ОРГРЭС ЭНЕРГЕТИКАМ

НОРМЫ РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ТЕПЛА НА РАЗМОРАЖИВАНИЕ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА ПРИ РАЗГРУЗКЕ

РД 153-34.1-09.206-2001



СКВ

СПО ОРГРЭС

gost.e-ecolog.ru

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

НОРМЫ РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ТЕПЛА НА РАЗМОРАЖИВАНИЕ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА ПРИ РАЗГРУЗКЕ

РД 153-34.1-09.206-2001

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*

РД издан по лицензионному договору с РАО "ЕЭС России"
Срок первой проверки РД – 2006 г.,
периодичность проверки – один раз в 5 лет.

Нормы предназначены для персонала ТЭС, занимающегося нормированием, контролем и анализом расхода тепла и электроэнергии при размораживании твердого топлива в конвективных, комбинированных, радиационных и модернизированных (конвективных с боковыми экранами) тепляках, в которых используется в качестве теплоносителя пар и горячий воздух, а также расхода электроэнергии в проходных радиационных тепляках с электронагревателями.

С выходом настоящих Норм утрачивают силу "Нормы расхода электроэнергии и тепла на размораживание твердого топлива при разгрузке: НР 34-70-047-83" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1984).

Ключевые слова: тепляк (конвективный, комбинированный, радиационный), пар, тепло, электроэнергия, расход, мощность, температура, вместимость, режимная карта, расчетный период, горячий резерв, расход тепла, расход пара

© СПО ОРГРЭС, 2002

УДК 662.6/8:656.017

Дата введения 2002 – 10 – 01

год – месяц – число

1 Нормы часового расхода тепла в рабочем режиме (q_c) и затрат электрической мощности на вентиляторы в рабочем режиме (N_c) для тепляков, в которых в качестве теплоносителя используется пар, приведены в таблице. Нормы даны на одну условную секцию тепляка вместимостью в два железнодорожных четырехосных полувагона грузоподъемностью до 60 т.

Тип тепляка		Часовой расход тепла (q_c), Гкал/ч	Затраты электрической мощности (N_c), кВт
Конвективный (тепло к вагонам передается принудительной циркуляцией воздуха, нагретого в паровых калориферах) Типовой проект 1964 г.		0,652 – 0,0130 ($t_в$ + 1)	80
Комбинированный (тепло к вагонам передается излучением от нагретых паром экранов принудительной циркуляцией нагретого воздуха)	Модернизированный (конвективный с боковыми экранами)	0,721 – 0,0130 ($t_в$ + 1)	80
	Типовой проект 1973 г.	0,776 – 0,0130 ($t_в$ + 1)	10
	Типовой проект 1979 г.	0,858 – 0,0116 ($t_в$ + 1)	45
Радиационный (тепло к вагонам передается излучением от нагретых паром экранов)	Типовой проект 1980 г	0,707 – 0,0083 ($t_в$ + 1)	–
	Типовой проект 1982 г	0,749 – 0,0088 ($t_в$ + 1)	–

Издание официальное

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

2 Нормы расхода электроэнергии ($Э_н$) на размораживание одного железнодорожного четырехосного полувагона грузоподъемностью до 60 т в проходных радиационных тепляках с электронагревателями (72 ленточных нагревателя мощностью по 9,5 кВт) определяются по формуле:

$$Э_н = 45{,}14 - 1{,}1883\ (t_в + 1),\ кВт·ч, \qquad (1)$$

где $t_в$ – температура наружного воздуха, °С

3 Для тепляков, в которых в качестве теплоносителя используется пар, нормы расхода тепла на размораживание топлива рассчитывались при условии обеспечения глубины разогрева топлива от поверхности вагона до 50 мм, а для проходных радиационных тепляков с электронагревателями – при условии обеспечения глубины разогрева топлива от поверхности вагона до 20 мм Нормы определены для температуры наружного воздуха $t_в = -1°С$ и ниже.

4 Значения температуры наружного воздуха ($t_в$) за отчетный период принимаются по данным измерений или местной метеостанции, а для расчетного периода по данным таблицы СНиП 2.01.01-82 "Строительная климатология и геофизика".

5 При поставке на электростанцию топлива в шестиосных и восьмиосных полувагонах часовые расходы тепла в рабочем режиме ($q_с$) и затраты электрической мощности на вентиляторы в рабочем режиме ($N_с$), определенные по таблице, а также значения расхода электроэнергии на размораживание топлива ($Э_н$), определенные по формуле (1), увеличиваются соответственно в 1,15 и 1,3 раза.

6 С изменением марки или влажности (более чем на 10%) поставляемого на электростанцию топлива в режимную карту работы тепляка должны вноситься изменения (продолжительность разогрева ставки вагонов) или составляться его новая режимная карта.

