Система нормативных документов в строительстве

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

**ТСН 12–307–95 СО**

**ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОМ**

**Предисловие**

1.РАЗРАБОТАНЫ лабораторией качества и технологии строительства АООТ "Оргтехстрой".

ВНЕСЕНЫ департаментом по строительству, архитектуре, жилищно–коммунальному и дорожному хозяйству администрации Самарской области.

2.ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ распоряжением департамента по строительству, архитектуре, жилищно–коммунальному и дорожному хозяйству администрации Самарской области № 122 от 21.08.95 г.

3.ВВОДЯТСЯ ВПЕРВЫЕ.

4.ИЗДАНЫ с учетом постановления Минстроя России от 25 июля 1994 г. № 18–2.

Дата введения 1995–07–01

**1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящие территориальные строительные нормы Самарской области (далее нормы) распространяются:

– на теплоизоляцию трубопроводов пенополиуретанами (ППУ) марок "Рипор", "ППУ–17Н, "ППУ–350Н", "ППУ–331", "НТС–1", "НТС–2", Изолан 7п, Изолан 14 и других пенополиуретанов, удовлетворяющих требованиям настоящих норм;

– на устройство теплоизоляции пенополиуретаном при подземной и надземной прокладке трубопроводов;

– на устройство теплоизоляции, выполняемой пенополиуретаном методом напыления и пенополиуретановыми скорлупами.

Теплоизоляция трубопроводов должна осуществляться в соответствии с требованиями проекта и настоящих норм. Теплотехнические показатели пенополиуретанового утепления должны удовлетворять требованиям СНиПII–3–79\* "Строительная теплотехника. Нормы проектирования".

**2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящих нормах использованы ссылки на следующие документы:

ГОСТ 20869–75\* "Пластмассы ячеистые жесткие. Метод определения".

СНиПII–3–79\* "Строительная теплотехника. Нормы проектирования".

СНиПIII–4–80\* "Техника безопасности в строительстве".

СНиП 3.04.01–87 "Изоляционные и отделочные покрытия".

СНиП 3.04.03–85 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии".

**3. ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

В настоящих нормах применены термины в соответствии с ГОСТ Р 1.0–92, СНиП 10–01–94 и технических условий на пенополиуретаны.

**4. ФИЗИКО–МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВ**

4.1. Физико–механические свойства ППУ, используемых для теплоизоляции трубопроводов, должны соответствовать требованиям технических условий и удовлетворять следующим требованиям:

– по прочности на сжатие, не менее 1,0 кг/см2 (0,1 мПа);

– по коэффициенту теплопроводности, не более 0,045 Вт/(м\*°С);

– по водопоглощению, не более 300 см3/м2 за 24 часа;

– по адгезии к металлу (предел прочности при отрыве пенополиуретана от металла), не менее 1 кг/см2 (0,1 мПа);

– не оказывать коррозионного воздействия на металл.

**5. УСТРОЙСТВО ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОМ**

5.1. Устройство теплоизоляции трубопроводов пенополиуретаном состоит из следующих основных операций:

– подготовка поверхности труб;

– подготовка компонентов;

– подготовка оборудования;

– выполнение технологической пробы;

– напыление пенополиуретана или укладка пенополиуретановых скорлуп;

– ремонт готовой теплоизоляции.

5.2. Подготовка поверхности труб для нанесения пенополиуретана

5.2.1. Перед выполнением работ по теплоизоляции трубопроводов должны быть выполнены работы:

– по сварке труб;

– по установке и закреплению труб в проектном положении;

– по очистке поверхности от коррозии;

– по обезжириванию поверхностей труб.

Поверхности, на которые наносится пенополиуретан, должны удовлетворять требованиям, приведенным в приложении 2.

5.3. Подготовка компонентов

5.3.1. Пеноплиуретаны жесткие, напыляемые получаются при соединении жидких компонентов:

– компонент "А";

– компонент "Б".

Компоненты "А" и "Б" должны изготавливаться на специализированных предприятиях и поставляться в специальных маркированных емкостях в жидком состоянии готовые к применению. Каждая партия компонентов должна иметь паспорт. Правила транспортировки, хранения и методы контроля компонентов должны соответствовать требованиям технических условий на них.

5.3.2. Требования к подготовке компонентов для получения пенополиуретана приведены в приложении 3.

5.4. Подготовка оборудования

5.4.1. Для воздушного напыления пенополиуретана должны использоваться установки отечественного и зарубежного производства, работающие по двухкомпонентной схеме и позволяющие получать соотношение компонентов от 1:1 до 1:1,7. Установки должны обеспечивать напыление в условиях строительной площадки.

