

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

**НОРМЫ РАСХОДА ТЕПЛА  
НА МАЗУТНЫЕ ХОЗЯЙСТВА  
ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ  
РД 153-34.1-09.205-2001**

УДК 662.753.325.004.4

Дата введения 2002 — 04 — 01

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  
ВЗАМЕН РД 34.09.205

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.

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:

<sup>1</sup> Далее - расчетный период

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

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;

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

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

$Q_{\text{мх}}^{\text{р}}$  - 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  $Q_{\text{мх}}^{\text{п(нр)}}$  определяются по формулам:

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

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

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

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

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

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

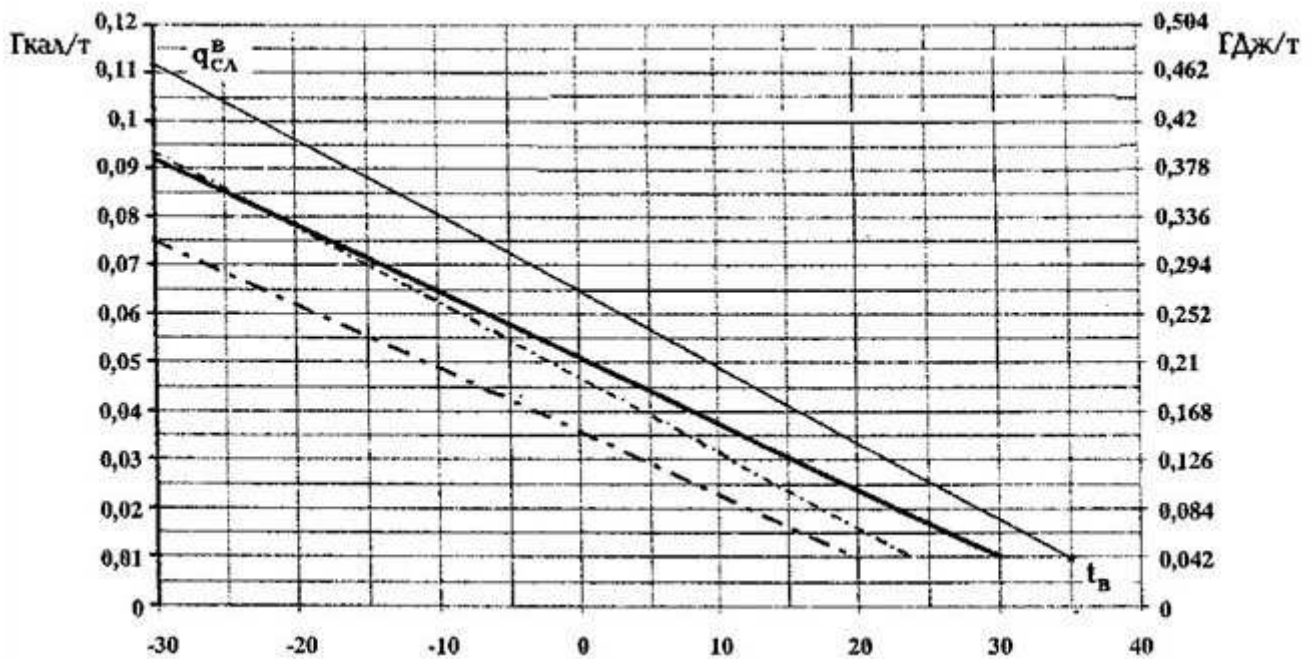
где  $q_{\text{под}}$  - удельный расход тепла при разогреве, определенный по рисунку 4 настоящих Норм, Гкал/т (ГДж/т);  
 $G_{\text{сж}}$  - количество мазута, сожженного в котельной за расчетный период времени, т.

