



Мишина А. М., ОАО «ВНИПИэнергопром» , Силаев Д. А.

В последние годы широкое распространение получили предизолированные трубы в пенополимерминеральной (ППМ) изоляции. Как и для любого другого теплоизоляционного материала, наиболее важной теплофизической характеристикой для ППМ изоляции является ее теплопроводность. Так как данный материал существует на рынке сравнительно недавно, то сведений о его свойствах недостаточно для полной оценки теплоизоляционной способности трубопроводов в ППМ изоляции. С целью восполнить этот пробел был проведен ряд лабораторных испытаний образцов ППМ изоляции. Исследования были направлены на выявление зависимостей коэффициента теплопроводности ППМ изоляции от различных параметров, и в первую очередь от плотности и влажности.

Технология изготовления ППМ изоляции позволяет получать материал различной плотности. С ростом плотности вспененного материала уменьшается объемная доля пор в образце, что приводит к увеличению коэффициента теплопроводности и одновременно к улучшению прочностных свойств. Более ранние исследования ОАО «ВНИПИэнергопром» показали, что наиболее оптимальная плотность для прокладки тепловых сетей находится в диапазоне 270-320 кг/м³. Такое значение плотности позволяет изоляции иметь высокие прочностные свойства и одновременно низкую теплопроводность. В связи с этим исследуемые образцы имели значение плотности в указанном диапазоне. Теплопроводность образцов измерялась в сухом состоянии при температуре 50°C. Результаты исследований представлены на рисунке 1.

После проведения аппроксимирующей кривой видно, что зависимость коэффициента теплопроводности от плотности ППМ изоляции является линейной (Ф.1). Уравнение для расчета теплопроводности ППМ изоляции в зависимости от плотности в сухом состоянии при 50 °С в диапазоне плотностей 270-320 кг/м³ имеет вид:

$$\lambda = 8,5 \cdot 10^{-2} \cdot \rho + 14,6$$

$$\text{мВт/(м·К)} \text{ (Ф.1)}$$

При исследованиях также рассматривались образцы, имеющие плотность более 500 кг/м³. При таком значении плотности теплопроводность ППМ изоляции составляет более 0,07-0,08 Вт/м·К.

Следует отметить, что измерение теплопроводности осуществлялось на образцах, имеющих наружные защитные корки высокой плотности, поэтому уравнение Ф.1 реально отражает характер зависимости теплопроводности от среднеинтегральной плотности ППМИ.

Результаты исследования образцов изоляции в лабораторных условиях при выявлении зависимости теплопроводности материала от плотности подтверждаются результатами испытаний образцов, взятых с производства при изготовлении предизолированных труб на НПП «Пенополимер» в г. Коломна и образцов, взятых на анализ при вскрытиях действующих тепловых сетей.



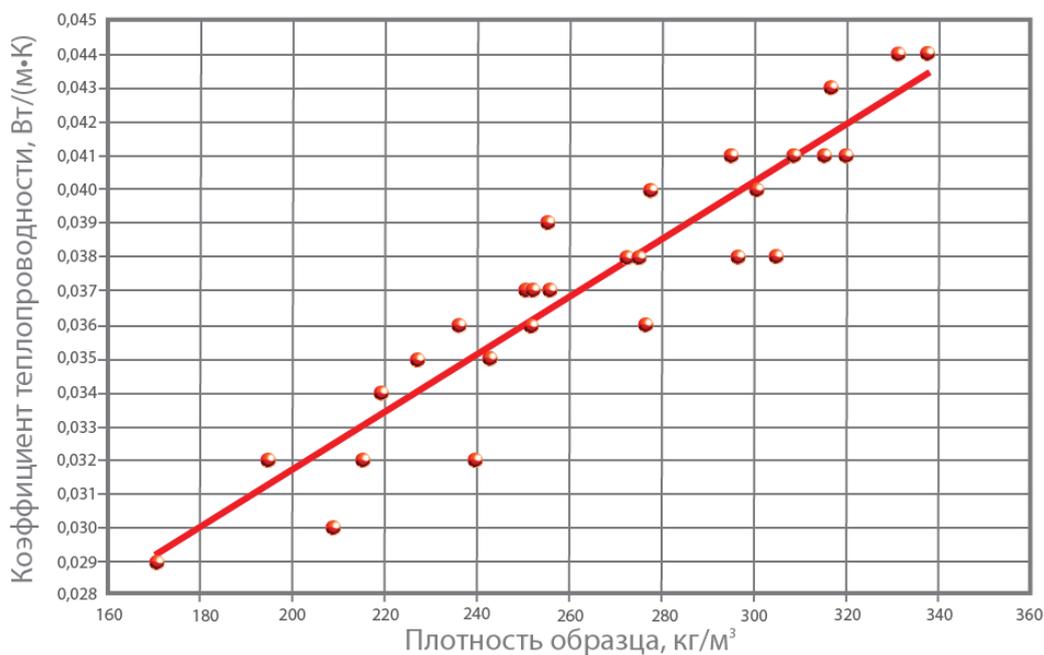


Рисунок 1. Зависимость теплопроводности ППМ изоляции от плотности.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 7076-99 «Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления стационарным методом»;
2. Витальев В. П. «Бесканальные прокладки тепловых сетей», М.: Энергоатомиздат, 1983;
3. Филимонов С.С., Хрусталева Б.А., Мазилин И.М. «Теплообмен в многослойных и пористых теплоизоляциях», М.: Энергоатомиздат, 1990.

