

# ПЕЧИ ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ТЕПЛОЕМКИЕ. Метод испытания. ГОСТ 3000-45\*

## I. НАЗНАЧЕНИЕ СТАНДАРТА

1. Настоящий стандарт устанавливает основные требования к теплотехническим испытаниям отопительных теплоемких печей.

Примечание. Стандарт не распространяется на испытание металлических печей.

## II. ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЯ

2. Целью испытания является исследование работы печи как генератора тепла и как нагревательного аппарата при одной и при двух топках в сутки, для чего определяются:

- а) распределение температур по поверхности печи,
- б) температура уходящих в трубу газов,
- в) химический состав дымовых газов,
- г) средняя часовая теплоотдача печи,
- д) распределение теплоотдачи по стенкам печи,
- е) коэффициент неравномерности теплоотдачи по времени,
- ж) расход топлива,
- з) тепловой баланс печи,
- и) коэффициент полезного действия печи.

## III. ПРИБОРЫ, РЕАКТИВЫ, ТОПЛИВО

### В. Топливо

16. Топливо заготавливается на весь период испытания печи и должно (быть однородным по виду, сорту и влажности; дрова должны быть без гнили. Влажность дров от 25 до 35%).

Топливо должно храниться в условиях, обеспечивающих его от изменений и засорения.

17. Минимальное количество порций топлива для испытаний одной печи должно быть:

при одной топке в сутки 5 порций (натоп)	+2 порции (испытание)
при двух толкай в сутки 6 порций (натоп)	+2 порции (испытание)
при форсированной топке	1,5 порции (испытание)
топке с уменьшенным количеством топлива	0,5 порции

18. Каждая порция топлива должна быть весом:

$$B = Q_{расч} / Q_{рн} \eta \text{ кг},$$

где:  $Q_{расч}=24$  Qчас—при одной топке в сутки,

$Q_{расч}=12$  Qчас—при двух топках в сутки.

Примечание. Обозначения величин, приведенных в данном и последующих пунктах, даны в приложении 1 к настоящему стандарту.

19. Определение элементарного состава и общий анализ топлива делаются один раз для всей расходуемой партии.

Состав древесного топлива, за исключением влажности, допускается принимать по существующим справочникам.

20. Проба топлива на влажность берется непосредственно перед топкой, тщательно упаковывается в герметическую банку и не позже следующего дня передается на анализ.

21. При топке дровами они должны быть напилены по длине топливника и наколоты на поленья толщиной 9—12 см—при влажности до 20% и 6—9 см—при более высокой влажности.

#### IV. ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ

24. Точность измерений принимается:

при определении влажности топлива	0,5% от веса пробы
при определении зольности	0,5% от веса пробы
при определении теплотворной способности	±1% от $Q_{рн}$
при определении состава газов	0,5% от общего объема газов
при определении температуры поверхности печи	±1°C
при определении температуры газов	±3°C
при определении температуры воздуха внутри и снаружи помещения	±1°C
при определении разрежения в дымоходе	±0,1 мм вод. ст.
при определении веса топлива	±50 г
при определении веса золы	±25

#### ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

25. Испытания печей должны производиться в специально приспособленных помещениях лабораторий или в обычных отапливаемых помещениях.

26. Температура в помещении для испытания печей должна быть  $t_b = +18^{\circ}\text{C}$  с допускаемыми колебаниями в течение периода между топками  $\pm 3^{\circ}\text{C}$ .

В летнее время допускается производить испытание печей при температуре помещения до  $t_b = +28^{\circ}\text{C}$ , применяя режим топки, указанный в п. 54 настоящего стандарта.

В помещении для испытания печей не допускается сильных токов воздуха (сквозняков).

27. Испытываемая печь должна быть защищена от влияния других печей и прочих; источников тепла, в том числе от непосредственного действия солнечных лучей, путем установки деревянных, асбофанерных переборок, ширм, щитов и т. п.

