ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

# ОБМУРОВКА ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ СТАЦИОНАРНЫХ КОТЛОВ. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ОСТ 34-26-446-79

Издание официальное

gost.e-ecolog.ru

СОГЛАСОВАНО

Главное производственно-техническое управление по строительству Министерства энергетики и электрификации СССР

Начальник Г.И.Иевлев

"04" 04 1979 г.

УТВЕРЖДЕНО

Министерство энергетики и электрификации СССР

Заместитель министра Ф.В.Сапожников

"30" 11 1979 г.

# ОБМУРОВКА ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ СТАЦИОНАРНЫХ КОТЛОВ. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ОСТ 34 - 26 - 446 - 79


Специализированное проектно-конструкторское бюро ВПО "Союзэнергозащита"

Главный инженер О.А.Жуков

Начальник отдела В.Г.Селянко

Руководители разработки М.Б.Каплан

В.Н.Якуничев

Руководитель группы А.В.Островский

СОИСПОЛНИТЕЛИ:

Институт "Гидротехмонтаж" Минмонтажспецстрой

Главный инженер Ф.М.Бахта

Начальник отдела М.С.Файнштейн

Руководители разработки Е.С.Кузнецов

М.Н.Улановский


СОГЛАСОВАНО:

Всесоюзное промышленно-строительное объединение "Союзэнергозащита"

Зам.главного инженера В.В.Арнольд

Производственное объединение "Союзтехэнерго"

Главный инженер Согласовано №3408/3 07.06.79 Г.Г.Яковлев

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ ПРИКАЗОМ Министерства энергетики и электрификации СССР от 21 декабря 1979 г. №394

ИСПОЛНИТЕЛИ: В.Г.Селянко, М.Б.Каплан, В.Н.Якуничев, А.В.Островский, М.С.Файнштейн, Е.С.Кузнецов, М.Н.Улановский

СОГЛАСОВАН Главным производственно-техническим управлением по строительству Министерства энергетики и электрификации СССР 12.11.79

УДК 621.185 Группа Е 21

# О Т Р А С Л Е В О Й  С Т А Н Д А Р Т

| | |
|---|---|
| ОБМУРОВКА ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ СТАЦИОНАРНЫХ КОТЛОВ. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ | ОСТ 34-26-446-79 Вводится впервые |

Приказом Министерства энергетики и электрификации СССР от 21 декабря 1979 г. № 394 срок действия установлен с 01.01. 1981 г. до 31.12. 1985 г.

Настоящий отраслевой стандарт распространяется на обмуровки стационарных паровых и водогрейных котлов производительностью от 4 тонн пара в час и 10 Гкал в час и более.

Отраслевой стандарт распространяется на обмуровки проектируемых котлов, а также на обмуровки эксплуатируемых котлов при осуществлении реконструкции котлов или отдельных элементов.

Отраслевой стандарт устанавливает классификацию видов обмуровок указанных котлов.

Проектирование обмуровок должно вестись с учетом требований настоящего стандарта, стандартов на проектную и конструкторскую документацию, стандартов, технических условий и инструкций на материалы, конструкции и технологии, утвержденных в установленном порядке.

Выбор вида обмуровки следует производить исходя из типа котла, вида топлива и топочного устройства, способа удаления шлака.

Пример выбора обмуровки котла приведен в приложении 1.

Пример теплового расчета обмуровки котла приведен в приложении 2.

## 1. КЛАССИФИКАЦИЯ ОБМУРОВОК

1.1. Обмуровки стационарных котлов разделяют по способу передачи механических (статических и динамических) нагрузок на:

- натрубные обмуровки, передающие нагрузки на экранные системы котла и через них на каркас котла;

- накаркасные обмуровки, передающие нагрузки непосредственно на каркас котла.

1.2. Обмуровки разделяют по конструкции на:

- сборные, когда обмуровка выполняется из изделий промышленного изготовления;

- монолитные, когда обмуровка выполняется из приготовляемых на месте смесей, составов и растворов;

- монолитно-сборные, когда обмуровка выполняется из приготовляемых на месте смесей, составов и растворов, а также из изделий промышленного изготовления.

