

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ И АВТОНОМНОМУ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЮ УЧАСТКА УПАКОВКИ СБОРОЧНОГО ЦЕХА ГП НПКГ «ЗАРЯ» – «МАШПРОЕКТ»

Дальнейший рост стоимости энергоресурсов обязывает более детально анализировать эффективность теплоснабжения предприятия.

Опыт эксплуатации системы централизованного теплоснабжения производственных и административно-бытовых корпусов нашего предприятия на протяжении ряда лет показывает следующее.

Надёжность и эффективность эксплуатации водогрейных котлов в котельной и наружных теплотрасс подтверждается многолетним опытом работы системы теплоснабжения. Для покрытия расчётной тепловой нагрузки на систему отопления в размере до 40 Гкал/ч, в котельной предприятия установлено два водогрейных котла по 50 Гкал/ч с КПД около 90 %.

Ежегодно на наружных теплотрассах проводятся ремонтные работы по замене отдельных участков трубопроводов и восстановлению тепловой изоляции на трубопроводах, при этом, затраты на ремонтные работы только в 2009 году превысили 250 тыс. грн.

Наиболее «слабым» звеном теплоэнергетической сферы завода являются не водогрейные котлы и даже не наружные теплотрассы, а внутренние тепловые сети и здания, не выдерживающие никакой критики в плане эффективности использования энергоресурсов на отопление и горячее водоснабжение [1]. В ряде производственных и административно-бытовых корпусов разводка теплосетей, установка отопительных приборов выполнена 30 – 40 лет назад. Ежегодно после окончания отопительного сезона они проходят гидроиспытания. Однако, во время отопительного сезона, при подъёме температуры прямой сетевой воды выше 72°C от температурного расширения начинают «рваться» приборы отопления. Часть приборов уже морально и физически устарела.

Неоднократно в производственных и административно-бытовых корпусах были порывы приборов отопления. Когда порывы происходят в выходные дни, падает давление воды в теплосети, что может привести к остановке котельной. Зимой, в морозные дни, достаточно остановить котельную на 2 – 3 часа и вода в теплотрассе замёрзнет, что может привести к разрушению трубопроводов. Восстановить всё это просто.

К недостаткам централизованной системы отопления на предприятии следует отнести и следующие вопросы:

- сложность организации «дежурного» отопления с пониженной температурой теплоносителя в производственных корпусах в нерабочее время (ночью и в выходные дни);
- необходимость выполнения ежегодных работ по ремонту и частичной замене участков труб и тепловой изоляции наружных теплотрасс;
- отсутствие возможности поддержания необходимой температуры воздуха по требованиям технологических процессов на отдельных участках и корпусах в межсезонье (до начала отопительного сезона и после его окончания).

Особое внимание необходимо уделить теплотехническим и энергетическим показателям производственных корпусов предприятия.

Построенные в советское время, когда газ был дешёвым, практически все здания не соответствуют новым нормативным теплотехническим и энергетическим показателям [2, 3].

Для примера с целью определения фактических теплотехнических показателей здания были выполнены расчёты термических сопротивлений наружных ограждающих конструкций здания участка упаковки сборочного цеха (рис. 1).

Основные геометрические характеристики здания:

1. Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, всего – 7462 м²,
в т. ч. :
 - стен – 1215 м²;
 - окон – 972 м²;
 - покрытие (совмещённое) – 2660 м²;
 - ворота – 12 м²;
 - пол по грунту – 2603 м².
2. Площадь отапливаемых помещений – 2603 м².
3. Отапливаемый объём здания – 39565,6 м³.
4. Коэффициент остекления фасадов – 0,44.

Долевое распределение фактических теплопотерь через наружные ограждающие конструкции здания приведено на рис. 2 и составляют:

- наружные стены – 34,3 %;
- остекление – 41,2 %;
- совмещённое покрытие – 22,5 %;
- пол по грунту – 1,8 %;
- ворота – 0,2 %.

Приведённый коэффициент теплопередачи наружных ограждающих конструкций здания превышает нормативную (максимально допустимую) величину более чем в 2 раза.



Рисунок 1. Внешний вид здания участка упаковки

Таблица 1

Результаты расчётов фактических и нормируемых теплотехнических характеристик здания

Теплотехнические показатели здания	Размерность	Фактическое значение	Нормируемое значение
1. Термические сопротивления наружных ограждающих конструкций здания:	$m^2 \cdot K / Вт$		
– наружные стены		0,3	1,2
– остекление		0,2	0,39
– ворота		0,6	0,5
– совмещённое покрытие		1,0	1,3
– пол по грунту		12,1	не нормируется
2. Приведенный коэффициент тепло-передачи наружных ограждающих конструкций здания	$Вт / m^2 \cdot K$	1,74	0,85
3. Теплопотери через наружные ограждающие конструкции здания	Гкал	778	380

