ОРГРЭС — ЭНЕРГЕТИКАМ

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»

НОРМЫ РАСХОДА ТЕПЛА НА МАЗУТНЫЕ ХОЗЯЙСТВА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

РД 153-34.1-09.205-2001



Москва СПО ОРГРЭС 2002

gost.e-ecolog.ru

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»

НОРМЫ
РАСХОДА ТЕПЛА
НА МАЗУТНЫЕ ХОЗЯЙСТВА
ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

РД 153-34.1-09.205-2001

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ОРГРЭС

Москва 2002

Разработано Открытым акционерным обществом "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС"
Исполнитель А.Н. ПОПОВ
Утверждено Российским акционерным обществом энергетики и электрификации "ЕЭС России" 25.09.2001 г.

Первый заместитель начальника Департамента научно-технической политики и развития А.П. ЛИВИНСКИЙ

Нормы предназначены для персонала, занимающегося *нормированием, контролем и анализом* расхода тепла на технологические нужды энергообъекта и определяют нормативный расход тепла на мазутные хозяйства при проектировании и эксплуатации тепловых электростанций, отопительных и производственных котельных, использующих в качестве топлива мазут.

С выходом настоящих Норм утрачивают силу "Нормы расхода тепла на мазутные хозяйства тепловых электростанций: РД 34.09.25" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1984).

Срок первой проверки настоящего РД - 2006 г., периодичность проверки - один раз в 5 лет.

Ключевые слова: мазутное хозяйство, пар, тепло, разогрев, хранение, слив, железнодорожная цистерна, расход, температура, расчетный период, горячий резерв, приемно-сливное устройство, насос, резервуар.

© СПО ОРГРЭС, 2002

УДК 662.753.325.004.4

НОРМЫ РАСХОДА ТЕПЛА
НА МАЗУТНЫЕ ХОЗЯЙСТВА
ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

РД 153-34.1-09.205-2001
Взамен РД 34.09.205

Дата введения 2002 — 04 — 01
год — месяц — число

1 Настоящие Нормы предназначены для определения нормативного расхода тепла (пара) на мазутные хозяйства при их проектировании или эксплуатации.

2 Нормы составлены для мазутных хозяйств, в технологических схемах которых предусматривается разогрев мазутов марок М100 и М40 в железнодорожных цистернах.

3 Суммарное нормативное количество тепла $Q_{мх}^{п(нр)}$ [Гкал (ГДж)], содержащееся в поданном на мазутное хозяйство паре за отчетный (прогнозируемый)[1] период (месяц, квартал, год), определяется по формуле:

$$Q_{мх}^{п(нр)} = (Q_{сл} + Q_{под} + Q_{тр}^{м} + Q_{тр}^{п} + Q_{хр} + Q_{псу}^{р} + Q_{мх}^{р})\ 1{,}01, \quad (1)$$

где $Q_{сл}$ - расход тепла при сливе мазута из железнодорожных цистерн и пропарке их после слива;

$Q_{под}$ - расход тепла при подогреве в подогревателях подаваемого на сжигание мазута;

$Q_{тр}^{м}$ - расход тепла при транспортировке мазута по трубопроводам;

$Q_{тр}^{п}$ - расход тепла при транспортировке пара по трубопроводам;

[1] Далее — расчетный период.

Издание официальное

Настоящий РД не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения организации - разработчика

$Q_{хр}$ - расход тепла при хранении мазута в резервуарах;

$Q^{р}_{псу}$ - расход тепла при поддержании приемно-сливного устройства (ПСУ) в резерве (при отсутствии слива топлива);

$Q^{р}_{мх}$ - расход тепла при поддержании мазутного хозяйства (технологической схемы подачи мазута в котельную) в режиме "горячего резерва";

1,01 - коэффициент, учитывающий расход тепла при проведении паровых продувок оборудования.

4 Отдельные составляющие суммарного нормативного количества тепла $Q^{п(нр)}_{мх}$ определяются по формулам:

4.1 **При сливе мазута ($Q_{сл}$)** из железнодорожных цистерн и пропарке их после слива, Гкал (ГДж)

$$Q_{сл} = q_{сл} \ G_{сл}, \qquad (2)$$

где $q_{сл}$ - удельный расход тепла при сливе, определенный по рисункам 1-3 настоящих Норм, Гкал/т (ГДж/т);

$G_{сл}$ - количество мазута, поступившего на слив за расчетный период времени, т.

4.2 **При подогреве мазута** в подогревателях **($Q_{под}$)**, Гкал (ГДж)

$$Q_{под} = q_{под} \ G_{сж}, \qquad (3)$$

где $q_{под}$ - удельный расход тепла при разогреве, определенный по рисунку 4 настоящих Норм, Гкал/т (ГДж/т);

$G_{сж}$ - количество мазута, сожженного в котельной за расчетный период времени, т.

4.3 **При транспортировке мазута** по трубопроводам ($Q^{м}_{тр}$), Гкал (ГДж)