1.3. Обмуровки котлов состоят из следующих функциональных частей (всех или нескольких из них):

- жаростойкой, обеспечивающей защиту теплоизоляционного слоя от воздействий пламени, высокой температуры и продуктов сгорания топлива;

- теплоизоляционной, выполняющей функции уменьшения тепловых потерь;

- защитной, обеспечивающей защиту обмуровки от механических повреждений, от повреждений при уборке, а также обеспечивающей требования технической эстетики;

- деталей крепления обмуровки, обеспечивающих целостность конструкции при транспортировке, монтаже и эксплуатации обмуров-

ки, связь ее с элементами и частями котла и передающих на конструкции котла статические нагрузки от веса и температурных напряжений, а также динамические нагрузки.

1.4. Первые три функциональные части обмуровки могут состоять в целях наиболее эффективного использования теплофизических характеристик материалов и изделий, из одного или нескольких однородных или разнородных слоев.

1.5. Классификация обмуровок котла с разделением на классы, группы и подгруппы приведены в схеме (стр. 4).

Отдельные виды обмуровок должны обозначаться согласно классификации.

1.6. К обмуровке могут относиться отдельные конструкции из набивных масс (набивки), применяемые при сжигании определенных видов топлива и обеспечивающие надежность и долговечность работы соответствующих узлов котла.

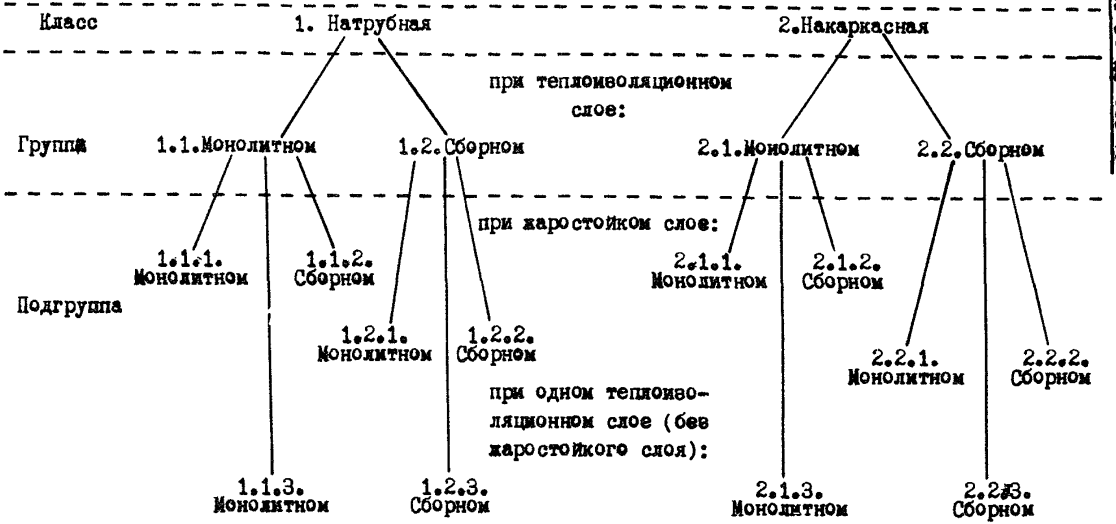
1.7. Обмуровки котлов могут состоять из следующих конструктивных элементов:

- стены охлаждаемые элементами котла;
- стены неохлаждаемые;
- потолки, своды, перевалы и перекрыши неохлаждаемые;
- потолки, перевалы, перекрыши и амбразуры горелок охлаждаемые;
- амбразуры горелочных устройств, люков, лазов, лючков, газоотборных окон, взрывных клапанов, проходов труб и других устройств обслуживания;
- поды ванн жидкого шлакоудаления;
- холодные воронки, шлаковые и зольные бункеры;
- набивные конструкции по экранированным поверхностям нагрева.

Технические требования к указанным элементам обмуровки устанавливаются соответствующими стандартами.

КЛАССИФИКАЦИЯ

ОБМУРОВОК СТАЦИОНАРНЫХ ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ




Пример обозначения обмуровки накаркасной с теплоизоляционным слоем из плит ИКИ, с шамотобетонным жаростойким слоем: 2.2.1.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ ОБМУРОВОК

2.1. Тепловые потери, определяемые в любой точке поверхности обмуровки, в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электростанций . . ." не должны превышать 300 ккал/м$^2$ч (348 Вт/м$^2$) при температуре окружающего воздуха 25°С.

Температура поверхности обмуровки должна быть не выше 55°С при температуре окружающего воздуха 25°С.

2.2. Обмуровка котлов должна быть пожаробезопасной - используемые в ней материалы не должны загораться при рабочих температурах, а также при температурах возможных в аварийных ситуациях.

