

Finishing Equipment and Pipe Coating Lines

C l e c i m

Оборудование
заводской
изоляции труб

ЛИНИЯ

для наружной полиэтиленовой изоляции труб фирмы

С I e s i m

Наружное покрытие двух типов:

Однослойное - эпоксидным порошком с толщиной слоя 400+-50 мкм;

Трехслойное - адгезионный подслои из эпоксидного порошка толщиной 60+-10 мкм, клеящий подслои из «Сэвилена» толщиной 300 мкм, покрытие из полиэтилена низкого давления.

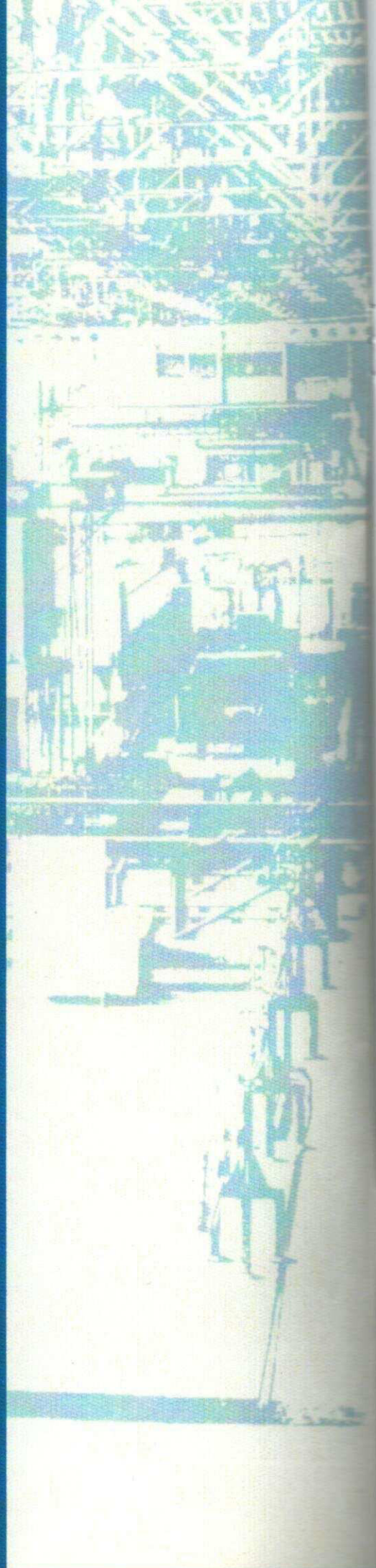
Производительность: 2000 км в год

Покрытие наносится на одиночные трубы и плети длиной 24 м, 36 м.

Линия должна быть смонтирована в отапливаемом здании размерами в плане 24x2x156м, высотой до низа несущих конструкций 9,6 м.

Технологический процесс на линии состоит из следующих операций:

Контроль кривизны и овальности (для плетей);
предварительный подогрев продуктами сгорания природного газа;
обезжиривание щелочными растворами;
сушка подогретым воздухом; дробеметная очистка;
очистка щетками с обеспыливанием наружной поверхности; очистка полости трубы от случайно попавшей пыли и дроби методом отсоса;
защита концов труб, подлежащих покрытию, крафтбумагой;
индукционный нагрев до температуры 200...240°C;
электростатическое напыление эпоксидного порошка;
нанесение подклеивающего слоя и наружного полиэтиленового покрытия путем непрерывной кольцевой соэкструзии;
охлаждение путем орошения водой; контроль покрытия магнитными приборами; контроль сплошности покрытия с отметкой дефектов;
снятие покрытия с концов труб и их очистка;
нанесение лакового покрытия на очищенные концы труб; маркировка автоматическим нанесением краски; выдача готовых труб на приемный стол, размещенный вне цеха.



Ежегодно в России и странах СНГ строятся и вводятся в эксплуатацию тысячи километров трубопроводов различных диаметров и различного назначения.

