МИНЭНЕРГО РФ
Инжиниринговая нефтегазовая компания -
Всероссийский научно-исследовательский институт
по строительству и эксплуатации трубопроводов и объектов ТЭК

АО ВНИИСТ

СОГЛАСОВАНО
Зам. генерального директора
ООО «ВНИИГАЗ»
_____Е.В.Леонтьев
«____»_____20001 г.

УТВЕРЖДАЮ
Вице-президент АО ВНИИСТ
_____Н.Д.Красулин
_____2001 г.

СТРОИТЕЛЬСТВО МАГИСТРАЛЬНЫХ И ПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

ПРОТИВОКОРРОЗИОННАЯ И ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ

Дополнение к ВСН 008-88 (2 редакция)

СОГЛАСОВАНО

Начальник лаборатории
ООО «ВНИИГАЗ»
_____И.А. Исмаилов
«21» февраля 2001 г.

РАЗРАБОТАНО

Директор Центра теплоизоляции и неорганических покрытий
_____В.Б.Ковалевский
«____»_____20001г.

Москва, 2001 г.

gost.e-ecolog.ru

1 Технология производства работ по теплоизоляции труб

1.1 Необходимость применения тепловой изоляции на трубопроводах определяется ТЭО и проектом в соответствии с требованиями, регламентируемыми нормами технологического проектирования объектов сбора, транспорта и подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений (ВНТП 3-85); нормами технологического проектирования объектов газодобывающего предприятия и станций подземного хранения газа (ВНТП 51-1-86).

1.2 Тепловая изоляция применяется для:

- обеспечения надёжной и эффективной работы трубопровода;
- обеспечения требуемых параметров транспортируемого продукта, предъявляемых к нему технологическими нормами по подготовке и транспортированию в зимних или других особых условиях эксплуатации;
- уменьшения теплопотерь при транспорте продуктов с положительной температурой в зимний период эксплуатации (перекачка нефти, нефтепродуктов) или потерь холода (охлажденный газ) в летний период эксплуатации;
- сокращения энергетических затрат на подогрев (или охлаждение) транспортируемых продуктов по длине трубопровода при временной его остановке;
- уменьшения или предотвращения пучения или осадки трубопровода, прокладываемого в пучинистых и льдистых просадочных грунтах (транспорт охлаждённого газа и др.), условиях вечной мерзлоты;
- сохранения окружающей среды.

1.3 Общие требования к конструкциям тепловой изоляции

1.3.1 Проектирование тепловой изоляции следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП 2.04.14-88*, положений настоящих ВСН, с учётом требований ГОСТ 12.3.038-85 по предупреждению воздействия опасных и вредных производственных факторов при проведении теплоизоляционных работ, а также с учётом требований нормативных документов на применяемые материалы.

1.3.2 Проектируемая тепловая изоляция должна удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечивать тепловую защиту трубопровода от тепловых потерь (или потерь холода) по всей его длине, в т.ч. в местах расположения опор, стыков, соединительных и переходных элементов на весь расчётный срок эксплуатации трубопровода;

-выполняться с использованием элементов повышенной индустриальности и современных технологических процессов, обеспечивающих механизированный монтаж и высокое качество покрытия;

- изготавливаться из современных эффективных экологически безопасных материалов, которые в процессе эксплуатации не выделяют вредные и токичные вещества;

- все материалы, используемые в конструкции тепловой изоляции, должны быть сертифицированы.

1.3.3 Тепловую изоляцию трубопроводов следует проектировать с применением готовых к монтажу теплоизолированных труб, секций, узлов и деталей, изготовленных в условиях завода или промышленных баз в соответствии с ТУ.

1.3.4 Не допускается применение сборных теплоизоляционных конструкций для трубопроводов с температурой теплоносителя ниже плюс 20°С, не имеющих антикоррозионного покрытия, а также сборных теплоизоляционных конструкций из влагонасыщаемых материалов без гидро- и пароизоляционных слоев.

1.3.5 Тепловую изоляцию трубопроводов диаметром 720 - 1420 мм рекомендуется осуществлять при надземной прокладке с использованием монолитных, крупноразмерных индустриальных и сборных теплоизоляционных конструкций, при подземной прокладке - с использованием монолитых конструкций, сборных теплоизоляционных конструкций из влагоненасыщаемых материалов и теплоизоляционных экранов.

