

**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)¹ период (месяц, квартал, год), определяется по формуле:

¹ 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)

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

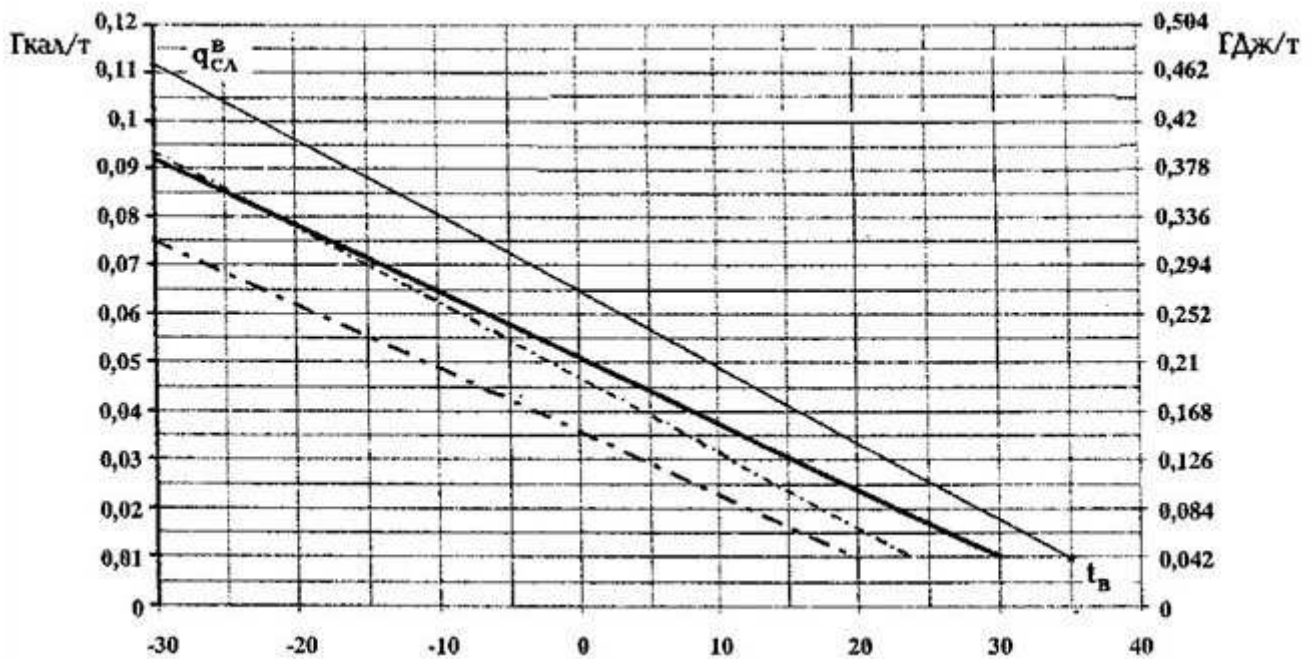
где $q_{\text{под}}$ - удельный расход тепла при разогреве, определенный по рисунку 4 настоящих Норм, Гкал/т (ГДж/т);
 $G_{\text{сж}}$ - количество мазута, сожженного в котельной за расчетный период времени, т.