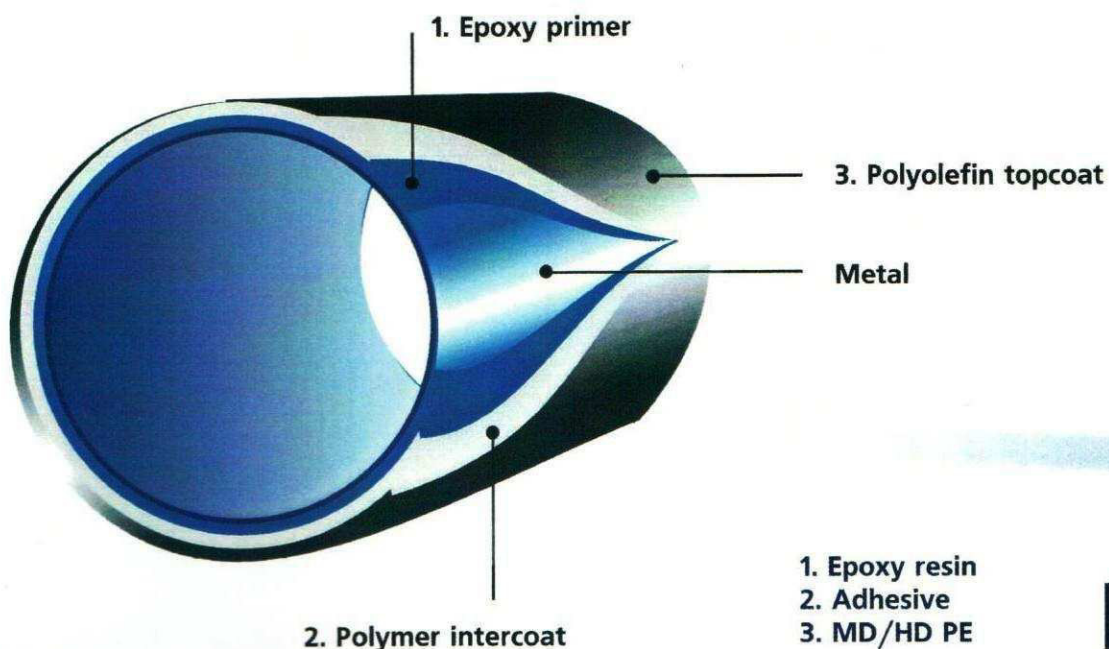
Эксплуатационная надежность и долговечность подземных трубопроводов в первую очередь зависит от эффективности их противокоррозионной защиты.

Особенно высокие требования предъявляются к антикоррозионной защите магистральных и промышленных трубопроводов, транспортирующих нефть, газ, продукты нефтепереработки.

В недалеком прошлом при наружной изоляции магистральных и промышленных трубопроводов, как правило, использовался преимущественно трассовый метод изоляции труб битумными мастиками или липкими полимерными лентами. Однако накопленный опыт показал, что несмотря на достаточно высокую степень механизации изоляционных работ в трассовых условиях, данный способ изоляции не обеспечивает качественного нанесения на трубы защитных покрытий.

Это обусловлено влиянием погодных условий, отсутствием средств и методов пооперационного технологического контроля, недостаточно высокими механическими свойствами битумных мастики тонкопленочных полимерных лент.

Одним из основных направлений в развитии трубопроводного транспорта и повышении эффективности противокоррозионной защиты трубопроводов является разработка и внедрение технологии, оборудования заводской (базовой) изоляции труб.



Использование технологии изоляции труб в заводских (базовых) условиях позволяет ускорить темпы прокладки трубопроводов, уменьшить трудозатраты, повысить надежность и долговечность противокоррозионной защиты трубопроводов.



При изоляции труб в стационарных условиях осуществляется постоянный контроль за качеством исходных изоляционных материалов и защитных покрытий в целом, проводится последовательный пооперационный технологический контроль на всех стадиях предварительной обработки и изоляции труб. Применение заводской (базовой) технологии изоляции труб открывает большие возможности для широкого внедрения высокоэффективных изоляционных материалов и конструкций защитных покрытий, которые могут быть реализованы в широком спектре любого хозяйственного применения в различных промышленных направлениях.





За рубежом уже давно для наружной изоляции труб в заводских условиях наиболее широко применяются покрытия на основе эпоксидных смол и экструдированного полиэтилена.