1.3.6 Тепловая защита стыков, арматуры, переходных и фланцевых соединений, компенсаторов и др., а также трубопровода в местах расположения опор и участков для измерений и контроля поверхности трубопровода может выполняться как с применением сборных и съёмно-разъёмных теплоизоляционных конструкций, изготовленных в заводских или базовых условиях,

так и методом нанесения монолитного теплоизоляционного (напыление, заливка в обечайку и т.п.) покрытия в трассовых условиях.

1.3.7 В составе теплоизоляционных конструкций и покрытий должны быть предусмотрены:

- основной теплоизоляционный слой;
- защитно-покровный (гидроизоляционный) слой;
- пароизоляционный слой (при температуре теплоносителя ниже плюс 20 °С);
-армирующие и крепёжные детали и приспособления (для сборных конструкций);
- элементы заделки стыка и специальные элементы для участков на опорах при надземной прокладке.

1.3.8 Для теплоизоляционных покрытий трубопроводов с температурой поверхности менее плюс 20 °С допускается применять материалы и изделия со средней плотностью до 200 кг/м³ и теплопроводностью не более 0,07 Вт/м*К при плюс 25 °С и нормированной влажности.

Для теплоизоляции трубопроводов с температурой поверхности более плюс 20 °С допускается применять материалы и изделия со средней плотностью до 400 кг/куб.м и теплопроводностью не более 0,07 Вт/м*К при плюс 25 °С и нормированной влажности при соответствующем технико-экономическом обосновании.

1.3.9 Проектируемая конструкция теплоизоляционного покрытия должна обладать жёсткостью и прочностью, исключающей деформацию и повреждение теплоизоляционного слоя в условиях транспортировки, монтажа и эксплуатации. Теплоизоляционные конструкции для теплоизоляции трубопроводов подземной прокладки должны обладать прочностью не менее 0,4 МПа.

Выбор материала защитно-покровного слоя производится с учетом условий прокладки и эксплуатации трубопровода, агресивности окружающей среды, а также технологичности его нанесения на теплоизоляционный слой в условиях завода или базы или в условиях трассы.

1.3.10 Расчет толщины основного слоя конструкции тепловой изоляции производится в соответствии со СНиП 2.04.14-88 и

изменениями к нему, а также другой нормативно-технической документацией, утвержденной в установленном порядке.

1.3.11 При расчете толщины основного слоя теплоизоляции трубопроводов по нескольким ограничивающим условиям следует принимать наибольшую толщину. Расчетную толщину теплоизоляционного слоя следует откорректировать с учетом коэффициента уплотнения (для уплотняющихся теплоизоляционных материалов. При этом минимальная толщина теплоизоляционного слоя должна быть равна 30 мм. Максимальная толщина тепловой изоляции определяется теплотехническим расчетом.

1.3.12 При проектировании трубопроводов, транспортирующих нефть и другие продукты с температурой более плюс 10 °С в зимних условиях, целесообразно предусмотреть обогрев теплоизолируемого трубопровода дополнительными источниками тепла, в качестве которых могут быть использованы электрические ленточные поверхностные нагревательные элементы, электрические кабели, трубопроводы, транспортирующие горячую воду, пар, и др. спутники для подогрева трубопровода.

1.3.13 При сооружении трубопроводов протяженностью более 100 км следует предусмотреть организацию и строительство в притрассовой зоне базы по изготовлению теплогидроизолированных труб (секций), комплектующих изделий (тройники, переходы и др.), индустриальных теплоизоляционных конструкций, элементов заделки стыковых соединений и пр.

1.4 Материалы для тепловой изоляции. Основные технические характеристики

1.4.1 Нанесение теплоизоляционного покрытия на трубы и соединительные детали теплоизолированного трубопровода производят с использованием теплоизоляционных, защитно-покровных (гидроизоляционных), пароизоляционных материалов, а также материалов для изготовления армирующих и крепежных деталей, клеев и герметиков.

Применение материалов и изделий для тепловой изоляции трубопроводов регламентируется проектом с учетом справочного приложения 1, таблица 1.

1.4.2 Все материалы, используемые для изготовления теплоизоляционного и гидроизоляционно-защитного покрытий теплоизолируемого трубопровода, должны отвечать требованиям дейстующих ТУ и стандартов и обеспечивать параметры прочности и надежности конструкций в соответствии с проектом.

