

# ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

## В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ЦЕХЕ

АНДРЕЙ СЕЛИФАНОВ



Правильно подобранные климатические системы в промышленных зданиях позволяют не только максимально использовать производственную площадь, но и улучшать микроклимат помещений, влияющий на самочувствие персонала. Это подтверждает опыт российской компании «Флайг+Хоммель», заменившей комбинированную систему отопления (водяного с радиаторами и воздушного с воздушно-отопительными агрегатами) на систему лучистого потолочного отопления из алюминиевого сплава.



#### О КОМПАНИИ

Группа компаний «Флайг + Хоммель» – это глобальный производитель, действующий на рынке с 1946 года, металлических изделий и соединительных элементов широкого профиля: продукция применяется в автомобильной промышленности, на железнодорожном транспорте, в сельскохозяйственной технике и в других отраслях. Предприятием запатентована цельнометаллическая стопорящая гайка, разработанная для применения в экстремальных условиях: большие динамические нагрузки, повышенные вибрация и температуры.

### Особенности отопления новых производственных площадей

В России компания ООО «Флайг+ Хоммель» (см. справку) начала свою деятельность в 2009 году и расположилась в г. Заволжье (Нижегородская область).

Первоначальным местом нахождения был арендованный цех площадью 2 500 м<sup>2</sup>, теплоснабжение которого осуществлялось посредством системы воздушного отопления (рис. 1).

Рис. 1. Производственный цех площадью 2 500 м<sup>2</sup> с воздушной системой отопления

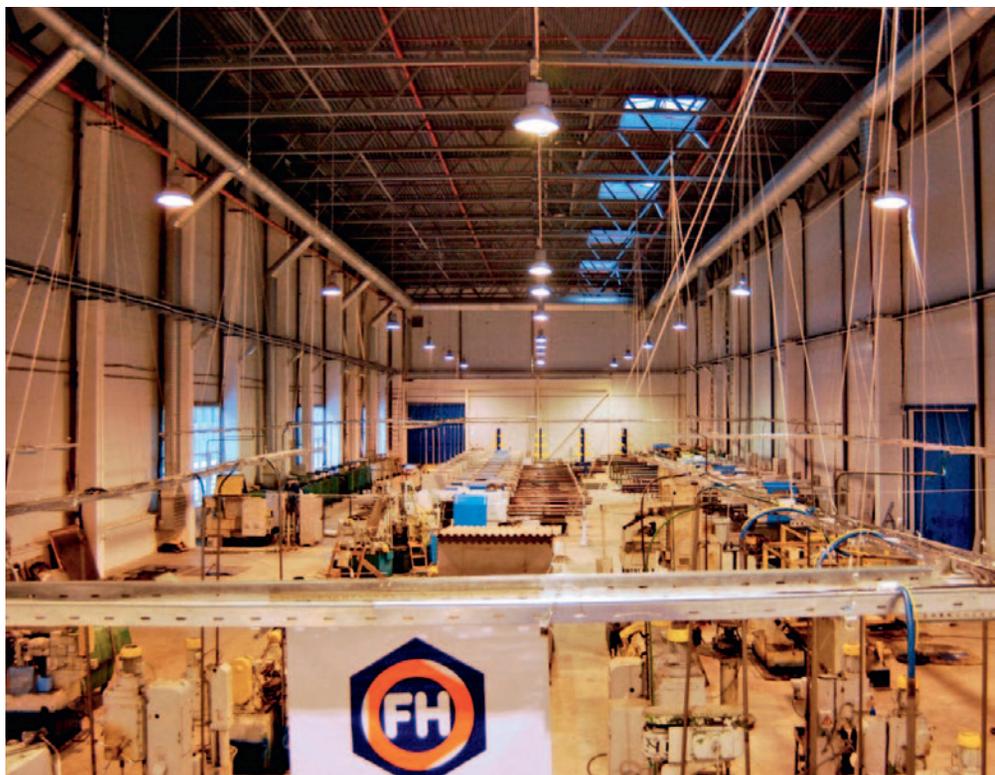




Рис. 2. Производственный цех с потолочными подвесными излучающими профилями (Германия)

В связи с ежегодным ростом объемов собственного производства уже в 2012 году возникла необходимость расширения и увеличения производственных мощностей.

Новым местом размещения предприятия стала собственная территория площадью 25 000 м<sup>2</sup>.

Работы начались в цехе, расположенном в промышленном кирпичном здании 1965 года постройки, с площадью цеха 3 740 м<sup>2</sup> и высотой

10,5 м до несущих конструкций.

Действующая система отопления была традиционной для сооружений советского периода – водяная с радиаторами и воздушная с помощью воздушно-отопительных агрегатов. Радиаторы, установленные по периметру производственного цеха, не позволяли в полном объеме использовать площади помещения для размещения оборудования, поэтому они были демонтированы.

Опыт эксплуатации системы с воздушным отоплением, установленной для теплоснабжения цеха с большой высотой потолка, выявил следующие недостатки данных систем:

- с целью достижения комфортной температуры для сотрудников и отдельных производственных процессов, а также для выравнивания градиента температур по высоте в рабочей зоне, необходимо перегревать воздух в верхней зоне помещения, что приводит к повышенному нерасчетному теплоснабжению здания на отопление.
- непрерывная работа вентиляторов и движение воздушных потоков создавали излишнюю шумовую нагрузку на персонал и способствовали образованию пылевых завихрений, что вызывало дискомфорт и отрицательное воздействие на здоровье людей.