Требования к оборудованию для напыления пенополиуретана приведены в приложении 4.

Типы пеногенераторов и технические характеристики приведены в приложении 5.

5.5. Выполнение технологической пробы

5.5.1. Перед началом работы по теплоизоляции методом напыления необходимо выполнить технологическую пробу на вспенивание. Порядок проведения контрольной пробы приведен в приложении 6.

5.6. Устройство теплоизоляции пенополиуретаном трубопроводов

5.6.1. Марку пенополиуретана и метод устройства теплоизоляции трубопроводов принимают в соответствии с требованием проекта и технико–экономического обоснования.

5.6.2. Устройство теплоизоляции производить на поверхность труб, отвечающую требованиям к основаниям под изоляцию п. 5.2 настоящих норм.

5.6.3. Перед началом устройства теплоизоляции методом напыления необходимо выполнить подготовительные работы согласно п.п. 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, а из пенополиуретановых "скорлуп" – п. 5.2.

5.6.4. Устройство теплоизоляции необходимо производить захватками. Размеры захватки должны назначаться из условий технических возможностей оборудования и приспособлений.

5.6.5. При напылении необходимо обеспечивать толщину теплоизоляции в соответствии с требованием теплотехнического расчета.

5.6.6. Места, на которые не должен попадать пенополиуретан и которые расположены в непосредственной близости от мест напыления, необходимо закрывать антиадгезионными материалами.

5.6.7. Устройство теплоизоляции из пенополиуретановых скорлуп производится на подготовленное основание. Приклейка плит между собой и к основанию должна осуществляться пенополиуретановыми или уретановыми клеями.

5.6.8. При надземной прокладке трубопроводов пенополиуретановую теплоизоляцию необходимо закрывать от воздействия солнечной радиации и воздействия внешней среды. Защиту пенополиуретанового покрытия производить листовым материалом или другими материалами, используемыми для защиты теплоизоляции. Материал для защиты изоляции и метод нанесения ее выбирается исходя из климатических условий и технико–экономического обоснования. Адгезия защитного покрытия должна быть не менее 1 кг/см2 (0,1 мПа). При надземной прокладке трубопроводов морозостойкость покрытия должна быть не менее F 35.

5.6.9. Работы по нанесению защитного покрытия начинать не ранее 24 часов после нанесения пенополиуретана.

5.7. Ремонт готовой теплоизоляции

5.7.1. Теплоизоляция с дефектами, обнаруженными при проведении визуального и инструментального контроля, подлежит исправлению.

5.7.2. При наличии дефектов (трещины, расслоения) необходимо вырезать дефектный участок, а затем восстановить методом напыления. Допускается производить ремонт незначительных площадей вкладышами из ППУ, установленными с помощью уретановых клеев.

5.7.3. При недостаточной толщине теплоизоляции необходимо произвести напыление до требуемой толщины.

5.7.4. Механическую обработку при ремонтных работах допускается производить после полного затвердения композиции, но не ранее чем через 2 часа с момента изготовления.

5.7.5. Дефекты в виде раковин можно ремонтировать с помощью шпатлевки, состоящей из крошки пенопласта и уретанового клея.

**6. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА КОМПОНЕНТОВ И ГОТОВОЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ**

6.1. Входной контроль компонентов для производства пенополиуретана

6.1.1. Компоненты для получения пенополиуретана должны соответствовать техническим условиям на них и иметь паспорт на продукцию.

6.1.2. Компоненты "А" и "Б" проверяются на соответствие смеси техническим условиям по цвету и на наличие посторонних примесей. Определение посторонних примесей в компонентах осуществляется путем визуального осмотра в проходящем свете пробы продукта в пробирке или стакане из прозрачного бесцветного стекла.

6.2. Поверхности, подготовленные для нанесения пеноплиуретана, и методы контроля должны соответствовать требованиям п.5.2.

6.3. Физико–механические характеристики пенополиуретана определяются на партию компонентов. Образцы для определения физико–механических характеристик (кажущаяся плотность, предел прочности при сжатии, водопоглощение, коэффициент теплопроводности) изготавливают из пенополиуретана технологической пробы. Определение физико–механических характеристик необходимо проводить в соответствии с требованиями технических условий на пенополиуретан.

6.4. Качество пенополиуретановой теплоизоляции должно соответствовать требованиям проекта и настоящих норм.

6.4.1. Наличие трещин и раковин на всей поверхности теплоизоляции определяется визуально. Контролю подлежит вся поверхность стыков и зазоров.