1.4.3 Теплогидроизолированные трубы и трубные секции и комплектующие к ним узлы и детали с монолитной тепловой изоляцией изготавливают в базовых или заводских условиях с применением в качестве теплоизоляционного материала бесфреоновых жестких пенополиуретанов напыляемых и заливочных марок, фенольных пенопластов.

1.4.4 Основные физико-механические характеристики жесткого пенополиуретана (при заливке в металлическую форму размерами 500x200x80 мм) и фенольных пенопластов должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 2 Приложения 1.

1.4.5 Для изготовления полносборных и комплектных конструкций применяются теплоизоляционные полуцилиндры или сегменты из экструзионного пенополистирола, минеральной ваты на синтетическом связующем, маты минераловатные прошивные, плиты теплоизоляционные из органо-минерального материала «Сферопластик», минеральной ваты на синтетическом связующем, маты теплоизоляционные из минеральной ваты вертикально-слоистые или гофрированные.

1.4.6 Для теплоизоляционного покрытия поэлементной сборки применяются изделия в виде скорлуп (сегментов), цилидров, полуцилиндров и др. из различных видов минерально-волокнистых, органо-минеральных материалов и пенопластов (пенополистирола, пенополиуретана и др.),отвечающих современным требованиям эффективности и надежности.

1.4.7 В качестве гидроизоляционной и механической защиты теплоизолированных труб могут быть использованы полиэтиленовые оболочки, покрытия из экструдированного полиэтилена, термоусаживающиеся ленты, полимерные липкие ленты, нанесенные в два или несколько слоев.

При прокладке теплоизолированных труб надземным способом в качестве гидроизоляционно-защитного покрытия кроме

светостабилизированных полиэтиленовых материалов могут быть использованы металлические покрытия.

Физико-механические свойства указанных гидроизоляционных материалов приведены в Приложении 1, таблица 1.

1.4.8 Защитные покрытия сборных и индустриальных полносборных и комплектных конструкций тепловой изоляции изготавливаются из оболочек и лент из алюминиевых сплавов, стали тонколистовой оцинкованной, фольги алюминиевой дублированной, армопластмассовых и стеклоцементных материалов, отвечающих требованиям технических условий и действующих нормативных документов.

1.5 Конструкции тепловой изоляции

1.5.1 Выбор конструктивного решения тепловой изоляции производят в зависимости от назначения и диаметра теплоизолируемого трубопровода, условий эксплуатации и вида прокладки с учетом требований проекта, настоящих ВСН, а также стандартов на применяемые материалы и конструкции.

1.5.2 При подземной бесканальной прокладке теплоизолированных трубопроводов следует применять готовые к монтажу теплогидроизолированные трубы с монолитным теплоизоляционным слоем из пенополиуретана, нанесенным в условиях баз или завода. При наличии технико-экономического обоснования допускается применение иных теплоизоляционных материалов и конструкций, не ухудшающих качество теплоизоляционной конструкции.

1.5.3 При подземной прокладке трубопроводов диаметром выше 325 мм с положительной температурой транспортируемого продукта в районах с вечномерзлыми грунтами применяют сборную тепловую изоляцию или теплоизоляционные экраны, обладающие высоким прочностными показателями и достаточными теплофизическими характеристиками.

1.5.4 При надземной прокладке газопроводов допускается применять готовые теплогидроизолированные трубы с монолитным пенополиуретаном в качестве теплоизоляции.

1.5.5 Надземные нефтепроводы, нефтепродуктопроводы в зависимости от диаметра изолируют также монолитным

пенополиуретаном или индустриальными крупноразмерными сборными минераловатными и пенопластовыми конструкциями с металлическим покрытием.

1.5.6 Из теплогидроизолированных труб с монолитной пенополиуретановой теплоизоляцией наиболее эффективна и надежна конструкция типа "труба в трубе" с полиэтиленовой оболочкой в качестве гидроизоляционно-защитного наружного покрытия. Изготавливают такие теплогидроизолированные трубы в заводских или базовых условиях в соответствии с ТУ для данного производства.

Для конструкции «труба в трубе» антикоррозионное покрытие не обязательно.

1.5.7 Иные конструкции теплогидроизолированных труб с монолитной теплоизоляцией изготавливают в базовых (или заводских) условиях посредством нанесения на трубы с противокоррозионным покрытием теплоизоляционного слоя из пенополиуретана заливочных или напыляемых марок и последующей защиты их гидроизоляционным слоем из термоусаживающихся и др. полимерных лент или других гидроизоляционных материалов.