4.3 При транспортировке мазута по трубопроводам ( $Q_{\text{тр}}^{\text{м}}$ ), Гкал (ГДж)

$$Q_{\text{тр}}^{\text{м}} = q_{\text{тр}}^{\text{м}} G_{\text{сж}} L_{\text{м}}, \quad (4)$$

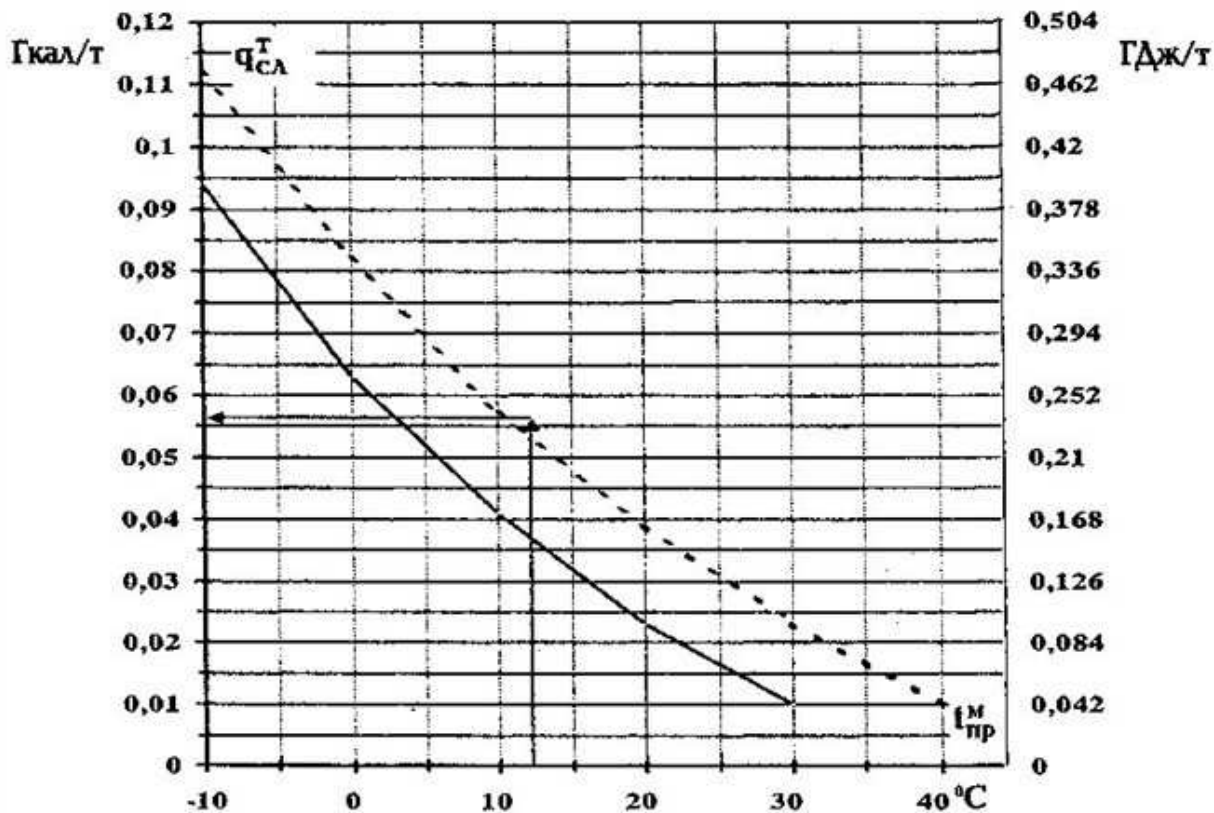
где  $q_{\text{тр}}^{\text{м}}$  - удельный расход тепла при транспортировке мазута по трубопроводам, определенный по рисунку 5 настоящих Норм, Гкал/(т·м) [ГДж/(т·м)];

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



- при длительности доставки более 3 сут мазута M100
- при длительности доставки др 3 сут мазута M40
- ⋯ при длительности доставки более 3 сут мазута M40
- · - при длительности доставки до 3 сут мазута M100

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



мазут М40  
мазут М100

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

Примечание --  $t_{пр}^M$  температура прибывшего мазута, определяемая по рисунку 3 или натурным измерением.