6.4.2. Толщина теплоизоляции определяется без нарушения покрытия с помощью щупа измерительного прибора с точностью 1,0 мм. Количество мест, в которых проводится измерение, должно быть не менее 5 на каждые 75 метров длины трубопровода.

6.4.3. Сцепление напыляемого покрытия с материалом ограждающей конструкции проверяется на образцах из этого материала с нанесенным пенополиуретановым покрытием. Испытание проводится прибором, позволяющим осуществлять отрыв материала с регистрацией усилия во время отрыва. Цена деления прибора должна быть не более 0,1 мПа. Площадь, по которой произошел отрыв, измерять металлической линейкой с ценой деления 1,0 мм. Определение предела прочности при отрыве теплоизоляции от материала утепляемой конструкции необходимо производить в соответствии с требованиями технических условий на пенополиуретан.

6.5. Пенополиуретан и защитное покрытие на трубопроводах при надземной прокладке должны испытываться на морозостойкость. При этом проверяется морозостойкость как самих материалов, так и их адгезия. Морозостойкость должна быть не менее F 35.

**7. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОМЫШЛЕННОЙ САНИТАРИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ ПО ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОМ**

7.1. При производстве работ по устройству теплоизоляции пенополиуретаном необходимо соблюдать правила техники безопасности и производственной санитарии в соответствии с требованиями СНиПIII–4–80\*\* "Техника безопасности в строительстве".

7.2. Хранение компонентов и все виды работ с ними должны проводиться в соответствии с требованиями безопасности, изложенными в документации на их поставку.

7.3. Работающие с пенополиуретанами должны быть ознакомлены с Правилами пожарной безопасности.

7.4. Помещения, где проводятся работы с пенополиуретанами, должны быть оборудованы приточно–вытяжной вентиляцией.

7.5. К работе по теплоизоляции пенополиуретаном должны допускаться лица, прошедшие инструктаж по работе с химическими и легковоспламеняющимися жидкостями.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**ФИЗИКО–МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВ**

1. Пенополиуретаны получаются путем смешивания двух жидких компонентов с одновременным напылением композиции на горизонтальные и вертикальные поверхности. При смешивании компонентов немедленно начинается реакция с образованием пены, объем которой в 5–10 раз превышает объем жидкой композиции с отверждением и превращением в жесткий пенопласт. Образование жесткого пенополиуретана при напылении происходит за 7–20 сек.

2. Пенополиуретан по структуре представляет собой пористый материал с закрытыми ячейками, на поверхности которого вследствие воздействия воздуха образуется твердая блестящая корка, увеличивающая сопротивление материала механическим воздействиям и проникновению в нее влаги.

3. Жесткие пенополиуретаны, используемые для теплоизоляции строительных конструкций, должны удовлетворять требованиям: по прочности на сжатие; по теплопроводности; по коррозионному воздействию на металл; по водопоглощению; по адгезии со строительными материалами.

3.1. Прочность на сжатие пенополиуретана должна быть достаточной для восприятия эксплуатационной нагрузки на теплоизоляцию. Предел прочности на сжатие пенополиуретана должен быть не менее 1,0 кг/см2 (0,1 мПа). Определение предела прочности при сжатии производится в соответствии с требованиями технических условий на пенополиуретан.

3.2. Теплопроводность обеспечивается теплотехническими показателями пенополиуретана (коэффициент теплопроводности) и толщиной покрытия. Толщина пенополиуретана определяется расчетом по СНиПII–3–79\* "Строительная теплотехника. Нормы проектирования". Коэффициент теплопроводности пенополиуретана, применяемого в строительстве, не должен превышать 0,045 Вт/(м\*°С). Коэффициент теплопроводности пенополиуретана определяется по методике ЦНИЭПжилища, а толщину – измерительным инструментом с ценой деления 1,0 мм.

3.3. Пенополиуретан не должен оказывать коррозионного воздействия на металлические детали (арматура, закладные детали и др.).

3.4. Водопоглощение пенополиуретана должно соответствовать требованиям технических условий на ППУ и не должно превышать 300 см3/м2 за 24 часа. При превышении этого показателя для используемого ППУ необходимо принимать меры по защите пенополиуретана от воздействия влаги. Определение водопоглощения пенополиуретаном определяется по ГОСТ 20869–75\* "Пластмассы ячеистые жесткие. Метод определения водопоглощения".