28. Для предотвращения усиленной теплоотдачи испытываемую печь необходимо устанавливать на достаточном (не менее 2 м) удалении от мест поступления холодного воздуха (наружные двери, большие оконные проемы и пр.) или защищать деревянными или иными переборками, ширмами или щитами.

29. В дымовой трубе, сооружаемой для испытания печи, поперечное сечение канала следует принимать при одной топке в сутки:

при печах с теплоотдачей до 1600 ккал/ч	1/2 x 1/2 кирпича
при печах с теплоотдачей св. 1600 до 4000 ккал/ч	1/2 x 1 кирпича
при печах с теплоотдачей св. 4000 ккал/ч	3/4 x 1 кирпича или 1 x 1 кирпича

Высота трубы должна быть 5—10 м от уровня колосниковой решетки до устья.

Если речь имеет насадную трубу, то испытание должно производиться при сечении, предусмотренном конструкцией испытуемой печи.

## VI. ПОДГОТОВКА ПЕЧИ К ИСПЫТАНИЯМ

### A. Постройка и просушка печи

30. Испытаниям могут подвергаться печи, специально выстроенные для этой цели, и печи, находящиеся в эксплуатации.

Постройка печи производится по утвержденным чертежам с указанием расположения испытательной аппаратуры. Все вносимые во время постройки печи изменения отмечаются на чертежах.

Проектная техническая характеристика печи и сведения о ее постройке заносятся в журналы.

31. Через один день по окончании постройки кирпичную печь следует начать просушивать медленной топкой, сжигая небольшое количество сухих, тонко колотых дров. По мере высыхания печи количество дров постепенно увеличивается и в последние два дня просушки, когда прекратится выделение паров воды и исчезнут серые пятна на

поверхности печи, количество топлива должно быть доведено до нормальной (расчетной) порции.

32. В первый период просушки дверки печи и труба все время должны быть открытыми. К концу просушки, когда прекратится выделение паров воды и количество топлива будет доведено до нормального (последние два дня), дверки и труба закрываются (см. п. 51 настоящего стандарта).

33. Концом просушки следует считать исчезновение сырых пятен с поверхности печи и отсутствие их при остывании печи.

34. Длительность просушивающих топок, начатых не позже чем через один день по окончании постройки печи, зависит от ее размера и степени влажности и принимается в пределах от 3 до 12 дней.

#### Б. Установка термометров

35. Для установки измерительной аппаратуры изготавляются чертежи развертки поверхности печи, на которые производится разметка, расстановки термометров и устанавливается нумерация точек замера в соответствии с указаниями настоящего стандарта.

36. При исследованиях принимается во внимание лишь активная высота печи, получаемая путем вычитания из строительной высоты печи:

а) высоты верхней перекрышки печи и

б) высоты кладки цоколя печи, считая от уровня пола до колосниковой решетки при наружном топливнике, стенки которого являются наружными стенками печи, или от уровня пола до дна дымооборотов — при внутреннем топливнике со стенками, скрытыми за дымооборотами.

Примечание. Архитектурные украшения и прочие утолщения стенок печи, выступающие на 7 см и более над плоскостью стенок, исключаются из активной поверхности печи.

37. Нумерация стенок печи, в зависимости от конфигурации печи в плане, устанавливается:

