

УДК 69

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗДУШНОЙ И ЛУЧИСТОЙ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ НА БАЗЕ ГАЗОГОРЕЛОЧНЫХ УСТРОЙСТВ

Саулина Т.А., Спирина Е.А.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ) (603000, Нижний Новгород, ул. Ильинская 65), e-mail: tatulya23@mail.ru

При устройстве и реконструкции систем отопления производственных зданий выбор типа системы отопления зависит от различных факторов. На производстве не всегда возможно или целесообразно устройство традиционных радиаторных систем водяного отопления. Например, для помещений, в которых хранятся или применяются вещества, образующие при контакте с водой или водяными парами взрывоопасные смеси, или вещества, способные к самовозгоранию или взрыву при взаимодействии с водой устройство водяной системы отопления не допускается. Таким образом, при проектировании и реконструкции систем отопления промышленных зданий наиболее актуальными, безопасными и востребованными являются системы воздушного и лучистого отопления. В данной статье наиболее подробно рассмотрены область применения, принцип действия этих систем, их достоинства и недостатки.

Ключевые слова: отопление производственных зданий, воздушное отопление, газовый воздухонагреватель, лучистое отопление, газовый инфракрасный излучатель.

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF AIR AND RADIANT HEATING SYSTEMS OF INDUSTRIAL BUILDINGS ON THE BASIS GAS BURNER

Saulina T.A., Spirina E.A.

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering (NNGASU) (603000, Nizhny Novgorod, st. Ilyinskaya, 65), e-mail: tatulya23@mail.ru

When designing and reconstructing the heating systems of industrial buildings, the choice of the type of heating system depends on various factors. At production it is not always possible or advisable to install traditional radiator systems for water heating. For example, for premises in which substances that form explosive mixtures on contact with water or water vapor or substances that are capable of spontaneous combustion or explosion when interacting with water are stored or used, the device of the water heating system is not allowed. Thus, in the design and reconstruction of heating systems in industrial buildings, the most relevant, safe and in-demand systems are air and radiant heating. In this article, we consider the scope, the principle of operation, the advantages and disadvantages of these systems.

Keywords: heating of industrial buildings, air heating, gas air heater, radiant heating, gas infrared emitter.

Применение воздушной системы отопления допускается во всех производственных зданиях, а лучистой только в помещениях категорий В2, В3, В4, Г и Д. [1]

Лучистое отопление может быть реализовано с помощью газовых инфракрасных излучателей (ГИИ). Принцип действия ГИИ основан на том, что в нем сжигается газ для обогрева излучающей поверхности, которая согревается за счет прямого контакта со сжигаемыми газами. Излучение инфракрасных излучателей может находиться как в видимой части спектра (инфракрасные излучатели светлого типа), так и в невидимой части спектра (инфракрасные излучатели темного типа).[2]

У инфракрасных излучателей светлого типа горение газа происходит непосредственно на излучающей поверхности, т.е. открыто и небезопасно, а у излучателей темного типа процесс горения происходит в полностью закрытом пространстве.[2] Источник излучения светлых ГИИ – пористая керамическая пластина, которая нагревается беспламенным поверхностным сжиганием газа. Открытое сжигание газа в инфракрасных излучателях светлого типа обуславливает более жесткие ограничения их использования в соответствии с требованиями противопожарных норм, регламентирующих расстояния до конструкций помещения.

В темном излучателе смесь воздуха и газа сжигается в металлическом закрытом корпусе, который обогревается самим пламенем и продуктами сгорания. Излучатель характеризуется более низкой лучистой эффективностью, которая колеблется в диапазоне 45–60%. Эта эффективность достигается с помощью так называемого рефлектора, который образует зеркальную плоскость, отражающую излучения в необходимом направлении. Волна распространяется не прямолинейно, а изгибается, поэтому требуется рефлектор специальной формы.[3]

Воздушное отопление может быть реализовано на основе газовых воздухонагревателей. По способу нагрева воздуха есть воздухонагреватели с применением непрямого нагрева воздуха и воздухонагреватели прямого нагрева (так называемого смесительного типа).

Непрямой нагрев приточного и/или рециркуляционного воздуха происходит с помощью камеры сгорания и теплообменника, продукты сгорания выводятся через дымоход.

Прямой нагрев – это когда пламя горелки напрямую нагревает воздух. Такие воздухонагреватели экономически более выгодны из-за меньшей металлоемкости. Данные агрегаты особенно целесообразно использовать при больших кратностях воздухообмена, когда уровень вредностей, выделяемых внутри помещения, значительно превышает уровень продуктов сгорания от газовых воздухонагревателей прямого нагрева: литейное производство, сварочные цеха и т.д.[4]

В системах воздушного отопления часто температура воздуха в районе потолка выше, чем в районе пола, так как более теплый воздух поднимается вверх, а это ведет к неравномерности распределения температуры по высоте помещения и непроизводительным потерям тепла в районе кровли. Поэтому мощность отопительной установки увеличивается в зависимости от высоты помещения.