3.5. Сцепление пенополиуретана с материалом трубопроводов должно обеспечивать сплошность покрытия и быть достаточной для восприятия усилий, возникающих при эксплуатации. Предел прочности при отрыве пенополиуретана от металла должен быть не менее 1,0 кг/см2 (0,1 мПа). Определение предела прочности при отрыве пенополиуретана от металла должно проводиться в соответствии с требованием технических условий на пенополиуретан.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**ТРЕБОВАНИЯ К ПОВЕРХНОСТИ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА**

1. Поверхности, предназначенные для нанесения пенополиуретана, должны удовлетворять требованиям СНиП 3.04.01–87 "Изоляционные и отделочные покрытия" и настоящих норм.

2. Поверхности, на которые наносится пенополиуретан, должны быть очищены от пыли, масленых пятен и других загрязнений. Обеспыливание необходимо выполнять перед нанесением пенополиуретана.

3. На металлических изделиях не должно быть следов коррозии, а изделия, подлежащие антикоррозионной защите, – обработаны в соответствии с проектом. Металлические поверхности непосредственно перед напылением должны быть обезжирены растворителем.

4. Влажные поверхности должны быть просушены сжатым воздухом, а при температуре воздуха ниже +5°С – теплым сжатым воздухом.

5. Места, на которые не допускается попадание пенополиуретана, необходимо защищать полиэтиленовой пленкой или плотной бумагой.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

**ТРЕБОВАНИЯ К КОМПОНЕНТАМ И ПОДГОТОВКА ИХ**

**ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА**

1. Жесткие пенополиуретаны получают по двухкомпонентной схеме из компонентов "А" и "Б". Химический состав и физические свойства компонентов должны соответствовать требованиям технических условий на эти составы. Компоненты должны использоваться в установленные гарантийные сроки. По истечении гарантийного срока хранения исходные материалы должны быть проверены на соответствие нормативным документам. При положительных результатах испытаний допускается продление срока использования смесей на половину первоначального срока.

2. Компоненты должны храниться и транспортироваться к месту использования в маркированной посуде в соответствии с техническими условиями. Условия хранения должны соответствовать техническим требованиям на хранение каждого компонента.

3. Компоненты должны быть приготовлены, испытаны и промаркированы в соответствии с требованиями ТУ на данный компонент.

4. Оптимальная температура компонентов во время напыления должны быть 20–25°С.

5. Компоненты "А" и "Б" перед применением необходимо тщательно перемешивать. При наличии осадка в компоненте "Б" допускается нагрев его до температуры 65+5°С при перемешивании.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4**

**ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ И ПОДГОТОВКА ЕГО К РАБОТЕ**

1. Для устройства теплоизоляции из пенополиуретана должны использоваться установки (пеногенераторы) отечественного и зарубежного производства, работающие по двухкомпонентной схеме, позволяющие получать соотношение компонентов от 1:1 до 1:1,7.

2. Принцип действия пеногенератора основан на смешивании двух жидких пенообразующих компонентов пенополиуретана сжатым воздухом в камере смешения пистолета–распылителя и в подаче пенообразующей смеси на изолируемую поверхность.

3. Пеногенератор должен обеспечивать нанесение изоляции методом напыления в помещении и на открытом воздухе при температуре окружающего воздуха не ниже –10°С. Работа пеногенератора состоит из приемки, фильтрации, перемешивания и подогрева компонентов до рабочих температур, а также подачи их в определенном соотношении и с определенным расходом на изолируемую поверхность или в заливочный объем.

4. Пеногенератор должен иметь две мешалки или систему рециркуляции на сосудах для компонентов "А" и "Б" и допускать переработку смесей с вязкостью до 2000 мПа\*с.

5. Производительность установок, применяемых для устройства изоляции пенополиуретаном методом напыления, должна быть в пределах 0,1–4 кг/мин.

6. Пеногенератор должен содержать:

– две герметически закрывающиеся емкости с мешалками для приема компонентов "А" и "Б", имеющими индивидуальные приводы;

– по одной паре фильтр–сеток;

– нагревательные элементы;

– крышки;

– манометры;

– два насоса с приводами и предохранительной муфтой;

– два предохранительных рециркуляционных клапана;

– емкость под растворитель для мойки пистолета;

– штуцера для подвода сжатого воздуха;

– манометр для контроля давления сжатого воздуха в трубопроводах;

– комплект сменных шестерен для поддержания нужной производительности и установки соотношения компонентов в процессе работы;

– пистолет–распылитель пневматический со шлангами для подачи компонентов от насоса к камере смешения.

Подвод сжатого воздуха осуществляется от индивидуального компрессора.

