

ТЕПЛОВЫЕ ПОТЕРИ В СЕТЯХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**С. О. Науменко***Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель А. В. Овсянник, канд. техн. наук, доц.

Тепловая энергия в нашей стране производится на котельных, ТЭЦ, ТЭС и т. д. Тепловую энергию до настоящего времени еще не удалось долгосрочно законсервировать, и она должна потребляться после получения. В связи с этим возникает необходимость в передаче тепловой энергии на расстояние от источника до потребителя.

По данным ГПО «Белэнерго», протяженность числящихся на балансе тепловых сетей у предприятия (в 1-трубном исчислении) составляет 6091,82 км.

Стальные трубы, соединенные между собой с помощью сварки, покрытые изоляционной конструкцией, предназначенной для защиты трубопровода от наружной коррозии и тепловых потерь, являются главными элементами тепловых сетей.

Тепловая изоляция необходима для снижения потерь теплоты при транспорте теплоносителя. Теплоизоляционные материалы и конструкции контактируют с окружающей средой, которая характеризуется влажностью, колебанием температуры, а при подземной прокладке – влиянием грунтовых вод на поверхность трубопровода.

Уменьшение потерь тепла посредством трубопроводов тепловых сетей является главным средством экономии топлива. Очень важным в вопросах по сохранению транспортируемого тепла по трубопроводам является их покрытие высококачественными и эффективными теплоизоляционными материалами. Уменьшение потерь зависит не только от теплотехнических свойств тепловой изоляции, но и от качества монтажных работ, а также от условий эксплуатации тепловых сетей. Кроме того, важную роль играет правильное проектирование тепловой изоляции, а также выбор теплоизоляционной конструкции и ее тепловой расчет.

Тепловая изоляция должна обладать следующими свойствами:

- малая теплопроводность;
- устойчивость к воздействию высоких температур (до 200 °С) со стороны трубопровода. Теплоизоляционный материал не должен терять своих свойств и структуры при воздействии высоких температур. Также недопустимо разложение материала с выделением вредных веществ, которые могут привести к коррозии металла трубопровода;
- водопоглощение и водоотталкивание. Увлажнение тепловой изоляции повышает коэффициент ее теплопроводности, вследствие вытеснения воздуха водой. Увлажнение изоляции способствует коррозии наружной поверхности труб и оборудования;
- воздухонепроницаемость. Теплоизоляционная конструкция должна обладать герметичностью, чтобы не допустить проникновение влажного воздуха;
- повышенное электросопротивление. Очень важно при бесканальной прокладке трубопровода. Блуждающие и попадающие на поверхность трубопроводов токи могут вызывать электрокоррозию труб;
- биостойкость. Теплоизоляционные материалы не должны подвергаться гниению, действию грызунов, а их структура и свойства не должны изменяться с течением времени;
- невысокая стоимость. Применение теплоизоляционных материалов должно быть экономически оправданным.

Тепловые потери являются важным показателем работы теплопроводов, которые характеризует эффективность расходования топливно-энергетических ресурсов, степень воздействия на окружающую среду, а также техническое состояние самих трубопроводов.

Значения тепловых потерь через изоляционные конструкции трубопроводов тепловых сетей зависят от:

- вида теплоизоляционной конструкции и примененных теплоизоляционных материалов;
- типов прокладки: надземная, подземная канальная, бесканальная и т. п.;
- температурного режима и продолжительности работы тепловой сети в течение расчетного периода;
- параметров окружающей среды: температуры наружного воздуха и скорости ветра (при надземной прокладке), температуры и влажности грунта и характера изменения параметров в течение расчетного периода;
- типа и плотности грунта в месте прокладки;
- диаметров трубопроводов и их протяженности;
- срока и условий эксплуатации тепловых сетей.

Кроме того, значение тепловых потерь определяется местными особенностями, например, гидрологическими условиями, схемными и планировочными решениями, насыщенностью и характером смежных коммуникаций и т. д. По этой причине методика по расчету тепловых потерь должна постоянно изменяться и включать в себя большое количество различных поправочных коэффициентов.

В результате изучения и анализа действующей методики, несмотря на правильность основных положений, были выявлены следующие недостатки:

- не учитывается влияние ветра на трубопроводы надземной прокладки. Опыт эксплуатации показывает существенное влияние ветра на тепловые потери;
- не учитывается повышение влажности в изоляции на участках теплотрассы, подвергшихся порывам трубопровода. Очевидно, что в процессе работы теплопровода происходит высушивание изоляции, но при этом температура падает от стенки трубопровода к покровному слою изоляции, а влажность покровного слоя растет. Температура теплоносителя до 100 °С не гарантирует высыхание изоляции;
- в методике нет допустимых сроков эксплуатации теплоизоляционных конструкций;
- не учитывается реальное распределение температур по длине трубопровода. При расчете считается, что температура теплоносителя постоянна по всему участку сети, и, таким образом, не учитывается снижение температурного напора из-за остывания теплоносителя во время движения по трубопроводам.

Эти недостатки объясняются трудностью учета ряда факторов в связи со сложностью определения исходных данных для реальных условий эксплуатации трубопровода.

Автор предлагает внести следующие новшества в решение проблем:

- добавить поправочные коэффициенты, учитывающие влияние скорости ветра;
- добавить поправочные коэффициенты, которые учитывали бы намокание теплотрассы, коэффициент для подземной прокладки в котором бы учитывалось подтопление канала, в зависимости от продольного профиля сети и возможного движения жидкости в канале;
- добавить допустимые сроки эксплуатации теплоизоляционных конструкций, а также поправочные коэффициенты на срок эксплуатации;
- разделить рассчитываемый участок на зоны приблизительно постоянных температур и производить расчет с учетом снижения температурного графика.

Тепловая изоляция прямо и косвенно обеспечивает надежность и безопасность эксплуатации оборудования, трубопроводов в промышленности и ЖКХ, а также обеспечивает условия жизнедеятельности и требования энергосбережения в промышленности и строительном секторе экономики.

Тепловая изоляция применяется практически во всех отраслях промышленности, обеспечивая технологические требования, эксплуатационную надежность и безаварийную работу объектов, многие из которых относятся к категории взрывопожароопасных или представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды.

Заключение. Снижение тепловых потерь при транспорте теплоносителя, совершенствование методики расчета проектирования тепловой изоляции и методов расчета тепловых потерь, повышение качества монтажных работ тепловых сетей направлены на решение проблем энергосбережения и экономии топливно-энергетических ресурсов, которые сейчас наиболее актуальны не только на локальном уровне, но и на мировом.