительного сезона - 4920 ч, летнего периода - 3740 ч. Состав насосного оборудования в предстоящем году не изменится.

Расчетные параметры насосных станций и расчетный расход сетевой воды по тепловой сети в целом приведены в табл. 5.

Таблица 5

Параметры работы	Насосные станции			Расчет по тепловой сети
	I	II	III	
Средний расход сетевой воды (зима), т/ч	1100	2300	900	5400
Развиваемый напор (зима), м	75	143	122	-
Средний расход сетевой воды (лето), т/ч	-	1000	520	1200
Развиваемый напор (лето), м	-	149	120	-

Ожидаемая присоединенная нагрузка водяной сети - 330 Гкал/ч (в отопительный сезон) - 85 Гкал/ч (летом).

Поправочный коэффициент для учета собственных нужд станции принят равным $K_{сн}$ = I,03.

6.3. Нормирование расхода электроэнергии на насосные станции в предстоящем году

Расчет нормативных показателей предстоящего года приведен в табл. 6.

Таблица 6

Рассчитываемая величина	Номер формулы	Расчет
I. Нормативный расход электроэнергии насосными станциями в предстоящем году $Э_н^{пр}$, кВт·ч	(I0). (II)	I насосная станция $I,03\,[I+0,I3\,(I-0,2I)]\times$ $\times\left(\frac{II00\cdot75\cdot4920}{367\cdot0,76\cdot0,96}\right)=$ $=I,7I\cdot I0^6$ II насосная станция $I,03\,[I+0,I3\,(I-0,2I)]\times$ $\times\left(\frac{2300\cdot I43\cdot4920}{367\cdot0,76\cdot0,96}+\right.$ $\left.+\frac{I000\cdot I49\cdot3740}{367\cdot0,76\cdot0,96}\right)=9,I6\cdot I0^6$ III насосная станция $I,03\,[I+0,I3\,(I-0,2I)]\times$ $\times\left(\frac{900\cdot I22\cdot4920}{367\cdot0,76\cdot0,96}+\right.$ $\left.+\frac{520\cdot I20\cdot3740}{367\cdot0,76\cdot0,96}\right)=3,25\cdot I0^6$
2. Суммарный нормативный расход электроэнергии насосными станциями в предстоящем году $\Sigma Э_н^{пр}$, кВт·ч		$(I,7I+9,I6+3,25)\cdot I0^6=$ $=I4,I2\cdot I0^6$

О Г Л А В Л Е Н И Е

I. Основные определения 4

2. Общие положения 7

3. Определение расхода электроэнергии на насосные станции тепловой сети за прошедший год.. 8

4. Нормирование расхода электроэнергии на насосные станции тепловой сети на предстоящий год I3

5. Пример определения показателей работы насосных станций тепловой сети за прошедший год . I5

6. Пример нормирования расхода электроэнергии на насосные станции тепловой сети на предстоящий год I9

Подписано к печати 30.03.88 Формат 60х84 1/16
Печать офсетная Усл.печ.л. 1,4 Уч.-изд.л.1,3 Тираж 1800 экз.
Заказ №165/88 Издат. № 8858I

Производственная служба передового опыта эксплуатации энергопредприятий Союзтехэнерго
I05023, Москва, Семеновский пер, д. I5

Участок оперативной полиграфии СПО Союзтехэнерго
I09432, Москва, 2-й Кожуховский проезд, д.29, строение 6

gost.e-ecolog.ru