$$Q^{м}_{тр} = q^{м}_{тр} \ G_{сж} \ L_{м}, \qquad (4)$$

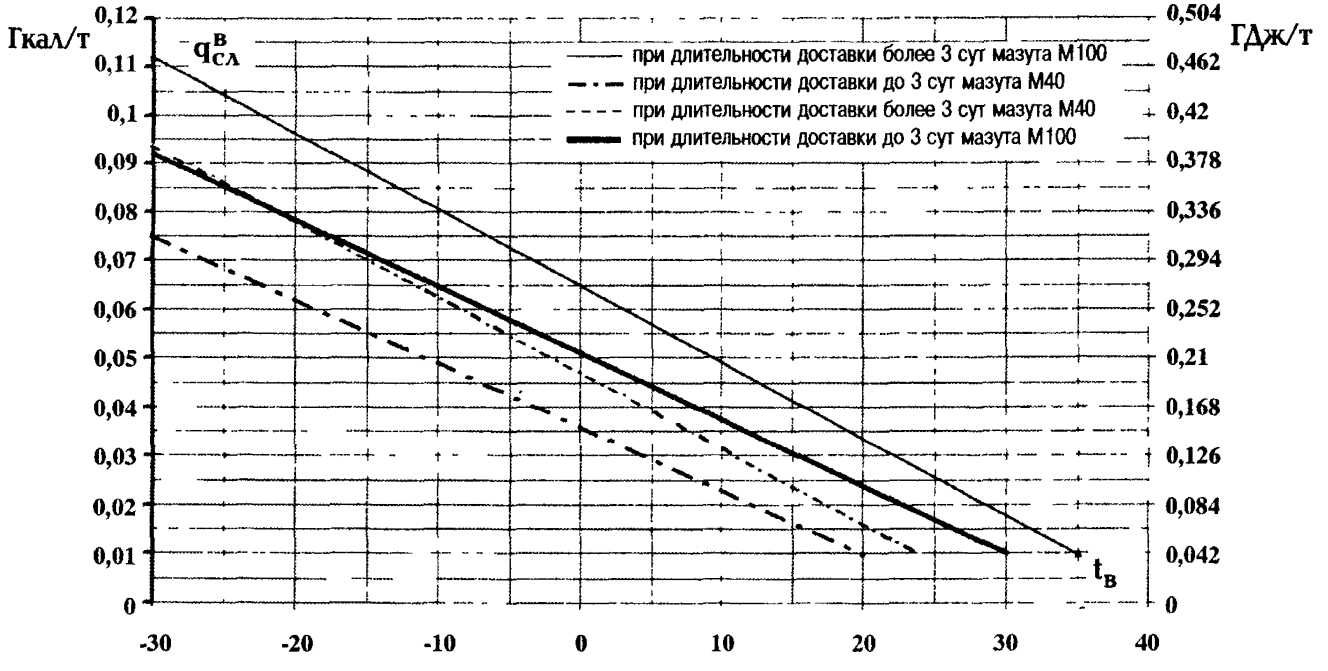


Рисунок 1 - Нормы удельного расхода тепла при сливе мазута ($q^{в}_{сл}$), учитываемые при проектировании мазутного хозяйства

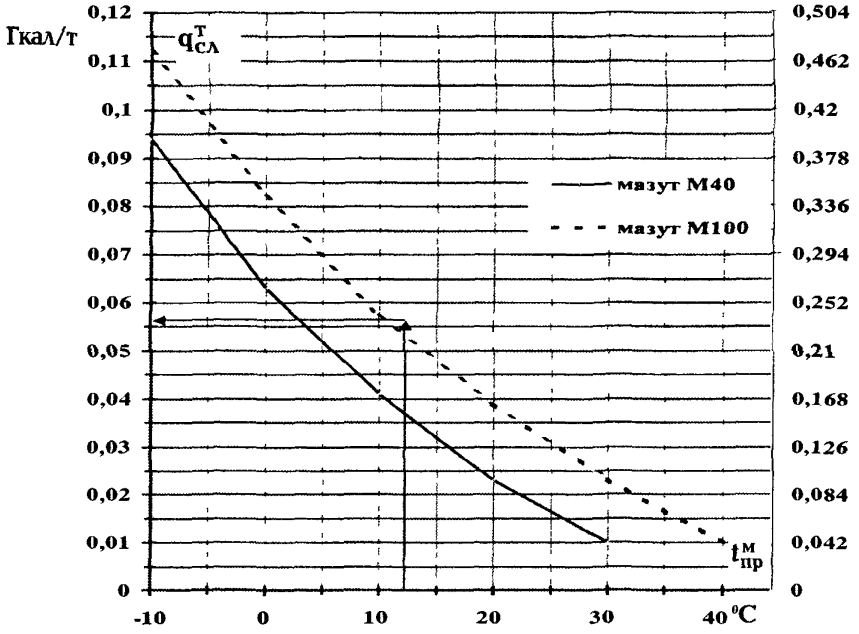


Рисунок 2 - Нормы удельного расхода тепла при сливе мазута ($q^{т}_{сл}$), учитываемые при эксплуатации мазутного хозяйства

Примечание **- $t^{м}_{пр}$ - температура прибывшего мазута, определяемая по рисунку 3 или натурным измерением.**

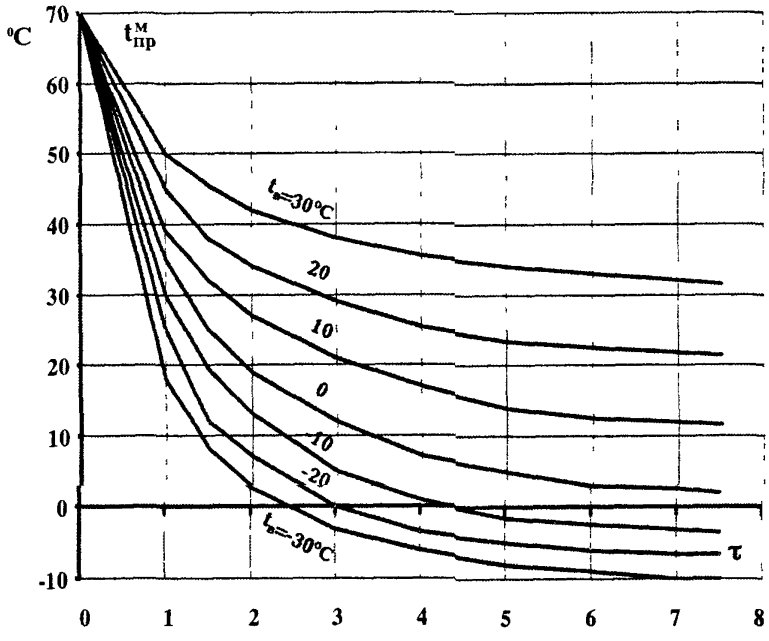


Рисунок 3 - Температура мазута в цистернах при транспортировке в зависимости от температуры окружающего воздуха и времени нахождения в пути