7 Для тепляков, в которых в качестве теплоносителя используется пар, нормативные значения расходов тепла

(Гкал) и электроэнергии (кВт·ч) за отчетный (расчетный) период определяются по формулам:

7.1 Общий нормативный расход тепла ($Q_{нр}$):

$$Q_{нр} = Q_р + Q_{гр}, \quad (2)$$

где $Q_р$ – нормативный расход тепла в рабочем режиме за отчетный (расчетный) период, Гкал;

$Q_{гр}$ – нормативный расход тепла в режиме горячего резерва за отчетный (расчетный) период, Гкал.

7.2 Общий нормативный расход электроэнергии ($Э_{нр}$):

$$Э_{нр} = Э_р + Э_{гр} + Э_{доп}, \quad (3)$$

где $Э_р$ – нормативный расход электроэнергии на вентиляторы в рабочем режиме за отчетный (расчетный) период, кВт·ч,

$Э_{гр}$ – нормативный расход электроэнергии на вентиляторы в режиме горячего резерва за отчетный (расчетный) период, кВт·ч;

$Э_{доп}$ – дополнительный расход электроэнергии на электродвигатели конденсатных насосов и другого оборудования за отчетный (расчетный) период, кВт·ч.

7.3 Нормативный расход тепла в рабочем режиме ($Q_р$) за отчетный (расчетный) период

$$Q_р = q_с \tau_р k Z, \quad (4)$$

где $q_с$ – нормативный часовой расход тепла, определенный по формулам таблицы, Гкал /ч;

$\tau_р$ – продолжительность разогрева одной ставки вагонов с топливом, ч. Принимается по данным режимной карты тепляка;

k – количество условных секций в тепляке;

Z – количество ставок вагонов

$$Z = \frac{B}{q n}, \quad (5)$$

где B — масса натурального топлива, разогретого в тепляке за отчетный период, т;

q — грузоподъемность вагона, т;

n — вместимость тепляка (количество четырехосных железнодорожных вагонов грузоподъемностью до 60 т, одновременно устанавливаемых на разогрев).

7.4 Нормативный расход тепла в режиме горячего резерва ($Q_{гр}$) за отчетный (расчетный) период:

$$Q_{гр} = 0{,}2\, q_c\, T_{гр}\, k, \qquad (6)$$

где $T_{гр}$ — продолжительность нахождения одной условной секции тепляка в режиме горячего резерва за отчетный (расчетный) период, ч:

$$T_{гр} = \tau - \tau_р\, Z, \qquad (7)$$

где τ — продолжительность отчетного (расчетного) периода, ч.

7.5 Нормативный расход электроэнергии на вентиляторы в рабочем режиме ($Э_р$) за отчетный (расчетный) период:

$$Э_р = N_c\, \tau_в\, k\, Z, \qquad (8)$$

где N_c — мощность, потребляемая из сети электродвигателем вентилятора в рабочем режиме, кВт. Принимается по таблице;

$\tau_в$ — время работы вентилятора при разогреве одной ставки вагонов, ч. Принимается по данным режимной карты тепляка.

7.6 Нормативный расход электроэнергии в режиме горячего резерва ($Э_{гр}$) за отчетный (расчетный) период определяется по формуле:

$$Э_{гр} = 0{,}2\, N_c\, T_{гр}\, k. \qquad (9)$$

7.7 Дополнительный расход электроэнергии, потребляемый электродвигателями дополнительных аппаратов ($Э_{доп}$), имеющихся в схеме тепляка (конденсатные насосы, тепловая завеса), определяется по формуле:

$$Э_{доп} = N_A \tau_A, \quad (10)$$

где N_A – мощность, потребляемая из сети электродвигателями дополнительных аппаратов, кВт;

τ_A – продолжительностью работы дополнительных электрических аппаратов за отчетный (расчетный) период, ч.

8 Нормативный расход электроэнергии за отчетный (расчетный) период ($Э_{нр}$) на проходной радиационный тепляк с электронагревателями определяется по формуле:

$$Э_{нр} = Э_н m, \quad (11)$$

где $Э_н$ – нормативный расход электроэнергии на размораживание одного вагона, кВт·ч, определяется по формуле (1);

m – количество разогретых в тепляке вагонов за отчетный (расчетный) период определяется по формуле:

$$m = \frac{B}{q}. \quad (12)$$

9 Примеры расчета нормативного расхода электроэнергии и тепла на размораживание топлива в тепляках за отчетный (расчетный) период приведены в приложениях А, Б, В.

Приложение А

(*справочное*)

ПРИМЕР РАСЧЕТА НОРМАТИВНОГО РАСХОДА ТЕПЛА И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА КОНВЕКТИВНЫЙ ТЕПЛЯК ЗА ОТЧЕТНЫЙ ПЕРИОД

1 Исходные данные

1.1 Месторасположение тепляка – Московская область.