2.3. Механическая прочность конструкции обмуровки должна обеспечивать ее целостность при пульсации факела горения и кратковременных изменениях давления (хлопках и внезапных глубоких разряжениях) в газоходах котла до 300 кгс/м$^2$.

2.4. Конструкция и материалы защитного слоя обмуровки должны: обеспечивать ее стойкость от повреждений при монтаже и эксплуатации при воздушной и водяной очистке поверхности обмуровки и котла, иметь внешний вид и окраску отвечающую "Правилам технической эксплуатации электростанций и сетей". Для негазоплотных котлов защитный слой, выполняемый из неметаллических материалов, должен быть газоплотным.

2.5. Конструкция устройств для прохода деталей котла через обмуровку должна обеспечивать возможность их теплового расширения без нарушения целостности конструкции.

2.6. В конструкции обмуровки должны быть использованы готовые промышленные изделия, допускающие применение индустриальных методов монтажа, и составы, пригодные для механизированного нанесения.

2.7. Количество, сечение и конструкция теплопроводных включений в обмуровке не должно вызывать превышения местных тепловых потерь и температурных норм, установленных п.2.1.

2.8. Конструкция обмуровки должна обеспечивать возможность тепловых расширений самой обмуровки и ее элементов, а также сопряженных частей котла без нарушения целостности обмуровки.

2.9. Обмуровка должна быть ремонтопригодна, для чего:

- иметь съемные, сборно-разборные элементы в узлах котла и обмуровки, требующих периодического осмотра, контроля и ремонта.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ ОБМУРОВКИ

3.1. Физико-механические свойства обмуровки должны обеспечивать соблюдение требований п.2.1. по величине тепловых потерь и температуре поверхности, а также надежность, сроки службы ее, установленные в разделе 6.

3.2. Физико-механические свойства теплоизоляционного слоя должны быть: в пределах температур 600°-900°С (873°- 1173°К):

- теплопроводность не выше 0,0900 + 0,00023$t_{ср}$ккал/м·ч·град (0,104 + 0,00027 $t_{ср}$Вт/м·град);

- масса не более 500 кг/м$^3$.

Примечание: В отдельных случаях допускается применять в качестве теплоизоляционного слоя изоляционный материал со свойствами: теплопроводность не выше 0,25 + 0,0001 $t_{ср}$ккал/м·ч·град (0,29 + + 0,000116 $t_{ср}$Вт/м·град).

При температуре ниже 600°С (873°К):

- теплопроводность не выше 0,0700 + 0,00020 $t_{ср}$ккал/м·ч·гр. (0,081 + 0,00023 $t_{ср}$Вт/м·град);

- масса не более 350 кг/м$^3$

3.3. Жаростойкого слоя: в интервалах температур 900-1570°С (1173°- 1843°К):

- теплопроводность не выше 0,64 + 0,0007 $t_{ср}$ ккал/м·ч·град (0,74 + 0,00081 $t_{ср}$ Вт/м·град);

- масса в пределах 1300 - 1900 кг/м$^3$.

3.4. Физико-механические свойства защитного слоя должны обеспечивать соблюдение требований п.п.2.4.

3.5. Физико-механические свойства набивных масс должны обеспечивать их хорошую адгезию к металлу, допустимые температуры металла шипов, хорошую спекаемость при температурах от 300°С (573°К) и выше и однородность массы по глубине слоя; а также пластичность, позволяющую использовать механизированные средства нанесения.

Примечание: $t_{ср}$ - средняя температура функционального слоя.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ОБМУРОВКИ КОТЛОВ

4.1. Обмуровки котлов должны проектироваться с учетом использования наиболее эффективных индустриальных конструкций, материалов и изделий с унифицированными отдельными узлами и элементами.

4.2. Проектирование обмуровки должно вестись с учетом обеспечения наибольшей эффективности обмуровки и обмуровочных работ. В частности, должна предусматриваться наиболее благоприятная трассировка и конфигурация трубопроводов, воздухо- и газоходов; предусматриваться площадка для складирования обмуровочных изделий и материалов, места для установки монтажного оборудования, подъемников и лесов, устройств для крепления талей, блоков и других приспособлений.

4.3. Конструкция обмуровки должна быть согласована с В/О

"Союзэнергозащита" или другой организацией, осуществляющей монтаж обмуровки, на стадии разработки техпроектов головных котлов.

