

Тепловой режим промышленного холодильника

Протасевич А.М., Сомова С.В., Лешкевич В.В.
Белорусский национальный технический университет

Необходимость расчета теплового режима здания промышленного холодильника вызвана определением необходимого термического сопротивления строительных конструкций при переводе холодильника на более низкий температурный уровень эксплуатации с $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ на $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$. и нахождением толщины дополнительной теплоизоляции.

Теплопритоки в помещения холодильника составляют

$$Q = \sum Q_1 + \sum Q_2 + \sum Q_3 + \sum Q_4.$$

В балансе учитывали теплопритоки за счет теплопередачи через строительные конструкции $Q_{1т}$ и от солнечного нагрева стен и потолка камер, $Q_{1с}$; от термообработки продукции, $Q_{2пр}$ и от тепла вносимой тары $Q_{2т}$; от вентиляции, Q_3 ; от инфильтрации наружного воздуха в камеры вследствие открывания дверей, $Q_{4инф}$, от освещения, $Q_{4ос}$, от присутствия персонала, $Q_{4лс}$; от подъемно-транспортных средств, $Q_{4тр}$; от двигателей вентиляторов, $Q_{4эл}$; тепловыделения при оттаивании испарителей $Q_{4н}$; тепловые нагрузки, связанные с созданием ледяных экранов, $Q_{4э}$, и тепловыделения прочих механизмов, работающих в камере - $Q_{4пр}$.

При определении теплопритоков через наружные ограждения коэффициенты теплопроводности материалов теплоизоляционной конструкции принимались с учетом их действительной массовой влажности.

Фактическое сопротивление теплопередаче наружных стен южного направления $R_T = 3,55\text{ (м}^2\text{ }^{\circ}\text{C)/Вт}$, а северо-западного направления – $3,29\text{ (м}^2\text{ }^{\circ}\text{C)/Вт}$

Теплопритоки эксплуатируемого холодильника, полученные расчетом с учетом состояния ограждающих конструкций и их действительных величин сопротивления теплопередаче, соответственно равны: 668 кВт при $t_x = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и 704 кВт при $t_x = -25\text{ }^{\circ}\text{C}$, причем из всех теплопритоков наибольшее значение имеют первые два: $\sum Q_1$ и $\sum Q_2$.

Задача уменьшения теплоступлений решена за счет увеличения сопротивления теплопередаче наружных стен до нормативной величины в соответствии с ТКП 45-3.02-151-2009 «Промышленные холодильники» равной $R_T = 4,7\text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C/Вт}$ и изменения технологического регламента загрузки-разгрузки холодильника.

Результаты расчетов теплового режима холодильника использованы при проектировании дополнительной изоляции промышленного объекта.