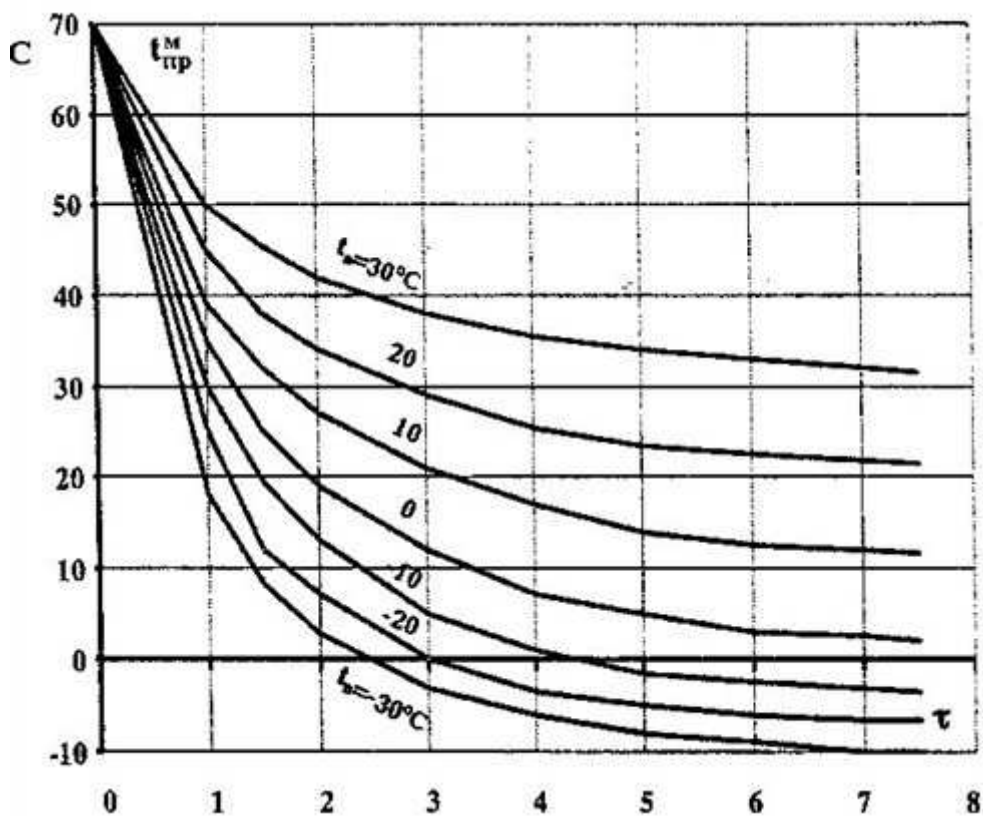
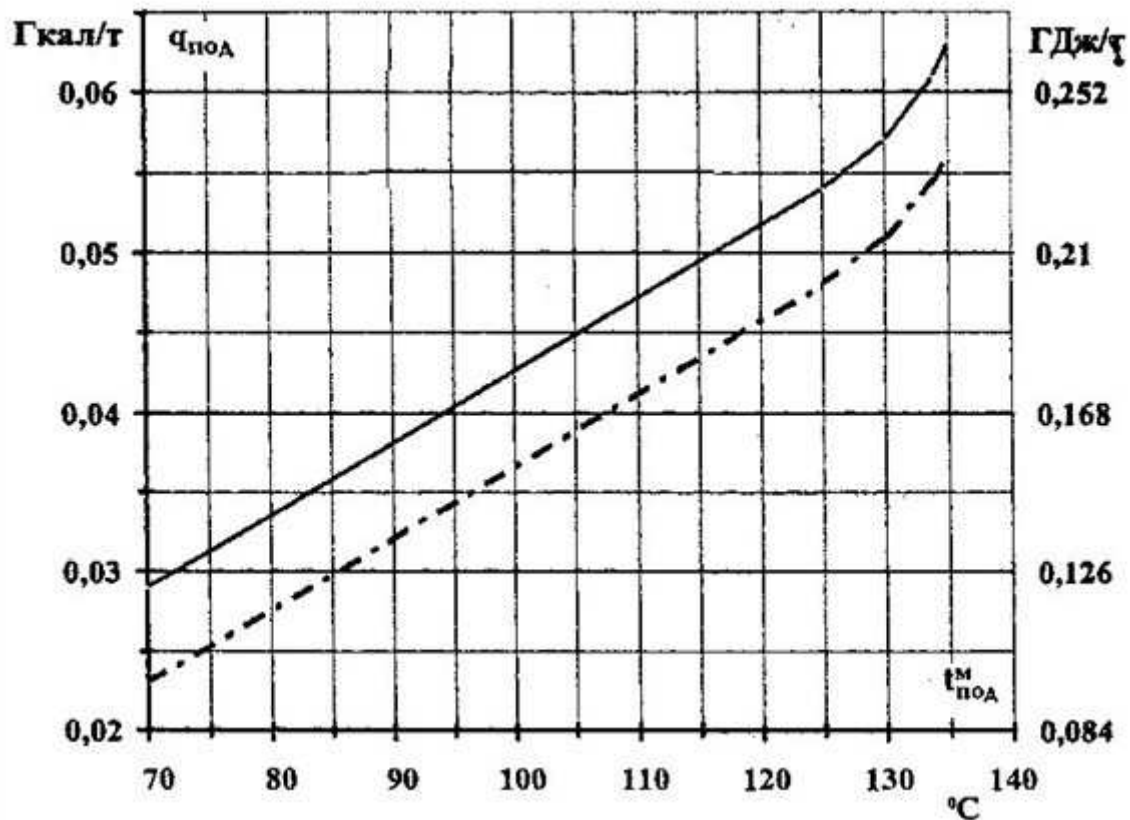


