# ТЕМА 19.
# ГАЗОВОЕ ОТОПЛЕНИЕ

## 19.1. Виды газового отопления. Газовые отопительные печи

Различают следующие виды газового отопления:

- газовыми отопительными печами;

-местными газовыми приборами без отвода продуктов сгорания в дымоход;

- газовыми инфракрасными излучателями.

В системах газового отопления в качестве теплоносителя используются продукты сгорания газообразных топлив (природного или сжиженного углеводородного газов).

Печи, специально спроектированные для работы на газе, наиболее экономичны и создают наибольшие удобства для населения. Кроме того, их легче полностью оснастить автоматикой.

В печи АКХ-14 (рис. 19.1) стенки топливника при установке горелок для непрерывной топки выкладывают из красного кирпича (толщина кладки 1/2 кирпича), а при установке горелок периодического действия- из огнеупорного. В верхней части топливника устанавливают решетку из огнеупорного кирпича, которая во время работы нагревается и излучает тепло на стены топливника. Таким образом, топливник нагревается больше, чем остальные зоны печи, а это способствует равномерному нагреву помещения по высоте.

Дымовые каналы печи выкладывают из кирпичей в три яруса (один над другим). Такая система прямоточных каналов обеспечивает развитую тепловоспринимающую поверхность на коротком пути продуктов горения. В центре восходящих потоков дымовых газов расположены один над другим три ряда рассекателей, которые направляют продукты горения к боковым стенкам печи. Рассекатели выполнены из кирпичей, положенных «на плашку».

Такая система дымоходов создает равномерный нагрев печи по периметру. Над верхним сборным дымоходом установлен тягопрерыватель, который служит для предохранения печи от избыточной и обратной тяги. Кроме того, через тягопрерыватель, расположенный на передней стенке, осуществляется постоянное вентилирование помещения. Печь размещают в помещении таким образом, чтобы топка ее выходила в сторону нежилого помещения,

коридора или кухни.

Топить печи АКХ-14 (при установке горелок периодического действия) рекомендуется не более 2 ч, а в сильные морозы - два раза в сутки. Печь может быть одно- и двухэтажной.

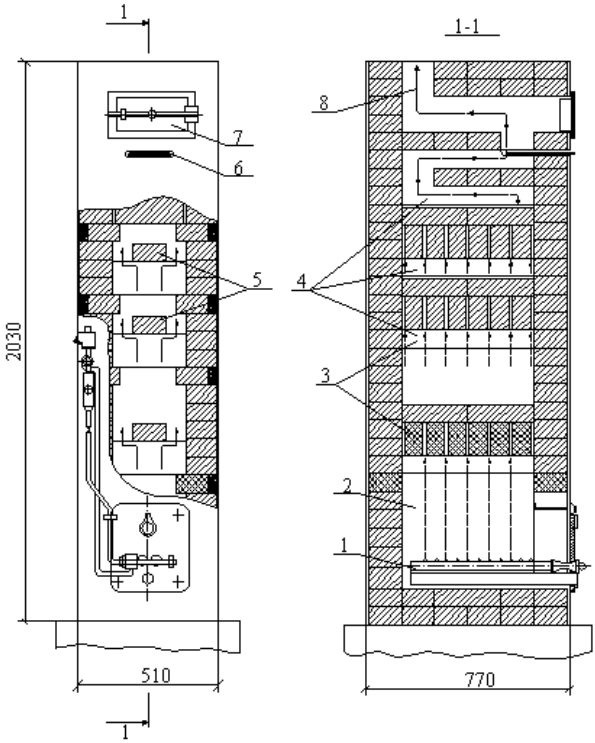


Рис. 19.1. Газовая отопительная печь АКХ -14:. 1-газогорелочное устройство; 2-топливник; 3 - кирпичи насадки; 4- сборные коллекторы; 5- рассекатель; 6- задвижка; 7-герметичная дверка; 8- путь движения продуктов сгорания

## 19.2. Переоборудование печей на периодический режим отопления

Переоборудуемые печи должны быть исправными (т.е. не иметь трещин, завалов в дымоходах и т.п.). Переводятся на газ как канальные, так и бесканальные печи. Печи-времянки переоборудованию на газ не подлежат.

