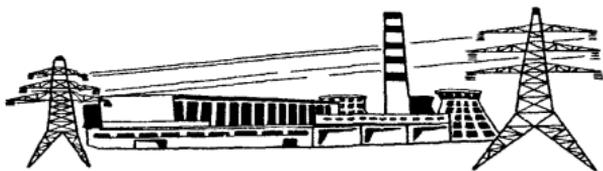


**НОРМЫ  
РАСХОДА ТЕПЛА  
НА МАЗУТНЫЕ ХОЗЯЙСТВА  
ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

**РД 153-34.1-09.205-2001**



Москва



2002

**РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРGETИКИ  
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»**

**НОРМЫ  
РАСХОДА ТЕПЛА  
НА МАЗУТНЫЕ ХОЗЯЙСТВА  
ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

**РД 153-34.1-09.205-2001**

**Москва**

**СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ОРГРЭС**

**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 Сюзтехэнерго, 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

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  $Q_{\text{МХ}}^{\text{п(нр)}}$  [Гкал (ГДж)], содержащееся в поданном на мазутное хозяйство паре за отчетный (прогнозируемый)<sup>1</sup> период (месяц, квартал, год), определяется по формуле:

$$Q_{\text{МХ}}^{\text{п(нр)}} = (Q_{\text{сл}} + Q_{\text{под}} + Q_{\text{тр}}^{\text{М}} + Q_{\text{тр}}^{\text{П}} + Q_{\text{хр}} + Q_{\text{псу}}^{\text{Р}} + Q_{\text{МХ}}^{\text{Р}}) 1,01, \quad (1)$$

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

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

$Q_{\text{тр}}^{\text{М}}$  - расход тепла при транспортировке мазута по трубопроводам;

$Q_{\text{тр}}^{\text{П}}$  - расход тепла при транспортировке пара по трубопроводам;

<sup>1</sup> Далее — расчетный период.

Издание официальное

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

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

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

$Q_{мх}^p$  - 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  $Q_{мх}^{п(нр)}$  определяются по формулам:

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

$$Q_{сл} = q_{сл} G_{сл}, \quad (2)$$

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)

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

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 ( $Q_{тр}^m$ ), Гкал (ГДж)