Рисунок 3 - Температура мазута в цистернах при транспортировке в зависимости от температуры окружающего воздуха и времени нахождения в пути



мазут М40  
мазут М100

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

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

$$Q_{\text{тр}}^n = q_{\text{тр}}^n G_n L_n \quad (5)$$

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

$G_n$  - количество пара, поступившего на мазутное хозяйство за расчетный период времени, т;

$L_n$  - длина паропроводов, м.

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

$$Q_{\text{хр}} = q_{\text{хр}} G_{\text{хр}} \tau_p \quad (6)$$

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;

$\tau_p$  - количество часов в расчетном периоде времени, ч.

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

$$Q_{\text{мх}}^p = q_{\text{мх}}^p G_m \tau_{\text{гр}}, \quad (7)$$

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

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

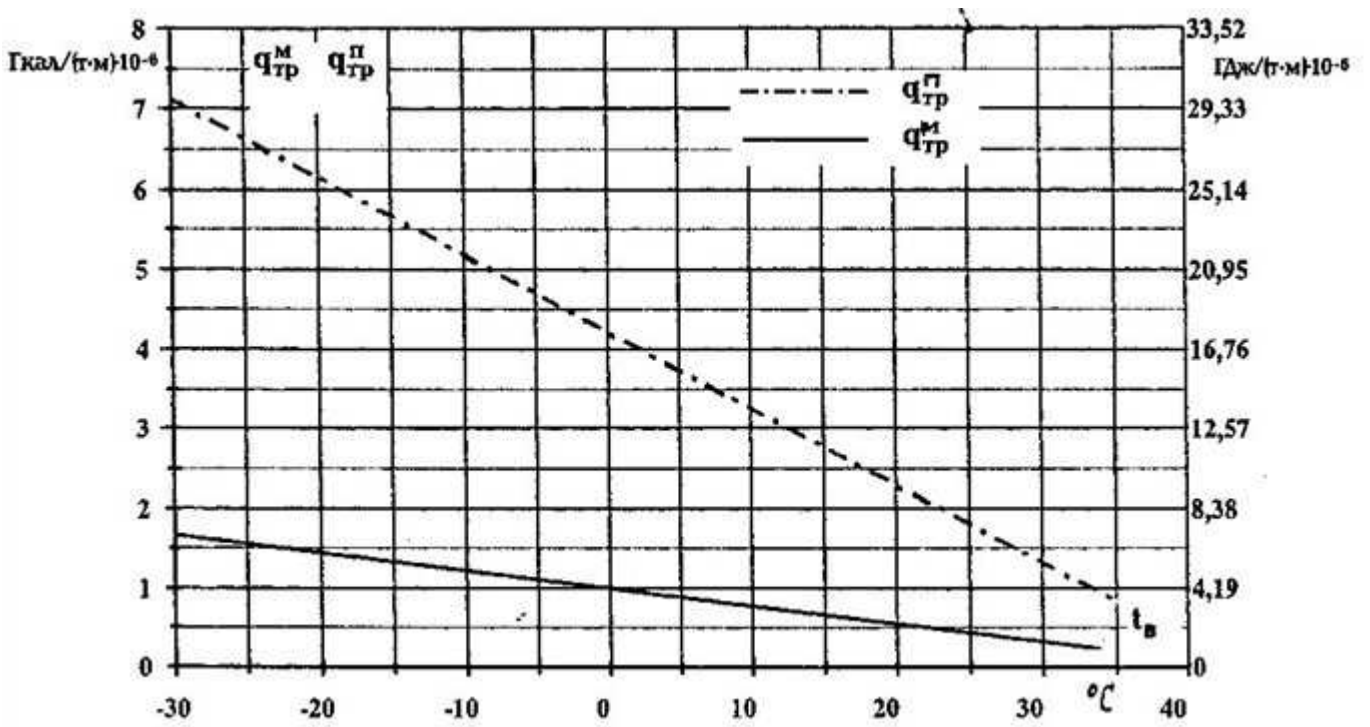
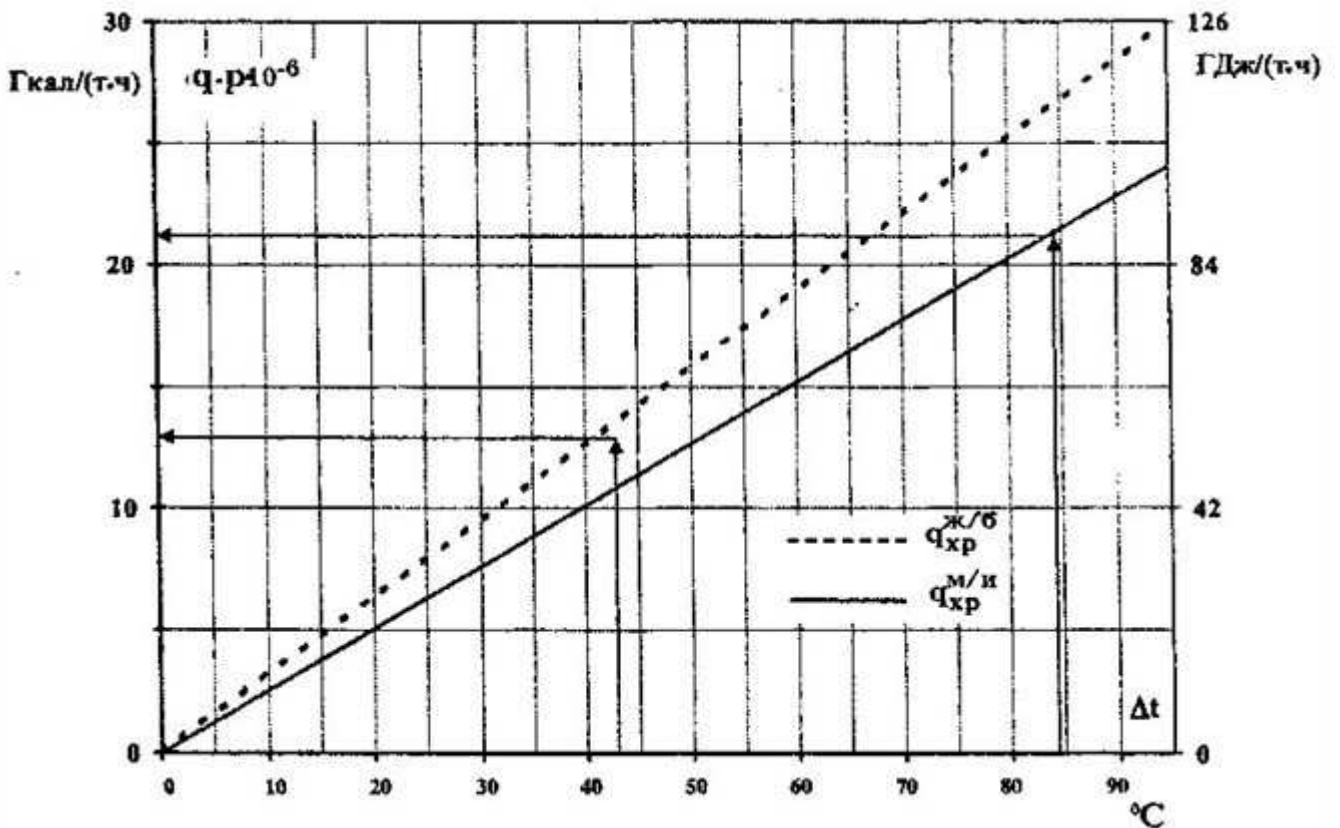


