Тема 2.3 Трубоізоляційні бази і цехи

1. Технічні схеми потокових ізоляційних ліній.
2. Машини і механізми потокових ліній.
3. ***Технологія нанесення захисних покриттів.***
4. ***Контроль якості захисних покриттів.***

1. Технічні схеми потокових ізоляційних ліній.

При підземному прокладанні трубопроводів в результаті зіткнення їх з землею труби піддаються корозії. Крім того, поверхні труб руйнуються під дією блукаючих електричних струмів. Щоб захистити трубопроводи від корозії, застосовують три типи ізоляції: бітумну, бітумно-гумову, пластмасову. В залежності від агресивних властивостей грунту бітумна та бітумно-гумова ізоляція по конструкції підрозділяється на нормальну, посилену і дуже посилену, що відрізняються кількістю шарів бітумного покриття і обгортки. Перед нанесенням ізоляції поверхню труб ретельно очищають від іржі та забруднень.

Внутрішню поверхню труб очищають шляхом продувки стисненим повітрям, промивання водою, сталевими обертовими щітками, дробоструминними апаратами і хімічним способом.

В результаті продувки стисненим повітрям або промивання водою при швидкості їх руху 15-20 м / сек труби очищаються від звичайних забруднень, проте окалина, іржа, грат, наплави не видаляються з їх поверхні. Іржу з внутрішньої поверхні труб з умовним проходом 100-300 мм знімають сталевими щітками, що обертаються. Дробеструйне очищення застосовують в тих випадках, коли потрібна велика ступінь чистоти і гладка внутрішня поверхня труб.

Хімічне очищення передбачає видалення з поверхні труб окислів металу та інших забруднень шляхом їх розчинення в хімічних реагентах. Хімічної очистки, як правило, піддають виготовлені вузли або змонтовані ділянки трубопроводів і лише в окремих випадках труби. Хімічне очищення проводиться травленням в суміші сірчаної, соляної та азотної кислот, до яких ще іноді додають від 5 до 25% плавикової або фосфорної кислоти, а також 20-25%-ний розчин ортофосфорної кислоти і різні присадки в кількості від 0,1 до 2 %. Дія присадок полягає в обволікані поверхні очищеного від окислів металу колоїдною плівкою, яка оберігає метал від зайвого травлення і значно знижує витрату кислоти.

Машини і обладнання потокових ліній

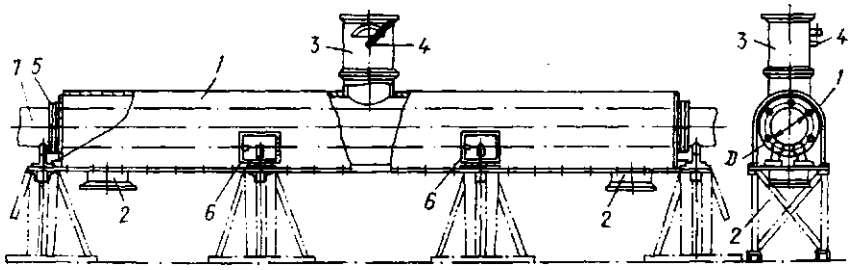
Основними вузлами в конвеєрній лінії є трубоочисна установка і установки для нанесення грунтовки і ізоляції. Трубоочисна машина має дві циліндричні щітки, набрані з пучків сталевого дроту. Щітки консольно насажені на вали хитних балансирів.

Балансири пов'язані між собою гвинтом з правою і лівою нарізкою, в середній частині яких розміщена буферна пружина. Обертанням гвинта щітки можна налаштовувати на необхідний діаметр оброблюваної труби. Щітки приводяться у обертання самостійними електродвигунами через клиноремінну передачу. При роботі машини утворюється іржавий пил, тому, машина встановлена в кожух, звідки пил видаляється відсмоктуванням.

Установка для нанесення грунтівки складається з резервуарів для грунтівки, з яких вона по трубопроводу стікає в сопло і далі на оброблювану трубу. Для рівномірного накладання грунтівки пристрій має внизу натяжний розтирочний пристрій (зі шматка щільної тканини), який за допомогою важеля і вантажу щільно прилягає до нижньої частини труб. Зайва грунтівка стікає через воронку в зливний бак, звідки перекачується в резервуар. Ця установка розміщується безпосередньо за трубоочисною машиною в спеціальній камері.

До накладення на трубу ізоляційного покриття грунтівка повинна бути висушена до такого стану, щоб на поверхні труби не залишалося бензину. Це необхідно для забезпечення повного зчеплення покриття з трубою і запобігання утворенню голчастих отворів в наступних шарах бітумного покриття, так як пари бензину,що випаровуються, проходячи через незатверділе бітумне покриття, можуть викликати утворення наскрізних отворів.

Грунтівка сушиться в спеціальних сушильних камерах.



Камера для сушіння ґрунтівки

1 - кожух, 2 - припливний патрубок; 3-витяжний патрубок, 4 - заслінка, 5 - лабіринтовий ущільнювач; 6 - дверцята; 7 - оброблювана труба

Камера для сушіння грунтівки являє собою циліндричний короб , що має два припливних 2 і один витяжний 3 патрубок з заслінкою 4. На вхідному і вихідному (для труб) отворах 5 камери в залежності від діаметру обролюваних труб встановлені лабіринтові ущільнювачі, які залишають відносно малі зазори між трубою і внутрішньою окружністю лабіринту. Камера має дверцята 6, розташовані проти роликових опор.