4.4. Обмуровку котлов, поставляемых в районы с экстремальными климатическими условиями необходимо проектировать:

- с учетом требований ГОСТ 14892-69, ГОСТ 15150-69, ОСТ 24.030.30-78 для районов с холодным климатом;

- ГОСТ 15151-69 и ГОСТ 15150-69 для районов с тропическим климатом;

- ГОСТ 15150-69 для районов высотой более 1000 м на уровнем моря.

4.5. Обмуровку котлов, поставляемых на экспорт должны проектировать с учетом требований ОСТ 108.001.102-76.

4.6. Проектирование обмуровки котлов полуоткрытой и открытой компоновки должно вестись с учетом климатических условий района.

4.7. Проектирование обмуровки необходимо вести с учетом условий поставки котла отдельными блоками, укрупняемыми на монтажной площадке.

4.8. Проектирование бетонных конструкций обмуровки следует вести с учетом требований СН 482-76 "Инструкция по проектированию бетонных и железобетонных конструкции, предназначенных для работы в условиях воздействия повышенных и высоких температур".

4.9. Проектная документация на обмуровку, выдаваемая отдельными котлостроительными заводами должна быть унифицированной по своему составу, объему и содержанию после проведения отраслевой унификации обмуровки. При этом спецификации на обмуровочные материалы и изделия должны содержать данные о потребности в отдельных видах материалов и изделий, включая компоненты для приготовления растворов, масс и мастик.

4.10. В объем проекта обмуровки должны входить чертежи не-

типовых фасонных огнеупорных изделий, согласованные с институтом огнеупоров.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ И ИЗДЕЛИЯМ ДЛЯ ОБМУРОВКИ

5.1. Материалы и изделия, используемые в обмуровке, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов и технических условий, а по маркам - требованиям проекта обмуровки.

5.2. Условия поставки материалов и изделий для обмуровки, их транспортировки, приемки и хранения, должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов, технических условий, инструкций и СНиП.

5.3. Все материалы и изделия применяемые в обмуровке должны быть стойкими к вибрации и не должны взаимодействовать химически и электрохимически между собой и с сопрягаемыми конструкциями и деталями котла.

## 6. ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ

6.1. Надежность работы обмуровки котла обеспечивается точным соблюдением требований настоящего стандарта, выполнением требований СНиП "Инструкции по производству обмуровочных работ при монтаже котлов", а также "Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей".

6.2. Контроль качества применяемых материалов и изделий, их соответствие проектным, а также контроль качества обмуровочных работ следует производить согласно требованиям соответствующих стандартов, технических условий и "Инструкции по производству обмуровочных работ при монтаже котлов".

6.3. Контроль работы обмуровки в процессе эксплуатации следует осуществлять путем замеров тепловых потерь через обму-

ровку, температур на ее поверхности согласно "Правилам технической эксплуатации электрических станций и сетей".

6.4. Сроки службы обмуровки должны соответствовать срокам службы ограждаемых ею элементов и узлов котла.

Детали обмуровки, подвергающиеся интенсивному воздействию пламени и продуктов горения и требующие периодической замены (горелочные камни, набивки), должны быть доступны для ремонтных работ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

# П Р И М Е Р
# ВЫБОРА ОБМУРОВКИ КОТЛА

## ЗАДАНИЕ

Выбрать обмуровку вновь проектируемого котла паропроизводительностью 2500 т/ч, газоплотного с мембранными панелями.

Топливо - экибастузский уголь.

## ВЫБОР ОБМУРОВКИ

1. Крепление обмуровки предусмотрено на мембранных панелях.

Соответственно класс обмуровки - 1.

2. Газоплотная конструкция котла с мембранными панелями температурой поверхности ниже 550°С позволяет проектировать обмуровку без жаростойкой части, только с теплоизоляционной частью.

Соответственно группа обмуровки - 1.

3. Теплоизоляционная часть может выполняться:

монолитной - из напыляемой асбесто-перлитовой или другой массы - подгруппа 1,

сборной - из теплоизоляционных плит, известково-кремнеземистых, перлитных, минераловатных (до 300°С) и их различных сочетаний по тепловому расчету - подгруппа 2.

Выбор материалов и изделий для теплоизоляционной части должен производиться по согласованию с организацией, обеспечивающей выполнение обмуровочных работ необходимыми материальными ресурсами.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

# П Р И М Е Р
# ТЕПЛОВОГО РАСЧЕТА ОБМУРОВКИ КОТЛА

## ЗАДАНИЕ

Выбрать материалы и изделия и произвести тепловой расчет обмуровки котла паропроизводительностью 2500 т/ч газоплотного с мембранными панелями.