7. Подготовка пеногенератора после длительного перерыва в работе после консервации осуществляется следующим образом:

– сливают консервант из баков, насосов и шлангов и заливают в баки растворитель (хлористый метилен);

– при закрытом пистолете и включенных насосах растворитель через редукционные клапаны прокачивается обратно в баки;

– через 1–2 минуты открыть кран на пистолете и промыть всю систему растворителем;

– продуть всю систему (шланги, пистолет, насосы, баки) воздухом. При перерыве в работе от 1 до 20 часов допускается не вырабатывать компоненты, систему при этом можно оставлять под давлением до следующего ввода в работу.

8. Подготовку к работе и эксплуатацию пеногенератора выполнять в соответствии с инструкцией по правилам работы на установке.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5**

**ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАПЫЛЕНИЯ И ЗАЛИВКИ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВ**

Таблица П 5.1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назначение | Типустановки | Производительность, кг/мин | Вязкость перерабатываемых компонентов, мПа\*с | Соотношение компонентов (массовое) | Вместимость расходных емкостей,л | Габариты,мм | Масса, кг (без компонентов) |
| Для напыле– | Пена–9М | 0,5; 1,0 | 2000 | 1:1 ÷ 1:2 | 25 | 1100х700х1000 | 150 |
| ния пенопо– | Пена 0,4–6,0 | 0,4÷6,0 | 2000 | 1:1; 1:2 | 30 | 1068х580х860 | 200 |
| лиуретанов | Мини–Пена | 0,4; 0,3; 0,2; 0,1 | 2000 | 1:1; 1:2 | 5 | 420х287х420 | 20 |
|  | Пена–12 | 0,12÷1,4 | 2000 | 1:1 ÷ 1:1,7 | 20 | 638х356х700 | 40 |
|  | Пена–13 (3–компонентная) | 1,0÷4,0 | 2000 | 1:1:0,25 ÷ 1:1,6:0,4 | 30; 24; 6; 3 | 1068х500х860 | – |
|  | Пена–14 | 0,12÷1,2 | 2000 | 1:1 ÷ 1:1,5 | 5 | 495х30х540 | 20 |
|  | Я10–ФНГ | 0,5; 1,0 | 2000 | 1:1 ÷ 1:1,4 | 40 | 1500х350х1200 | 100 |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 6**

**ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЫ**

1. При проведении технологической пробы изготавливают блок–свидетель из пенополиуретана. Технологическую пробу следует изготавливать по соответствующей для каждой марки пенополиуретана рецептуре и технологии приготовления композиции в смесительном сосуде.

2. Перемешанные компоненты технологической пробы выливают из смесительного сосуда в форму из картона или металла. Размер формы берется в зависимости от марки пенополиуретана и массы технологической пробы. До окончания вспенивания пенополиуретана формы не трогать.

3. В процессе вспенивания рекомендуется определять :

– время старта – время начала перемешивания композиции до начала подъема пены;

– время подъема пены – время от начала перемешивания до конца подъема пены;

– время отлипа – время от начала перемешивания до прекращения прилипания стеклянной палочки к пене.

4. Вспенивающая способность считается нормальной, если композиция полностью заполняет объем формы.

5. Если композиция не вспенилась, следует проверить компоненты (марку, срок годности), правильность дозировки и произвести повторное вспенивание. Если при повторном проведении технологической пробы композиция не вспенилась, следует заменить компоненты.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

3. ОПРЕДЕЛЕНИЯ

4. ФИЗИКО–МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВ

5. УСТРОЙСТВО ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОМ

 *5.1. Устройство теплоизоляции трубопроводов пенополиуретаном состоит из следующих операций*

 *5.2. Подготовка поверхности труб для нанесения пенополиуретана*

 *5.3. Подготовка компонентов*

 *5.4. Подготовка оборудования*

 *5.5. Выполнение технологической пробы*

 *5.6. Устройство теплоизоляции и герметизации пенополиуретаном трубопроводов*

 *5.7. Ремонт готовой изоляции*

6. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА КОМПОНЕНТОВ И ГОТОВОЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ

 *6.1. Входной контроль компонентов для производства пенополиуретана*

7. Правила техники безопасности и промышленной санитарии при производстве работ по теплоизоляции пенополиуретаном

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ФИЗИКО–МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 ТРЕБОВАНИЯ К ПОВЕРХНОСТИ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 ТРЕБОВАНИЯ К КОМПОНЕНТАМ И ПОДГОТОВКА ИХ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ И ПОДГОТОВКА ЕГО К РАБОТЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ 5 ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАПЫЛЕНИЯ И ЗАЛИВКИ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ 6 ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЫