Р 50—605—92—94

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕПЛОВЛАЖНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

НОРМАТИВЫ РАСХОДА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Издание официальное

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНЫ И ВНЕСЕНЫ Всероссийским научно-исследовательским институтом стандартизации (ВНИИстандарт) Госстандарта России с участием группы специалистов НИИУ Минэкономики Российской Федерации

РАЗРАБОТЧИКИ

Л. Г. Матвиенко, канд. техн. наук; Л. А. Филиппова; Е. В. Пашков, канд. техн. наук; М. Б. Плущевский

2 УТВЕРЖДЕНЫ Приказом от 10.06.94 г. № 29 директора ВНИИстандарт

3 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 1996

СОДЕРЖАНИЕ

Введение IV
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 2
4 Нормативы расхода тепловой энергии 2
5 Учет и контроль расхода тепловой энергии 4
Приложение А Метод расчета нормативов 5

ВВЕДЕНИЕ

Энергоемкость национального дохода в России в 1,5—2 раза превышает уровень основных развитых стран. Более одной трети всех потребляемых в стране ресурсов расходуется нерационально. Поэтому энергоснабжение должно стать одной из основных задач проводимой новой энергетической политики России.

Особенно повышается роль энергосбережения в условиях либерализации цен на топливно-энергетические ресурсы.

Одним из направлений этой политики является стандартизация и сертификация основного энергопотребляющего оборудования.

Производство сборных железобетонных конструкций и деталей относится к значительным потребителям тепловой энергии. В связи с этим повышение эффективности использования теплоэнергии в этом производстве является государственной задачей, выполнению которой должны способствовать разработка и внедрение данных рекомендаций.

Необходимость разработки данных рекомендаций обуславливается еще и тем, что в эксплуатации однотипное оборудование, применяемое для тепловлажностной обработки сборных железобетонных изделий, имеет различные фактические удельные расходы теплоэнергии, это не способствует эффективному использованию энергии и требует идентификации.

Настоящие рекомендации носят рекомендательный характер и вводятся в действие на срок два года (с момента опубликования) для апробации в конкретных условиях производств.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

Энергосбережение

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕПЛОВЛАЖНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Нормативы расхода тепловой энергии

Energy conservation. Facility for heat-humidity processing composite ferro-concrete sets *Specifications of heat energy consumption*

Дата введения 1995—01—01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие рекомендации распространяются на вновь сооружаемые (проектируемые), реконструируемые и эксплуатируемые агрегаты непрерывного и периодического действия, предназначенные для тепловлажностной обработки сборных бетонных и железобетонных изделий из тяжелых и легких бетонов:

с неутепленными ограждениями — ямные камеры, щелевые камеры, кассетные установки, термоформы;

с утепленными и неутепленными ограждениями — вертикальные камеры.

Рекомендации устанавливают нормативы расхода тепловой энергии на пропаривание 1 м^3 бетона в плотном теле, предельно допустимые для обеспечения требуемых показателей качества при принятой на заводе технологии тепловой обработки бетонных и железобетонных изделий и при наличии автоматических средств ее контроля и регулирования.

Настоящие рекомендации не распространяются на тепловую обработку изделий из ячеистых или силикатных бетонов в автоклавах; тепловую обработку изделий в малонапорных пропарочных камерах и на прокатных станах; тепловую обработку изделий, отформованных из горячих смесей; двухстадийную тепловую обработку.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящих рекомендациях используют ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 25192—82 Бетоны. Классификация и общие технические требования

СН 513—79 Временные нормы для расчета расхода тепловой энергии при тепловлажностной обработке сборных бетонных и железобетонных изделий в заводских условиях

СНиП 3.09.01—85 Производство сборных железобетонных конструкций и изделий

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящих рекомендациях применяют следующие термины:

3.1 **Бетон** — искусственные каменные материалы, получаемые в результате затвердевания тщательно перемешанной и уплотненной смеси из вяжущего вещества, воды, мелкого и крупного заполнителей, взятых в определенной пропорции.

3.2 **Тяжелый бетон** — бетон плотной структуры, содержащий плотные заполнители. Плотность тяжелых бетонов 2100—2600 кг/м^3.