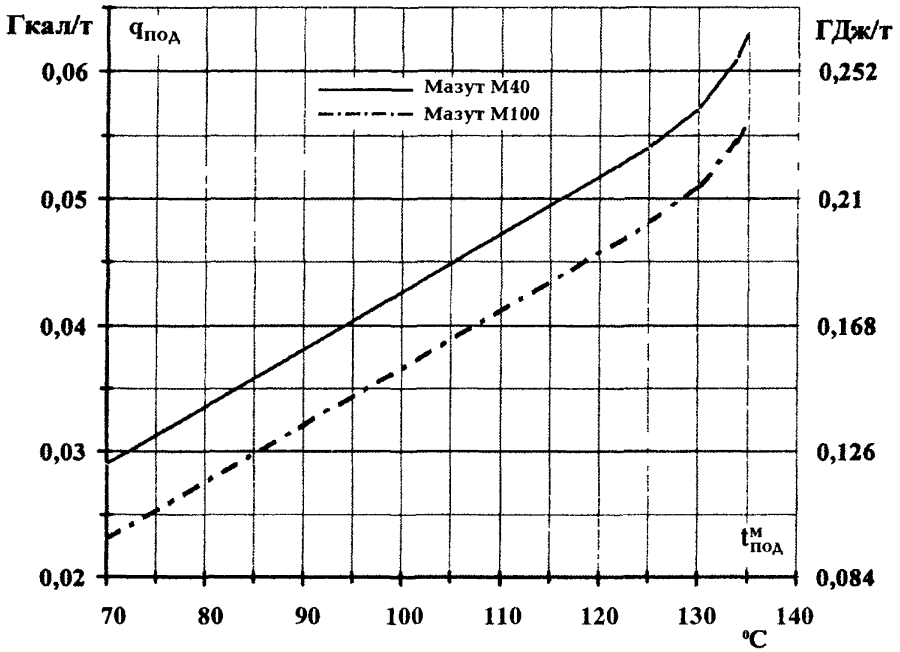


Рисунок 4 - Нормы удельного расхода тепла на подогрев мазута в подогревателях ($q_{под}$), учитываемые при проектировании эксплуатации мазутного хозяйства

где $q^{м}_{тр}$ - удельный расход тепла при транспортировке мазута по трубопроводам, определенный по рисунку 5 настоящих Норм, Гкал/(т·м) [ГДж/(т·м)];

$L_{м}$ - длина мазутопроводов, м.

4.4 **При транспортировке пара** по трубопроводам ($Q^{п}_{тр}$), Гкал (ГДж)

$$Q^{п}_{тр} = q^{п}_{тр} \; G_{п} \; L_{п}, \qquad (5)$$

где $q^{п}_{тр}$ - удельный расход тепла при транспортировке пара по трубопроводам, определенный по рисунку 5 настоящих Норм, Гкал/(т·м) [ГДж/(т·м)];

$G_{п}$ - количество пара, поступившего на мазутное хозяйство за расчетный период времени, т;

$L_{п}$ - длина паропроводов, м.

4.5 **При хранении мазута** в резервуарах ($Q_{хр}$), Гкал (ГДж)

$$Q_{хр} = q_{хр} \; G_{хр} \; \tau_{р}, \qquad (6)$$

где $q_{хр}$ - удельный расход тепла при хранении мазута, определенный по рисунку 6 настоящих Норм, Гкал/(т·ч) [ГДж/(т·ч)];

$G_{хр}$ - среднее количество мазута, находившегося в резервуарах склада топлива за расчетный период времени, т;

$\tau_{р}$ - количество часов в расчетном периоде времени, ч.

4.6 **При поддержании мазутного хозяйства** в режиме "горячего резерва" ($Q^{р}_{мх}$), Гкал (ГДж)

$$Q^{р}_{мх} = q^{р}_{мх} \; G_{м} \; \tau_{гр}, \qquad (7)$$

где $q^{р}_{мх}$ - удельный расход тепла при поддержании мазутного хозяйства в режиме "горячего резерва", опреде-