$$Q_{тр}^m = q_{тр}^m G_{сж} L_m, \quad (4)$$

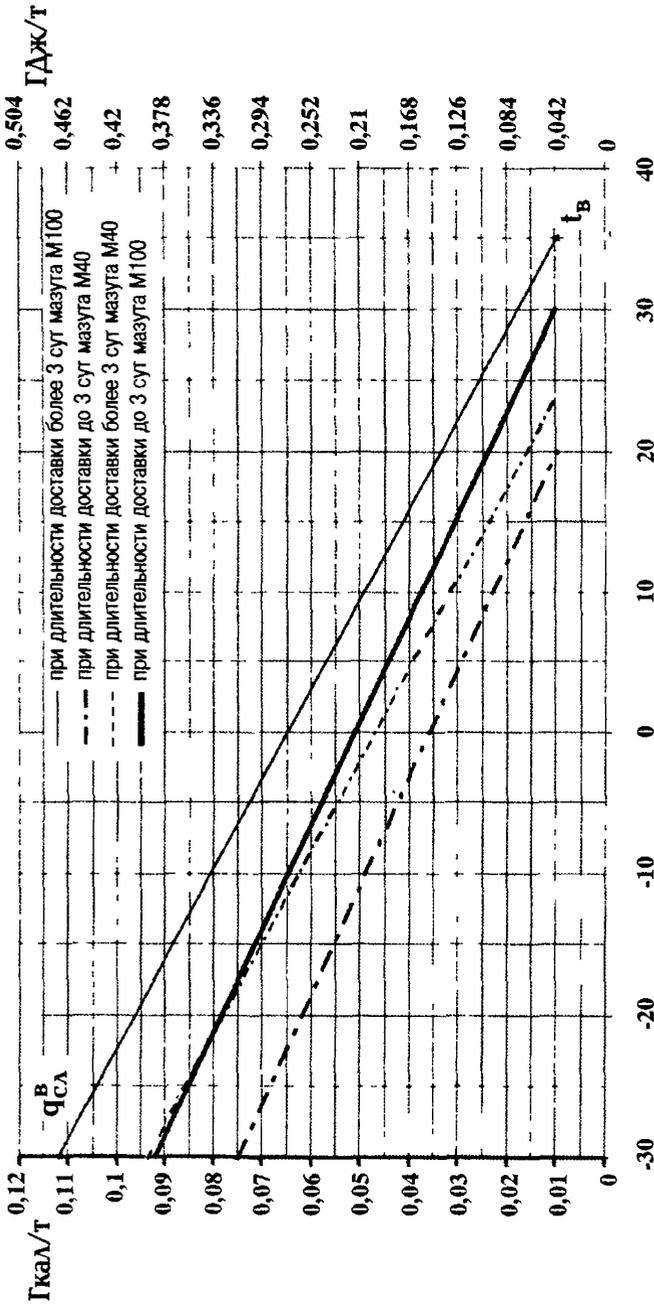


Рисунок 1 - Нормы удельного расхода тепла при сливе мазута ( $q_{CS}^B$ ), учитываемые при проектировании мазутного хозяйства

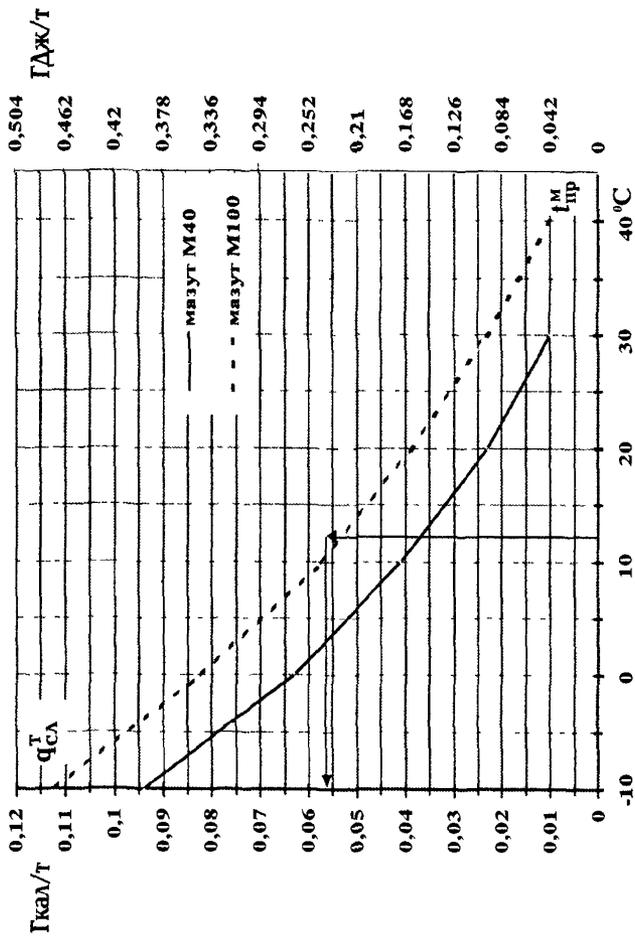


Рисунок 2 - Нормы удельного расхода тепла при сливе мазута ( $q_{св}^T$ ), учитываемые при эксплуатации мазутного хозяйства  
 При  $ч$  и  $е$  -  $t_{пр}^M$  - температура прибывшего мазута, определяемая по рисунку 3 или натурным измерением.