3.3 **Легкий бетон** — бетон плотной или поризованной структуры на пористых крупных и пористых или плотных мелких заполнителях. Плотность легких бетонов 700—2000 кг/м^3.

3.4 **1 м^3 бетона в плотном теле** — объемное количество бетона, идущего на изготовление 1 м^3 изделия.

3.5 **Железобетон** — материал, в котором соединены в единое целое стальная арматура и бетон.

3.6 **Тепловлажностная обработка** — технологическая операция, включающая прогрев насыщенным паром бетонных и железобетонных изделий, в результате которого осуществляется их твердение; в термоформах прямой контакт изделий с паром отсутствует.

4 НОРМАТИВЫ РАСХОДА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

4.1 Нормативы расхода тепловой энергии на производство 1 м^3 бетонных и железобетонных изделий в стандартных условиях должны соответствовать удельным расходам, указанным в табл. 1.

4.2 Нормативы расхода тепловой энергии на производство сборных железобетонных изделий включают расходы теплоэнергии на основной технологический процесс — пропаривание изделий и вспомогательный процесс — оттаивание и подогрев заполнителей и рассчитаны при определенных эксплуатационных условиях, к которым относятся: коэффициент заполнения полезного объема пропарочной камеры ($K_з$), модуль заглубления камеры ($K_г$), модуль

надземной поверхности камеры ($K_у$), масса металла, приходящаяся на 1 м³ бетона ($q_м$), модуль надземной поверхности термоформы ($K_т$), доля утепленной поверхности термоформы (f). Метод расчета приведен в приложении А.

Таблица 1

Типы агрегатов тепловлажностной обработки	Удельный расход тепловой энергии W, тыс. ккал/м³, не более
1	2
I Ямные камеры	185
II Щелевые камеры	150
III Вертикальные камеры:	
А — с неутепленным ограждением	100
Б — с утепленным ограждением	70
IV Термоформы	110
V Кассетные установки:	
СМЖ — 3302	90
СМЖ — 3322	185
СМЖ — 253	90
СМЖ — 3312	80
2560 — 01/14	195
2560—01/7	105
2704/08	90
2704/10	110

4.3 Нормативы расхода тепловой энергии на производство сборных железобетонных изделий установлены при следующих значениях коэффициентов:

— для ямных камер: $K_г = 0{,}6$; $K_э = 0{,}1$; $K_у = 0{,}6$; $q_м = 4$;

— для щелевых камер: $K_г = 0{,}0$; $K_э = 0{,}1$; $K_у = 1{,}25$; $q_м = 4$;

— для вертикальных камер: $K_э = 0{,}1$; $K_у = 0{,}8$; $q_м = 4$;

— для термоформ: $K_т = 10$; $f = 70$ %; $q_м = 4$.

4.4 При определении действительного расхода энергии с целью соблюдения нормативов расхода должны соблюдаться следующие требования и условия:

1) агрегаты для тепловлажностной обработки должны находиться в технически исправном и отлаженном состоянии и работать по технологической инструкции в соответствии с СНиП 3.09.01;

2) необходимо предусмотреть установку автоматических средств контроля и регулирования процесса тепловой обработки, обеспечивающих потребление энергии на требуемом уровне;

3) бетоны, используемые для изготовления сборных железобетонных изделий, должны отвечать требованиям ГОСТ 25192;

4) значения удельного расхода теплоэнергии на тепловлажностную обработку сборных железобетонных изделий действительны для следующих стандартных технологических условий:

— тепловлажностная обработка изделий осуществляется в закрытых отапливаемых формовочных цехах с температурой 15 °С;

— длительность активной тепловой обработки $\tau = 10$ ч, для кассет — 5 ч;

— разность между начальной и конечной температурами разогрева бетона и металла форм $\Delta t = 65$ °С, для кассет — 75 °С;

— толщина стенок пропарочных камер из тяжелого бетона $\delta = 0{,}3$ м;

— длительность остывания ямных камер с закрытой крышкой $\sigma\tau_1 = 8$ ч, длительность остывания ямных камер с открытой крышкой $\tau_2 = 6$ ч;

— количество оборотов в сутки камер периодического действия $n = 1$;

— средняя продолжительность пребывания форм в камерах непрерывного действия 12 ч;

— заглубление камеры в грунт $h = 0{,}5$ ч;

— температура глубинных слоев грунта в зоне нулевых колебаний температур $t_{окр} = 5$ °С.