1.2 Тип тепляка – конвективный типовой проект ХОТЭПа 1964 г., теплоноситель – горячий воздух, нагретый в калориферах.

1.3 Вместимость тепляка (n) – 16 четырехосных полувагонов грузоподъемностью q = 60 т.

1.4 Количество типовых секций K = 8.

1.5 Продолжительность отчетного периода τ = 744 ч (январь).

1.6 Средняя фактическая температура наружного воздуха за отчетный период $\tau_в$ = –8°С.

1.7 Согласно режимной карте продолжительность разогрева вагона в рабочем режиме $\tau_р$ = 2 ч, а время работы вентиляторов $\tau_в$ = 1 ч.

1.8 Количество угля, разогретого в тепляке за отчетный период B = 122900 т.

1.9 Тепловая завеса и конденсатный насос в схеме тепляка отсутствуют.

2 Порядок расчета

2.1 Количество ставок (Z) за расчетный период

$$Z = \frac{B}{q\,n} = \frac{122900}{60 \cdot 16} = 128 \text{ ставок.}$$

2.2 Общая продолжительность работы тепляка в рабочем режиме ($T_р$) за весь отчетный период

$$T_р = \tau_р\, Z = 2 \cdot 128 = 256 \text{ ч.}$$

2.3 Продолжительность пребывания тепляка в режиме горячего резерва ($T_{гр}$) за весь отчетный период

$$T_{гр} = 744 - T_{р} = 744 - 256 = 488 \text{ ч.}$$

2.4 Расход тепла в рабочем режиме ($Q_{р}$)

$$Q_{р} = q_{с}\, \tau_{р}\, k\, Z = 0{,}743 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 128 = 1521{,}7 \text{ Гкал,}$$

где $q_{с}$ – часовой расход тепла, Гкал/ч, рассчитывается по формулам таблицы для температуры наружного воздуха $t_{в} = -8°C$,

$$q_{с} = 0{,}652 - 0{,}0130\,(t_{в} + 1) =$$

$$= 0{,}652 - 0{,}0130\,(-8 + 1) = 0{,}743 \text{ Гкал/ч.}$$

2.5 Расход тепла при нахождении тепляка в режиме горячего резерва ($Q_{гр}$):

$$Q_{гр} = 0{,}2 q_{с}\, K\, T_{гр} = 0{,}2 \quad 0{,}743 \cdot 8 \cdot 488 = 580{,}1 \text{ Гкал.}$$

2.6 Общий нормативный расход тепла на размораживание топлива ($Q_{нр}$) за отчетный период:

$$Q_{нр} = Q_{р} + Q_{гр} = 1521{,}7 + 580{,}1 = 2101{,}8 \text{ Гкал.}$$

2.7 Расход электроэнергии в рабочем режиме ($Э_{р}$):

$$Э_{р} = N_{с}\, \tau_{в}\, k\, Z = 80 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 128 = 81920 \text{ кВт·ч,}$$

где $N_{с}$ – затраты электрической мощности (кВт) определены по данным таблицы.

2.8 Расход электроэнергии в режиме горячего резерва ($Э_{гр}$):

$$Э_{гр} = 0{,}2 N_{с}\, T_{гр}\, k = 0{,}2 \cdot 80 \cdot 488 \cdot 8 = 62464 \text{ кВт·ч.}$$

2.9 Расход электроэнергии на электродвигатели дополнительных аппаратов ($Э_{доп}$) отсутствует.

$$Э_{доп} = 0.$$

2.10 Общий нормативный расход электроэнергии на размораживание топлива ($Э_{нр}$) за отчетный период:

$$Э_{нр} = Э_{р} + Э_{гр} + Э_{доп} = 81920 + 62464 + 0 = 144384 \text{ кВт·ч.}$$

Приложение Б

(справочное)

ПРИМЕР РАСЧЕТА НОРМАТИВНОГО РАСХОДА ТЕПЛА И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА КОМБИНИРОВАННЫЙ ТЕПЛЯК ЗА ОТЧЕТНЫЙ ПЕРИОД

1 Исходные данные

1.1 Месторасположение тепляка – Челябинская область.

1.2 Тип тепляка – комбинированный, теплоноситель – пар, горячий воздух, типовой проект ХОТЭПа 1973 г.

1.3 Вместимость тепляка (n) – 8 четырехосных полувагонов грузоподъемностью q = 60 т.

1.4 Количество типовых секций К = 4.

1.5 Продолжительность отчетного периода τ = 744 ч (январь).

1.6 Средняя фактическая температура наружного воздуха за отчетный период $t_в = -12{,}9$°С.

1.7 Общая продолжительность разогрева в рабочем режиме и время работы вентиляторов согласно режимной карте: $\tau_р$ = 1,25 ч, $\tau_в$ = 0,75 ч.