Температура на поверхности панелей (расчетная) - 530°С.

## 1. ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

1. Соответственно температуре панелей, принимаемой как расчетная температура внутренней поверхности обмуровки, жаростойкая часть в обмуровке не предусматривается.

2. По согласованию с организацией, обеспечивающей обмуровочные работы на котле материальными ресурсами теплоизоляционная часть обмуровки проектируется из теплоизоляционных плит.

3. Из имеющихся в производстве теплоизоляционных плит, которые могут поставляться для выполнения обмуровки наиболее эффективны по теплофизическим показателям следующие:

| Наименование | Объемная масса кг/м³ | Коэффициент теплопроводности ккал/м·ч·град | Толщина мм |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Известково-кремнеземистые плиты (ИКИ) МРТУ 34-4601-68 | 225 | $0,053+0,00010t_{ср}$ | 75<br>105 |
| Перлито-цементные плиты (ПЦП) ГОСТ 18109-72 | 300 | $0,065+0,00016t_{ср}$ | 50<br>75 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Минераловатные плиты на синтетическом связующем ПП ГОСТ 9573-72 до 300°С | 125 | $0,040+0,00017t_{ср}$ | от 40 до 100 через 10 |
| Маты минераловатные вертикально слоистые МТИ ВС ТУ 36-1674-73 до 300°С | 100 | $0,036+0,00035t_{ср}$ | 50<br>60 |

4.Исходя из опыта толщина теплоизоляционной части обмуровки предварительно оценивается 140-170 мм.

Такие толщины могут быть получены при использовании следующих изделий:

а) ИКИ - 75 + 75 = 150 мм,

б) ИКИ - 105 + ПЦП - 50 = 155 мм,

в) ИКИ - 105 + ПП - 50 (60) = 155 (160) мм,

г) ИКИ - 105 + МТИВС - 50 (60) = 155 (160) мм.

## П. МЕТОДИКА ТЕПЛОВОГО РАСЧЕТА

5. Тепловой расчет обмуровки ведется исходя из величины допускаемых потерь тепла через обмуровку.

Согласно п.2.1. ОСТ потери тепла не должны превышать 300 ккал/м$^2$·ч (в любом месте обмуровки). Учитывая повышенную (до 30%) величину потерь в местах установки крепежных деталей и в местах прохода через обмуровку труб и балок, что увеличивает средний тепловой поток с квадратного метра обмуровки на 50 ккал/м$^2$·ч принимаем для теплового расчета обмуровки размер потерь 250 ккал/м$^2$·ч.

Температуру на поверхности обмуровки принимаем - 50°С.

6. Формулы теплового расчета обмуровки:

а) однослойной:

$$q = \frac{t_{вн} - t_{нар}}{\frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_в}} \qquad (1)$$

б) многослойной:

$$q = \frac{t_{вн} - t_{нар}}{\frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \cdots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_в}} \qquad (2)$$

$$\left.\begin{aligned} t_1 &= t_{вн} - q\frac{\delta_1}{\lambda_1} \\ t_2 &= t_1 - q\frac{\delta_2}{\lambda_2} \\ &\cdots\cdots\cdots\cdots \\ t_n &= t_{нар} + q\left(\frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_n}{\lambda_n}\right) \end{aligned}\right\} \qquad (3)$$

где:

$q$ – допускаемая величина потерь тепла, ккал/м$^2$·ч;

$t_{вн}$ – температура внутренней поверхности обмуровки, $^{o}$С;

$t_{нар}$ – температура наружной поверхности обмуровки, $^{o}$С;

$\alpha_в$ – коэффициент теплоотдачи от внешней поверхности обмуровки к воздуху, ккал/м$^2$·ч·град;

$\delta_1, \delta_2, \delta_3$ – толщины отдельных слоев обмуровки, м;

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ – расчетные коэффициенты теплопроводности соответствующих слоев обмуровки, ккал/м$^2$·ч·град;

$t_1, t_2$ – температуры внутри обмуровки между разнородными слоями – – первым и вторым, вторым и третьим, . . . , $^{o}$С;

$t_п$ – то же, между последним и предпоследним слоем, $^{o}$С.

7. При определении расчетного коэффициента теплопроводности различных изделий средняя температура обмуровки определяется по формуле

$$t_{ср} = \frac{t_{вн} - t_{нар}}{2}, \ ^{o}\text{С} \qquad (4)$$

Температура $t$, назначается предварительно по опыту и проверяется по формуле (3).