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

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

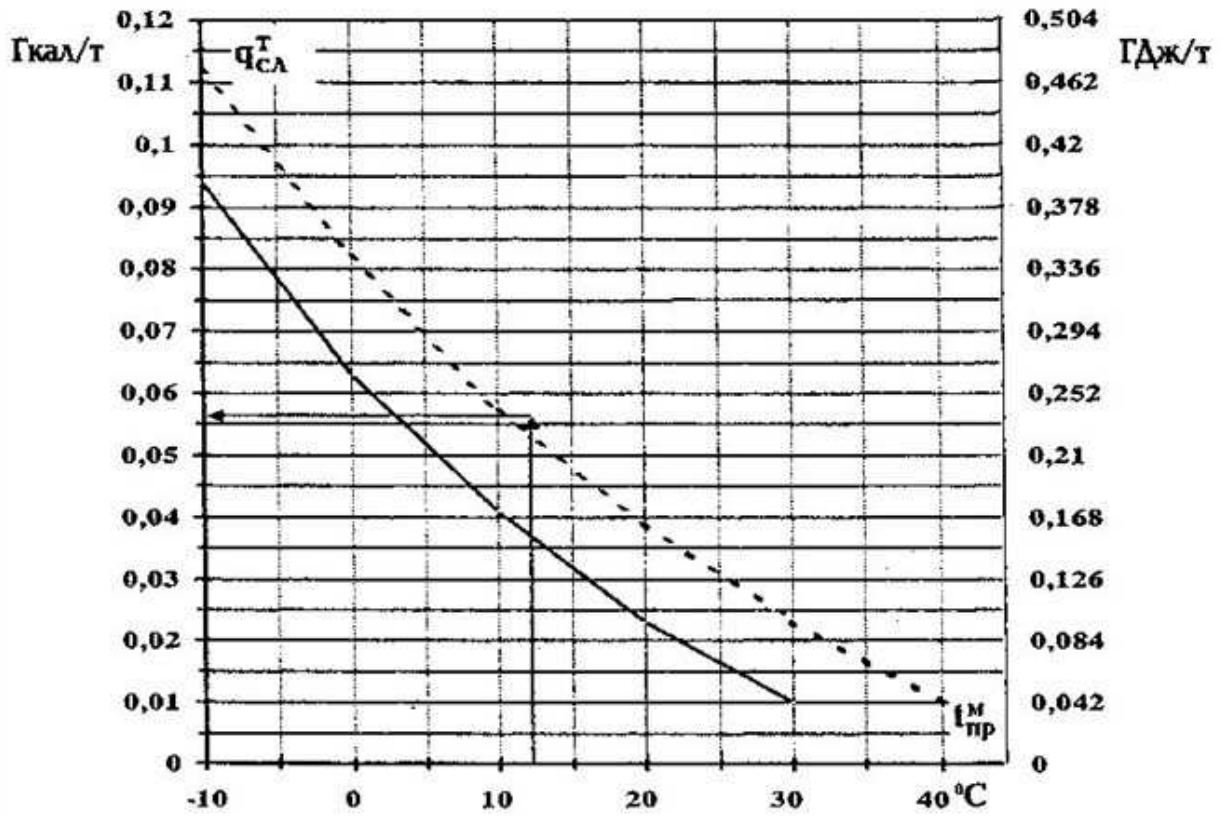
где $q_{\text{тр}}^{\text{м}}$ - удельный расход тепла при транспортировке мазута по трубопроводам, определенный по рисунку 5 настоящих Норм, Гкал/(т·м) [ГДж/(т·м)];

$L_{\text{м}}$ - 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.