В отличие от тонкопленочных (300-400мм.) эпоксидных покрытий, защитные покрытия на основе экструдированного полиэтилена толщиной 2-3мм. И выше имеют более высокие механические показатели, отличаются стойкостью кудару и поэтому могут выдерживать значительные нагрузки при транспортировке изолированных труб, во время строительства и засыпки трубопровода.

Из современных наружных полиэтиленовых покрытий трубопроводов следует выделить двух-, трехслойные покрытия на основе экструдированного полиэтилена.

Краткая техническая характеристика линии
 для нанесения антикоррозионного покрытия металлических труб
 фирмы «КЛЕССИМ»

Мощность завода		2000 км в год
Стальные трубы:		
Диаметр	минимальный	54 мм
	максимальный	1020 мм
Толщина	минимальная	4 мм
	максимальная	25 мм
Длина	одной трубы	8-12м
Длина	трубных секций	24-36 м
Изоляция:		одно, двух, трехслойная
Однослойная		эпоксидная композиция, наносимая электростатическим напылением
Двухслойная		комбинация севилен- полиэтилен методом экструдирования
Трехслойная		комбинация из двух первых технология на высоком уровне, приспособленная к сырью Российского производства



Годовой расход сырья
 (средний расчетный)

стальная дробь	109 тн
эпоксидный порошок	109 тн
клеящий подслои	506 тн
полиэтилен высокой плотности	2900 тн

Размеры цеха по изоляции 10000 кв/м

Численность работников на линии изоляции труб при трехсменной работе:

Всего 132 чел.

В том числе:

Основное производство	83 чел.
Перегрузка	27 чел.
Лаборатория	5 чел.
Обслуживающий	17 чел.

В том числе по специальностям:

Начальник производства	2 чел.
Бригадир	5 чел.
Специалисты	14 чел.
Оператор	45 чел.
Подсобные рабочие	66 чел.



1 Печь подогрева (Позиция 1-135).

Фирма-изготовитель «SELAS»

Вес-3600 кг.

Назначение: обеспечить предварительный подогрев на наружной и внутренней поверхности труб,

Печь состоит из рамы, на которой смонтированы:

камера подогрева, портал подачи воздуха и газа к горелкам, электрошкаф управления.

Нагрев осуществляется при помощи радиально расположенных горелок.

Торцы камеры печи закрываются диафрагмами соответствующего трубам диаметра.

Общая мощность печи - 2000 терм/час.

Расход воздуха для горения до $240 \text{ м}^3/\text{час}$; газа с теплотворной способностью $8020 \text{ ккал}/\text{м}^3$ $250 \text{ м}^3/\text{час}$; установленная электрическая мощность - 10 кВт.

Расчет мощности нагрева производился исходя из следующих предпосылок:

Диаметр трубы - 426 мм;

Толщина стенки - 18 мм;

Температура трубы на входе в печь минус 30 С;

Температура трубы на выходе из печи плюс 35 С;

Скорость прохождения трубы 5 м/мин.



2 Камера дробеметной очистки наружной поверхности труб (позиция 1. 220).

Фирма-изготовитель "PANGBORN"

Вес 25200 кг,

Назначение: очистка наружной поверхности труб от загрязнений, окалины и ржавчины до степени Sa 2 1/2 по шведскому стандарту S\S 055900 с шероховатостью 50-75 мкм при исходном состоянии степени A, B и C.

Расчетная производительность определялась по трубе диаметром 530 мм, перемещающейся без вращения со скоростью 5 м/мин.

Установленная мощность 50,25 кВт.

Расход воздуха $15000 \text{ м}^3/\text{час}$ (в т. ч. $3000 \text{ м}^3/\text{час}$ щетки обеспыливания).

3 Установка индукционного нагрева (Позиция 1.320).

Фирма-изготовитель «INDUCTO THERMIE»

Вес-18800 кг.

Назначение: нагрев труб перед нанесением покрытия до температуры 200-240 С (при исходной температуре от плюс 15 С до плюс 80 С).