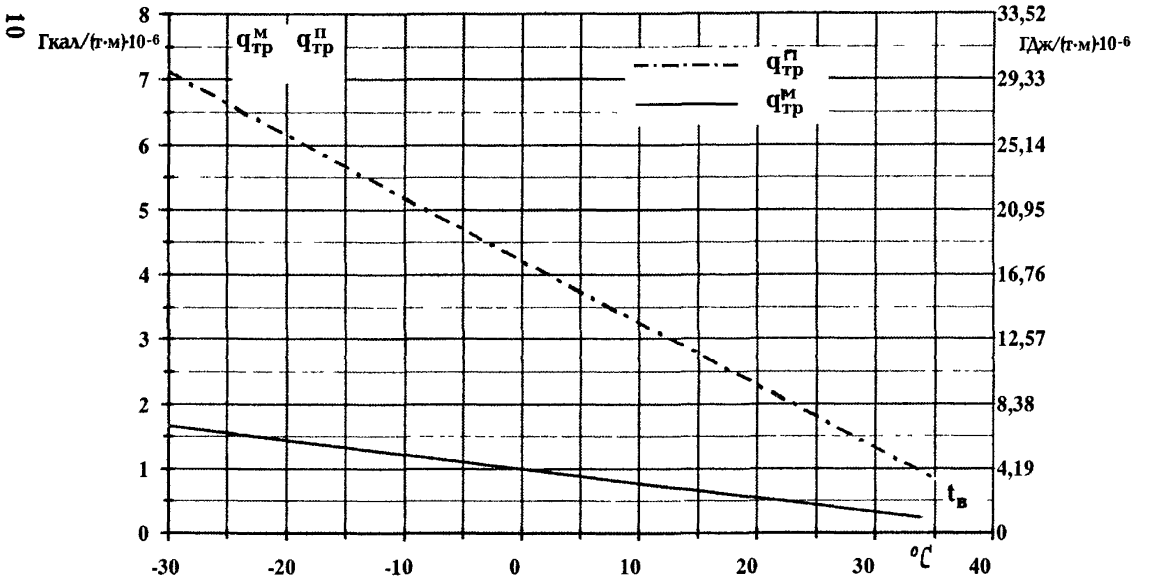
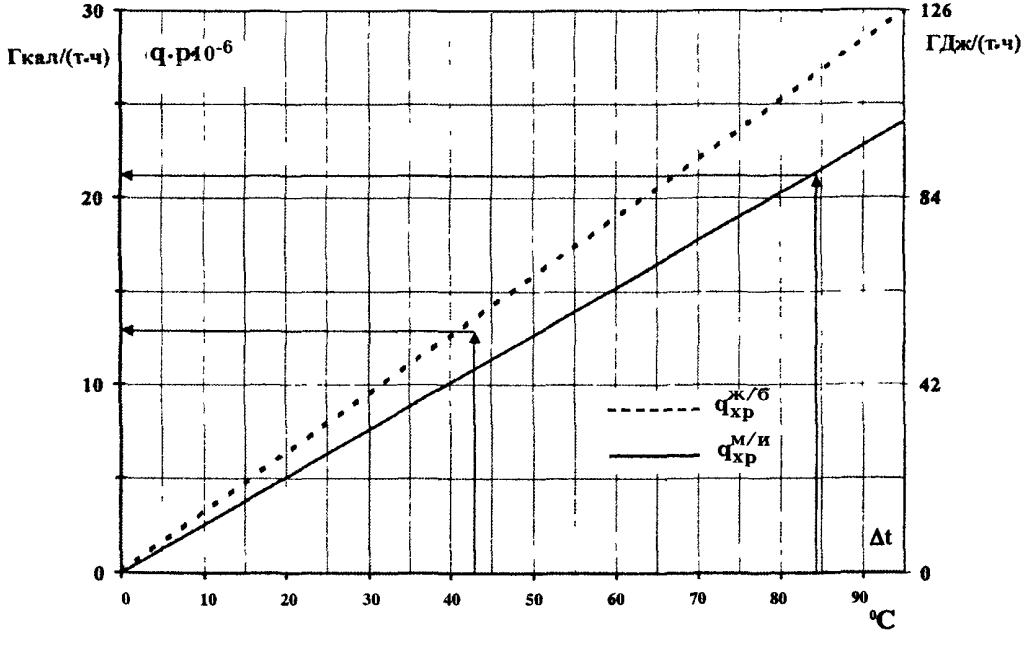


Рисунок 5 - Нормы удельного расхода тепла при транспортировке мазута ($q^{м}_{тр}$) и пара ($q^{п}_{тр}$) по трубопроводам, учитываемые при проектировании и эксплуатации мазутного хозяйства

Примечание **- Нормы приведены на 1 метр длины трубопровода.**



Δt - разность температур хранения мазута и наружного воздуха, °С

Рисунок 6 - Нормы удельного расхода тепла при хранении мазута в железобетонных ($q_{хр}^{ж/б}$), металлических с изоляцией ($q_{хр}^{м/и}$) емкостях, учитываемые при эксплуатации

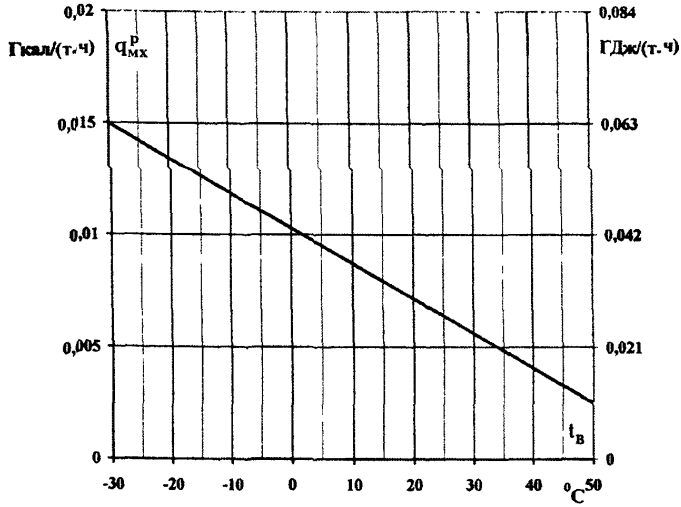


Рисунок 7 - Нормы удельного расхода тепла на поддержание мазутного хозяйства в "горячем режиме"($q^{р}_{мх}$), учитываемые при эксплуатации

ленный по рисунку 7 настоящих Норм в зависимости от средней температуры окружающего воздуха за время нахождения мазутного хозяйства в режиме "горячего резерва", Гкал/(т·ч) [ГДж/(т·ч)];

$G_м$ - производительность мазутонасосной, т/ч;

$\tau_{гр}$ - продолжительность нахождения мазутного хозяйства в режиме "горячего резерва", ч.