4.5 В нормативы расхода тепловой энергии на производство сборных железобетонных изделий не включаются потери в тепловых сетях и вспомогательные производственно-эксплуатационные нужды (отопление и вентиляция зданий, горячее водоснабжение, создание воздушно-тепловых завес).

5 УЧЕТ И КОНТРОЛЬ РАСХОДА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Учет и контроль расхода тепловой энергии осуществляются при помощи соответствующих измерительных средств (например при наличии теплосчетчиков), установленных в соответствии со схемой теплоснабжения предприятия. При этом измерительные средства должны быть установлены на каждой технологической линии и по каждому цеху.

Приложение А
(справочное)

МЕТОД РАСЧЕТА НОРМАТИВОВ

В рекомендации на допустимые значения удельных расходов тепловой энергии на производство бетонных и железобетонных изделий разработан на основании анализа расчетных и экспериментально установленных тепловых балансов, а также паспортных (проектных) данных по типам агрегатов тепловлажностной обработки, с учетом достижения зарубежного и отечественного передового опыта.

Расходы тепловой энергии на тепловлажностную обработку содержат в себе следующие составляющие, являющиеся компонентами теплового баланса:

— расход тепла на разогрев бетона с учетом тепловыделения цемента;

— расход тепла на разогрев металла форм или форм-вагонеток;

— расход тепла на возмещение потерь через наружные (выше отметки пола) ограждения за время тепловой обработки;

— расход тепла на компенсацию остывания наружной части ограждений камеры за время ее простоя, включая выходные дни;

— потери тепла через поверхность камеры, соприкасающуюся с грунтом;

— потери тепла из-за выбросов пара через торцы камер непрерывного действия.

В расчетах учтены следующие факторы, влияющие на удельный расход тепловой энергии: вид и марка бетонов и цементов; тепловыделение с учетом массивности пропариваемых изделий; удельная металлоемкость форм и форм-вагонеток; коэффициенты заполнения полезного объема пропарочных камер; режим тепловой обработки, применяемый на заводе сборного железобетона; габариты агрегатов тепловой обработки и конструкция их ограждений; потери тепла в процессе активной тепловой обработки и при остывании корпуса пропарочных камер при перерывах в работе, включая выходные дни; потери тепла в грунт; потери тепла через торцы агрегатов тепловой обработки непрерывного действия.

Исходными данными для определения удельных расходов теплоэнергии являются:

— тип агрегата;

— объем бетона изделий, загружаемых в агрегаты тепловой обработки, $V_б$, м^3;

— масса металла форм (форм-вагонеток), приходящаяся на 1 м^3 бетона, $q_м$, т/м^3;

— объем пропарочной камеры по внутреннему обмеру $V_к$, м^3;

— поверхность соприкосновения бетонных стен и днища пропарочных камер (по наружному обмеру) с грунтом $F_{гр}$, м^2;

— полная наружная поверхность пропарочной камеры выше нулевой отметки (по наружному обмеру) $F_н$, м^2;

— для термоформ — площадь поверхности охлаждения формы по ее габаритам $F_т$, м^2; площадь утепленной поверхности охлаждения формы по ее габаритам $F_{ут}$, м^2.

По этим исходным данным рассчитываются коэффициенты:

$$K_г = \frac{F_{гр}}{V_к}, \qquad (А.1)$$

$$K_з = \frac{V_б}{V_к}, \qquad (А.2)$$

$$K_у = \frac{F_и}{V_к}, \qquad (А.3)$$

$$K_т = \frac{2F_т}{V_б}, \qquad (А.4)$$

$$f = \frac{F_{ут}}{F_т} \cdot 100\%, \qquad (А.5)$$

Нормативы расхода тепловой энергии для тепловлажностной обработки железобетонных изделий соответствуют значениям коэффициентов, указанных в 4.3 настоящих рекомендаций

В случае, если эксплуатационные параметры отличаются от приведенных в 4.3, при определении нормативов расхода тепловой энергии применяются соответствующие нормативные коэффициенты, учитывающие реальные условия эксплуатации.