Рисунок 5 - Нормы удельного расхода тепла при транспортировке мазута ( $q_{гр}^м$ ) и пара ( $q_{гр}^п$ ) по трубопроводам, учитываемые при проектировании и эксплуатации мазутного хозяйства  
 Примечание - Нормы приведены на 1 метр длины трубопровода.



$\Delta t$  - разность температур хранения мазута и наружного воздуха, °C

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

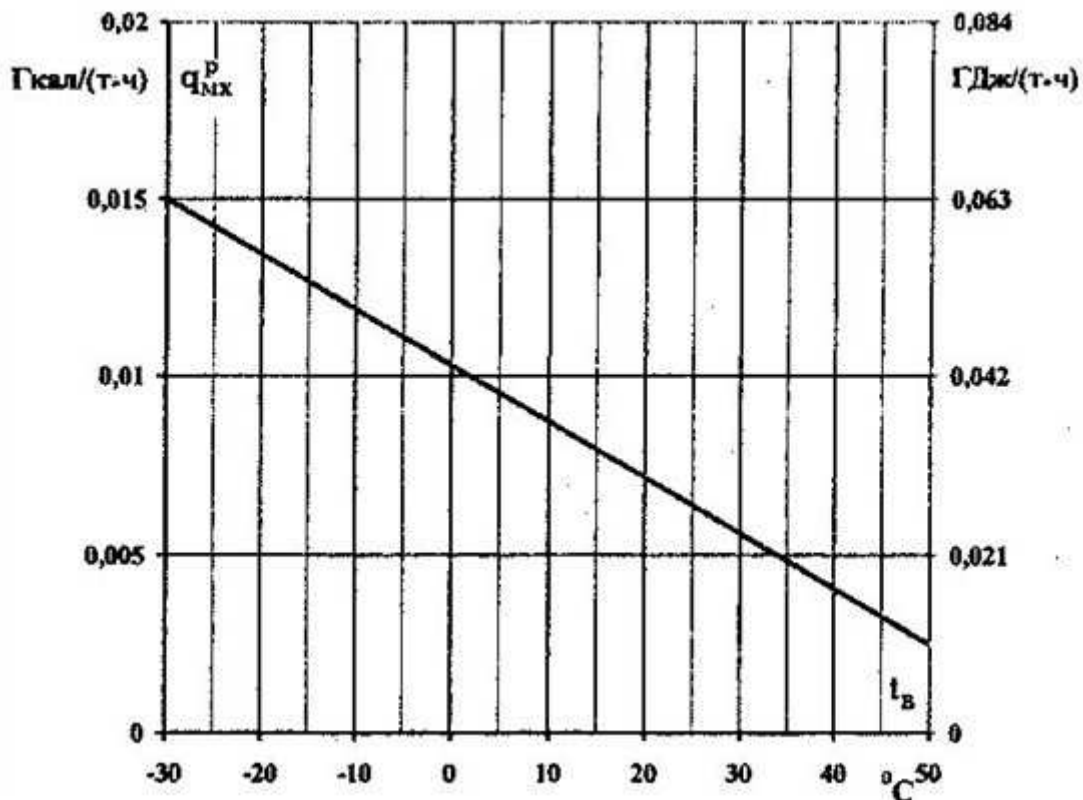


Рисунок 7 - Нормы удельного расхода тепла на поддержание мазутного хозяйства в "горячем режиме" ( $q_{MX}^P$ ), учитываемые при эксплуатации

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

$\tau_3$  - суммарное время нахождения в резерве всех "гусakov" 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 "гусakov", 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.