В установках лучистого отопления вследствие направленного излучения в рабочую зону помещения и передачи тепла непосредственно обогреваемым поверхностям, а не

воздуху, отсутствует необходимость приращения мощности установки. Кроме этого, в помещениях отапливаемых приборами лучистого отопления температура воздуха может быть немного ниже традиционно расчетной, в то время как поверхности стен и оборудования имеют температуру выше, что в целом дает то же ощущение комфорта для людей в помещении.[5]

В дополнение к вышесказанному, можно определить следующие преимущества систем лучистого инфракрасного отопления:

- уменьшение теплотерь помещения и создание более комфортных условий для помещения благодаря отсутствию застоя теплого воздуха в районе кровли;
- отсутствует движение воздуха и пыли, образующихся при различных технологических процессах, за счет чего улучшаются условия комфортности в помещении;
- обогрев отдельных зон или рабочих мест без необходимости обогревать целиком все помещение, давая возможность поддерживать различную температуру в различных зонах.

Системы воздушного отопления обретают все больше популярности благодаря целому ряду преимуществ по сравнению с классической водяной системой отопления и гораздо меньшему количеству ограничений в применении по сравнению с системой инфракрасного отопления.

- У воздушного отопления уровень инерционности минимальный. Температура в помещении начнет расти, как только оборудование будет приведено в действие.
- Воздух в данном случае нагревается равномерно, по всему объему помещения.
- Воздушную отопительную систему можно совмещать с системой приточной вентиляции и кондиционирования.
- Регулярная смена и очистка воздуха.
- Теплоносителем в данной системе выступает воздух – это делает ее наиболее безопасной.
- Оборудование для воздушного отопления работает максимально быстро – за непродолжительное время можно обогреть помещение большого объема.
- Выгодное применение данных установок в помещениях большого объема, т.к. обеспечивается оптимальный режим для ограждающих конструкций из-за равномерности распределения теплоты в помещении и ограждающих конструкциях.

- Автономность системы теплоснабжения приточных установок позволяет повысить надежность системы отопления здания.

Вместе с достоинствами каждое оборудование имеет и ряд недостатков. При использовании лучистой системы отопления следует обращать внимание на следующие особенности:

- не везде возможно применение данных агрегатов:
 - а) по пожарным нормам (температуры поверхности панелей лучистого отопления выше 150°C);
 - б) при наличии вещей, нагрев которых не желателен (кран-балки, товары и материалы ухудшающие свои потребительские качества при тепловом облучении);
 - в) наличие зоны тени внизу и зоны повышенного нагрева на предметах расположенных в верхнем поясе помещения (товар на стеллажах, станки, повышенное облучение человека);
- не весь тепловой поток инфракрасного обогревателя передаётся излучением, 15-25% полезной теплоты идёт на нагрев воздуха, который в подавляющем большинстве остаётся под потолком;
- у подавляющего большинства производителей 30-45% лучей с дефлекторов попадают обратно на излучающую трубу, перегревая её, а также в начале трубы пламя горелки перегревает трубу выше 400°C (до 600°C), что ведет к уменьшению срока службы обогревателя;
- при температуре выше 400°C излучается длина волны вредная для человека;
- при использовании светлых излучателей выжигается кислород, образуются окислы углерода и других вредных веществ за счёт пригорания пыли к излучателям;
- сложная эксплуатация и профилактика, т.к. газопровод, горелка и дымоход располагаются под потолком помещения.

Если рассматривать воздушное отопление, то можно выделить следующие недостатки:

- шум при работе системы, создаваемый вентиляторами;
- наличие в воздухе пыли, если на выходные отверстия не поставлены специальные фильтры;
- разница температур на уровне потолка и пола. Это ведет к усилению мощности оборудования зимой;

- большой диаметр или сечение воздуховодов при организации автономных канальных систем, что обуславливает необходимость организации достаточно крупных технологических отверстий в стенах и других ограждающих конструкциях;
- зависимость системы от электричества.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование воздушной системы отопления экономически и функционально более выгодно, т.к. данная система позволяет решить вопрос не только отопления, но и вентиляции, за счет чего снижаются капитальные затраты. Кроме того использование системы воздушного отопления благодаря равномерному распределению теплоты по всему объему помещения позволяет сохранить и увеличить срок службы ограждающих конструкций.

Список использованных источников

1. СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003: утв. Министерством регионального развития Российской Федерации, 17.06.2017, 84 с.: ил.
2. «Системы отопления и обогрева с газовыми инфракрасными излучателями». – стандарт АВОК 4.1.5-2006 : [утвержден и введен в действие 30. XI. 2006 г. : вводится впервые] / разработ. Ю. А. Табунщиков - рук. и др.. [Москва], 2007. Сер. Стандарт АВОК;
3. Круковер В.И. Тепло в загородном доме [текст] /: http://www.xliby.ru/domovodstvo/teplo_v_zagorodnom_dome/p9.php
4. Д.П. Лосев О воздушном отоплении // Энергосвет. 2010. №3. С.32-36.
5. 2-я Всероссийская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "Наука и молодежь". Секция «Строительство». Часть 2. / Алт.гос.техн.ун-т им.И.И.Ползунова. – Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2005. – 105 с.