1.5.8 Для теплоизоляции трубопроводов надземной прокладки допускаются к применению индустриальные сборные конструкции, монолитные пенопластовые покрытия, наносимые в трассовых условиях.

1.5.9 Теплогидроизолированные трубы, секции, узлы и детали должны изготавливаться на заводе или базе в соответствии с технологическими регламентами на их производство и удовлетворять требованиям действущих ТУ для данного производства.

1.5.10 При строительстве трубопроводов надземной прокладки с использованием труб, теплоизолированных пенополиуретаном или др. горючими материалами, следует предусмотреть устройство несгораемых вставок в соответствии с требованиями СНиП 2.04.14-88.

1.5.11 Полносборные и комплектные конструкции тепловой изоляции должны изготавливаться в соответствии с требованиями ТУ на данную конструкцию.

1.5.12 Изготовление несгораемых вставок и индустриальных крупноразмерных сборных конструкций для нефтепроводов,

нефтепродуктопроводов и др. трубопроводов, транспортирующих горючие жидкости и продукты, производится с использованием несгораемых материалов и изделий из минерального, стеклянного, базальтового волокна и металлического защитного покрытия.

1.5.13 Теплогидроизолированные трубы должны поставляться на трассу в комплекте с элементами тепловой защиты стыковых соединений и несгораемых вставок.

1.5.14 Теплоизоляцию трубопроводов в местах расположения опор рекомендуется выполнять из типовых теплоизоляционных конструкций, разработанных для трубопроводов с положительными (или отрицательными) температурами транспортируемого продукта.

1.5.15 Теплоизоляцию трубопроводов, прокладываемых в сильно обводненных территориях, под водой (морские трубопроводы) или на переходах земля-вода-земля осуществляют из прочных водостойких и водоненасыщаемых материалов, таких как замкнутоячеистые органо-минеральные сферопластики или пенополимеры.

1.6 Технология изготовления теплоизолированных труб, трубных секций, узлов и деталей

1.6.1 Технология нанесения тепловой изоляции зависит от выбранной конструкции теплогидроизолированной трубы.

1.6.2 Технология изготовления теплогидроизолированной трубы конструкции "труба в трубе" состоит из следующих основных операций:

- подготовка поверхности металлической трубы;
- установка металлической трубы внутри полиэтиленовой оболочки;
- заливка пенополиуретана в межтрубное пространство.

1.6.3 Технологический процесс изготовления теплогидроизолированных труб с монолитной пенопластовой изоляцией и наружным защитным покрытием из полимерных лент и др. материалов включает следующие технологические операции:

- подготовку технологического оборудования;
- укладку трубы с антикоррозионным покрытием в форму;
- заливку пенопластовой композиции и ее отверждение;
- контроль качества теплоизоляции;
- нанесение наружного гидроизоляционного покрытия.

1.6.4 По заливочной технологии с использованием технологической линии осуществляют и изготовление скорлуп для теплоизоляции стыков или элементов трубопровода. При этом используют те же марки пенопластов, что и для основного теплоизоляционного слоя труб.

1.6.5 Трубу, теплоизолированную монолитным пенополиуретаном, можно изготовить, используя напылительную технологию.

Эту технологию следует применять для труб диаметром >530мм.

Приготовление смеси и нанесение на трубу теплоизоляционного слоя из напыляемого пенополиуретана производят в специальных камерах при вращении (или вращательно-поступательном движении) трубы с помощью дозирующе-смесительных установок, оснащенных напылительными головками.

1.6.6 Гидроизоляционное покрытие наносится непосредственно на монолитный теплоизоляционный слой.

1.6.7 Полимерное ленточное покрытие наносится на вращающуюся и поступательно перемещающуюся трубу или трубную секцию методом спиральной намотки в 2 слоя с натяжением ленты в 1 - 3 кг/см ширины с нахлёстом не менее 30 мм.

Концы труб и трубных секций длиной 150 - 200 мм должны оставаться неизолированными.

1.6.8 Устройство теплоизоляционных экранов, прокладок, укрытий следует производить в соответствии с проектом производства работ, разработанном применительно к конкретному участку прокладываемого трубопровода с учётом свойств разрабатываемого грунта.

1.6.9 Гидроизоляционно-защитное покрытие из полиэтилена наносится методом боковой или плоскощелевой экструзии. Толщина покрытия не менее 2 мм.

1.6.10 При изготовлении теплоизолированных труб и деталей с наружным металлическим покрытием в качестве последнего используют спирально-замковые трубы, выполненные из оцинкованной стальной ленты по ТУ 36-736-93.

1.7 Технология теплогидроизолирования стыков трубопровода в трассовых условиях

1.7.1 Теплоизолированные трубы, трубные секции, узлы и детали, поставляемые на трассу, должны иметь свободные от теплоизоляции концы длиной 150 - 200 мм.

1.7.2 Теплоизоляцию стыков следует осуществлять лишь после выполнения контроля качества сварных стыков и испытания данного участка трубопровода.

1.7.3 В качестве теплоизоляции используют скорлупы (сегменты) из пенопластов (пенополиуретана, пенополистирола и др.), изготовленные в базовых условиях, или менерало- или стекловатных изделий.

1.7.4 При монтаже трубопровода при температуре воздуха плюс 15 °С и выше возможна заливка пенопласта под металлическую или полимерную оболочку.

1.7.5 В качестве гидроизоляционно-защитного покрытия рекомендуется использовать термоусаживающиеся ленты или манжеты и металлические оболочки.

Применяемые гидроизоляционные материалы должны соответствовать техническим характеристикам, определяющим возможность их применения в заданных условиях эксплуатации, и соответствовать по своим защитным свойствам основному гидроизоляционному покрытию трубопровода. При монтаже следует учитывать температуру окружающего воздуха в период строительства.

1.7.6 При нанесении ленты при температуре окружающего воздуха ниже плюс 10 °С её выдерживают в тёплом помещении при температуре плюс 20 °С в течение 48 часов.

1.7.7 На трубы малых диаметров термоусаживающиеся ленты наносят вручную или с помощью приспособления РПИ. Ленту наматывают спирально в один слой с величиной нахлёста 30 - 40 мм. Термоусадку проводят ручными газопламенными горелками, прогрев ведут от центра покрытия к кромкам. Покрытие не должно иметь прожогов, гофр, складок и пр.

1.7.8 Термоусаживающиеся манжеты формируют непосредственно на трубопроводе из термоусаживающейся ленты. Манжету свободно надевают на конец трубы до сварки стыка

трубопровода. Усадку манжеты осуществляют пламенем газовой горелки, начиная с её середины. Для труб диаметром 1220 мм и более целесообразно применять одновременно 4 ручные горелки. После усадки средней части муфты процесс нагрева продолжают от середины к краям. Для выравнивания поверхности применяют прикатывающие ролики.

Правильная усадка муфты должна обеспечивать равномерное и плотное обжатие теплоизоляционного слоя.

1.7.9 Укладку и засыпку трубопровода следует производить после охлаждения поверхности изоляционного покрытия до плюс 50 °С.

1.7.10 Металлическое покрытие на теплоизолированной трубе закрепляют либо с помощью самонарезающихся винтов, либо бандажами. Места нахлёста по периметру герметизируют герметиками для предотвращения попадания влаги.

1.7.11 На каждую партию изолированных и теплоизолированных труб изготовитель выдает сертификат, удостоверяющий соответствие труб требованиям технических условий на данное изделие. В сертификат кроме сведений, указываемых в требованиях соответствующих стандартов для труб без покрытий, вносятся дополнительные данные.

1.7.12 На наружную поверхность изолированных и теплоизолированных труб наносятся следующие сведения:

- номер партии изолированных труб;
- дата проведения работ по изоляции труб;
- штамп ОТК изготовителя трубы с изоляционным покрытием.

Маркировка наносится на трубы способом, обеспечивающим необходимую сохранность покрытия, хорошую видимость и достаточную долговечность на период хранения труб.

2 Контроль качества теплоизоляционных работ на трассе

2.1 На трассе осуществляют контроль качества поставленных с завода-изготовителя теплоизолированных труб, деталей трубопровода и изделий для заделки стыков, а также несгораемых вставок.

2.2 Проверяют наличие паспортов, сертификатов и штампов ОТК, комплектность теплогидроизолированных труб и индустриальных конструкций. Визуально по классификатору возможных дефектов в соответствии с техническими условиями производят оценку качества теплогидроизоляционного покрытия после транспортировки. При обнаружении нарушения сплошности гидроизоляционного покрытия и порчи теплоизоляционного слоя производят ремонт, после которого труба может быть использована для монтажа трубопровода. При невозможности осуществления ремонта на трассе дефектную трубу заменяют.