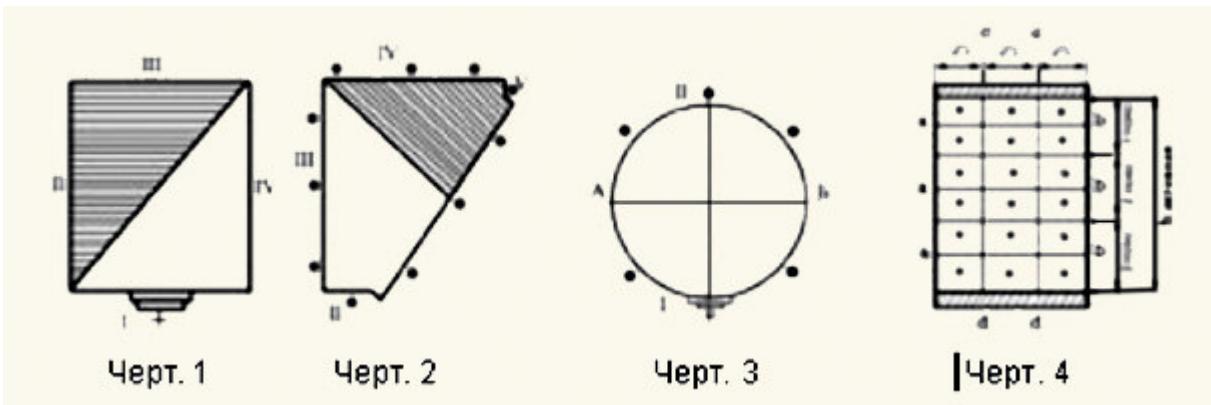
а) Для прямоугольной печи (черт. 1):

I — передняя стенка с топочной дверкой,

II — левая боковая стенка,

III — задняя стенка,

IV — правая боковая стенка.



б) Для угловой печи (черт. 2):

- I — угловая скошенная стенка,
- II — левая разлопатка,
- III — левая стенка,
- IV — правая стенка,
- V — правая разлопатка.

в) Для круглой печи (черт. 3):

- I — передняя стенка с топочной дверкой,
- II — задняя стеика/

Примечание. Разделение на две стенки проходит по диаметру АВ, перпендикулярному к оси топливника.

38. Поверхность печи по активной высоте делителя на равные горизонтальные полосы — «пояса», в зависимости от высоты печи (черт. 4), причем:

- а) печи высотой до 2 м делятся на 2 пояса,
- б) печи высотой выше 2 м делятся на 3 пояса.

39. Площадь каждого пояса на каждой стенке делится на равные прямоугольники (черт. 4), для чего проводятся средние горизонтальные линии ab поясов и вертикальные линии cd, равноотстоящие друг от друга. При этом:

- а) при длине стенки  $l \leq 51$  см проводится одна линия cd,
- б) при длине стенки  $l = 52—102$  см проводятся две линии cd,
- в) при длине стенки  $l > 102$  см проводятся три линии cd,
- г) в круглой печи на каждой стенке проводятся две линии cd,

д) в угловой печи на I, III и IV стенке линий cd проводятся;

согласно подпунктам а, б и в настоящего пункта, а на разлопатках II и V вертикальная линия cd должна совпадать с ребром тупого угла.

В центрах прямоугольников, образованных линиями ab и cd, ставится по одному термометру (черт. 4).

40. На плане печей расстановка термометров изображена на черт. 2, 3 и 5, в зависимости от конфигурации печи в плане и от длины стенки печи.

42. Если печь по своей конструкции симметрична продольной оси топливника, то на одной из симметричных стенок ставятся все требующиеся для нее по п. 41 настоящего стандарта термометры, а на противоположной ее стенке ставятся только 2 — 3 контрольных термометра.

При наличии у печи металлических частей (плит, дверок и т.п.) термометры (или термопары) ставятся также и на эти детали,, в количестве не менее одного на каждую металлическую деталь.

43. При установке термометра шкала его направляется вверх вертикально или с небольшим наклоном. Верхний конец привязывается к гвоздю, вбитому в шов кладки.

Резервуар термометра должен быть плотно прижат к поверхности печи и подмазан гипсом или глиной так, чтобы внешняя поверхность прикрепляющего слоя ;была касательной к резервуару термометра.

## VII. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

### A. Режим топки

44. Каждая печь испытывается при следующем режиме:

а) одна топка в сутки не менее двух раз подряд,

б) две топки в сутки не менее двух раз подряд,

в) не менее одной форсированной топки при количестве топлива в 1,5 раза большем нормального для одной топки в сутки,

г) одна топка при количестве топлива 50% от нормального для одной топки в сутки.