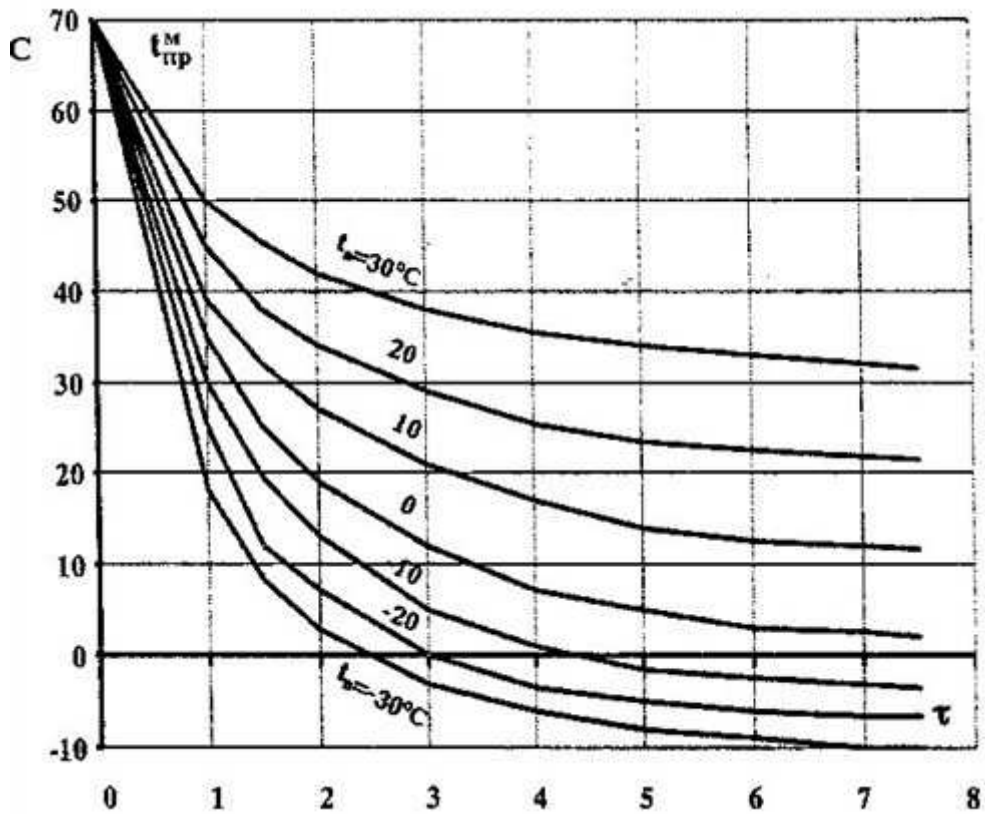
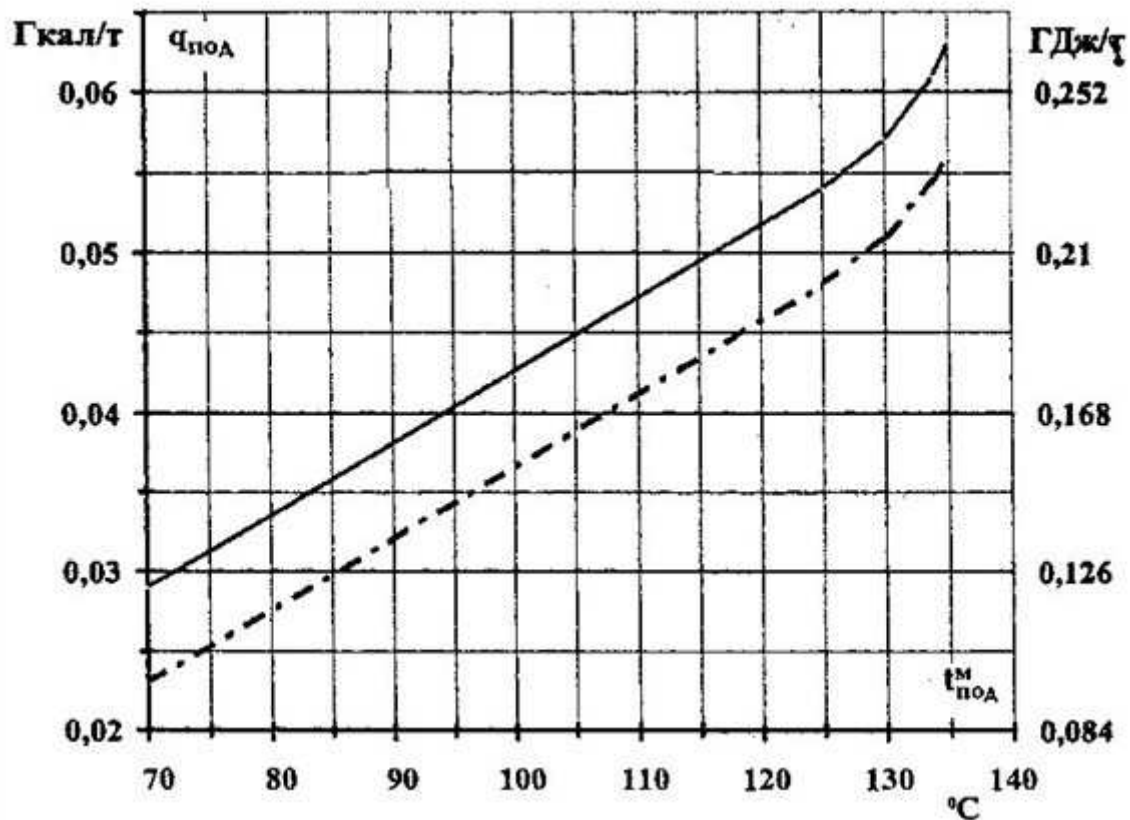


