

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЛЩИНЫ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

В статье изложены результаты расчетов экономической толщины изоляции трубопроводов.

Оптимизация расхода тепловой энергии в системах горячего водоснабжения в значительной степени зависит от выбора оптимальной толщины тепловой изоляции, которая определяется на основании технико-экономических расчетов, в зависимости от стоимости материалов и затрат на теплоизоляционную конструкцию и стоимости тепловой энергии. Наибольшее распространение получила тепловая изоляция, состоящая из слоев минеральной ваты и асбестоцементной штукатурки. Линейная плотность теплового потока этой двухслойной стенки определяется по следующей зависимости:

$$q_e = \frac{\pi(t_{жс} - t_в)}{\frac{1}{2\lambda_1} \ln \frac{d_1}{d_n} + \frac{1}{2\lambda_2} \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{\alpha_B d_2}}, \quad (1)$$

где $t_{жс}$ – температура теплоносителя, °С;

$t_в$ – температура воздуха, °С;

λ_1 – коэффициент теплопроводности минеральной ваты, Вт/м·К;

λ_2 – коэффициент теплопроводности асбестоцементной штукатурки, Вт/м·К;

d_n – наружный диаметр трубы, м;

d_1 – наружный диаметр слоя минеральной ваты, м;

d_2 – наружный диаметр слоя асбестоцементной штукатурки, м;

α_B – коэффициент теплоотдачи от поверхности изоляции в окружающий воздух, Вт/м²·К.

Газовые потери теплоты в окружающую среду изолированными трубопроводами определяются по формуле

$$Q = q_e S n, \quad (2)$$

где $S = 350$ сут. – количество дней работы системы горячего водоснабжения в году, сут.;

$n = 24$ ч – количество часов работы системы в сутки, ч.

Стоимость потерь тепловой энергии 1 м изолированного трубопровода, руб/м:

$$S = QZ_T, \quad (3)$$

где Z_T – стоимость теплоты, руб/Вт.

Расход тепловой изоляции из минеральной ваты на 1 м трубопровода ($\text{м}^3/\text{м}$) определяется как

$$M = 1,18 (d_1^2 - d_n^2). \quad (4)$$

Стоимость капитальных затрат, отнесенная к году эксплуатации, руб/м:

$$S_2 = S_1 V E_n, \quad (5)$$

где S_1 – стоимость тепловой изоляции, руб/м³;

$E_n = 0,15$ – нормативный коэффициент экономической эффективности.

Для построения графика определения экономической толщины изоляции, принимаем толщину изоляции минеральной ваты 30, 60, 90, 120, 150, 180 мм и толщину асбестоцементной изоляции 10 мм. По приведенным выше формулам определяем стоимость капитальных затрат и стоимость тепловых потерь тепловой энергии в зависимости от толщины изоляции. Далее эти две кривые суммируются, и строится кривая 3, по минимальному экстремуму которой находится экономичная толщина изоляции.

УДК 656.13

Студ. Ю.А. Уланова
Рук. А.Л. Соломин
УГЛТУ, Екатеринбург

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ОПАСНЫХ ДОРОЖНЫХ СИТУАЦИЙ

Умение анализировать и прогнозировать развитие дорожных ситуаций с целью обеспечения безопасности движения является важным этапом на пути формирования профессионального мастерства водителя.

В настоящее время обучение водителей ограничивается в основном рамками изучения Правил дорожного движения, полезные навыки управления автомобилем водителю прививаются, а навыки предвидения и предотвращения опасных дорожных ситуаций водителю приходится приобретать на собственном опыте в течение долгого времени (требуется проехать за рулем автомобиля примерно 50–70 тыс. км). Стихийный метод форми-