При расчете тепла на поддержание мазутного хозяйства в режиме "горячего резерва" производительность мазутонасосной определяется по производительности одного

насоса первого подъема или другого насоса меньшей производительностью, установленного в технологической схеме подачи топлива в котельное отделение главного корпуса, предназначенного для осуществления прокачки мазута по прямому и обратному мазутопроводам в режиме "горячего резерва".

4.7 **При поддержании приемно-сливного устройства** или его части в резерве ($Q^{р}_{псу}$), Гкал (ГДж)

$$Q^{р}_{псу} = q^{р}_{псу} \tau_{з}, \qquad (8)$$

где $q^{р}_{псу}$ - удельный расход тепла при поддержании одного

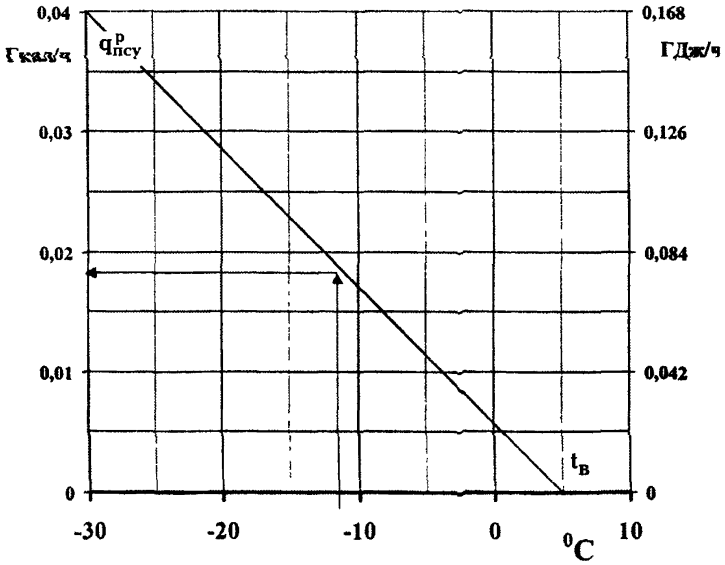


Рисунок 8 - Нормы удельного расхода тепла на поддержание одного парового "гусака" приемно-сливного устройства в резерве ($q^{р}_{псу}$), учитываемые при эксплуатации

"гусака" в резерве, определенный по рисунку 8 настоящих Норм, Гкал/ч (ГДж/ч);

τ_3 - суммарное время нахождения в резерве всех "гусаков" ПСУ, ч.

5 При расчете суммарного нормативного расхода тепла на мазутное хозяйство необходимо учитывать следующее.

5.1 Количество мазута, поступившего на слив ($G_{сл}$) и сожженного в котельной ($G_{сж}$) за расчетный период, должно определяться согласно "Методическим указаниям по организации учета топлива на тепловых электростанциях: РД 34.09.105-96" (М.: СПО ОРГРЭС, 1997).

5.2 Среднее количество мазута, находящегося в резервуарах за расчетный период ($G_{хр}$), должно определяться по суточным ведомостям движения топлива и данным инвентаризации и должно включать все топливо, находившееся в приемных емкостях и госрезерве.

5.3 Длина трубопроводов мазута определяется с учетом всех технологических мазутопроводов мазутного хозяйства, включая ПСУ, эстакады котельного отделения, за исключением дренажных трубопроводов.

5.4 Длина трубопроводов пара определяется с учетом паропроводов эстакады и ПСУ, за исключением "гусаков", паропроводов продувок оборудования, регистров и спутников.

5.5 Температура поступающего на слив мазута определяется по рисунку 3 или по натурным измерениям согласно ГОСТ 2517-80 "Нефть и нефтепродукты. Отбор проб".

5.6 Температура мазута, находящегося в резервуаре или емкости, определяется по штатным приборам измерения температуры топлива в них. Температура подогретого мазута ($t^{м}_{под}$) определяется по штатным приборам, установленным за подогревателями мазута.

5.7 Температура наружного воздуха определяется на-

турными измерениями.

5.8 При расчетах значений удельных расходов тепла на поддержание мазутного хозяйства в режиме "горячего резерва" учитывались расходы тепла:

- при хранении мазута в двух расходных резервуарах с температурой до 70°С;

- нагреве мазута в подогревателях от 70 до 90°С при расходах мазута, обеспечивающих минимально допустимую скорость мазута по трубопроводам (0,5 м/с) по одному напорному трубопроводу от мазутонасосной до котельной, мазутопроводам котлов и по трубопроводу рециркуляции до расходных резервуаров;

- расходы тепла при транспортировке мазута и пара по трубопроводам по территории мазутного хозяйства и по трассе. При этом принималось, что другие резервуары мазутосклада находятся в режиме "холодного" хранения, и расход тепла на них не затрачивался, прием мазута на производство не проводился.

6 При поступлении мазута в железнодорожных цистернах с температурой $t^{м}_{пр(х)}$ ниже минус 10°С значения нормативного удельного расхода тепла при сливе мазута из железнодорожных цистерн ($q^{тх}_{сл}$) определяются по формуле

$$q^{тх}_{сл} = q^{т(-10)}_{сл} \ [1 - 0{,}04 \ (t^{м}_{пр(х)} + 10)], \qquad (9)$$

где $q^{т(-10)}_{сл}$ - удельный расход тепла при сливе из железнодорожных цистерн мазута с температурой минус 10°С, определенный по рисунку 2 настоящих Норм, Гкал/т (ГДж/т).

