

ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ИЗ ПЕНОБЕТОНА И ВЕРМИКУЛИТА

Иванов Д.И.

**Научный руководитель – профессор Видин Ю.В.
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск**

В ходе отопительного сезона 2009-2010 гг. проблема низкого качества тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей не раз заставляла обратить на себя внимание. На это указывает тот факт, что падение температуры теплоносителя достигает на некоторых участках тепловой сети до 10 градусов (на обывательском уровне свидетельством низкого качества теплоизоляционной конструкции могут служить проталины снега над изношенными теплосетями) – в результате требуется дополнительное увеличение расхода теплоносителя для покрытия тепловых нагрузок.

Известно, что на сегодняшний день около 80% тепловых сетей превысило срок безаварийной службы, более 30% находится в аварийном состоянии. Уровни тепловых потерь по разным данным достигают 40% выработки.

В ходе последнего десятилетия идет активная пропаганда применения тепловой изоляции из пенополиуретана, как материала способного выправить ту плачевную ситуацию, что сложилась в отрасли транспорта тепловой энергии. По многочисленным заявлениям специалистов данный материал пригоден для использования в строительстве теплотрасс. Но в тоже время он обладает рядом недостатков, среди них обязательная защита от увлажнения с постоянным контролем влажности материала (установка оперативного дистанционного контроля удорожает стоимость работ и эксплуатации), так как отсутствие последнего приводит к ухудшению теплоизоляционных свойств, деструкции полимеров и язвенной коррозии стальных труб. Изоляционные материалы на полимерной основе имеют ограничение по температуре (до 130⁰С), горючесть, дымообразующая способность и токсичность при горении. Практика эксплуатации теплотрасс с ППУ изоляцией показала, что качество изоляции значительно падает после подачи теплоносителя. Это происходит, как правило, в течение первых 3-х месяцев после установки тепловой изоляции, видимо, это связано с качеством изоляции, а также с процессами перемещения в ней конденсированной влаги.

Так часто упоминаемый срок службы ППУ теплопроводов (30 лет) возможен при эксплуатации системы с температурой теплоносителя не более 120⁰С и рассчитанным количеством температурных нагружений теплосети. Стоит отметить, что ППУ изоляция предполагает бесканальную либо надземную прокладку тепловых сетей. Применение данного материала в канальной прокладке ведет как к удорожанию работ, так и к ускорению коррозионных процессов. Скапливающаяся в пустотах между скорлупами ППУ и трубопроводами влага приводит к процессам ускоренной язвенной коррозии. Минераловатные утеплители также имеют ряд недостатков, основной из которых – скапливающийся между трубой и изоляцией конденсат, не имеющий выхода и активизирующий коррозию стальной трубы.

Не стоит забывать и о том, что большая часть тепловых сетей в настоящий момент проложена канально (84% тепловых сетей в среднем по РФ, 90% в среднем по г. Красноярску), и отказаться от данного способа прокладки в большинстве случаев не представляется возможным.

К более дешевым изоляционным материалам относится пенобетон. Пенобетон не только обладает высокой адгезией к металлу труб, но также относится к материалам с пассивирующими свойствами по отношению к металлу труб.

Пенобетон – экологически чистый материал, в процессе эксплуатации он не выделяет вредные, пожароопасные и взрывоопасные, неприятно пахнущие вещества, а также болезнетворные бактерии, вирусы, грибки. В отличие от полимерных материалов с течением времени он только набирает прочность. Пенобетон обладает высокой термостойкостью, водостойкостью, повышенной долговечностью, а также возможностью применения для теплоизоляции трубопроводов с температурой теплоносителя 500⁰С и выше. Это подтверждается практическим применением данного типа изоляции как в нашей стране (г. Санкт – Петербург 1000 км сетей находится в эксплуатации более 25 лет, 1350 км примерно 15-25 лет, суммарная протяженность тепловых сетей в пенобетонной изоляции порядка 4000 км), так и за рубежом (Дания). Данный способ тепловой изоляции несмотря на очевидные плюсы не получил широкого применения по причине того, что до недавнего времени производство предизолированных труб было возможно лишь на заводе, и влекло за собой транспортные повреждения, погрузочно-разгрузочные нарушения, нарушения при укладке труб в траншею, - что приводило к преждевременному выходу из строя теплотрасс.

На сегодняшний день возможна изоляция трубопроводов тепловых сетей на месте строительства – этот факт положительно скажется как на сроке службы теплотрасс, так и на снижении тепловых потерь по причине снижения дефектов тепловой изоляции.

Сверхлегкий пенобетон по своим теплоизоляционным качествам не уступает ППУ изоляции, сохраняя при этом высокую надежность, долговечность, экологическую безопасность и простоту эксплуатации, а по теплопотерям даже превосходит ее.

Для придания дополнительных теплоизоляционных свойств в пенобетоны возможно добавление вермикулита. Данный материал, как показывает мировая практика, является простым и эффективным теплоизоляционным материалом. Важным преимуществом вермикулита является то, что он обладает текучестью, которая дает возможность заполнять пустоты неправильной формы. Добавление вермикулита даст возможность использовать пенобетонную смесь и для изоляции теплопроводов с высокой температурой теплоносителя (паропроводы). Различные соотношения вермикулита и других составляющих вермикулитопенобетона позволяют получать материалы с разными изоляционными и прочностными характеристиками, пригодные для применения как в канальной прокладке, так и бесканальной и надземной.

На территории Красноярского края находится Татарское месторождение вермикулита, что положительно скажется на стоимости теплоизолятора.

На данный момент уже существуют наработки ученых сибирского региона по рациональному использованию вермикулита, для продления срока службы изделий из этого материала предложены пропиточные материалы, позволяющие повысить и без того высокую стойкость к воздействию влаги (гигроскопичность вермикулита при влажности воздуха 100% составляет не более 10%).

Выводы:

- 1) Необходима выработка приоритетного направления в дальнейшем применении теплоизоляционных материалов, с целью уменьшения тепловых потерь;
- 2) Требуется организовать строгий контроль, как во время строительства тепловых сетей, так и за их состоянием в процессе эксплуатации;
- 3) Тепловая изоляция трубопроводов тепловых сетей из пенобетона и вермикулита на начальном этапе проектирования тепловой изоляции тепловых сетей отвечает предъявляемым требованиям.