45.Порция топлива для одного натопа печи сразу загружается в топливник или разделяется на несколько загрузок, в зависимости от допускаемой толщины слоя топлива на колосниковой решетке. Рекомендуется делать 2 загрузки:

1-я — 0,67 В,

2-я — 0,33 В.

При небольших размерах топливника допускается увеличивать количество загрузок за счет уменьшения величины ид, причем первая загрузка делается на 50—100% больше каждой из следующих.

Примечание. Последняя загрузка топлива должна производиться наиболее мелкими поленьями (кусками угля).

46. Каждая загрузка топлива должна производиться в середине промежутка между двумя последовательными взятиями проб газов для анализа.

47. Продолжительность топки определяется по формуле:

$$m = B / F_k R$$

48. Топливник, решетка и зольник перед каждой топкой должны очищаться от золы и шлаков.

49. Началом топки считается момент воспламенения растопочного материала, при условии, что непосредственно после этого загорелось основное топливо.

50. Топочная дверка печи во все время топки держится закрытой и открывается только для подкладки топлива, поправки его в топливнике и проверки горения.

51. Поддувальная дверка, задвижка или выюшка в дымовой трубе после растопки открываются полностью; во время топки открытие их уменьшается не более трех раз, причем полнота горения не должна нарушаться.

По окончании топки дверка, задвижка или выюшка закрываются.

При топке дровами и при сильной тяге для печей с теплоотдачей до 1000 ккал/ч при одной топке а сутки допускается после растопки прикрывать поддувальную дверку, оставляя щель в 1 — 2 см с тем, чтобы длительность топки была не менее одного часа.

52. При каждой топке печь должна доводиться до нормального прогрева (см. п. 54 настоящего стандарта).

## Б. Натоп печи

53. Испытания начинаются «натопом» («наладочными топками»), целью которого является:

- а) уточнить определенные теоретически расход топлива на одну топку ( $B$ ) и продолжительность топки ( $m$ ) и
- б) привести печь в состояние установившегося теплового режима при нормальном ее прогреве.

Примечание. Установившимся тепловым режимом печи считается такое состояние, когда все полученное печью тепло отдается полностью, без остатка, так что, теплоотдача ее за время между двумя последовательными топками равна получению тепла за время одной топки.

Признаком установившегося теплового режима печи является то, что температура на ее поверхности перед началом последующей топки равна температуре перед началом предыдущей топки с допустимым отклонением  $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ .

54. Печь считается доведенной до нормального прогрева при  $t_b = 18^{\circ}\text{C}$  в помещении, когда на поверхности стенок печи имеется:

а) на стенах в 1/2 кирпича

не менее пяти точек с температурой  $75 — 85^{\circ}\text{C}$

и не более одной точки с температурой выше  $85^{\circ}\text{C}$ ;

б) на стенах в 1/4 кирпича

не менее трех точек с температурой  $110 — 120^{\circ}\text{C}$

и не более одной точки с температурой выше  $120^{\circ}\text{C}$ .

При  $t_b > 18^{\circ}\text{C}$  в помещении все допускаемые температуры на поверхности печи повышаются на величину  $\Delta t = t_b - 18^{\circ}\text{C}$ .

55. Пробные топки натопа начинают с теоретического расчетного количества топлива, определяемого по формуле:

$$B = Q_{\text{расч}} / Q_{\text{рн}} \text{ кг.}$$

56. В течение ряда дней (обычно 3 — 5) производят последовательные топки печи (1 или 2 раза в сутки), до приведения ее в состояние установившегося теплового режима.

В случае получения на поверхности печи вовремя-ее прогрева максимальных температур ниже или выше указанных в п. 54 настоящего стандарта, количество топлива прибавляют или убавляют до приведения печи в состояние нормального прогрева.

57. Во время натопа ведется журнал натопа. Наблюдения и записи температур поверхности печи ведутся по 15—20 термометрам, дающим максимальные показания.

Запись показаний этих термометров производится:

а) перед затопкой печи,

б) через 2 ч после начала топки,

в) затем каждые полчаса до начала снижения температур по всем термометрам.