8. Коэффициент теплоотдачи от поверхности обмуровки к окружающему воздуху $\alpha_в$ принимается равным 10 ккал/м$^2$·ч·град

– по рекомендации "Справочника по специальным работам. Тепловая изоляция" под ред. Г.Ф.Кувецова, Стройиздат, 1976 г.,табл.6, стр.261.

Примечание: Для точных расчетов толщины обмуровки $\alpha_в$ рассчитывается.

## Ш. ПРИМЕР РАСЧЕТА ОДНОРОДНОЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОЙ ЧАСТИ ОБМУРОВКИ

### ( ВАРИАНТ А )

9. Расчетная формула (1):

$$q = \frac{530 - 50}{\frac{0,15}{0,053+0,0001\ t_{ср}} + \frac{1}{10}} = \frac{480}{1,83+0,1} = 249 \text{ ккал/м}^2\text{·ч}$$

где:

$$t_{ср} = \frac{530+50}{2} = 290^{\circ}\text{C}$$

Полученная расчетом величина потерь тепла соответствует принятой конструкции по варианту А и может быть принята для дальнейшего проектирования.

## 1У. ПРИМЕР РАСЧЕТА НЕОДНОРОДНОЙ ДВУХСЛОЙНОЙ ОБМУРОВКИ

### ( ВАРИАНТ В)

10. Расчетную температуру между слоями $t_1$, принимаем предварительно – 300°С, как максимально-допустимую для минватных плит.

Соответственно: $t_{ср_1} = \frac{530+300}{2} = 415^{\circ}\text{C}$; $t_{ср_2} = \frac{300+50}{2} = 175^{\circ}\text{C}$

11. Расчетная формула теплового потока - (2):

$$q = \frac{530 - 50}{\frac{0,105}{0,053+0,0001x415} + \frac{0,060}{0,04+0,00017x175} + \frac{1}{10}} = 232 \text{ ккал/м}^2\cdot\text{ч}$$

Результат удовлетворительный, потери ниже исходных.

12. Проверка правильности выбранной температуры между слоями по формуле (3):

$$t_1 = 530 - 232 \times \frac{0,105}{0,095} = 273^\circ\text{C}.$$

Поскольку $t_1$, оказалась значительно ниже выбранной повторяем расчет принимая $t_1 = 280^\circ\text{C}$.

13. Средние температуры слоев будут тогда:

$$t_{cp_1} = \frac{530 + 280}{2} = 405^\circ\text{C}; \qquad t_{cp_2} = \frac{280 + 50}{2} = 165^\circ\text{C}.$$

14. Определяем величину потерь для температуры 280°С.

$$q = \frac{530 - 50}{\frac{0,105}{0,053+0,0001x405} + \frac{0,060}{0,04+0,00017x165} + \frac{1}{10}} = 228 \text{ ккал/м}^2\cdot\text{ч}$$

15. Проверяем правильность выбранной температуры:

$$t_1 = 530 - 228 \times \frac{0,105}{0,094} = 275^\circ\text{C}.$$

16. Сходимость показателей температуры между слоями удовлетворительная.

$t = 275 \simeq 280$ ; расхождение $< 2\%$

Уровень теплопотерь через обмуровку ниже принятого. Очевидно толщина 2-го слоя $\delta_2$ - может быть уменьшена и принята 50 мм.

17. Повторяем тепловой расчет для минватной плиты толщиной 50 мм

$$q = \frac{530 - 50}{\frac{0,105}{0,094} + \frac{0,050}{0,068} + 0,1} = 245 \text{ ккал/м}^2\cdot\text{ч}$$

Величина потерь удовлетворяет исходным требованиям. Из двух рассчитанных вариантов принимается для проектирования (вариант В) $\delta_{ИЗ}$ = 105 мм + ПП = 50 мм, как требующий меньших капиталовложений при той же величине потерь тепла.

---

Ответственный за выпуск – Г.Н.Новожилова
Технический редактор – Ж.Л.Юденко

Подписано в печать 4.06.80. Формат 60x90 1/16
Офсетная печать Усл. печ. л. 1,16
Уч.-изд. л. 1,1 Тираж 4000экз. Заказ № 528 Цена 17 коп.

Центр научно-технической информации по энергетике и электрификации Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, д. 68

Типография Информэнерго, Москва, 1-й Переяславский пер., д. 5

gost.e-ecolog.ru