Тогда норматив расхода тепловой энергии для *i*-го типа агрегата тепловлажностной обработки определяется по выражению

$$W' = W\ A\ P_i P_y P_q, \qquad (А.6)$$

где P_i, P_y, P_q — нормативные коэффициенты, учитывающие изменения затрат теплоэнергии в зависимости от реальных значений модулей заглубления, модуля надземной поверхности и массы металла, приходящейся на 1 м³ бетона;

A — коэффициент, характеризующий расходы теплоэнергии на оттаивание и подогрев заполнителей, учитывает влияние климатических условий и применяется при температуре окружающего воздуха ($t_{окр}$) ниже 0 °С;

$A = 1{,}015$ при $0\ °С < t_{окр} < -15\ °С$;

$A = 1{,}02$ при $-16\ °С < t_{окр} < -20\ °С$ и ниже.

Значения коэффициентов $P_г$, P_y, P_q приведены в таблице А.1.

В случае, если технологические условия процесса пропаривания отличаются от указанных в 4.4 настоящих рекомендаций, нормативы расхода тепловой энергии для тепловлажностной обработки могут быть определены в соответствии с СН 513.

Таблица А.1 — Нормативные коэффициенты

для щелевых камер

Модуль надземной поверхности	$K_у$	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	
	$P_у$	0,88	0,94	1,0	1,06	1,15	1,17	1,23	
Модуль заглубления камеры	$K_г$	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
	$P_г$	0,88	0,91	0,94	0,97	1,0	1,03	1,06	1,1
Масса металла на 1 м³ бетона $q_м$	$q_м$	2	3	4	5	6			
	P_q	0,91	0,97	1,0	1,06	1,09			

для ямных камер

Модуль надземной поверхности	$K_у$	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	
	$P_у$	0,7	0,86	1,0	1,08	1,16	1,19	
Модуль заглубления камеры	$K_г$	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
	$P_г$	0,92	0,97	1,0	1,03	1,05	1,05	1,05
Масса металла на 1 м³ бетона $q_м$	$q_м$	2	3	4	5	6		
	P_q	0,95	1,0	1,03	1,08	1,11		

для вертикальных камер

Модуль надземной поверхности	$K_у$	0,4	0,6	0,8	1,0	1,3	1,4
	$P_у$	0,75	0,83	0,91	1,0	1,3	1,22
Масса металла на 1 м³ бетона $q_м$	$q_м$	2	3	4	5	6	
	P_q	0,87	0,96	1,0	1,07	1,17	

Окончание таблицы А.1

для вертикальных утепленных камер

Модуль надземной поверхности	$K_у$	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
	$P_у$	0,93	0,93	0,93	1,0	1,0	1,0

Масса металла на 1 м³ бетона $q_м$	$q_м$	3	4	5	6
	P_q	0,93	1,0	1,06	1,2

для термоформы

Модуль надземной поверхности	$K_т$	4	6	8	10	15	20	25	30
	$P_у$	0,79	0,82	0,86	0,93	1,0	1,14	1,25	1,36

Масса металла на 1 м³ бетона $q_м$	$q_м$	2	3	4	5	6
	P_q	0,68	0,78	0,89	1,0	1,11

УДК 666.97.01 Г45, Ж02 ОКСТУ 4810, 4850

Ключевые слова: удельный расход, тепловая энергия, железобетон, пропарочная камера, тепловлажностная обработка

Энергосбережение

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕПЛОВЛАЖНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Нормативы расхода тепловой энергии

Редактор *В. П. Огурцов*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *В. С. Черная*

Сдано в наб 18.08.94. Подп. в печ. 22.01.96 Формат 60×84¹/₁₆. Бумага типографская № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. п. л. 0,93. Усл. кр.-отт. 0,93. Уч.-изд. л. 0,75. Тир. 157 экз. Зак. 1595. Изд. № 1547/4. С 3130/

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14
ЛР № 021007 от 10.08.95
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256.
ПЛР № 040138

gost.e-ecolog.ru