Рисунок 3 - Температура мазута в цистернах при транспортировке в зависимости от температуры окружающего воздуха и времени нахождения в пути



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;

τ_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.

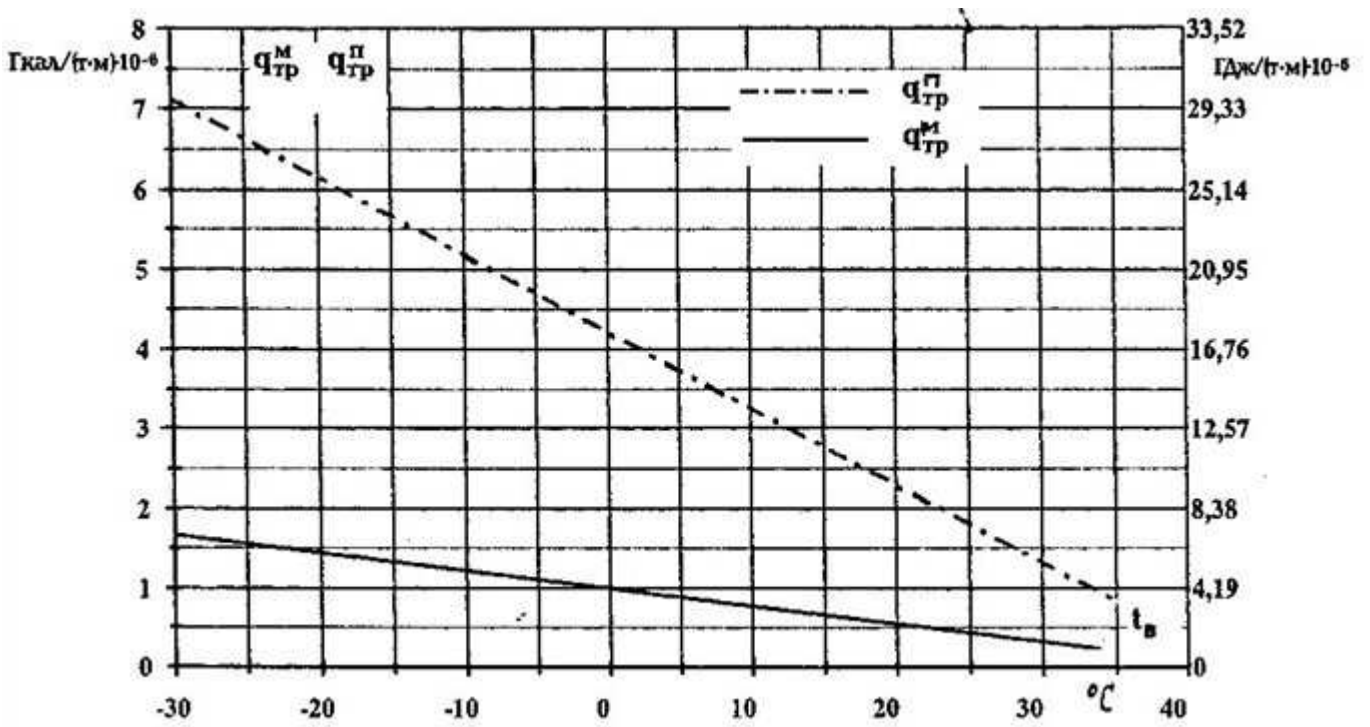