Каждая печь должна иметь отдельный дымоход, герметичные топочную и поддувальную дверки, достаточное количество чисток в печи и дымоходе.

В существующих зданиях переоборудование отопительных печей допускается вне зависимости от этажности, если основание печи расположено на отдельном фундаменте или консолях, прочно заделанных в кирпичной стене здания, и дымовые стояки от печей являются вертикальными по всей длине и проходят через все этажи внутри здания.

Для переоборудования необходимо иметь горелку с рамкой , специальную поддувальную дверку для подачи вторичного воздуха и задвижку (вьюшку) с отверстием в центре d =15 мм.

Существующие отопительные печи по своим размерам делятся на три основных вида:

а) печи малых габаритов, имеющие площадь основания (по наружным размерам длины и ширины) до 0,5 $м^2$;

б) средних габаритов с площадью основания 0,5÷0,7 $м^2$;

в) более 0,7 $м^2$.

Рассмотрим для примера правила переоборудования печей малых габаритов. Переоборудование печей малых габаритов производят следующим образом: из печи удаляют поддувальную и топочную дверку с колосниковой решеткой. В первом ряду кладки устанавливают регулятор вторичного воздуха с поперечным сечением 70х100 мм. Для прохода вторичного воздуха из зольника в топливник выкладывают канал. На два ряда выше рамки регулятора вторичного воздуха устанавливают рамку газовой горелки. Рамка крепиться к кладке обычно проволокой. Топливник футеруют шамотным кирпичом (толщина футеровки 1/4 кирпича). Применять красный пустотелый и силикатный кирпич для футеровки нельзя. Кирпич футеровки не должен перевязываться с кирпичом кладки наружных стенок. В топливнике печи на высоте 300-350 мм, устанавливают решётку из огнеупорных кирпичей.

## 19.3. Газовые отопительные приборы без отвода продуктов горения в дымоход

К газовым отопительным приборам без отвода продуктов горения в дымоход относятся газовый воздухонагреватель «Огонёк», газовые камины и газовые конвекторы. Преимуществом их является то, что в обогреваемом по-

мещении не нужно иметь дымохода. Забор воздуха для горения и выброс продуктов сгорания осуществляется непосредственно через наружную стену помещения.

Автоматический газовый воздухонагреватель «Огонёк» (рис. 19.2) предназначен для отопления жилых, служебных и подсобных помещений. Воздух для горения и удаления продуктов сгорания подводится через канал в стене отапливаемого помещения. Теплота, полученная от сжигания газа, передается воздуху помещения через ребристый теплообменник, выполненный из чугуна.

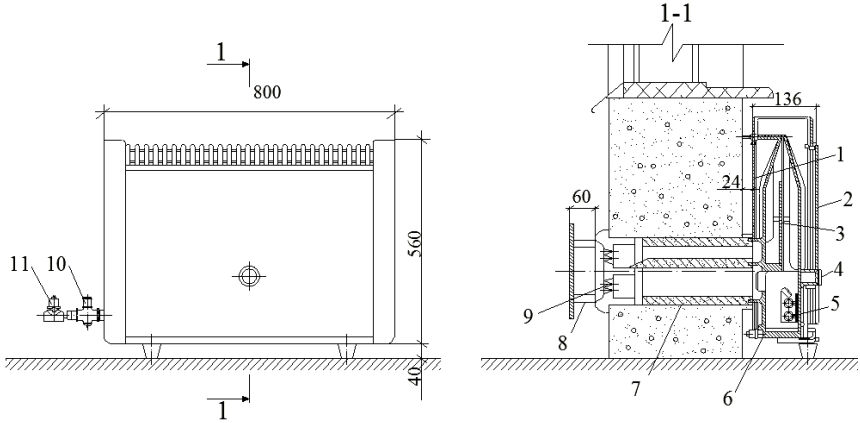


Рис. 19.2. Воздухонагреватель «Огонёк»: 1-задняя панель кожуха; 2-передняя панель кожуха; 3-стальной лист; 4-глазок; 5-горелка; 6-чугунный теплообменник; 7-бетонный короб; 8-противоветровой щиток; 9-бетонная решетка; 10-электромагнитный клапан; 11-регулятор расхода газа