Установка состоит из инвертора с частотой 2000 Гц и мощностью 1850 кВт (2350 кВа) и 2 батарей конденсаторов мощностью 24000 кВа с водяным охлаждением и трансформатора среднего 1 низкого напряжения.

Общая установленная мощность 2800 кВа.

Расчет производительности выполнен исходя из условий нагрева трубы диаметром 273 x 20 мм со скоростью потока 6 м/мин, до температуры 240°С.

4 Камера электростатического напыления порошковой эпоксидной краски .

Фирма-изготовитель «Ransburg».

Вес - 20000 кг.

Назначение оборудования: обеспечить возможность нанесения как самостоятельного эпоксидного покрытия толщиной до 400 мкм, так и адгезионного подслоя толщиной до 70 мкм, со скоростью прохождения трубы диаметром 530 мм 5 м\мин.

Камера оснащена системой распылителей, узлом рекуперации порошка, системой флюидизирования и подачи порошка к распылителям системой предупреждения возгорания порошка и пожаротушения (CO₂).



5 Узел нанесения полиэтиленового покрытия .

Фирма-изготовитель «REPIQUET».

Узел состоит из экструдера клеящего подслоя, экструдера полиэтилена и кольцевой головки соэкструзии и предназначен для нанесения клеящего подслоя толщиной до 300 мкм из сополимера этилена с винилацетатом и основного полиэтиленового слоя толщиной до 2 мм.

Комбинированное покрытие наносится с помощью кольцевой головки соэкструзии.

Экструдер клеящего подслоя.

Вес -4000 кг.

Производительность до 200 кг\час.

4 зоны нагрева, шнек диаметром 120 мм,/Д=20 с водяным охлаждением.

Подача гранул севилене со склада пневмотранспортом.

Экструдер полиэтилена.

Вес-20 000кг.

Производительность до 1250 кг\час.

4 зоны нагрева, шнек диаметром 200 мм,/Д = 30 с водяным охлаждением.

Подача гранул полиэтилена со склада пневмотранспортом.

Головки кольцевой фильеры соэкструзии.

Вес - 26400 кг.

Комплект головок на весь диапазон труб от 57 до 530 мм включает:

1 головку для диаметров 57-168 мм с четырьмя комплектами оснастки,

1 головку для диаметров 168-355 мм с тремя комплектами оснастки,

1 головку для диаметров 355-530 мм с двумя комплектами оснастки.

Каждая головка включает в себя 5-ти зонный электронагрев, систему регулировки толщины слоя с помощью микрометрических винтов.

Головки вакуумированы на понижение давления до 2000 мм водяного столба.

6 Посты установки, снятия и перемещения муфт

Фирма-изготовитель «ЛРА»

Вес - 22800 кг.

Назначение: пост установки муфт предназначен для механизированной установки на передний по ходу конец трубы муфты, служащей для центровки и соединения труб друг с другом с целью обеспечения работы поста нанесения покрытия в непрерывном режиме. Пост снятия муфт имеет аналогичную названию функцию. Устройство перемещения муфт предназначено для возврата снятых на муфты на пост установки.



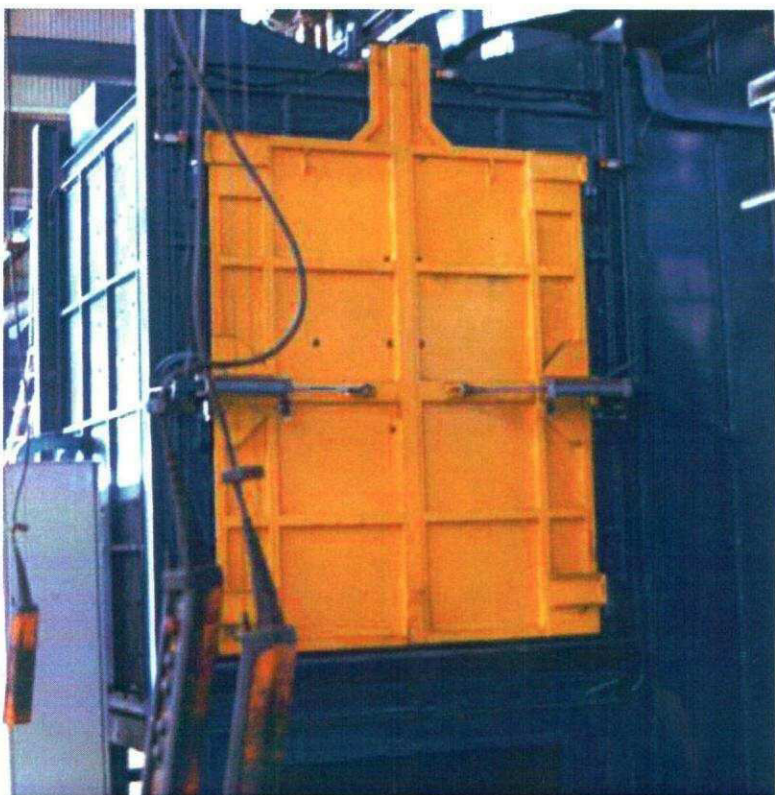
Описание работы:

Установка муфт на концы труб с использованием укосины, оснащенной тельфером с С-образным крюком для перемещения муфт. Муфты находятся на вертикальном контейнере, рабочий пост обслуживается одним оператором и одним подсобным рабочим.

Перемещение (возврат) муфт, уложенных в контейнеры, производится посредством «полуавтоматической» монорельсовой тали.

Свойство муфт. Пост оборудован аналогично посту установки муфт с той лишь разницей, что крюк заменен специальным инструментом, который облегчает ее снятие.

Примечание: установка и снятие муфт диаметром до 168 мм производится оператором вручную.



7 Устройство маркировки и идентификации.

Фирма-изготовитель «MARQUAGE».

Вес - 800 кг.

В состав оборудования входят:

устройство для опаливания природным газом места маркировки;

устройство офсетной маркировки для нанесения 36 постоянных знаков, набираемых вручную;

электронный компостер для нанесения 4-х изменяющихся знаков (длина трубы);

пневмосистема для установки устройств для маркировки;

портал, несущий обе маркирующие головки и обеспечивающий регулировку по высоте вручную в зависимости от диаметра труб.



Тип маркировки:

Длина труб автоматически набираемыми знаками	4 зн.
Дата (изменяется ежедневно)	6 зн.
Код завода -изготовителя трубы	4 зн.
Марка стали	5 зн.
Диаметр	3 зн.
Толщина	3 зн.
Тип покрытия	5 зн.
Толщина покрытия	3 зн.
Разрывы между обозначениями (пробел, точка или тире)	7 зн.
Высота знаков	



Маркировка выполняется следующим образом: вначале трубы выполняется маркировка длины (4 знака), затем по всей длине трубы повторяется обозначение из постоянных 36 знаков.

Состав краски: пигмент из окиси титана, кетонные и акриловые смолы, легкое пластифицирующее вещество, растворитель.

8 Активный склад подклеивающего подслоя.

Фирма-изготовитель «GUERIN»

Назначение: обеспечить непрерывное снабжение экструдера гранулятом подслоя, высушить гранулят.

Складское оборудование включает 1 алюминиевый бункер емкостью 6 м³, обеспечивающий автономность линии в течение 20 часов, примерно из расхода около 200 кг\час,

Загрузка бункера от устройства механического растревания мешков производительностью 1500 кг\час и транспортировка гранулята к экструдеру осуществляется пневмотранспортом. В системе подачи имеется бункер для сушки гранулята.

9 Активный склад и оборудование для передачи полиэтилена на линию.

Фирма-изготовитель «GUERIN»

Назначение: обеспечить непрерывное снабжение экструдера полиэтиленом.

Складское оборудование включает:

2 алюминиевых бункера емкостью 12 м³ с указателями верхнего и нижнего уровня, обеспечивающих

автономность линии в течение 12 часов (из расчета потребления 1250 кг/час), систему сушки полиэтилена, систему пневмотранспорта.



▣ Аппаратура и оборудование для контроля покрытия.

Технологический контроль в цехе.

