

Холодильная Техника

4.2017 Kholodilnaya Tekhnika

Новая линейка

пилотных регуляторов

для сервоприводных клапанов **ICS**.

Давление **выше**, выбор **проще!**

Высокотехнологичная запатентованная конструкция мембранного блока.

Максимальное
рабочее давление

до **52** бар



Подробная информация на сайте
www.danfoss.ru

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

УДК 621.643:662.998

Тепловая изоляция для холодильных трубопроводов на предприятиях АПК

И.А. ШИПУЛИНА, shipulina@td-rtk.ru, ООО «Русская Теплоизоляционная Компания»;
канд. техн. наук **В.Н. КОРНИЕНКО**, kortiz@yandex.ru, ФГБНУ ВНИИХИ;
В.А. ЧЕРНЯК, victoral-holod@yandex.ru, ООО «Гипрохолод»

В холодильной технике к наиболее распространенным объектам применения тепловой изоляции относятся холодильные трубопроводы, служащие для транспортировки выработанного искусственного холода посредством теплопередающей среды от места его производства к месту потребления. Правильно подобранная и установленная должным образом теплоизоляция оказывает прямое влияние на энергоэффективность и продолжительность срока безопасной эксплуатации труб при неблагоприятных температурно-влажностных условиях. Качественный монтаж трубной изоляции значительно снижает износ холодильных коммуникаций, сводит к минимуму риск обмерзания труб, способствует сокращению частоты замены вышедших из строя отдельных участков трубопроводов и запорно-регулирующей арматуры.

В статье проанализированы достоинства и недостатки ряда теплоизоляционных материалов, а также рассмотрены особенности монтажа и эксплуатации теплозащитных конструкций на их основе. Подробно представлены современные теплоизоляционные материалы и изделия на основе вспененного синтетического каучука марки «РУ-ФЛЕКС» (российского производства полного цикла с использованием отечественных технологий и сырья), разработанные и выпускаемые в рамках основных положений по импортозамещению Государственной программы № 328 «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» от 15 апреля 2014 г.

Ключевые слова: теплоизоляционный материал, холодильный трубопровод, энергоэффективность, долговечность, эксплуатационная безопасность, вспененный синтетический каучук.

HEAT INSULATION FOR REFRIGERATION PIPELINES USED AT THE ENTERPRISES OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

I.A. SHIPULINA, ООО "Russkaya Teploizolatsionnaya Kompania";
PhD **V.N. KORNIENKO**, GBNV VNUKHI
V.A. CHERNYAK, "GIPROKHOLOD" Ltd.

Refrigeration pipelines through which generated artificial cold is transported from the production site to the consumption place by means of a heat-transfer agent are the most used objects to heat insulation apply. The correct choice and proper making-up of heat insulation influence directly the power efficiency and the duration of safe exploitation of tubes under adverse temperatures and humid conditions. A qualitative assembly of the tube insulation decreases significantly the wear and tear of refrigeration pipelines and minimizes the tubes frosting-up as well as contributes to reducing the frequency of changing separate out-of-operation parts of pipelines and multi-purpose valves.

The paper analyses qualities and defects of series of heat insulating materials, the particularities of assemblage and exploitation of heat protective constructions based on them are examined as well. Modern heat-insulating materials and products based on RU – FLEKS foamed synthetic rubber (Russian production of a complete cycle using domestic technologies and raw materials) are cited in detail; they have been developed and produced within the framework of the main terms of the import substitution of State Program № 328 "Development of industry and rise of competitiveness" of April 15, 2014.

Keywords: heat-insulating material, refrigeration pipeline, power efficiency, operating life, operating safety, foamed synthetic rubber.