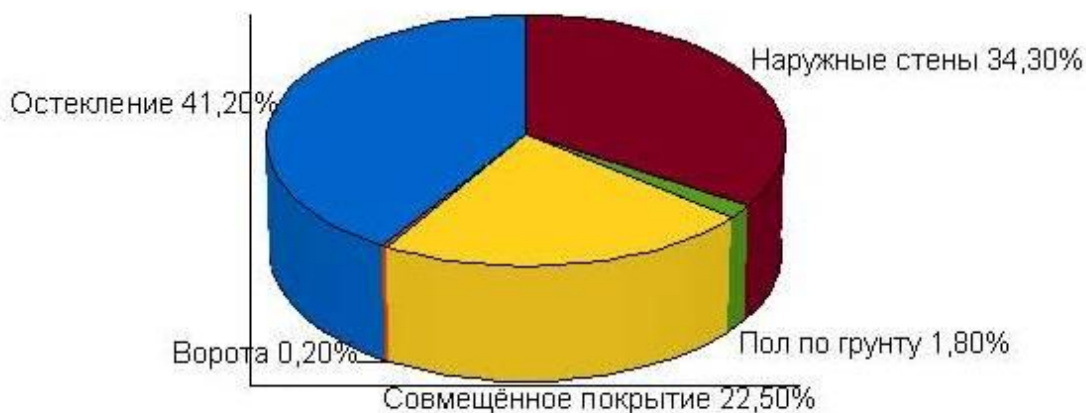


Рисунок 2. Долевое распределение фактических теплопотерь через наружные ограждающие конструкции здания



Рисунок 3. Долевое распределение нормируемых теплопотерь через наружные ограждающие конструкции здания

Обеспечить значительное сокращение затрат на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение участка упаковки возможно только при комплексном подходе. Последний предусматривает наряду с повышением энергоэффективности ограждающих конструкций здания использовать один из вариантов автономного теплоснабжения участка в т.ч. административно-бытовых помещений.

Возможные варианты автономного теплоснабжения участка и административно-бытовых помещений

Отопление участка упаковки:

а) автономная водогрейная котельная на природном газе, расположенная непосредственно около корпуса (варианты – пристроенная котельная, отдельно стоящая котельная, крышная котельная);

б) инфракрасные газовые потолочные нагреватели;

в) инфракрасные электрические (длинноволновые) обогреватели потолочного типа.

Отопление административно-бытовых помещений:

а) автономная водогрейная котельная с использованием существующей внутренней разводки системы отопления;

б) электрические теплоаккумуляторы для электрообогрева помещений (устанавливаемые в каждом помещении);

в) электрические водогрейные котлы с использованием теплоаккумулирующих емкостей.

Горячее водоснабжение:

а) электрические котлы типа «ЭКО», устанавливаемые на существующих ёмкостных бойлерах;

б) тепловые насосы, использующие бросовое тепло от технологических процессов (печи, обратное водоснабжение и др.);

б) газовые нагреватели горячего водоснабжения.

Выбор оптимального варианта системы автономного теплоснабжения предстоит проводить после выполнения технико-экономических расчётов (обоснований) использования оборудования различных производителей.

Следует отметить ещё один аспект автономного теплоснабжения цехов, расположенных в отдельно стоящих корпусах. Это вопрос реального энергосбережения, т.е. появление возможности управлять энергопотреблением. При централизованном теплоснабжении практически невозможно устанавливать

режимы «дежурного» отопления в корпусах в ночное время и выходные дни, снижая температуру внутреннего воздуха в цехе до 10 °С и ниже. Система автономного теплоснабжения позволяет это осуществлять, при этом обеспечивается реальная экономия энергоресурсов.

Выводы и рекомендации

1. Перевод участка упаковки на автономное теплоснабжение позволит решить основные задачи: повысить надёжность теплоснабжения; возможность отопления участка в «межсезонье»; исключить потери теплотенергии в теплотрассах и др.

2. Выбор оптимального варианта системы автономного теплоснабжения должен быть проведён после выполнения технико-экономических расчётов (обоснований) применения теплотехнического оборудования.

3. Выполнение работ по автономному теплоснабжению участка консервации необходимо рассматривать в комплексе с утеплением наружных ограждающих конструкций здания.

4. По утеплению наружных стен и совмещённого покрытия:

4.1. Теплопотери через ограждающие конструкции здания составят:

- наружные стены – более 34 %;
- совмещённое покрытие – более 22 %.

4.2. Выбор дополнительных теплоизоляционных материалов и их толщины при утеплении наружных стен и совмещённого покрытия должен быть проведён на основании сравнения ценовых предложений подрядных организаций.

5. По уменьшению теплопотерь через остекление фасадов здания:

5.1. Теплопотери через существующее остекление участка здания составляют более 41 % (см. рис. 2).

5.2. В связи со значительными теплопотерями через остекление фасадов здания предлагается уменьшить площадь остекления с учётом требований охраны труда по освещённости помещения.

5.3. Заменить существующее остекление в металлических переплётах на энергоэффективные металлопластиковые стеклопакеты.

5.4. Приведённый коэффициент теплопередачи наружных ограждающих конструкций здания превы-

шает нормативную (максимально допустимую) величину более чем в 2 раза.

5.5. Расчётное сокращение расходов теплоэнергии на отопление участка упаковки при утеплении наруж-

ных ограждающих конструкций здания до нормативных значений составит 398 Гкал за отопительный сезон (уменьшение потребления теплоэнергии более чем в 2 раза).

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Копец «Наши дома – это энергетические дыры» – Украинская техническая газета 326 (78) от 23 июня 2009 г. стр. 6 – 7.
2. ДБН В. 2. 6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель».
3. Украина: Энергосбережение в зданиях, г. Киев – 274 с.

© Захарченко В. В., 2011

© Щербина А. В., 2011

© Ризун И. Р., 2011

© Пилипюк Р. В., 2011

Стаття надійшла до редколегії 11.05.2011 р.