В. Наблюдения за температурой при установленном тепловом состоянии печи

58. Наблюдения и записи температуры на поверхностях печи производятся по всем установленным на них термометрам в следующие сроки:

а) перед затопкой печи результат наблюдения записывается в журнал наблюдений при подсчете средних величин эти показания не учитываются;

- б) последующие записи температур ведутся и заносятся в журнал наблюдений через каждые 0,5 часа до начала снижения температур;
- в) во время остывания печи в течение 3 ч записи делаются через 1 ч и дальнейшие — через 2 ч до истечения 24-часового срока при одной топке в сутки или 12-часового срока — при двух топках в сутки.

59. Во время испытаний тщательно проверяется крепление термометров, так как их дефекты могут быть скрыты под слоем глины (например, разбитый резервуар и т. д.).

Отвалившиеся термометры должны быть снова прикреплены, а разбитые или дающие сомнительные показания заменены новыми. Снятие показаний с вновь прикрепленных термометров начинают, пропустив одно или два очередных и убедившись предварительно, что материал, прикрепляющий термометр, высох.

60. Отсчеты и записи должны производиться с максимально возможной быстротой. В течение первых 4 ч отсчеты и записи должны производить не менее двух человек: один читает по термометрам и диктует, другой — записывает.

61. Температура воздуха внутри помещения замеряется и записывается во время испытаний через каждые два часа по двум термометрам, установленным на высоте 1,5 м от пола: один на наружной стене и другой — на внутренней стене.

62. Температура наружного воздуха измеряется и записывается во время испытаний через каждые 3 — 4 ч по термометру на северной стене, на высоте 2 м от земли.

63. Все термометры защищаются от влияния лучистой теплоты солнца и других источников тепла с помощью щитков, ширм деревянных, картонных и т. п.

64. По записям температур подсчитываются средние температуры ( $t_{cp}$ ) по поясам, как средние арифметические, и записываются в графах  $t_{cp}$  поясов.

По этим  $t_{cp}$  поясов вычерчивается график изменений  $t_{cp}$  по поясам.

65. По  $t_{cp}$  по поясам, как среднее арифметическое, определяются повременные  $t_{I}$ ,  $t_{II}$ ,  $t_{III}$  — средние температуры стенок печи в данный момент. По этим  $t_{I}$ ,  $t_{II}$  и т. д. стенок печи вычерчивается график средних температур по стенкам печи.

66. В журнале наблюдений подсчитываются произведения площади стенки на повременные средние по стенке температуры.

67. Результат записей в журнале наблюдений переносится во вспомогательную сводную таблицу куда заносится -также повременная средняя температура всей поверхности печи  $t_p$ , определявшаяся по формуле:

$$t_p = ( t_I F_I + t_{II} F_{II} + t_{III} F_{III} + t_{IV} F_{IV} ) / (F_I + F_{II} + F_{III} + F_{IV})$$

По полученным повременным значениям  $t_p$  строится график изменений по времени средней температуры всей поверхности печи.

#### Г. Наблюдения за уходящими газами

68. Для наблюдений за уходящими газами перед задвижкой (вышкой), не доходя до нее 12 см, в стенку дымохода при постройке печи закладываются 3 — 4 трубы Ø 25 — 38 мм или же в стене дымохода проделываются отверстия и в них устанавливаются 3 трубы, забирающие газы (для Орса, Креля и аспиратора), и один угловой термометр.

69. Концы трубок, забирающих газы для анализа, срезаются наклонно к их оси и должны находиться в середине газового потока со срезом, обращенным навстречу движущимся газам.

Конец трубы для тягомера должен быть срезан перпендикулярно оси трубы и сама трубка установлена в середине потока, строго перпендикулярно к направлению движения газов.

Конец углового термометра должен находиться также в середине газового потока.

Термометр и трубы не должны попадать в зону застойных газов.

70. Термометр и заборные газовые трубы в части, находящейся в толще кладки, обертываются шнуром или листовым асбестом, место выхода их на поверхность печи обмазывается глиной.