#### ЧТО ОТМЕЧАЮТ НАШИ СОТРУДНИКИ:

- создается приятный климат для длительного нахождения; в любом месте цеха комфортная температура;
  - инструмент, оснастка, конструкции, с которыми контактируют люди, стали теплее, что создает ощущение комфорта;
  - работа системы происходит абсолютно бесшумно;
  - снизилось число респираторных заболеваний.
- Система может работать не только в режиме отопления, но и в режиме охлаждения, при ее присоединении к холодильному центру предприятия.

Рис. 3. Пример алюминиевого профиля отопления

Специалистами нашей компании был определен перечень требований к отопительному оборудованию производственного цеха:

- снижение эксплуатационных затрат и общего энергопотребления объекта;
- круглосуточное поддержание комфортных санитарно-гигиенических условий работы для сотрудников в течение всего отопительного периода;
- возможность температурного зонирования помещений;
- снижение шумовой акустической нагрузки;
- общее снижение запылённости помещения.



Рис. 4. Производственный цех с потолочными подвесными излучающими профилями (Россия)



## Замена системы отопления

Инженерный центр головной компании рекомендовал, вместо старой системы отопления установить лучистую систему низкотемпературного отопления, которую они успешно эксплуатировали на предприятии. Основные теплоотдающие элементы системы выполнены в виде компактных профилей из алюминиево-

го сплава, которые располагаются в подпотолочном пространстве производственного здания (рис. 2, 4)

Основной физической особенностью передачи теплоты от теплоносителя (которым является перегретая вода из городской или местной котельной) в помещение является преобладание лучистой составляющей над конвекционной.

Лучистая энергия поглощается оптически непрозрачными преградами или поверхностями (живыми существами, предметами, ограждающими конструкциями и т. д.), что приводит к их нагреву, которые в свою очередь «делятся» теплом с окружающим воздухом прямой теплопередачей, создавая комфортные параметры микроклимата в рабочей зоне помещений.

Воздух не является значимой преградой и не подвергается нагреву, что дает существенный экономический эффект по сравнению с конвекционным обогревом, где тепло существенно расходуется на обогрев воздуха и, как следствие, неиспользуемого подпотолочного пространства.

Главными и неоспоримыми преимуществами систем такого типа являются:

- поддержание оптимальной подвижности воздуха в помещении, что приводит к полному отсутствию негативного явления пылевых завихрений;
- потолочное размещение греющих профилей не занимает полезное пространство пола и стен, что позволяет более эффективно его использовать;
- легкие алюминиевые профили не создают избыточной нагрузки на строительные конструкции, что позволяет их размещать в зданиях старой постройки без дополнительных дорогостоящих мероприятий по усилению несущих строительных конструкций;
- распространение теплоты происходит по всем направлениям (360 градусов), т. е. нет ограниченной зоны обогрева.

Однако при внедрении данной системы отопления на нашем производстве мы столкнулись с отсутствием опыта проектирования лучистых низкотемпературных систем

Рис. 5. Цех во время демонтажа и реконструкции





Рис. 6. Предприятие после реконструкции

у проектных организаций, которые, в свою очередь, настаивали на применении других традиционных типов систем отопления. Ввиду многолетнего позитивного собственного опыта применения подобных инновационных систем было принято окончательное положительное решение об их внедрении.

Отметим, что к преимуществам систем данного типа можно также отнести удобство монтажа основных конструктивных элементов – греющих профилей (рис. 4), например возможность их крепления к существующим фермам, балкам при помощи подвесов, цепей и других сравнительно недорогих элементов такелажной оснастки.

Алюминиевые профили соединяются между собой на специальных пресс-соединениях, предварительно закрученных в профиль.

Профили изготавливают разной длины, но с экономической точки

зрения наиболее эффективно и целесообразно было использование профилей 12-метровой длины, что позволяет уменьшить трудоемкость и, как следствие, общую сметную стоимость строительно-монтажных работ.

Монтаж профилей осуществляется путем подвешивания на высоте 2,3–20 м от пола. В нашем случае они расположены на отметке +7,5 м в межферменном пространстве.

Заводом-изготовителем допускается проводить монтаж светильников освещения непосредственно к греющему профилю, что существенно снижает стоимость монтажа инженерных коммуникаций производственного помещения в целом.

Производитель рекомендует следить за уровнем воды в системе. Поэтому основными рекомендациями по обслуживанию данных си-

стем являются: содержание профилей в чистоте и поддержание необходимого уровня воды, что делает автоматика: сигнализирует о низком уровне.

Система отопления полностью автоматизирована и регулируется по заданной температуре внутреннего воздуха в цехе на термостате, связанном с системой управления параметрами теплоносителя в индивидуальном тепловом пункте (ИТП).

При использовании системы низкотемпературного лучистого отопления очень быстро достигаются значения заданных температур внутреннего воздуха. При работе системы в режиме нагрева получаемая тепловая энергия аккумулируется в конструкциях и предметах, затем система переходит в режим ожидания и полученная теплота постепенно расходуется, тем самым поддерживая расчетные параметры микроклимата в помещениях. ●