7 При размещении ТЭС в районах с температурой наружного воздуха $t_{в(х)}$ ниже минус 30°С значения нормативного удельного расхода тепла при сливе мазута из железнодорожных цистерн ($q^{вх}_{сл}$) определяются по формуле

$$q_{сл}^{вх} = q_{сл}^{в(-30)} [1 - 0{,}02 (t_{в(х)} + 30)], \qquad (10)$$

где $q_{сл}^{в(-30)}$ - удельный расход тепла при сливе мазута из железнодорожных цистерн при температуре наружного воздуха минус 30°С, определенный по рисунку 1 настоящих Норм, Гкал/т (ГДж/т).

8 Нормативный технологический расход тепла на мазутное хозяйство ($Q_{мх}^{нр}$) определяется по формуле

$$Q_{мх}^{нр} = Q_{мх}^{п(нр)} - Q_к, \qquad (11)$$

где $Q_к$ - количество тепла, вносимое в тепловую схему ТЭС с конденсатом от мазутного хозяйства, Гкал (ГДж).

8.1 Количество тепла ($Q_к$), вносимое в тепловую схему ТЭС с конденсатом от мазутного хозяйства, определяется по формуле

$$Q_к = G_к \; i_к, \qquad (12)$$

где $G_к$ - количество конденсата, возвращаемое от мазутного хозяйства, т;

$i_к$ - теплосодержание конденсата, Гкал/т (ГДж/т).

8.2 Количество и температура конденсата, возвращаемого от мазутного хозяйства, определяются по штатным приборам.

8.3 Теплосодержание конденсата ($i_к$) определяется по таблицам "Теплофизические свойства воды и водяного пара" (М.: Машиностроение, 1997).

9 Примеры расчетов расходов тепла на мазутные хозяйства приведены в приложениях А и Б.

Приложение А
(справочное)

ПРИМЕР РАСЧЕТА НОРМАТИВНОГО РАСХОДА ТЕПЛА (ПАРА) НА ЭКСПЛУАТИРУЕМОЕ МАЗУТНОЕ ХОЗЯЙСТВО ЗА 1 мес

1. Исходные данные

Количество поступившего на слив мазута марки М100 за 1 мес, $G_{сл}$ ..... **200000 т**

Количество мазута, сожженного в котельной за 1 мес, $G_{сж}$ ..... **180000 т**

Среднее количество мазута, находившееся на складе, $G_{хр}$ .....**240000 т**

Средняя температура наружного воздуха, $t_в$ ..... **-12°С**

Длительность доставки мазута на энергообъект, τ_1 ..... **2 сут**

Число часов за мес, $\tau_р$ ..... **720 ч**

Продолжительность нахождения всех "гусаков" ПСУ в резерве, $\tau_з$ ..... **14400 ч**

Средняя температура мазута, подаваемого на сжигание в котельную, $t^{м}_{под}$ ..... **120°С**

Общая длина мазутопроводов, $L_м$ ..... **6000 м**

Температура хранения мазута:

в металлических расходных резервуарах с изоляцией, $t^{м}_{хр}$ ..... **70°С**

в железобетонных резервуарах, $t^{ж/б}_{хр}$ ..... **30°С**

Среднее количество мазута, хранившегося:

в металлических расходных резервуарах с изоляцией, $G^{м}_{хр}$ ..... **60000 т**

в железобетонных резервуарах, $G^{ж/б}_{хр}$ ..... **180000 т**

Общая длина паропроводов, $L_п$ ..... **3000 м**

Теплосодержание пара, подаваемого
на мазутное хозяйство, $i_п$ .....**0,70 Гкал/т**
Теплосодержание конденсата после
мазутных подогревателей, $i_к^{под}$ .....**0,140 Гкал/т**
Теплосодержание конденсата,
возвращаемого от мазутного хозяйства, $i_к$ .....**0,080 Гкал/т**

2 Последовательность расчета нормативного расхода тепла

2.1 По рисунку 3 определяется температура прибывшего мазута ($t_{пр}^{м}$) при $\tau_1 = 2$ **сут** и $t_в = -12°C$. По найденному значению температуры прибывшего мазута $t_{пр}^{м} = 12°C$ по рисунку 2 определяется удельный расход тепла при сливе мазута марки М100 из железнодорожных цистерн ($q_{сл}$)

$$q_{сл} = 0{,}0535 \text{ Гкал/т.}$$

2.2 По рисунку 4 определяется удельный расход тепла на подогрев мазута, подаваемого на сжигание ($q_{под}$) при $t_{под}^{м} = 120°C$

$$q_{под} = 0{,}0472 \text{ Гкал/т.}$$

2.3 По рисунку 5 определяются удельные расходы тепла при транспортировке мазута $q_{тр}^{м}$ и пара $q_{тр}^{п}$ по трубопроводам при $t_в = -12°C$:

$$q_{тр}^{м} = 1{,}30 \cdot 10^{-6} \text{ Гкал/(т·м);}$$

$$q_{тр}^{п} = 5{,}30 \cdot 10^{-6} \text{ Гкал/(т·м).}$$

2.4 По рисунку 6 определяется удельный расход тепла при хранении мазута в металлических ($q_{хр}^{м}$) и железобетонных ($q_{хр}^{ж/б}$) резервуарах при разности температур хранения и наружного воздуха равной соответственно 82 и 42°С:

$$q_{хр}^{м} = 21 \cdot 10^{-6} \text{ Гкал/(т·ч);}$$

$$q_{хр}^{ж/б} = 14 \cdot 10^{-6} \text{ Гкал/(т·ч).}$$

2.5 По рисунку 8 определяется удельный расход тепла на поддержание одного парового "гусака" ПСУ в резерве ($q^{р}_{псу}$), при $t_в = -12°C$

$$q^{р}_{псу} = 0{,}019 \text{ Гкал/ч.}$$

2.6 Рассчитывается расход тепла на подогрев мазута при его сливе и пропарке цистерн после слива

$$Q_{сл} = q_{сл}\ G_{сл} = 0{,}0535 \cdot 200000 = 10700 \text{ Гкал.}$$

2.7 Рассчитывается расход тепла на подогрев сожженного мазута

$$Q_{под} = q_{под}\ G_{сж} = 0{,}0472 \cdot 180000 = 8496 \text{ Гкал.}$$

2.8 Рассчитывается расход тепла в окружающую среду при транспортировке мазута по трубопроводам

$$Q^{м}_{тр} = q^{м}_{тр}\ G_{сж}\ L_{м} = 1{,}3 \cdot 10^{-6} \cdot 180000 \cdot 6000 = 1404 \text{ Гкал.}$$