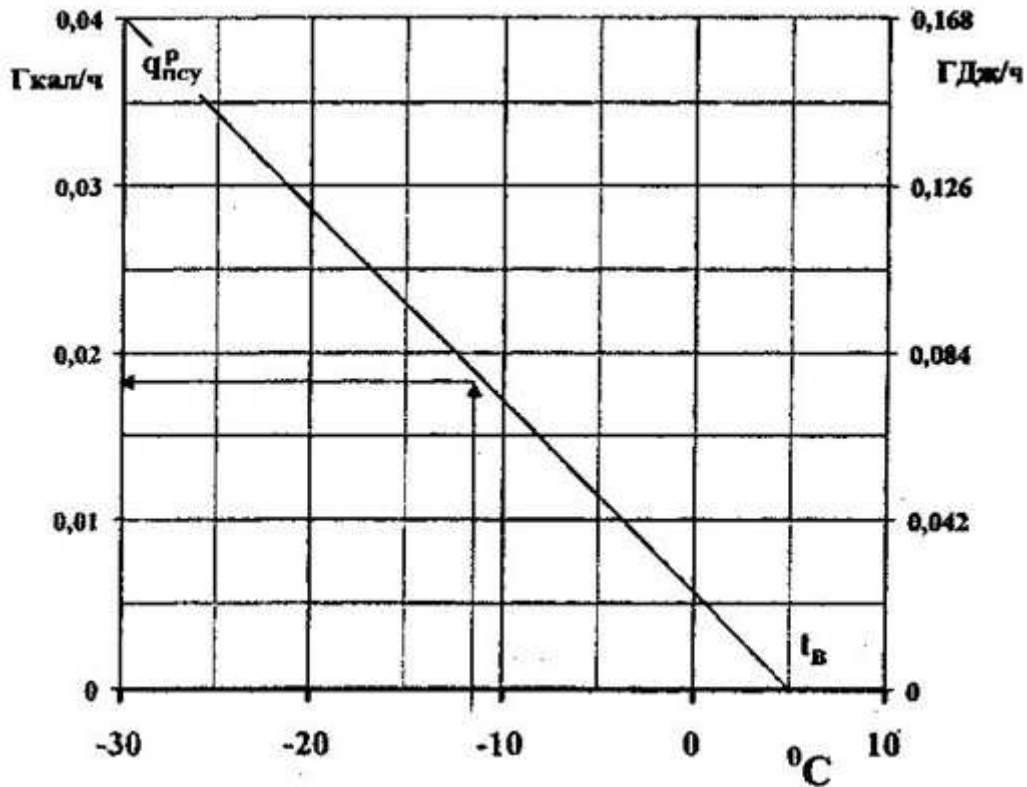


Рисунок 8 - Нормы удельного расхода тепла на поддержание одного парового "гусака" приемно-сливного устройства в резерве ( $q_{псу}^p$ ), учитываемые при эксплуатации

5.7 Температура наружного воздуха определяется натурными 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  $t_{пр(х)}^m$  ниже минус 10°C значения нормативного удельного расхода тепла при сливе мазута из железнодорожных цистерн ( $q_{сл}^{тх}$ ) определяются по формуле

$$q_{сл}^{тх} = q_{сл}^{t(-10)} \left[ 1 - 0,04 (t_{пр(х)}^m + 10) \right], \quad (9)$$

где  $q_{сл}^{t(-10)}$  - 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  $t_{в(х)}$  ниже минус 30°C значения нормативного удельного расхода тепла при сливе мазута из железнодорожных цистерн ( $q_{сл}^{вх}$ ) определяются по формуле

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

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

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

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

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

$$Q_{к} = G_{к} i_{к}, \quad (12)$$

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 ( $i_k$ ) 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,  $t_b$  ..... -12°C  
 Длительность доставки мазута на энергообъект,  $\tau_1$  ..... 2 сут  
 Число часов за мес,  $\tau_p$  ..... 720 ч  
 Продолжительность нахождения всех "гусиков" 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,  $L_p$  ..... 3000 м  
 Теплосодержание пара, подаваемого на мазутное хозяйство,  $i_p$  ..... 0,70 Гкал/т