2.3 Детали трубопровода (переходы, тройники и т.п.), а также скорлупы для заделки стыков проверяют визуально на целостность и формостабильность изделия. При обнаружении дефектов их устраняют.

2.4 Материалы для заделки стыков (компоненты пенополиуретана или другого пенопласта, термоусаживающиеся ленты или манжеты) проверяют на соответствие их техническим условиям.

2.5 В процессе изоляции стыков проверяют качество очистки стальной поверхности трубы, нанесения антикоррозионного, тепло- и гидроизоляционного покрытий.

2.6 Запрещается применять влажные теплоизоляционные изделия: скорлупы, переходы, тройники и др.

3 Транспортирование и хранение изолированных и теплоизолированных труб

3.1 Транспортирование и хранение следует производить в соответствии со следующими правилами.

3.1.1 Транспортировку, перегрузку или установку изолированных и теплоизолированных труб нельзя осуществлять при температурах ниже минус 30 °С или выше плюс 50 °С.

3.1.2 При температурах ниже минус 40 °С изолированные и теплоизолированные трубы не должны подвергаться ударам.

3.1.3 Транспортирование изолированных и теплоизолированных труб (фасонных элементов) осуществляют автомобильным, железнодорожным и водным транспортом в соответствии с «Правилами перевозки грузов в прямом, смешанном железнодорожно-водном сообщении», М., «Транспорт», 1985 г., обеспечивающих сохранность изоляции и исключающих возникновение продольного прогиба.

3.1.4 Размещение и крепление изолированных и теплоизолированных труб в железнодорожных полувагонах производят в соответствии с требованиями "Технических условий погрузки и хранения грузов", МПС, и действующей на заводе-изготовителе документацией, согласованной с МПС.

3.1.5 Погрузку, разгрузку и перемещение изолированных и теплоизолированных труб в пределах строительной площадки, а также их монтаж следует выполнять грузоподъемными средствами, оснащенными специальными траверсами или монтажными полотенцами, исключающими повреждение изоляции.

Строго запрещается сбрасывание, скатывание, соударение труб и волочение их по земле.

3.1.6 Соединительные детали трубопровода, полуцилиндры и скорлупы поставляются в упаковке согласно "Типажу специализированных контейнеров и средств пакетироования для доставки штучных, таро-штучных грузов в строительстве на период до 1990 года", утвержденному Госстроем СССР от 16.12.1980 г.

3.1.7 Сферопластик для теплоизоляции упаковывают с помощью металлической ленты в пакеты или деревянные обрешетки.

3.2 Хранение и складирование изолированных и теплоизолированных труб.

3.2.1 Изолированные и теплогидроизолированные трубы и изделия должны храниться на ровных горизонтальных площадках, очищенных от камней и других посторонних предметов, которые могут привести к повреждению наружного изоляционного покрытия.

3.2.2 Складирование изолированных и теплоизолированных труб допускается в несколько рядов, при этом трубы второго и последующих рядов укладывают с применением специальных

прокладок из упругих материалов, препятствующих повреждению изоляции и раскатыванию труб. Высота штабеля зависит от диаметра складируемых труб и соответствует безопасным нормам в соответствии с "Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности".

Складирование теплоизолированных труб производят штабелями высотой не более 2м.

3.2.3 Изолированные и теплоизолированные трубы разного диаметра складируют и хранят отдельно. Срок хранения изолированных труб на открытой площадке не более 1 года. Теплоизолированные трубы при длительном хранении на открытом воздухе должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей.

Торцы труб должны быть защищены заглушками.

Примечание: Допускается применение изолированных труб по истечении срока хранения при условии соответствия их требованиям технических условий на изоляционный материал.

3.2.4 Хранение скорлуп и полуцилиндров рекомендуется осуществлять в упакованном виде.

3.2.5 Упаковка, хранение и транспортировка сборных индустриальных конструкций производится в соответствии с техническими условиями на изделие.

3.2.6 При использовании минераловатных материалов и изделий для теплоизоляции следует предусмотреть условия хранения и транспортировки, исключающие возможность их влагонасыщения.

4 Требования безопасности

4.1 При выполнении работ с изолированными и теплогидроизолированными трубами необходимо соблюдать требования безопасности согласно СНиП Ш-4-80, ГОСТ 12.3.016, ГОСТ 12.3.038.