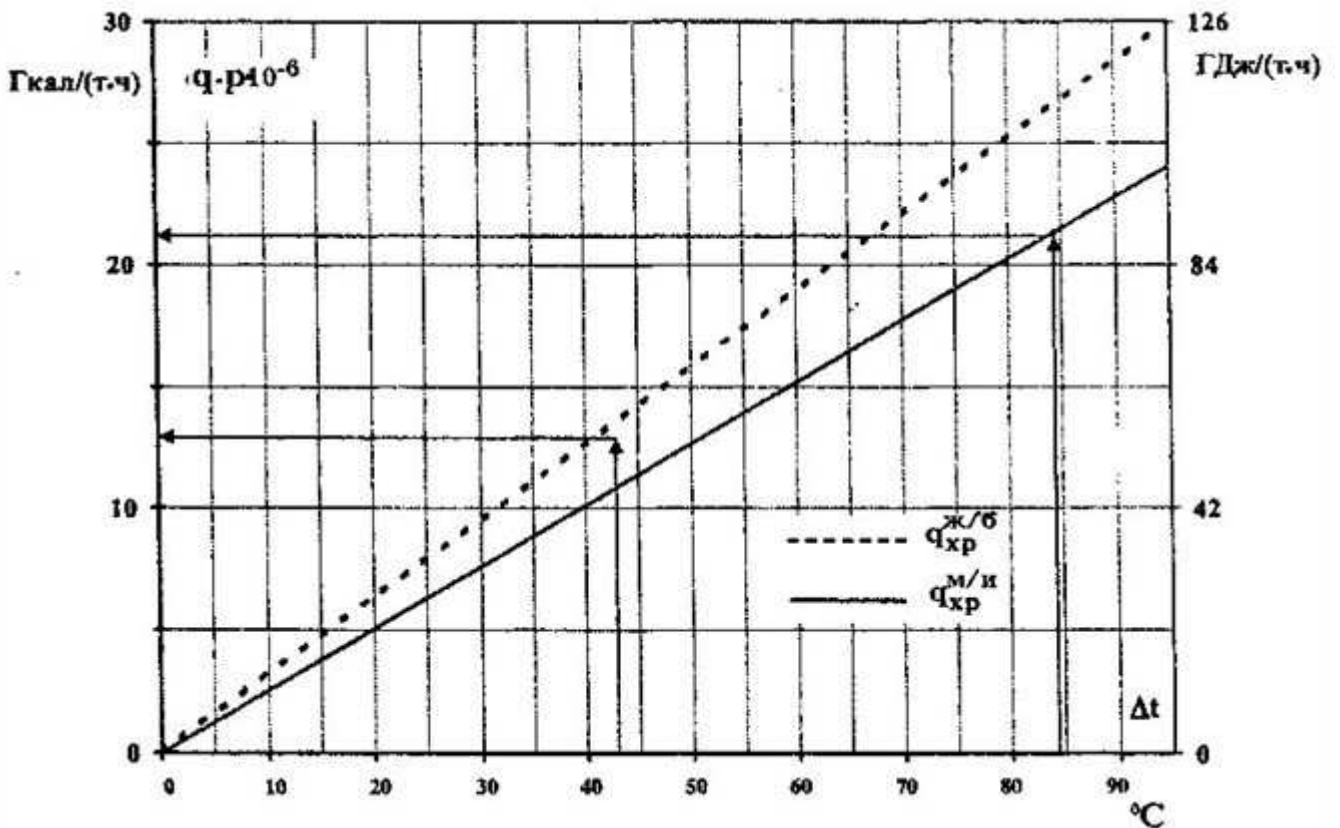


Рисунок 5 - Нормы удельного расхода тепла при транспортировке мазута ($q_{гр}^м$) и пара ($q_{гр}^п$) по трубопроводам, учитываемые при проектировании и эксплуатации мазутного хозяйства
 Примечание - Нормы приведены на 1 метр длины трубопровода.