2.9 Рассчитываются расходы тепла в окружающую среду при хранении мазута в металлических и железобетонных резервуарах:

$$Q^{м}_{хр} = q^{м}_{хр}\ G^{м}_{хр}\ \tau_{р} = 21 \cdot 10^{-6} \cdot 60000 \cdot 720 = 907{,}2 \text{ Гкал;}$$

$$Q^{ж/б}_{хр} = q^{ж/б}_{хр}\ G^{ж/б}_{хр}\ \tau_{р} = 14 \cdot 10^{-6} \cdot 180000 \cdot 720 = 1814{,}4 \text{ Гкал.}$$

2.10 Рассчитывается расход тепла на поддержание ПСУ в резерве

$$Q^{р}_{псу} = q^{р}_{псу}\ \tau_{з} = 0{,}019 \cdot 14400 = 273{,}6 \text{ Гкал.}$$

2.11 Рассчитываются промежуточные (без учета расхода тепла в окружающую среду при транспортировке пара по трубопроводам и при паровых продувках оборудования) суммарные значения:

2.11.1 Количества тепла, содержащегося в поданном на мазутное хозяйство паре, $Q^{п}_{мх}$

$$Q^{п}_{мх} = Q_{сл} + Q_{под} + Q^{м}_{тр} + Q^{м}_{хр} + Q^{ж/б}_{хр} + Q^{р}_{псу} =$$

$$= 10700 + 8496 + 1404 + 907{,}2 + 1814{,}4 + 273{,}6 = 23595{,}2 \text{ Гкал.}$$

2.11.2 Количества поданного на мазутное хозяйство пара $G_{п}^{п}$

$$G_{п}^{п} = Q_{мх}^{п} : i_{п} = 23595,2 : 0,7 = 33707,4 \text{ т.}$$

2.12 Рассчитывается расход тепла в окружающую среду при транспортировке пара по трубопроводам

$$Q_{тр}^{п} = q_{тр}^{п} \cdot G_{п}^{п} \cdot L_{п} = 5,30 \cdot 10^{-6} \cdot 33707,4 \cdot 3000 = 535,9 \text{ Гкал.}$$

2.13 Рассчитывается суммарное нормативное количество тепла пара, поданного на мазутное хозяйство за расчетный период ($Q_{мх}^{п(нр)}$) с учетом расхода тепла в окружающую среду при транспортировке пара по трубопроводам и при паровых продувках оборудования

$$Q_{мх}^{п(нр)} = (Q_{мх}^{п} + Q_{тр}^{п}) \cdot 1,01 = (23595,2 + 535,9) \cdot 1,01 =$$

$$= 24372,4 \text{ Гкал.}$$

2.14 Находится количество конденсата, возвращаемого в тепловую схему электростанции от подогревателей мазута и от спутников мазутопроводов

$$G_{к} = \frac{Q_{под} + Q_{тр}^{м} + Q_{хр}^{м} + Q_{хр}^{ж/б} + Q_{хр}^{п}}{i_{п} - i_{хр}^{под}} =$$

$$= \frac{8496,0 + 1404,0 + 907,2 + 1814,4 + 535,9}{0,7 - 0,140} = 23495,5 \text{ т.}$$

2.15 Определяется количество тепла, вносимое возвращаемым конденсатом от мазутного хозяйства в тепловую схему станции

$$Q_{к} = G_{к} \; i_{к} = 23495,5 \cdot 0,08 = 1879,6 \text{ Гкал.}$$

2.16 Определяется нормативный технологический расход тепла на собственные нужды

$$Q_{мх}^{техн} = Q_{мх}^{п(нр)} - Q_{к} = 24372,4 - 1879,6 = 22492,8 \text{ Гкал.}$$

Приложение Б
(справочное)

ПРИМЕР РАСЧЕТА РАСХОДА ТЕПЛА (ПАРА) НА ПРОЕКТИРУЕМОЕ МАЗУТНОЕ ХОЗЯЙСТВО ЗА 1 ч

1 Исходные данные:

Фронт слива, **n** ..... **112 цистерн**
Минимальная температура окружающего
воздуха в районе размещения, $t_в$ ..... **-25°С**
Максимальный часовой расход мазута
в котельную, $G_{сж}$ ..... **560 т/ч**
Суммарная вместимость склада жидкого
топлива (мазута), $G_{хр}$ ..... **180000 т**
Температура сжигаемого мазута, $t^{м}_{под}$ ..... **125°С**
Температура мазута, подаваемого
по циркуляционному контуру на разогрев
мазута в резервуарах склада топлива, $t^{ц}_{под}$ ..... **115°С**
Расчетный часовой расход мазута
по циркуляционному контуру разогрева
мазута в резервуарах, $G_{ц}$ ..... **640 т/ч**
Общая длина мазутопроводов, $L_{м}$ ..... **8000 м**
Общая длина паропроводов, $L_{п}$ ..... **6000 м**
Расчетный срок доставки мазута
по железной дороге на ТЭС, τ_1 ..... **более 3 сут**
Средняя вместимость одной
железнодорожной цистерны, $G_{цист}$ ..... **55 т**
Теплосодержание пара,
поступающего на мазутное хозяйство, $i_{п}$ ..... **0,7 Гкал/т**
Теплосодержание конденсата
после подогревателей мазута, $i^{под}_{п}$ ..... **0,14 Гкал/т**
Продолжительность подогрева
и слива мазута, пропарки цистерн
в зимнее время, $\tau_з$ ..... **460 мин**
Марка мазута **М100**