Теплосодержание конденсата после *мазутных* подогревателей,  $i_k^{под}$  ..... 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  $q_{тр}^п$  по трубопроводам при  $t_b = -12^\circ\text{C}$ :

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

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

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

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

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



2.5 По рисунку 8 определяется удельный расход тепла на поддержание одного *парового* "гусака" ПСУ в резерве

( $q_{псу}^p$ ), 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,  $Q_{мх}^n$

$$Q_{мх}^n = Q_{сл} + Q_{под} + Q_{тр}^M + Q_{хр}^M + Q_{хр}^{ж/б} + Q_{псу}^p = \\ = 10700 + 8496 + 1404 + 907,2 + 1814,4 + 273,6 = 23595,2 \text{ Гкал.}$$

2.11.2 Количества поданного на мазутное хозяйство пара  $G_n^n$

$$G_n^n = G_{мх}^n : i_n = 23595,2 : 0,7 = 33707,4 \text{ т.}$$

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

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

2.13 Рассчитывается суммарное *нормативное* количество тепла пара, поданного на мазутное хозяйство за расчетный

период ( $Q_{мх}^{n(пр)}$ ) с учетом расхода тепла в окружающую среду при транспортировке пара по трубопроводам и при паровых продувках оборудования

$$Q_{мх}^{n(пр)} = (Q_{мх}^n + Q_{тр}^n) \cdot 1,01 = (23595,2 + 535,9) \cdot 1,01 = 24372,4 \text{ Гкал.}$$

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

$$G_k = \frac{Q_{под} + Q_{тр}^M + Q_{хр}^M + Q_{хр}^{ж/б} + Q_{хр}^n}{i_n - i_{хр}^{под}} = \\ = \frac{8496,0 + 1404,0 + 907,2 + 1814,4 + 535,9}{0,7 - 0,140} = 23495,5 \text{ т.}$$

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

$$Q_k = G_k i_k = 23495,5 \cdot 0,08 = 1879,6 \text{ Гкал.}$$

2.16 Определяется *нормативный* технологический расход тепла на собственные нужды

$$Q_{мх}^{техн} = Q_{мх}^{n(пр)} - Q_k = 24372,4 - 1879,6 = 22492,8 \text{ Гкал.}$$

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, $t_b$ .....	$-25^\circ\text{C}$
Максимальный часовой РАСХОД мазута в котельную, $G_{сж}$ .....	560 т/ч
Суммарная вместимость склада жидкого топлива (мазута), $G_{хр}$ .....	180000 т
Температура сжигаемого мазута, $t_{под}^м$ .....	$125^\circ\text{C}$
Температура мазута, подаваемого по циркуляционному контуру на разогрев мазута в резервуарах склада топлива, $t_{под}^ц$ .....	$115^\circ\text{C}$
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, $L_n$ .....	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, $i_n$ .....	0,7 Гкал/т
Теплосодержание конденсата после подогревателей мазута, $i_{п}^{под}$ .....	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 M100 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  $t_{под}^м = 125^\circ\text{C}$

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

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  $q_{тр}^м$  и пара  $q_{тр}^п$  по трубопроводам при  $t_b = -25^\circ\text{C}$ :

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

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

2.5 Рассчитывается расход тепла в зимний период на подогрев мазута марки M100 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

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

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

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

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

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

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

2.9 Рассчитывается часовой расход тепла на разогрев и транспортировку мазута

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

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

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

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

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

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

$$G_{\text{мх}}^{\text{пк}} = G_{\text{мх}}^{\text{п}} + Q_{\text{тр}}^{\text{п}} : (i_{\text{п}} - i_{\text{к}}^{\text{под}}) = 232,0 + 9,2 : (0,7 - 0,14) = 248,4 \text{ т/ч (в том числе на ПСУ-120,5 т/ч).}$$

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

Источник : <http://doc01.ru/rd-153-34-1-09-205-2001>