71. Забирающие газ трубы присоединяются к приборам (Орса, Креля и аспиратору) с помощью резиновых трубок, которые должны иметь подъем в направлении движущихся по ним газов, без провесов, образующих мешки. Длинные соединительные трубы следует подвешивать к стержню или металлической трубке.

72. Забор газов в металлические сосуды не допускается.

73. Анализ химического состава газов (см. п. 8 настоящего стандарта) и записи температур в трубе (см. п. 4 настоящего стандарта) следует делать не реже чем:

- а) через 6 мин при продолжительности топки до 1,5 ч,
- б) через 12 мин при продолжительности топки св. 1,5 до 3ч.
- в) через 15 мин при продолжительности топки св. 3 ч.

Первое взятие пробы газов для анализа должно быть произведено:

при топке дровами	через 5 мин после начала топки
при топке торфом	через 10 мин после начала топки
при топке газовым углем	через 15 мин после начала топки
при топке антрацитом	через 20 мин после начала топки

Кроме того, должен быть произведен химический анализ средней за испытание пробы газов, забираемой аспиратором.

.74. Определение разрежения в дымоходе (см. п. 7 настоящего стандарта) производится одновременно с взятием проб газоанализатором.

75. Во время забора пробы газов топочная дверка не должна открываться.

Очередная закладка топлива должна производиться в моменты средние между двумя очередными заборами проб газов.

76. Последнее взятие пробы газа для газоанализатора, измерение температуры газов и выключение тягомера и аспиратора производятся за 5 — 18 мин до закрытия трубы.

77. Результаты наблюдений за уходящими газами и величина разрежения заносятся в журнал наблюдений.

#### Д. Разные наблюдения

78. В журнале разных наблюдений отмечаются:

- а) изменения открытия дверок, задвижки, вышшки;
- б) плотность закрытия прочистных отверстий; дымление при растопке и во время топки;
- в), сложность или простота ухода;
- г) появление трещин, сдвигов и другие нарушения целости кладки.

#### Примечания:

1. Открытие задвижки измеряется и записывается по величине выступающей части задвижки (в см) и дверок — по расстоянию (в см) кромки полотна дверки от соответствующей кромки рамки.

2. Расположение трещин, кроме отметки в журнале наблюдений, наносится также на чертеж печи.

79. Зола и несгоревшие остатки на другой день после топки выгребаются из топливника и зольника, взвешиваются, упаковываются .в герметическую банку и передаются на анализ.

80. Печь, не поступающая в эксплуатацию и не сохраняемая для других целей после испытания разбирается, начиная с перекрыши, причем отмечаются:

- а) качество кладки: прочность, соблюдение правил кладки и пр.;
- б) изменения в порядовках и в конструкции по сравнению с чертежами;
- в) дефекты: трещины в разгородках, стенках и т.д.;
- г) места скопления сажи, засорения.

В журнале наблюдений делается запись о производстве разборки печи или об оставлении ее неразобранной.

При разборке печи составляется акт разборки, в который заносятся все замечания, сделанные при разборке.

## VIII. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСА И КОЭФФИЦИЕНТА ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ ПЕЧИ

.81. Тепловой баланс, при условии установившегося теплового режима печи, определяется по формуле:

$$Q_{ph} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 .$$

82. Коэффициент полезного действия печи определяется по формуле:

$$\eta = Q_1 \cdot 100 / Q_{ph} .$$

## IX. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛООТДАЧИ ПЕЧИ И КОЭФФИЦИЕНТА НЕРАВНОМЕРНОСТИ ТЕПЛООТДАЧИ

87. Средняя теплоотдача всей печи определяется по формуле:

$$Q_{chac} = Q_{ph} \cdot B \cdot \eta / n \text{ ккал/ч}$$

где:

n — 24 ч .при одной топке в сутки или 12 ч при двух топках в сутки.