Δt - 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

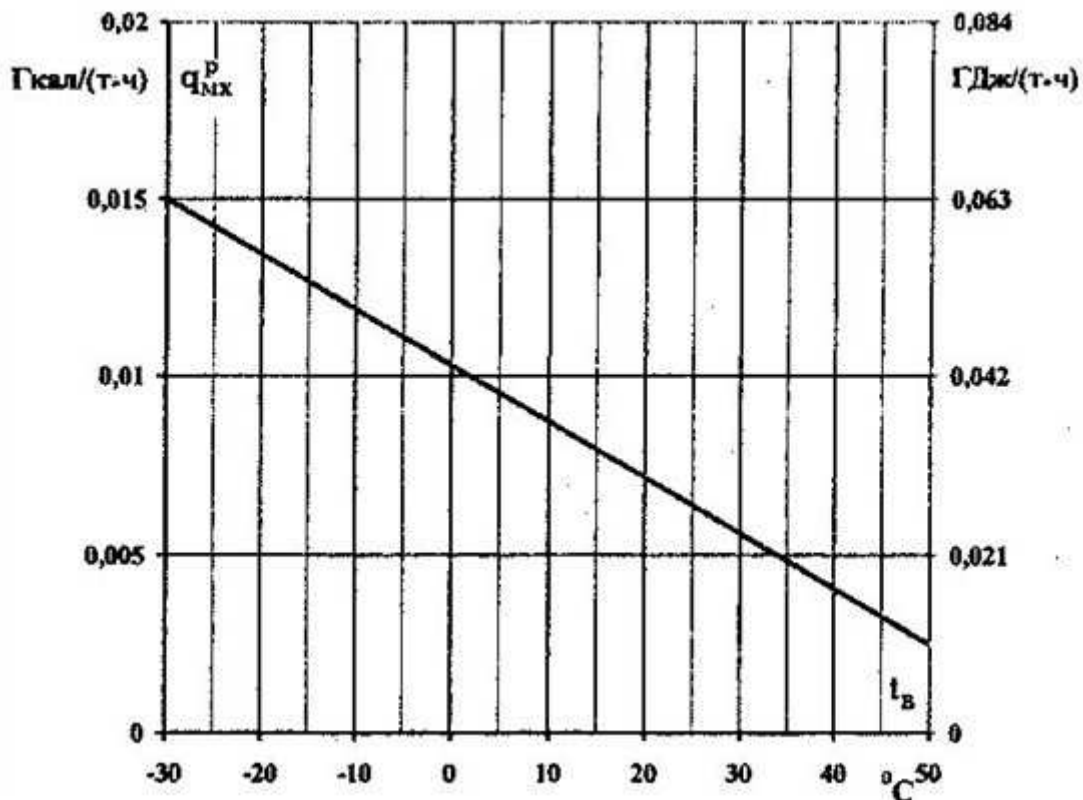


Рисунок 7 - Нормы удельного расхода тепла на поддержание мазутного хозяйства в "горячем режиме" (q_{MX}^p), учитываемые при эксплуатации

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);

τ_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.

