Таким образом, снабжение фторированной водой как сотрудников предприятия, так и пассажиров поездов может быть решено с помощью одной установки и не требует строительства дополнительных зданий. Вода также может продаваться населению в бутилированном виде или на розлив, как, например, квас.

УДК 621.311:697.1/.8

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ОТОПЛЕНИИ И ВЕНТИЛЯЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

С. Г. ДОДОЛЕВ, Г. Р. ГОНЧАРОВ
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

При определении тепловой нагрузки системы отопления учитываются особенности теплового режима помещений. В помещениях с постоянным тепловым режимом, к которым относятся промышленные здания с непрерывным технологическим процессом, сельскохозяйственные помещения и общественные здания, тепловая нагрузка системы отопления определяется из теплового баланса помещения. Тепловой баланс устанавливает равновесие между тепловыми потерями здания и теплопритоком, откуда расход тепла на отопление будет

$$Q_о = Q_т + Q_м - Q_{вн},$$

где $Q_о$ – расход теплоты на отопление, кВт; $Q_т$ – тепловые потери здания теплопередачей через наружные ограждающие конструкции и инфильтрацией из-за поступления в помещение холодного воздуха через неплотности, кВт; $Q_м$ – расход теплоты на обогрев материалов, поступающих в помещение, кВт; $Q_{вн}$ – внутренние тепловыделения, кВт.

Внутренние тепловыделения промышленных предприятий довольно устойчивы и составляют существенную долю расчетной отопительной нагрузки, поэтому их необходимо учитывать при разработке режима теплоснабжения. Источниками внутренних тепловыделений в производственных помещениях являются: механическое и электрическое оборудование, нагретые поверхности аппаратов, установок и трубопроводов, поверхности нагретых ванн, электроосвещение, работающие люди, остывающие материалы и продукты сгорания и т. д.

В цехах, не относящихся к горячим, одним из основных видов внутренних тепловыделений, будет теплота от технологического оборудования, снабженного электроприводом, от электродвигателей механического оборудования и приводимых ими в действие машин. При этом основные потери тепла происходят через ограждающие конструкции строения: на долю стен приходится 35 % теплопотерь, на крышу – 25 %, через подвальное перекрытие и всевозможные щели – по 15 %, через окна – 10 %. Определенная часть тепла может выносить из помещения вентиляционная система.

Тепло передается между двумя соприкасающимися физическими телами – от твердого к твердому, от твердого – газообразному, жидкому. Например, от стен помещения – земле, от стен – наружному воздуху… Тепловая энергия переносится воздухом при его конвекции. Нагретый воздух поднимется вверх, движется к потолку, вентиляционному отверстию, к холодным стеклам или от стекла к стеклу… Энергия теряется при обмене воздуха. Помещение вентилируется естественной тягой или работает принудительная вентиляция. А бывает, что имеются сквозняки через неплотные окна-двери, и тепло улетучивается в щели. Температура теряется при излучении (излучение в инфракрасном диапазоне). Чем больше температура, тем больше утечка тепла за счет излучения.

Чем интенсивнее идет теплообмен между зданием и окружающей средой, тем быстрее «уходит» тепло и тем интенсивнее должен работать источник тепловой энергии, компенсирующий потери. Понятно, что интенсивная работа системы отопления сопряжена с большим расходом отдаваемого тепла, что ведет к росту расходов на отопление.

Теплопотери через стены – основные потери тепла. Для определения потерь производят расчет теплосопротивления ограждающих конструкций. Утепляют до достижения нормативного показателя R и на этом заканчивают работу по утеплению здания. Конечно, теплопотери через стены максимальны, так как стены обладают наибольшей площадью из всех ограждающих конструкций здания. Но они – не единственный путь для тепла наружу. Необходимо обследовать крышу и подвал.

При этом надо заметить, что утеплять здание надо не изнутри, а снаружи. Если сделать это со стороны помещения, то между стеной и внутренней теплоизоляцией будет скапливаться конденсат, что не только ухудшит теплоизоляцию помещения, но и приведет к повреждению отделки и размножению плесени. Для внешней теплоизоляции подходит такой материал, как экструдированный пенополистирол; хорошо себя зарекомендовало устройство вентилируемого фасада и т.д.

Для теплоизоляции крыш, как правило, используют каменную или минеральную вату, которые реализуются в виде плит. При этом нельзя забывать о пароизоляции (желательно, чтобы ее сторона, обращенная внутрь, была покрыта алюминиевой фольгой, что предотвратит потери тепла от излучения).

Что совершенно невозможно утеплить, так это окна. Какими бы ни были стеклопакеты (двухкамерными, трехкамерными), теплопотери окон все равно будут большими.

Как сократить теплопотери через окна? Во-первых, стоит сократить площадь остекления в цехах. Как показали обследования, часто одна стена цеха – это сплошное остекление. При этом на рабочих местах все равно используется местное освещение. А стеклопакеты установлены в металлическом каркасе, удерживающем вес стекла, что является явным мостиком холода.

В зависимости от типа остекления зданий коэффициент теплопередачи может иметь следующие значения, Вт/(м^2·К): однослойное остекление – 4,5; двухслойное остекление: с деревянными спаренными оконными переплетами – 2,9, с металлическими спаренными переплетами – 3,25, с деревянными раздельными переплетами – 2,67, с металлическими раздельными переплетами – 3,02.

Установить, через какие ограждающие конструкции строения уходит больше тепла, поможет специальная экспертиза, которая называется тепловизионной диагностикой. Проведенное обследование выявит конкретные места утечек тепла через стены и окна; качество, дефекты и повреждения теплоизоляции чердачного и подвального перекрытий и труб; мостики холода; состояние радиаторов.

Утепление здания – это целый комплекс мероприятий, направленных на удержание тепла внутри помещения и недопускание попадания холода извне.

Если здание еще только в проекте, то необходимо заранее подумать о том, как уменьшить периметр внешних холодных стен (чем больше квадратура наружных стен, тем значительнее потери тепла). Здание, украшенное многочисленными выступающими элементами, теряет много тепла. Не надо допускать образования мостиков холода.

Расход тепла на отопление значительно уменьшается, если работы по герметизации помещения проведены качественно. Любое современное отопительное оборудование можно регулировать, контролируя поступление теплых масс воздуха в помещение. Мощность нагревательных приборов возрастает по мере уменьшения поступлений холодного воздуха.

Пользователю здания нужно изучить конструкции, определить утечки тепла и методы их устранения, выбрать наиболее экономичные варианты. В итоге это принесет наибольшую материальную выгоду.

Чтобы перекрыть каналы по утечке тепла из здания необходимо:

1 Уменьшить скорость теплопередачи от объекта к объекту. Для этого отгораживаем здание со всех сторон от внешнего холода теплоизоляционными материалами.

2 Сводим на нет конвекционные потери. Утепляем потолочное перекрытие, меняем старые рамы современными стеклопакетами – сводим на нет конвекционные потери.

3 Устраняем сквозняки – устанавливаем современные окна и двойные двери. Обеспечиваем штукатуркой воздухопроницаемость стен низкого уровня, если это необходимо.

4 На окнах применить стекла с напылением. Потому что именно через окна уходит больше всего лучевой энергии.

УДК 625.143.46

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ В ПУТЕВЫЕ ПРОКЛАДКИ

В. И. ИНЮТИН, С. С. КОЖЕДУБ, А. Ф. ХАРЬКОВ, А. А. КИРЬЯНОВА
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Использование вторичного сырья позволяет решить задачу обеспечения железнодорожного пути путевыми прокладками. Применяемые в рельсовых скреплениях путевые прокладки способ-