Отличительной особенностью теплозащитных конструкций холодильных трубопроводов является опасность проникновения и накопления влаги внутри теплоизоляции из-за значительной разности парциальных давлений паров в окружающем воздухе и в изоляционном слое у поверхности трубы, а также за счет капиллярной диффузии капельной влаги при конденсации ее на наружной поверхности изоляции. Такие неблагоприятные условия эксплуатации трубопроводов с отрицательными температурами циркулирующих рабочих сред способствуют:

- ✓ снижению теплоизолирующей способности их защитной конструкции за счет увлажнения и промерзания теплоизоляционных материалов;

- ✓ накоплению мигрирующей в слое изоляции влаги вокруг трубопровода (здесь в отличие от теплоизоляции строительных ограждающих конструкций холодильных камер влага не имеет выхода наружу);

- ✓ повышению интенсивности процесса коррозии металлических поверхностей труб, подвесов, закладных и крепежных деталей;

- ✓ нарушению целостности теплоизоляционной конструкции от воздействия чередующихся циклов «замораживания – оттаивания» при попадании влаги в микротрещины изоляционного слоя;

- ✓ росту интенсивности протекания вышеперечисленных деструктивных процессов с течением времени.

Кроме того, выпадение влаги на поверхности теплозащитных конструкций приводит к нарушению безопасных условий эксплуатации холодильных трубопроводов (рис. 1) вследствие:

- обмерзания и нарастания снеговой шубы на поверхности элементов трубопроводных магистралей и запорно-регулирующей арматуры, увеличения нагрузки на крепежные элементы подвесов труб и защитных покрытий;

- необходимости частого удаления снега и льда тепловым или механическим способом;

Основные эксплуатационные свойства теплоизоляции

Таким образом, основным требованием к тепловой изоляции низкотемпературных объектов [кроме обеспечения нормативного уровня теплопритоков и поддержания требуемых температурных параметров хладагента (хладоносителя), циркулирующих по трубопроводам] является отсутствие конденсации влаги из окружающей среды на ее поверхности (рис. 2). При этом теплозащитные конструкции холодильных трубопроводов также должны обладать такими свойствами, как энергоэффективность, долговечность, эксплуатационная надежность и безопасность [2].

- **Энергоэффективность** промышленной тепловой изоляции холодильных трубопроводов (оптимальное соотношение между стоимостью тепловых потерь через изоляцию в течение расчетного срока эксплуатации и величиной капитальных и текущих затрат на теплоизоляционные конструкции) главным образом зависит от теплотехнических показателей теплоизоляционных материалов. Такие материалы в первую очередь должны обладать низкой теплопроводностью и высокой паро- и влагонепроницаемостью.



а



б

Рис. 1. Нарушение безопасных условий эксплуатации холодильных трубопроводов при:

а – повышенной влажности окружающего воздуха;

б – отсутствии герметичности слоя тепловой изоляции

- наличия условий для образования мест скопления конденсата в виде воды или льда на полу камер, транспортных коридоров, производственных помещений, а также для увлажнения электрооборудования, намокания и порчи продукции, размещенных непосредственно под хладотрассами.

- **Долговечность** теплоизоляционных конструкций (способность выдерживать без снижения теплозащитных свойств и разрушения температурные, влажностные, механические, химические, биологические и другие воздействия в течение расчетного срока) зависит от их конструктивных особенностей (герме-

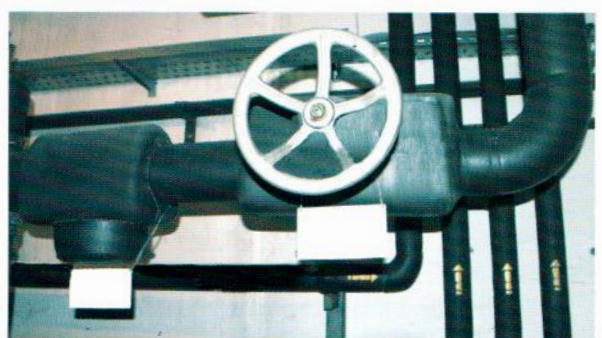


Рис. 2. Внешний вид эксплуатируемого теплоизоляционного покрытия холодильных трубопроводов и запорно-регулирующей арматуры при выполнении требований СП 61.13330.2012 [2]