Толщиномер SODEXIM - 1079-4,
прибор для измерения толщины покрытия SODEXIM 1052
толщиномер METALLEX (MICROTEST IV S5)
прибор для испытания ударной прочности SODEXIM 1305-1

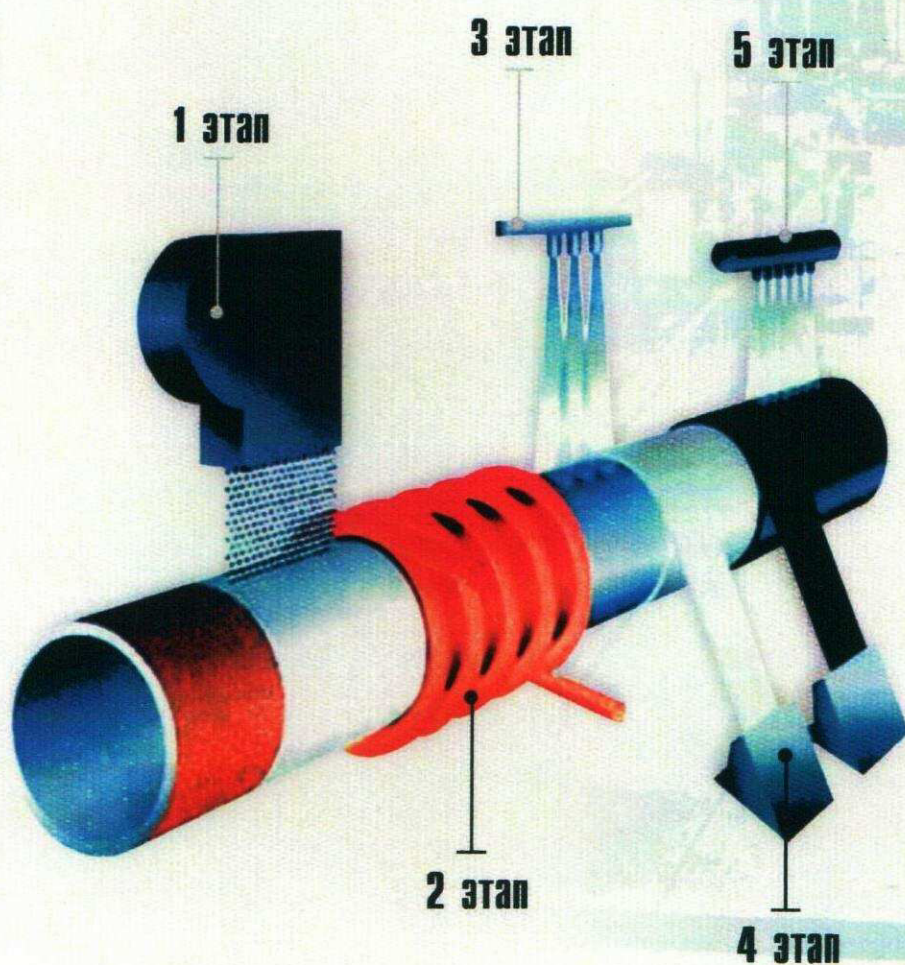
Лабораторный контроль:

водяная баня 2000 Вт от 20 до 250 °С;
пенетрометр SODEXIM 257;
машина для испытания прочности прилипания SODEXIM 1209,
портативный прибор для диэлектрических испытаний SOMICO модель 700,
весы прецизионные,
прибор для испытаний на сжатие-растяжение DY /30.
печь с термостатом на 250 °С емкостью 100 л;
прибор для измерения температуры от 50 до 300 °С;
осциллометр ИТТ ОХ 711,
ленточная пила для отбора образцов,
сверлильный станок,
планиметр.



Данная линия предназначена для подготовки металлических труб путем обезжиривания, снятия окалины до металлического блеска и нанесения эпоксидного покрытия и напыления экструдерным методом полиэтиленового покрытия, что в свою очередь продлевает срок службы трубы с пяти лет до пятидесяти гарантированных лет.

Согласно СНиП 2.04.14-88 изоляцию всех трубопроводов, предназначенных для бесканальной прокладки, следует выполнять только в заводских условиях, соблюдая ТУ 1297775-88, ТУ 102-450-87, ТУ 102-426-86.



С I e c i m