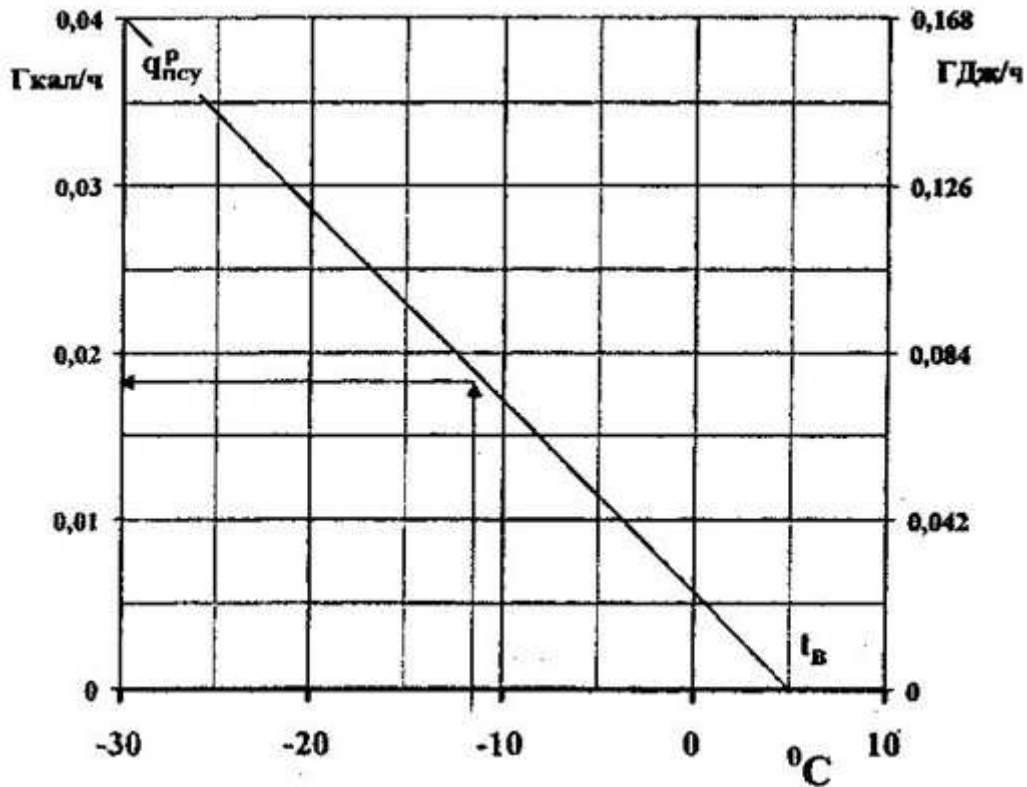


Рисунок 8 - Нормы удельного расхода тепла на поддержание одного парового "гусака" приемно-сливного устройства в резерве ($q_{псу}^p$), учитываемые при эксплуатации

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 ($0,5 \text{ м/с}$) 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 $t_{пр(x)}^m$ ниже минус 10°C значения нормативного удельного расхода тепла при сливе мазута из железнодорожных цистерн ($q_{сл}^{ix}$) определяются по формуле

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

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 $t_{в(x)}$ ниже минус 30°C значения нормативного удельного расхода тепла при сливе мазута из железнодорожных цистерн ($q_{сл}^{bx}$) определяются по формуле

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

где $q_{сл}^{t(-30)}$ - 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, τ_1 2 сут
Число часов за мес, τ_p 720 ч
Продолжительность нахождения всех "гусakov" ПСУ в резерве, τ_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 $t_b = -12^{\circ}\text{C}$:

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

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

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°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 $G_{п}^п$

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

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

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

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

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

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

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

2.16 Определяется *нормативный* технологический расход тепла на собственные нужды

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

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°C
 Максимальный часовой РАСХОД мазута в котельную, $G_{\text{сж}}$ 560 т/ч
 Суммарная вместимость склада жидкого топлива (мазута), $G_{\text{хр}}$ 180000 т

Температура сжигаемого мазута, $t_{\text{под}}^{\text{м}}$ 125°C
 Температура мазута, подаваемого по циркуляционному контуру на разогрев мазута в резервуарах склада топлива,
 $t_{\text{под}}^{\text{ц}}$ 115°C
 Расчетный часовой расход мазута по циркуляционному контуру разогрева мазута в резервуарах, $G_{\text{ц}}$
 640 т/ч
 Общая длина мазутопроводов, $L_{\text{м}}$ 8000 м
 Общая длина паропроводов, $L_{\text{п}}$ 6000 м
 Расчетный срок доставки мазута по железной дороге на ТЭС, τ_1 более 3 сут
 Средняя вместимость одной железнодорожной цистерны, $G_{\text{цист}}$ 55 т
 Теплосодержание пара, поступающего на мазутное хозяйство, $i_{\text{п}}$ 0,7 Гкал/т

Теплосодержание конденсата после подогревателей мазута, $i_{\text{п}}^{\text{под}}$ 0,14 Гкал/т
 Продолжительность подогрева и слива мазута, пропарки цистерн в зимнее время, τ_3 460 мин
 Марка мазута М100

2 Последовательность расчета расхода тепла (пара)

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

$$Q_{\text{сл}} = 0,105 \text{ Гкал/т.}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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>