88. Средняя часовая теплоотдача по каждой стенке печи определяется по формулам.

$$Q_{ctI} = \alpha \cdot F_I (t_I - t_b) \text{ по 1-й стенке печи}$$

$$Q_{ctII} = \alpha \cdot F_{II} (t_{II} - t_b) \text{ по 2-й стенке печи}$$

$$Q_{ctIII} = \alpha \cdot F_{III} (t_{III} - t_b) \text{ по 3-й стенке печи}$$

$$Q_{ctIV} = \alpha \cdot F_{IV} (t_{IV} - t_b) \text{ по 4-й стенке печи}$$

$$\alpha = Q_{chac} / [F_I (t_I - t_b) + F_{II} (t_{II} - t_b) + F_{III} (t_{III} - t_b) + F_{IV} (t_{IV} - t_b)]$$

б) для квадратной печи:

$Q_{ctI}$  ,  $Q_{ctII}$  ,  $Q_{ctIII}$  ,  $Q_{ctIV}$  — определяются как для прямоугольных печей,

$$F_I = F_{II} = F_{III} = F_{IV}$$

$$\alpha = Q_{chac} / [F_I (t_I + t_{II} + t_{III} + t_{IV})]$$

в) для круглой печи:

$$Q_{ctI} = \alpha \cdot F_I (t_I - t_b)$$

$$Q_{ctII} = \alpha \cdot F_{II} (t_{II} - t_b)$$

$$F_I = F_{II}$$

$$\alpha = Q_{chac} / [F_I (t_I + t_{II} - 2 t_b)];$$

г) для угловой печи:

$$Q_{ctI} = \alpha F_I (t_I - t_B)$$

$$Q_{ctII} = \alpha F_{II} (t_{II} - t_B)$$

$$Q_{ctIII} = \alpha F_{III} (t_{III} - t_B)$$

$$Q_{ctIV} = \alpha F_{IV} (t_{IV} - t_B)$$

$$Q_{ctV} = \alpha F_V (t_V - t_B)$$

$$\alpha = Q_{час} / [F_I (t_I - t_B) + F_{II} (t_{II} - t_B) + \dots + F_V (t_V - t_B)]$$

89. Коэффициент неравномерности теплоотдачи печи определяют по формуле:

$$M = (Q_{max} - Q_{min}) / 2 Q_{ср}$$

где:

$$Q_{max} = \alpha_{max} F_o (t_{maxp} - t_B)$$

$$Q_{min} = \alpha_{min} F_o (t_{minp} - t_B)$$

$$Q_{ср} = \alpha_{ср} F_o (t_{срp} - t_B).$$

$\alpha_{max}$  определяется по формуле:

$$\alpha_{max} = 2,2 \sqrt{t_{maxp} - t_B} + 4,5 \left\{ [(t_{maxp} + 273)/100]4 - [(t_B + 273)/100]4 \right\} / (t_{maxp} - t_B)$$

$\alpha_{min}$  и  $\alpha_{ср}$  определяются по той же формуле путем подстановки вместо  $t_{maxp}$  соответственно  $t_{minp}$  и  $t_{срp}$ .

Температуры  $t_{maxp}$  и  $t_{minp}$  берутся непосредственно с графика средних повременных температур поверхности печи.

Температура  $t_{срp}$  определяется по тому же графику. Для определения  $t_{срp}$  площадь, ограниченная кривой  $t_p$ , осью абсцисс и двумя крайними ординатами, делится на расстояние между крайними ординатами.

Примечание. При вычислении следует принимать во внимание масштаб графика.