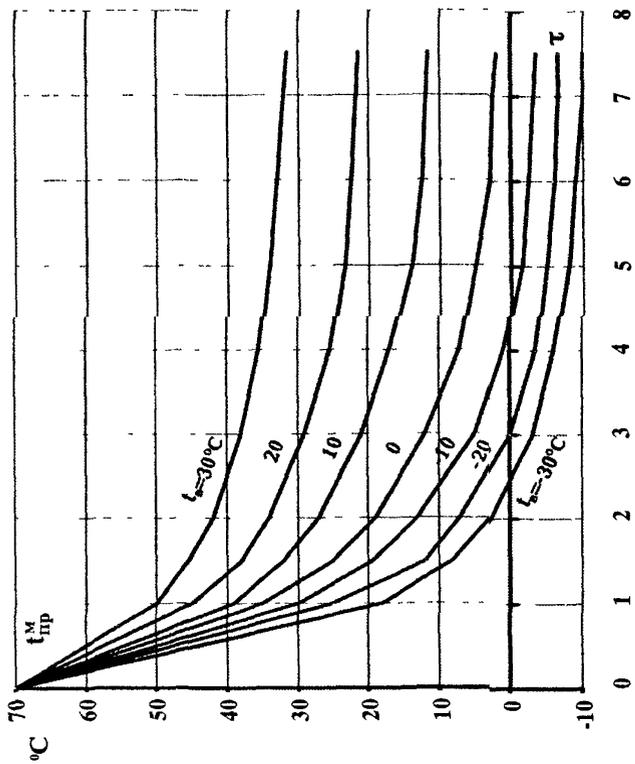


Рисунок 3 - Температура мазута в цистернах при транспортировке в зависимости от температуры окружающего воздуха и времени нахождения в пути

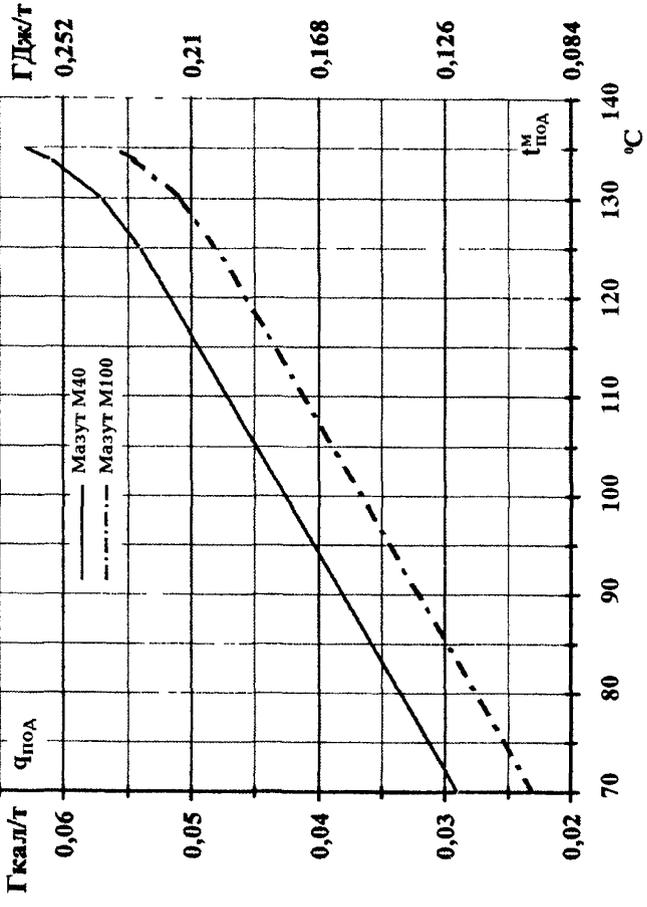


Рисунок 4 - Нормы удельного расхода тепла на подогрев мазута в подогревателях ( $q_{\text{плот}}$ ), учитываемые при проектировании эксплуатации мазутного хозяйства

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

$L_{\text{М}}$  - длина мазутопроводов, м.

4.4 При транспортировке пара по трубопроводам ( $Q_{\text{тр}}^{\text{П}}$ ), Гкал (ГДж)

$$Q_{\text{тр}}^{\text{П}} = q_{\text{тр}}^{\text{П}} G_{\text{П}} L_{\text{П}}, \quad (5)$$

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

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

$L_{\text{П}}$  - длина паропроводов, м.

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

$$Q_{\text{хр}} = q_{\text{хр}} G_{\text{хр}} \tau_{\text{р}}, \quad (6)$$

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

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

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

4.6 При поддержании мазутного хозяйства в режиме "горячего резерва" ( $Q_{\text{мх}}^{\text{Р}}$ ), Гкал (ГДж)

$$Q_{\text{мх}}^{\text{Р}} = q_{\text{мх}}^{\text{Р}} G_{\text{М}} \tau_{\text{гр}}, \quad (7)$$

где  $q_{\text{мх}}^{\text{Р}}$  - удельный расход тепла при поддержании мазутного хозяйства в режиме "горячего резерва", опреде-

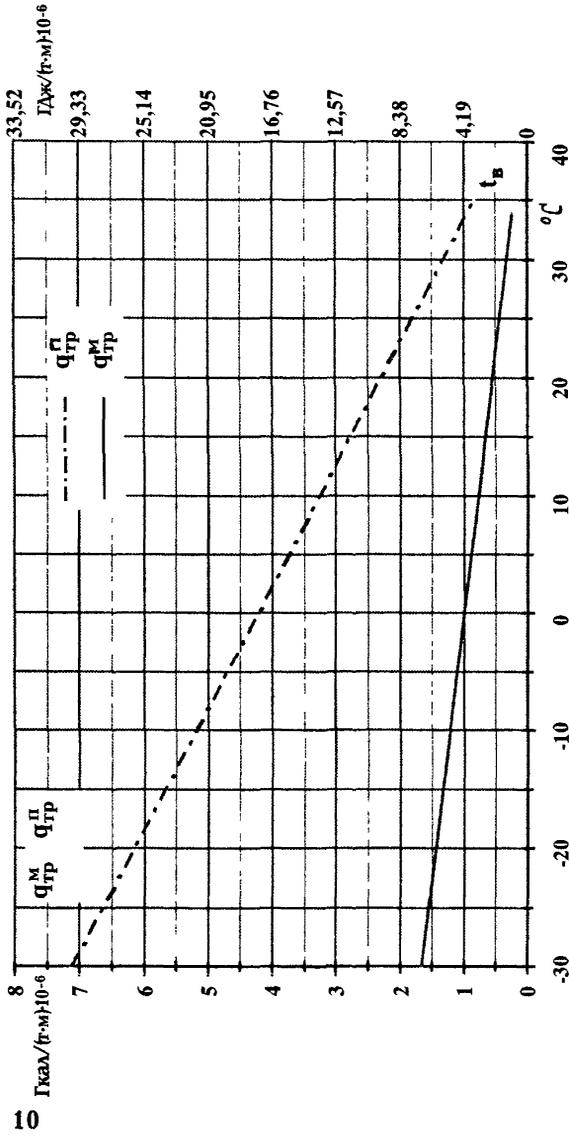
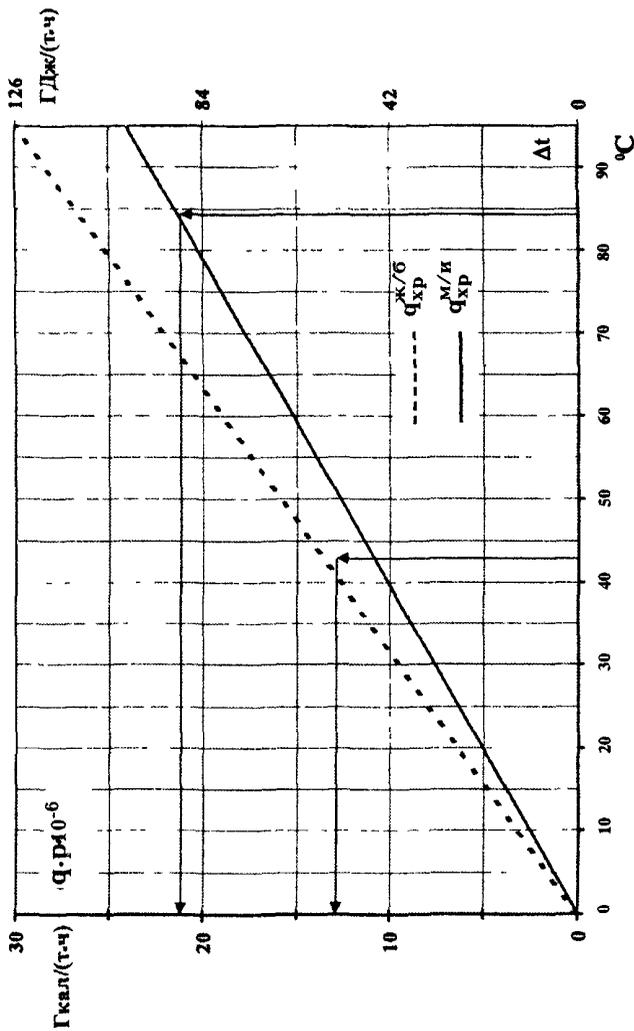


Рисунок 5 - Нормы удельного расхода тепла при транспортировке мазута ( $q_{tr}^M$ ) и пара ( $q_{tr}^{II}$ ) по трубопроводам, учитываемые при проектировании и эксплуатации мазутного хозяйства

Примечание - Нормы приведены на 1 метр длины трубопровода.



$\Delta t$  - разность температур хранения мазута и наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$

Рисунок 6 - Нормы удельного расхода тепла при хранении мазута в железобетонных ( $q_{\text{Ж/Б}}$ ), металлических ( $q_{\text{M/И}}$ ) емкостях, учитываемые при эксплуатации

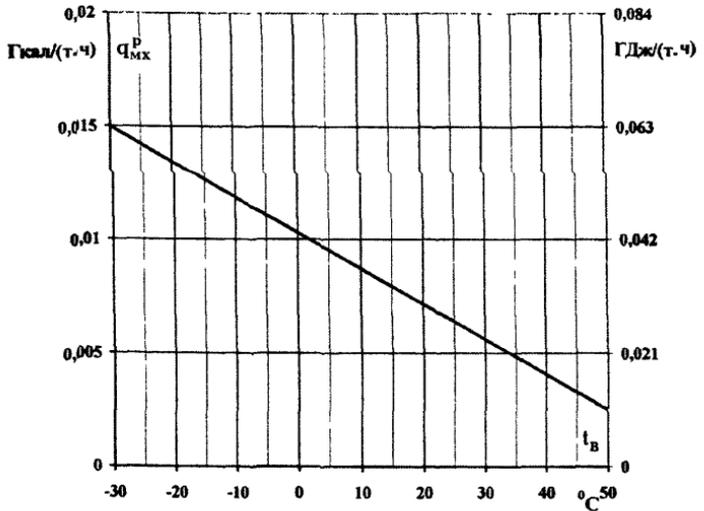


Рисунок 7 - Нормы удельного расхода тепла на поддержание мазутного хозяйства в "горячем режиме" ( $q_{mx}^p$ ), учитываемые при эксплуатации

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)];

$G_m$  - 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 ( $Q_{псу}^P$ ), Гкал (ГДж)

$$Q_{псу}^P = q_{псу}^P \tau_3, \quad (8)$$

где  $q_{псу}^P$  - удельный расход тепла при поддержании одного

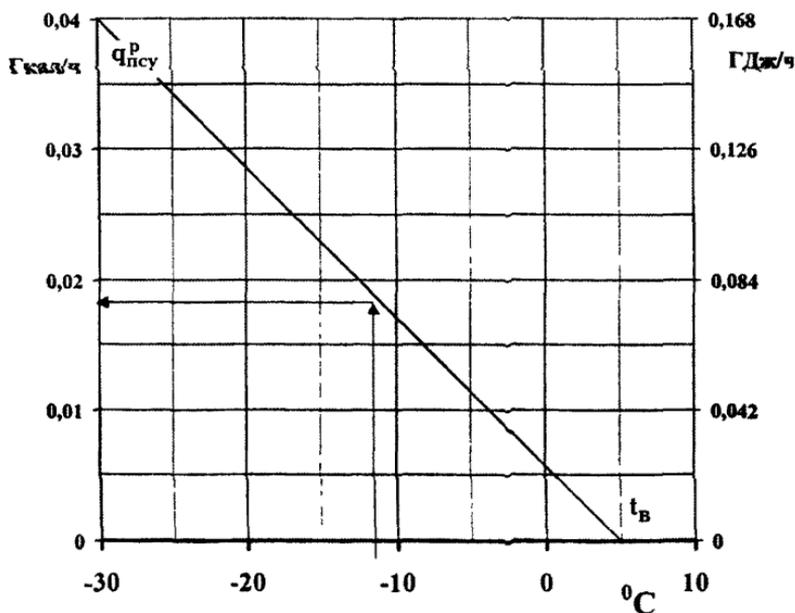


Рисунок 8 - Нормы удельного расхода тепла на поддержание одного парового "гусака" приемно-сливного устройства в резерве ( $q_{псу}^P$ ), учитываемые при эксплуатации

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

$\tau_3$  - 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 ОРГЭС, 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 ( $t_{под}^M$ ) 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°C;

- нагреве мазута в подогревателях от 70 до 90°C 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  $t_{\text{пр}(x)}^{\text{M}}$  ниже минус 10°C значения нормативного удельного расхода тепла при сливе мазута из железнодорожных цистерн ( $q_{\text{сл}}^{\text{tx}}$ ) определяются по формуле

$$q_{\text{сл}}^{\text{tx}} = q_{\text{сл}}^{\text{t(-10)}} [1 - 0,04 (t_{\text{пр}(x)}^{\text{M}} + 10)], \quad (9)$$

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

7 При размещении ТЭС в районах с температурой наружного воздуха  $t_{\text{в}(x)}$  ниже минус 30°C значения нормативного удельного расхода тепла при сливе мазута из железнодорожных цистерн ( $q_{\text{сл}}^{\text{bx}}$ ) определяются по формуле

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

где  $q_{\text{сл}}^{\text{в(-30)}}$  - 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 ( $Q_{\text{мх}}^{\text{нр}}$ )** определяется по формуле

$$Q_{\text{мх}}^{\text{нр}} = Q_{\text{мх}}^{\text{п(нр)}} - Q_{\text{к}}, \quad (11)$$

где  $Q_{\text{к}}$  - количество тепла, вносимое в тепловую схему ТЭС с конденсатом от мазутного хозяйства, Гкал (ГДж).

**8.1 Количество тепла ( $Q_{\text{к}}$ ),** вносимое в тепловую схему ТЭС с конденсатом от мазутного хозяйства, определяется по формуле

$$Q_{\text{к}} = G_{\text{к}} i_{\text{к}}, \quad (12)$$

где  $G_{\text{к}}$  - количество конденсата, возвращаемое от мазутного хозяйства, т;

$i_{\text{к}}$  - теплосодержание конденсата, Гкал/т (ГДж/т).

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

**8.3 Теплосодержание конденсата ( $i_{\text{к}}$ )** 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, $G_{сд}$ .....	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°C
Длительность доставки мазута на энергообъект, $\tau_1$ .....	2 сут
Число часов за мес, $\tau_p$ .....	720 ч
Продолжительность нахождения всех "гусаков" ПСУ в резерве, $\tau_3$ .....	14400 ч
Средняя температура мазута, подаваемого на сжигание в котельную, $t_{под}^M$ .....	120°C
Общая длина мазутопроводов, $L_M$ .....	6000 м
Температура хранения мазута: в металлических расходных резервуарах с изоляцией, $t_{хр}^M$ .....	70°C
в железобетонных резервуарах, $t_{хр}^{ж/б}$ .....	30°C
Среднее количество мазута, хранившегося: в металлических расходных резервуарах с изоляцией, $G_{хр}^M$ .....	60000 т
в железобетонных резервуарах, $G_{хр}^{ж/б}$ .....	180000 т
Общая длина паропроводов, $L_{п}$ .....	3000 м

Теплосодержание пара, подаваемого на мазутное хозяйство,  $i_{II}$  .....0,70 Гкал/т  
Теплосодержание конденсата после мазутных подогревателей,  $i_k^{ПОА}$  .....0,140 Гкал/т  
Теплосодержание конденсата, возвращаемого от мазутного хозяйства,  $i_k$  .....0,080 Гкал/т

## 2 Последовательность расчета нормативного расхода тепла

2.1 По рисунку 3 определяется температура прибывшего мазута ( $t_{пр}^M$ ) при  $\tau_1 = 2$  сут и  $t_B = -12^\circ\text{C}$ . По найденному значению температуры прибывшего мазута  $t_{пр}^M = 12^\circ\text{C}$  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  $t_{под}^M = 120^\circ\text{C}$

$$q_{под} = 0,0472 \text{ Гкал/т.}$$

2.3 По рисунку 5 определяются удельные расходы тепла при транспортировке мазута  $q_{тр}^M$  и пара  $q_{тр}^H$  по трубопроводам при  $t_B = -12^\circ\text{C}$ :

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

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

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

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

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

2.5 По рисунку 8 определяется удельный расход тепла на поддержание одного парового "гусака" ПСУ в резерве ( $q_{псу}^p$ ), при  $t_b = -12^\circ\text{C}$

$$q_{псу}^p = 0,019 \text{ Гкал/ч.}$$

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

$$Q_{тр}^M = q_{тр}^M G_{сж} L_M = 1,3 \cdot 10^{-6} \cdot 180000 \cdot 6000 = 1404 \text{ Гкал.}$$

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

$$Q_{хр}^M = q_{хр}^M G_{хр}^M \tau_p = 21 \cdot 10^{-6} \cdot 60000 \cdot 720 = 907,2 \text{ Гкал;}$$

$$Q_{хр}^{ж/б} = q_{хр}^{ж/б} G_{хр}^{ж/б} \tau_p = 14 \cdot 10^{-6} \cdot 180000 \cdot 720 = 1814,4 \text{ Гкал.}$$

2.10 Рассчитывается расход тепла на поддержание ПСУ в резерве

$$Q_{псу}^p = q_{псу}^p \tau_3 = 0,019 \cdot 14400 = 273,6 \text{ Гкал.}$$

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,  $Q_{мх}^п$

$$Q_{мх}^п = Q_{сл} + Q_{под} + Q_{тр}^M + Q_{хр}^M + Q_{хр}^{ж/б} + Q_{псу}^p =$$

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

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

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

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

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

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

$$Q_{\text{МХ}}^{\Pi(\text{нр})} = (Q_{\text{МХ}}^{\Pi} + Q_{\text{ТР}}^{\Pi}) \cdot 1,01 = (23595,2 + 535,9) \cdot 1,01 = 24372,4 \text{ Гкал.}$$

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

$$G_{\text{К}} = \frac{Q_{\text{ПОД}} + Q_{\text{ТР}}^{\text{М}} + Q_{\text{ХР}}^{\text{М}} + Q_{\text{ХР}}^{\text{Ж/Б}} + Q_{\text{ХР}}^{\Pi}}{i_{\Pi} - i_{\text{ХР}}^{\text{ПОД}}} =$$
$$= \frac{8496,0 + 1404,0 + 907,2 + 1814,4 + 535,9}{0,7 - 0,140} = 23495,5 \text{ т.}$$

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

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

2.16 Определяется нормативный технологический расход тепла на собственные нужды

$$Q_{\text{МХ}}^{\text{техн}} = Q_{\text{МХ}}^{\Pi(\text{нр})} - Q_{\text{К}} = 24372,4 - 1879,6 = 22492,8 \text{ Гкал.}$$

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°C
Максимальный часовой расход мазута в котельную, $G_{сж}$ .....	560 т/ч
Суммарная вместимость склада жидкого топлива (мазута), $G_{хр}$ .....	180000 т
Температура сжигаемого мазута, $t_{под}^M$ .....	125°C
Температура мазута, подаваемого по циркуляционному контуру на разогрев мазута в резервуарах склада топлива, $t_{под}^Ц$ .....	115°C
Расчетный часовой расход мазута по циркуляционному контуру разогрева мазута в резервуарах, $G_{ц}$ .....	640 т/ч
Общая длина мазутопроводов, $L_M$ .....	8000 м
Общая длина паропроводов, $L_{п}$ .....	6000 м
Расчетный срок доставки мазута по железной дороге на ТЭС, $\tau_1$ .....	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, $i_{п}^{поА}$ .....	0,14 Гкал/т
Продолжительность подогрева и слива мазута, пропарки цистерн в зимнее время, $\tau_3$ .....	460 мин
Марка мазута .....	M100

## 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 ( $\tau_1$ ) более 3 сут при температуре наружного воздуха  $t_b = -25^\circ\text{C}$

$$Q_{сл} = 0,105 \text{ Гкал/т.}$$

2.2 По рисунку 4 определяется удельный расход тепла на подогрев мазута, подаваемого на сжигание ( $q_{под}^{сж}$ ) при  $t_{под}^M = 125^\circ\text{C}$

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

2.3 По рисунку 4 определяется удельный расход тепла на подогрев мазута в подогревателях, подаваемого по циркуляционному контуру ( $q_{под}^ц$ ) с  $t_{под}^ц = 115^\circ\text{C}$  в резервуары склада топлива

$$q_{под}^ц = 0,045 \text{ Гкал/т.}$$

2.4 По рисунку 5 определяются удельные расходы тепла при транспортировке мазута  $q_{тр}^M$  и пара  $q_{тр}^п$  по трубопроводам при  $t_b = -25^\circ\text{C}$ :

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

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

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

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

2.6 Рассчитывается часовой расход тепла на подогрев мазута в зимний период

$$Q_{\text{сЛ}}^{\text{ч}} = \frac{Q_{\text{сЛ}} \cdot 60}{\tau_3} = \frac{646,8 \cdot 60}{460} = 84,4 \text{ Гкал/ч.}$$

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

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

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

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

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

2.9 Рассчитывается часовой расход тепла на разогрев и транспортировку мазута

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

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

$$G_{\text{мх}}^{\text{пр}} = Q_{\text{мх}}^{\text{р}} : (i_{\text{п}} - i_{\text{к}}^{\text{поА}}) = 62,4 : (0,7 - 0,14) = 111,4 \text{ т/ч;}$$

$$G_{\text{псу}}^{\text{п}} = Q_{\text{сЛ}}^{\text{ч}} : i_{\text{п}} = 84,4 : 0,7 = 120,6 \text{ т/ч;}$$

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

2.11 Рассчитывается часовой расход тепла в окружающую среду при транспортировке пара

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

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

$$G_{\text{МХ}}^{\text{ПК}} = G_{\text{МХ}}^{\text{П}} + Q_{\text{ТР}}^{\text{П}} : (i_{\text{П}} - i_{\text{К}}^{\text{ПОА}}) = 232,0 + 9,2 : (0,7 - 0,14) = 248,4 \text{ т/ч}$$

(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