Снаружи теплообменник закрыт защитным кожухом. Кожух имеет красивый внешний вид и легко снимается для удаления пыли с поверхности нагревателя, прибор крепится к стене анкерными болтами. В нижней части ребристого теплообменника размещена трубчатая инжекционная горелка низкого давления. Продукты горения газа, поднимаясь, нагревают переднюю ребристую стенку нагревателя, а затем, опускаясь, нагревают заднюю стенку и удаляются через верхний канал бетонного короба в атмосферу. Воздух для горения подводится через нижний канал. Нагреватель присоединен к бетонному коробу герметично, и поэтому попадание продуктов горения в помещение

исключается. Для защиты от ветра и косых атмосферных осадков снаружи бетонного короба устанавливается защитный щиток. Для розжига прибора в начале отопительного сезона в корпусе на уровне горелки предусмотрен герметизированный глазок.

Воздухонагреватель «Огонёк» снабжен автоматической безопасностью, отключающей подачу газа при погасании горелки, и автоматикой регулирования, изменяющей расход газа в зависимости от температуры воздуха в помещении.

Воздухонагреватель рекомендуется устанавливать под окнами, однако допускается установка и в других местах у наружных стен зданий.

Разработаны две модификации этого прибора, которые отличаются теплопроизводительностью и размерами.

В газовом камине установлена горелка инфракрасного излучения, перед которой установлен светофильтр из специального стекла. Принципиальную схему отопительного камина и описание его работы можно найти в [15].

Газовый отопительный конвектор представляет собой корпус, который состоит из передней, промежуточной и задней стенок, выштампованных из тонколистовой стали. Стенки имеют гофры для увеличения теплоотдающей поверхности и жесткости конструкции. Снаружи корпус конвектора заключен в кожух, где циркулирует нагреваемый воздух. В нижней части расположена инжекционная горелка низкого давления. Комнатный воздух поступает снизу у пола в пространство между корпусом и кожухом конвектора, а нагретый воздух выходит сверху и поступает в помещение. Принципиальную схему отопительного конвектора и описание его работы можно найти в [16].

### 19.4. Отопление газовыми инфракрасными излучателями.

К приборам лучистого отопления, при котором достигается быстрый нагрев облучаемых предметов, можно отнести газовые горелки инфракрасного излучения. Независимо от конструкции такие горелки имеют общий конструктивный элемент - огневой керамический насадок, состоящий из большого числа сквозных цилиндрических каналов малого диаметра.

В качестве излучающей огневой насадки в горелках инфракрасного излучения применяют перфорированные керамические плитки, пористую керамику, сетки из жароупорной стали.

На рисунке 19.3. показана горелка инфракрасного излучения. Горелки этого типа рассчитаны на работу с коэффициентом избытка воздуха $\alpha$ = 1,03÷1,06, т.е. на полное предварительное смешение газа с воздухом. Газовоздушная смесь из смесителя поступает в распределительную коробку и выходит через каналы керамического насадка. Сгорание происходит на поверхности насадка, причем температура излучающей поверхности 800-900°С.

Насадок горелки представляет собой набор отдельных керамических плиток размерами 65×45×12 и 69×47×14 мм, диаметр отверстий в плитке 1,5 мм изготавливают их из состава: часовъярская глина - 45%, каолин -25%, окись хрома - 5% и тальк - 25%. Собирают плитки на специальной замазке.