90. На основании результатов испытаний печи составляется заключение по формуле, указанной в приложении.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Обозначения, принятые в- настоящем стандарте		Размерность
$t_h$	температура воздуха снаружи помещения	оС
$t_B$	температура воздуха внутри помещения	оС
Тух	температура уходящих в трубу газов	оС

$t_I, t_{II}, t_{III},$	средние повременные температуры на поверхностях I, II, III, IV	°C
$t_{IV}$	стенок печи	
$t_{cp}$	средняя повременная температура поясов печи по каждой стенке	°C
$t_p$	средняя повременная температура всей поверхности печи	°C
$t_{cp\bar{p}}$	средняя из повременных температур всей поверхности печи за все время опыта	°C
$t_{maxp}$	максимальная температура из средних повременных температур поверхности печи	°C
$t_{minp}$	минимальная температура из средних , повременных температур поверхности печи	°C
$Q_{час}, Q_{ср}$	средняя часовая теплоотдача печи	ккал/ч
$Q_{max}$	максимальная часовая теплоотдача печи	ккал/ч
$Q_{min}$	минимальная часовая теплоотдача печи	ккал/ч
$Q_{ctI},$ $Q_{ctII},$ $Q_{ctIII},$ $Q_{ctIV},$	средняя часовая теплоотдача I, II, III, IV стенками печи	ккал/ч
$Q_{расч}$	полная теплоотдача печи за время между двумя смежными топками	ккал
$Q_{воспр}$	тепловосприятие за одну топку	ккал
$Q_{ак}$	тепло, аккумулируемое печью за одну топку	ккал
$M$	коэффициент неравномерности теплоотдачи печи по времени	
$n$	промежуток времени между двумя соседними топками	час
$m$	продолжительность топки печи	
$B$	расчетное количество топлива на одну топку печи	кг
$F_k$	площадь колосниковой решетки	м <sup>2</sup>
$F_o$	теплоотдающая поверхность всей печи	м <sup>2</sup>
$F_{I}, F_{II},$ $F_{III}, F_{IV}$	теплоотдающие поверхности I, II, III, IV стенок печи	м <sup>2</sup>
$F_b$	полная поверхность тепловосприятия печи	м <sup>2</sup>
$V_t$	объем топочного пространства	м <sup>3</sup>
?	коэффициент полезного действия печи	%
Э	общее обозначение любого элемента, входящего в состав топлива	

		Размерность
C — углерод	Элементы, составляющие топливо	%
H—водород		
O—кислород		
S—сера		
N — азот		
A — зола		
W—влажность		
Q <sub>н</sub> — низшая теплопроизводительность рабочего топлива	ккал/кг	
Q <sub>в</sub> — высшая теплопроизводительность рабочего топлива	ккал/кг	


р — рабочее топливо	Буквенные значки справа вверху у буквенных обозначений показывают, что данный элемент входит в состав обозначаемой им части топлива
с — сухая часть топлива	
г — горючая часть топлива	
о — органическая часть топлива	

Q1	полезное тепло 1 кг топлива, отданное печью	ккал/кг
q1	полезное тепло 1 кг топлива, отданное печью	%
Q2	потеря тепла с уходящими в трубу газами	ккал/кг
q2	потеря тепла с уходящими в трубу газами	%
Q3	потеря тепла от химической неполноты горения	ккал/кг
q3	потеря тепла от химической неполноты горения	%
Q4	потеря тепла от механической неполноты горения	ккал/кг
q4	потеря тепла от механической неполноты горения	%
RO2 + RO2 + O2	содержащиеся в продуктах горения газы, уходящие в трубу	%
V	объем газов, уходящих в трубу, при практически необходимом количестве воздуха	м3/кг
Vo	то же, при теоретически необходимом количестве воздуха	м3/кг
Z	характеристика неполноты горения	
?	коэффициент, характеризующий топливо	
Сгор	теплоемкость продуктов горения, уходящих в трубу	ккал/м3 оС
?maxн	коэффициент теплопередачи от поверхности печи к воздуху помещения в момент максимальной температуры на поверхности печи	ккал/м3 ч оС
?minн	то же, в момент минимальной температуры на поверхности печи	ккал/м3 ч оС
?срн	коэффициент теплопередачи от поверхности печи к воздуху помещения при средней за опыт температуре поверхности печи	ккал/м3 ч оС
R	напряжение колосниковой решетки	кг/ м2 ч
E	тепловое напряжение топочного пространства	ккал/м3 ч
Sm	разрежение в трубе	мм.вод.ст.