Таким образом, точность теплового расчета зависит от количества элементов схемы и правильности определения коэффициентов тепловой проводимости и теплопроводности элементов ЛАД.

***

1. Кафиев И.Р. К вопросу о надежности линейного асинхронного двигателя / И.Р. Кафиев, Л.Р. Галлямова // Наука и образование: новое время. 2017. № 5 (22). С. 256-259.
2. Проектирование электрических машин: Учеб. для вузов / И.П. Копылов, Б.К. Клоков, В.П. Морозкин, Б.Ф. Токарев; под ред. И.П. Копылова. 3-е изд., испр. и доп. М.: Высшая школа, 2002. 757 с.
3. Качан Ю.Г. Идентификация параметров и проверка адекватности тепловой модели асинхронного двигателя, работающего в условиях некачественной электроэнергии / Ю.Г. Качан, А.В. Николенко, В.В. Кузнецов // Электромеханические и энергосберегающие технологии. 2012. № 1 (17). С. 87-90.
4. Анучин А.С. Двухмассовая тепловая модель для энергоэффективного выбора асинхронного двигателя / А.С. Анучин, К.Г. Федорова // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. 2013. № 3. с. 47-50.
5. Кафиев И. Р. Математическая модель тепловых процессов в линейном асинхронном двигателе / И. Р. Кафиев, Л.Р. Галлямова, Р.Р. Нугуманов // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК: материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXVII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2017». Уфа: ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, 2017. С. 340-343.

Мардигаллямов Р.С., Толуева Д.С., Ахмерова Г.М.

Возможность применения теплоизоляции ThermaEco для труб системы отопления в индивидуальном тепловом пункте

*Казанский государственный архитектурно-строительный университет
(Россия, Казань)*

doi: 10.18411/lj-25-12-2017-07

idsp: 000001:lj-25-12-2017-07

Аннотация

Теплоизоляция ThermaEco используется для новых и реконструируемых систем отопления, водоснабжения, вентиляции и канализации. В статье рассматривается возможность применения ThermaEco для труб системы отопления в индивидуальном тепловом пункте (ИТП), рассчитывается температура на поверхности тепловой изоляции трубопроводов, расположенных в обслуживаемой зоне.

Ключевые слова: теплоизоляция ThermaEco, централизованное теплоснабжение

ThermaEco - экологически чистый материал, безопасный, гибкий, простой и лёгкий в монтаже, характеризуются высокими теплофизическими и физико-механическими свойствами, эффективно снижает тепловые потери и структурные шумы, защищает поверхность оборудования от коррозии и конденсата, препятствует замерзанию теплоносителя. При небольших диаметрах труб изоляция легко устанавливается на дуги и колена без дополнительных надрезов, не требует средств персональной защиты. Универсальная трубная теплоизоляция ThermaEco из вспененного полиэтилена с закрытой ячеистой структурой предназначена для работы с системами отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации. Она более доступна для широкого применения, так как в основе изоляции используется в основном отечественное сырьё [1].

Технические характеристики теплоизоляции ThermaEco: температура применения от -80 + 95 °С, пожарный класс Г1 (слабогорючие), диаметр изолируемой трубы – от 6 до 159 мм; коэффициент теплопроводности $\leq 0,036$ Вт/м·К при 25 °С (ГОСТ 7076-99); толщина изоляции – 6, 9, 13, 20, 25мм; гибкие трубки с продольным надрезом, отрезками по 2 метра, цвет тёмно-серый; размерный ряд составлен в соответствии с наиболее распространёнными диаметрами стальных, медных и пластиковых труб и полностью отвечает запросам потребителей.

Согласно требованиям СП 41-103-2000 «Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов» [2] определение толщины изоляции по заданной температуре её наружной поверхности t_n производится в том случае, когда изоляция нужна как средство, предохраняющее обслуживающий персонал от ожогов. При этом температура на поверхности изолируемых объектов, расположенных в обслуживаемой зоне помещений и содержащих вещества температурой выше 100 °С должна приниматься не более 45°С.

Определим требуемую толщину теплоизоляции трубопроводов, расположенных в обслуживаемой зоне по заданной температуре на поверхности изоляции $t_n = 45$ °С. Стальной трубопровод $D_u = 25$ мм системы отопления находится в ИТП, температура окружающей среды $t_i = 25$ °С. Расчётные параметры теплоносителя в тепловой сети 120/70 °С. Изоляция – ThermaEco, $\lambda_{из} = 0,035 + 0,00018 \text{ tm}$ [2].

Средняя температура теплоизоляционного слоя подающего теплопровода в помещении ИТП: $t_m = 0,5 \cdot (t_{в1} + 40) = 0,5 \cdot (120 + 40) = 80$ °С,

Коэффициент теплопроводности теплоизоляционного материала для поверхностей с температурой 20 °С и выше,

$$\lambda_{е\zeta} = 0,035 + 0,00018 \cdot 80 = 0,0494 \text{ Вт/(м} \cdot \text{оС)}.$$

Толщина изоляции подающего теплопровода определяется по формуле:

$$\ln B = 2\pi \cdot \lambda_{е\zeta} \cdot R_n^L \cdot \frac{t_a - t_i}{t_i - t_i} = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,0494 \cdot 0,341 \cdot \frac{120 - 45}{45 - 25} = 0,397$$

где R_n^L – ориентировочное термическое сопротивление на наружной поверхности изоляции объекта, расположенного внутри помещения; принято при покровном слое с высоким коэффициентом излучения, по таблице 8 [3];

t_a – температура внутренней среды теплопровода;

t_i – температура на поверхности изоляции;

t_i – температура окружающей среды.

$B=1,487$.

Рассчитаем толщину изоляции подающего теплопровода

$$\delta_{е\zeta} = \frac{d_i (\hat{A} - 1)}{2} = \frac{0,335 \cdot (1,487 - 1)}{2} = 0,082 \text{ м}.$$

где d_n – наружный диаметр изолируемого теплопровода, м.

Аналогично была рассчитана толщина изоляции обратного теплопровода 0,02м.

Используя размерный ряд теплоизоляции ThermaEco, принимаем оптимальную толщину слоя изоляции для обоих теплопроводов $\delta_{е\zeta} = 0,09$ м или 9 мм. При использовании теплоизоляции меньшей толщины температура на поверхности изоляции подающего теплопровода будет превышать допустимые нормативные величины.

***

1. Эффективная теплоизоляция и трубы. Thermaflex [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://thermaflex.com/>. Дата обращения: 21.12.17.
2. СП 41-103-2000. Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов –М.: Госстрой России, 2001. – 61 с.
3. Ахмерова Г.М. Теплоизоляционные материалы, применяемые для трубопроводов тепловых сетей и методы их расчёта: Учебно-методическое пособие: – Казань: КГАСУ, 2017 – 111с.
4. Ахмерова Г.М. Проблемы перехода от ЦТП на АИТП в Казани // Новости теплоснабжения. 2016. №5. С.37-39.