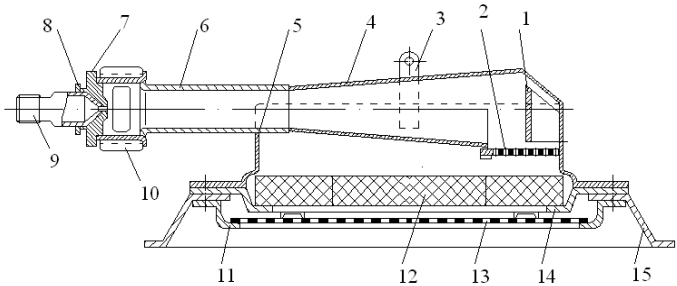


Рис. 19.3. Газовая горелка инфракрасного излучения: 1-рассекатель; 2-распределитель; 3-ушко; 4-корпус; 5-смеситель; 6-инжектор; 7-газовое сопло; 8-контргайка; 9-штуцер; 10-заслонка; 11-рамка верхняя; 12-излучающий насадок; 13-сетка; 14-рамка нижняя; 15-рефлектор

Горелки снабжены специальным устройством для зажигания. Для этого используют обычную автомобильную свечу, которую монтируют в рефлекторе на изоляторе. При зажигании горелки в свечу подается напряжение и газовоздушная смесь воспламеняется от искры.

Размещать горелки необходимо по возможности на таком расстоянии друг от друга, чтобы пол помещения облучался равномерно. Это достигается горизонтальным их размещением, когда расстояние между излучателями равно высоте, на которой они подвешены. Если излучатели находятся под углом, то их следуем размещать так, чтобы расстояние между ними равнялось половине высоте подвески.

Для определения рекомендуемого расстояния излучателей от пола и между собой можно пользоваться следующими зависимостями:

$$H^2/F \leq 0{,}1 \text{ и } a/H \leq 1{,}0,$$

где $H$ - расстояние от пола до излучателя, м;

$F$ - обогреваемая площадь, м$^2$;

$a$ - расстояние между излучателями, м.

При температуре наружной поверхности 800-900°С ≈55-60% тепла передается путем излучения, при этом максимальное количество энергии приходится на область инфракрасных лучей с длиной волны 2,5÷2,7 микрон.

Как правило, пламя не выходит из границ насадка, и на фоне огнеупоров его не видно; горение таким образом протекает без видимого пламени. Такой процесс сжигания называется беспламенным.

## 19.5. Преимущества и недостатки газового отопления. Область применения

Преимуществами газового отопления являются:

- отсутствие твердых продуктов сгорания (золы и шлака), периодов разжигания и дожигания топлива;
- благоприятные условия для автоматизации процессов горения газа и транспортировки его по газопроводам;
- сравнительная простота подачи газа к мелким разбросанным установкам;
- малая трудоемкость обслуживания газоиспользующих агрегатов. Недостатками газового отопления являются:
- в помещения могут проникнуть продукты сгорания газа, при этом ухудшаются санитарно-гигиенические условия в помещениях, и возможны случаи отравления людей продуктами сгорания;
- при утечках газа из газопроводов возможны случаи отравления людей и образования в помещениях взрывоопасных смесей газа и воздуха;
- повышенная пожароопасность газовых отопительных приборов, так как в них используется открытый огонь.

Область применения газового отопления определена в Приложении Л [1]. Анализ этого Приложения показывает, что газовое отопление рекомендуется устраивать в жилых, общественных, административных и бытовых помещениях (кроме помещений детских дошкольных учреждений, учреждений

лечебного назначения), спортивных залах, помещениях общественного питания (кроме ресторанов), торговых залов (кроме предназначенных для обработки и хранения материалов, содержащих легковоспламеняющиеся жидкости).

Рекомендуется газовое отопление также применять в производственных помещениях категорий Г1, Г2 и Д, а также в отдельных помещениях и на рабочих местах в неотапливаемых и отапливаемых помещениях с температурой воздуха ниже нормируемой (кроме помещений категорий А, Б).