1.8 Количество угля, разогретого в тепляке за отчетный период В = 145900 т.

1.9 Тепловая завеса и конденсатный насос в схеме тепляка отсутствуют.

2 Порядок расчета

2.1 Количество ставок (Z) за расчетный период

$$Z = \frac{B}{q\,n} = \frac{145900}{60 \cdot 8} = 304 \text{ ставки.}$$

2.2 Общая продолжительность разогрева ($T_р$) в рабочем режиме за весь отчетный период

$$T_р = \tau_р Z = 1{,}25 \cdot 304 = 380 \text{ ч.}$$

2.3 Продолжительность пребывания тепляка в режиме горячего резерва за весь отчетный период ($T_{гр}$)

$$T_{гр} = 744 - 380 = 364 \text{ ч.}$$

2.4 Расход тепла в рабочем режиме ($Q_р$)

$$Q_р = q_с K T_р = 0{,}931 \cdot 4 \cdot 380 = 1415{,}1 \text{ Гкал,}$$

где $q_с$ – нормативный расход тепла, рассчитывается по формулам таблицы для температуры наружного воздуха $t_в = -12{,}9°C$

$$q_с = 0{,}776 - 0{,}0130 (t_в + 1) =$$
$$= 0{,}776 - 0{,}0130 (-12{,}9 + 1) = 0{,}931 \text{ Гкал/ч.}$$

2.5 Расход тепла на тепляк в режиме горячего резерва ($Q_{гр}$)

$$Q_{гр} = 0{,}2 q_с K T_{гр} = 0{,}2 \cdot 0{,}931 \cdot 4 \cdot 364 = 271{,}1 \text{ Гкал.}$$

2.6 Общий нормативный расход тепла на размораживание топлива ($Q_{нр}$) за отчетный период

$$Q_{нр} = Q_р + Q_{гр} = 1415{,}1 + 271{,}1 = 1686{,}2 \text{ Гкал.}$$

2.7 Расход электроэнергии в рабочем режиме ($Э_р$)

$$Э_р = N_с \tau_в k Z = 10 \cdot 0{,}75 \cdot 4 \cdot 304 = 9120 \text{ кВт·ч,}$$

где $N_с$ – затраты электрической мощности кВт, определены по данным таблицы.

2.8 Расход электроэнергии в режиме горячего резерва ($Э_{гр}$)

$$Э_{гр} = 0{,}2 N_с T_{гр} k = 0{,}2 \cdot 10 \cdot 364 \cdot 4 = 2912 \text{ кВт·ч.}$$

2.9 Расход электроэнергии на электродвигатели дополнительных аппаратов ($Э_{доп}$) отсутствует

$$Э_{доп} = 0.$$

2.10 Общий нормативный расход электроэнергии на размораживание топлива ($Э_{нр}$) за отчетный период

$$Э_{нр} = Э_р + Э_{гр} + Э_{доп} =$$
$$= 9120 + 2912 + 0 = 12032 \text{ кВт·ч.}$$

Приложение В

(*справочное*)

ПРИМЕР РАСЧЕТА НОРМАТИВНОГО РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПРОХОДНОЙ РАДИАЦИОННЫЙ ТЕПЛЯК С ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЯМИ ЗА ОТЧЕТНЫЙ ПЕРИОД

1 Исходные данные

1.1 Месторасположение тепляка – Якутия, г. Чульман.

1.2 Тип тепляка – проходной, радиационный с электронагревателями.

1.3 Вместимость тепляка (n) – 3 четырехосных полувагона грузоподъемностью q = 60 т.

1.4 Продолжительность отчетного периода τ = 744 ч (январь).

1.5 Средняя фактическая температура наружного воздуха за отчетный период $t_в$ = –30°С.

1.6 Количество угля, разогретого в тепляке за отчетный период В = 106440 т.

2 Порядок расчета

2.1 Количество вагонов (m), разогретых в тепляке за отчетный период

$$m = \frac{B}{q} = \frac{106440}{60} = 1774.$$

2.2 Нормативный расход электроэнергии на разогрев одного четырехосного вагона ($Э_н$) грузоподъемностью 60 т определяется по формуле (1) для температуры наружного воздуха минус 30°С

$$Э_н = 45{,}14 - 1{,}1883\ (t_в + 1) =$$
$$= 45{,}14 - 1{,}1883\ (-30 + 1) = 79{,}60 \text{ кВт·ч}.$$

2.3 Общий нормативный расход электроэнергии на размораживание топлива ($Э_{нр}$) за отчетный период определяется по формуле (11)

$$Э_{нр} = Э_н \cdot m = 79{,}60 \cdot 1774 = 141210{,}4 \text{ кВт·ч}.$$

gost.e-ecolog.ru