4.2 Основные требования к безопасности технологических процессов, хранению и транспортированию химических веществ должны соответствовать ГОСТ 12.3.038.

4.3 К выполнению работ по нанесению теплои- и гидроизоляционных покрытий на трубы допускаются лица, не моложе восемнадцати лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обучение и сдавшие экзамен в установленном порядке.

4.4 Каждый рабочий при допуске к работе проходит инструктаж по технике безопасности на рабочем месте с соответствующей распиской в журнале по проведению инструктажа.

4.5 На рабочих местах вывешиваются четко отпечатанные необходимые правила и инструкции по технике безопасности и промышленной санитарии.

4.6 При выполнении работ по нанесению изоляционных покрытий работающий персонал обеспечивается спецодеждой и средствами индивидуальной защиты в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.002 и ГОСТ 12.3.016.

4.7 Метеорологические условия и содержание вредных веществ в рабочей зоне помещений не должны превышать норм, установленных ГОСТ 12.1.005.

4.8 При эксплуатации установок соблюдаются "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

4.9 Приточно-вытяжная и общеобменная вентиляция производственного помещения в сочетании с местным отсосом от камер должны обеспечивать удаление пыли в виде аэрозоля из рабочей зоны производственного помещения до концентрации, не превышающей ПДК.

4.10 Не допускается воздействие огня в виде открытого пламени или искр, а также воздействие высоких температур на изоляционное и теплоизоляционное покрытия по всей длине трубы и в торцевых сечениях.

Приложение 1

МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО СЛОЯ

Таблица 1

Виды материалов	Наименование материала или изделия	Марка материала или изделия	ГОСТ, ТУ или нормативные документы	Средняя плотность конструкции, кг/м3	Группа горючести
Пенопласты	Пенополиуретаны заливочные и напыляемые	Изолан-345 ППУ-355 ППУ360Н и др.	ТУ 2254-229-10480596-97 ТУ 6-55-221-1248-92	60	Горючий
	Фенольные пенопласты	Группа 75 ФРП, ФПБ и др.	ГОСТ 22546	65-85	Трудно горючие
	Пенополистирол экструзионный	ПЕНОПЛЭКС	ТУ 5767-002-46261013-99 ТУ 5767-015-01297858-00	38-50	Гр. Г3/Г4 по ГОСТ 30244
	Пенополистирол прессовый, беспрессовый	ПСБ-С, ПСБ	ГОСТ 15588-86	15-50	Горючий
Изделия из минеральной ваты и стеклянного волокна	Маты минераловатные прошивные	100 125	ГОСТ 21880	102-132 132-162	Негорючие
	Конструкции из минераловатных изделий гофрированной структуры для промышленной теплоизоляции	75 100	ТУ 36.16.22-8	66-98 84-130	Негорючие

Виды материалов	Наименование материала или изделия	Марка материала или изделия	ГОСТ, ТУ или нормативные документы	Средняя плотность конструкции, кг/м3	Группа горючести
	Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем	50 75 125 175	ГОСТ 9573	55-75 75-115 90-150 150-210	Негорючие
	Полуцилиндры и цилиндры минераловатные на синтетическом связующем	100 150 200	ГОСТ 23208	75-125 126-175 176-225	Негорючие
	Маты теплоизаляционные из минеральной ваты вертикально-слоистые	100	ГОСТ 23307	115-130	Негорючие
	Шнур теплоизоляционный из минеральной ваты	200 250	ТУ 36-1695	220 275	Негорючие
	Маты и вата из супертонкого стеклянного волокна без связующего	50 75	ТУ 21-РСФСР-224	60-80	Негорючие
Изделия из органоминеральных утеплителей	Плиты теплоизоляционные из сферопластика	200 – 250	ТУ 225729-018-01297858-2001	180-220	Трудногорючий

Таблица 2 Основные физико-механические характеристики пенопластов, применяющихся для изготовления монолитной тепловой изоляции на трубах в базовых условиях

Наименование показателя	Значение показателя	
	Жесткий пенополиуретан	Фенольные пенопласты
1 Кажущаяся плотность средней части, кг/м³, не менее	60	80 – 100
2 Прочность при сжатии при 10% деформации, МПа, не менее	0,3	0,4
3 Объемная доля закрытых пор, %, не менее	88	85
4 Теплопроводность, Вт/м*К, не более	0,033	0,04
5 Водопоглощение за 24 часа, %об., не более	10,0	10,0

gost.e-ecolog.ru