2 Последовательность расчета расхода тепла (пара)

2.1 По рисунку 1 определяется удельный расход тепла при сливе мазута ($q_{сл}$) марки М100 с длительностью доставки (τ_1) более 3 сут при температуре наружного воздуха $t_в = -25°C$

$$Q_{сл} = 0{,}105 \text{ Гкал/т.}$$

2.2 По рисунку 4 определяется удельный расход тепла на подогрев мазута, подаваемого на сжигание ($q^{сж}_{под}$) при $t^{м}_{под} = 125°C$

$$q^{сж}_{под} = 0{,}0472 \text{ Гкал/т.}$$

2.3 По рисунку 4 определяется удельный расход тепла на подогрев мазута в подогревателях, подаваемого по циркуляционному контуру ($q^{ц}_{под}$) с $t^{ц}_{под} = 115°C$ в резервуары склада топлива

$$q^{ц}_{под} = 0{,}045 \text{ Гкал/т.}$$

2.4 По рисунку 5 определяются удельные расходы тепла при транспортировке мазута $q^{м}_{тр}$ и пара $q^{п}_{тр}$ по трубопроводам при $t_в = -25°C$:

$$q^{м}_{тр} = 1{,}60 \cdot 10^{-6} \text{ Гкал/(т·м);}$$

$$q^{п}_{тр} = 6{,}6 \cdot 10^{-6} \text{ Гкал/(т·м).}$$

2.5 Рассчитывается расход тепла в зимний период на подогрев мазута марки М100 при сливе 112 цистерн вместимостью 55 т каждая

$$Q_{сл} = q_{сл} \; n \; G_{цист} = 0{,}105 \cdot 112 \cdot 55 = 646{,}8 \text{ Гкал.}$$

2.6 Рассчитывается часовой расход тепла на подогрев мазута в зимний период

$$Q^{ч}_{сл} = \frac{Q_{сл} \cdot 60}{\tau_з} = \frac{646{,}8 \cdot 60}{460} = 84{,}4 \text{ Гкал/ч.}$$

2.7 Рассчитывается часовой расход тепла, потребный на подогрев мазута при сжигании и циркуляции:

$$Q^{сж}_{под} = q^{сж}_{под}\ G_{сж} = 0{,}0472 \cdot 560 = 26{,}4 \text{ Гкал/ч;}$$

$$Q^{ц}_{под} = q^{ц}_{под}\ G_{ц} = 0{,}045 \cdot 640 = 28{,}8 \text{ Гкал/ч.}$$

2.8 Рассчитывается часовой расход тепла, расходуемый в окружающую среду при транспортировке мазута по трубопроводам

$$Q^{м}_{тр} = q^{м}_{тр}\ G_{сж}\ L_{м} = 1{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot 560 \cdot 8000 = 7{,}2 \text{ Гкал/ч.}$$

2.9 Рассчитывается часовой расход тепла на разогрев и транспортировку мазута

$$Q^{р}_{мх} = Q^{сж}_{под} + Q^{ц}_{под} + Q^{м}_{тр} = 26{,}4 + 28{,}8 + 7{,}2 = 62{,}4 \text{ Гкал/ч.}$$

2.10 Рассчитываются часовые расходы пара, на мазутное хозяйство и приемно-сливное устройство без учета расхода тепла при транспортировке пара по трубопроводам:

$$G^{пр}_{мх} = Q^{р}_{мх} : (i_{п} - i^{под}_{к}) = 62{,}4 : (0{,}7 - 0{,}14) = 111{,}4 \text{ т/ч;}$$

$$G^{п}_{псу} = Q^{ч}_{сл} : i_{п} = 84{,}4 : 0{,}7 = 120{,}6 \text{ т/ч;}$$

$$G^{п}_{мх} = G^{пр}_{мх} + G^{п}_{псу} = 111{,}4 + 120{,}6 = 232{,}0 \text{ т/ч.}$$

2.11 Рассчитывается часовой расход тепла в окружающую среду при транспортировке пара

$$Q^{п}_{тр} = q^{п}_{тр}\ G_{п}\ L_{п} = 6{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot 232{,}0 \cdot 6000 = 9{,}2 \text{ Гкал/ч.}$$

2.12 Уточняется количество пара $G_{мх}^{пк}$ на мазутное хозяйство за 1 ч с учетом расхода тепла в окружающую среду при транспортировке пара

$$G_{мх}^{пк} = G_{мх}^{п} + Q_{тр}^{п} : (i_{п} - i_{к}^{поА}) = 232,0 + 9,2 : (0,7 - 0,14) = 248,4 \text{ т/ч}$$

(в том числе на ПСУ-120,5 т/ч).

Подписано к печати 26.06.2002
Печать ризография
Заказ № 439

Усл.печ.л. 1,5 Уч.-изд. л. 1,5
Издат. № 02-122

Формат 60 x 84 1/16
Тираж 200 экз.

Лицензия № 040998 от 27.08.99 г.

Производственная служба передового опыта эксплуатации
энергопредприятий ОРГРЭС
107023, Москва, Семеновский пер., д. 15

gost.e-ecolog.ru