Витяжний патрубок з'єднаний повітропроводом з вентилятором. Швидкість і кількість повітря , що висмоктується з камери регулюються заслінкою 4. Оброблювана труба 7, проходячи в середині камери, обдувається одночасно в двох напрямках: по ходу руху і проти ходу.

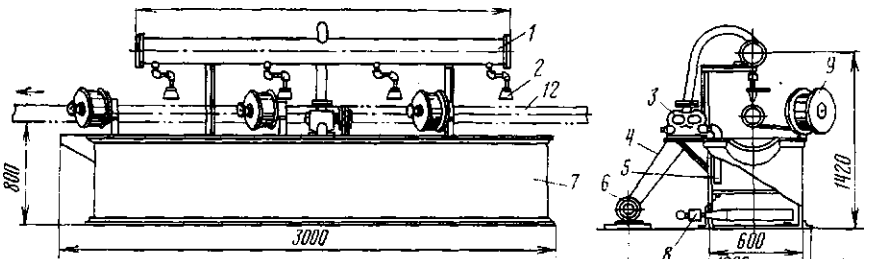
Для прискорення процесу сушіння підвищують температуру повітря обдування. Для цієї мети використовують калорифери, які засмоктують атмосферне повітря і підігрівають його до температури близько 40 ° С. З калорифера підігріте повітря поступає в камеру сушки. Повітропроводи припливного повітря приєднують до патрубків 2, а відпрацьоване повітря з патрубка 3 відводять в витяжну трубу, головку якої роблять вище даху цеху.

На трубу з просушеної грунтівкою накладають ізоляційні покриття. Накладання ізоляційного покриття складається з окремих процесів робіт: нанесення шарів бітуму, обмоткки рулонним матеріалом і обмотки крафт-папером.

Нанесення шарів бітуму на труби виконують на конвеєрі способом поливу труби розігрітою бітумною мастикою при поступально-обертальному її русі. Спосіб поливу труби мастикою, що отримав найбільше поширення, в тому, що на трубу з сопла ллється бітумна мастика і завдяки поступально-обертальному руху труби лягає рівномірним шаром на її поверхню.

Обмотка труб рулонними матеріалами та крафт-папером проводиться з котушок на трубу що обертається і рухається. На конвеєрній лінії процеси обмотки труби і нанесення бітумних шарів суміщені і виконуються на одній установці, що розміщується в кінці потокової лінії.

Ізоляційна установка являє собою бітумну ванну 7, яку підігрівають і над якою проходить труба 12 , вище - бітумопровід, що подає бітумну мастику. Від бітумопроводу є чотири відводи з кранами, через які гаряча бітумна мастика надходить до чотирьох сопел 2. З сопел на оброблювану трубу поливається бітумна мастика. Між соплами розміщені три котушки, дві з яких (котушки 9) призначені для обмотки рулонним матеріалом труби, а остання (10) -для крафт-паперу.



Ізоляційна установка

1 - бітумопровід; 2-сопла; 3-бітумний насос, 4 - клиноремінна передача, 5- всмоктувальний патрубок; 6 - електродвигун; 7-бітумна ванна; 8-газовий пальник; 9-котушки для рулонного матеріалу; 10 - котушка для крафт-паперу;11 - газопровід до пальників; 12 – труба, яку ізолюють

Труба, проходячи через ізоляційну установку, поливається бітумною мастикою і одночасно обертається посилюючими рулонними ізоляційними матеріалами та крафт-папером. При нормальній ізоляції труб працюють одне сопло і одна котушка з крафт-папером. Для посиленої ізоляції включаються два сопла і дві котушки (одна для обмотки крафт-папером).

При вельми посиленої ізоляції працюють всі три сопла і три котушки.

На конвеєрних лініях ГТБ-2 ізолюють труби діаметром від 50 до 500 мм. Продуктивність лінії 500-800 м за зміну.

Конвеєрні лінії обладнують на спеціальних трубоізоляційних базах або в окремих цехах трубозаготовітельних заводів. Обладнання баз розміщується в будівлі прямолінійної форми, при цьому неізольовані труби надходять з однієї з торцевих сторін, а готові труби видаються з іншого торцевого боку. Крім конвеєрної трубоізоляційної лінії в приміщенні бази зазвичай розташовується машина для різання крафт-паперу, а бітумоварочний котел виноситься в прибудову.

Для ізоляції труб великих діаметрів (більше 500-600 мм) використовують спосіб хімічного очищення труб. Технологічний потік при цьому способі обробки труб зображений на малюнку.

Труби зі складу надходять в приміщення, де їх очищають від бруду і за допомогою тельфера занурюють у ванну з розчином інгібірованих сумішей кислот, в якій труби обробляють хімічним механізованим способом. Протравлені труби промивають і відправляють у ванну з пасиватором. Після цього труби просушують, грунтують, знову сушать і накладають ізоляцію. Обгортку труб крафт-папером виконують на спеціальному стенді. Ізольовані труби надходять на склад готової продукції.

Цех хімічного очищення труб має котельню, що постачає паром агрегати для підігріву розчинів кислот і пасиватором, а також для сушіння труб. На трубоізоляціонних базах і заводах також організовують цехи для зварювання відводів та майданчики для гнуття відводів, для виготовлення конденсатозбірників, гідрозатворів і т. п. Всі деталі газопроводів відправляють на будівництво випробуваними і ізольованими.

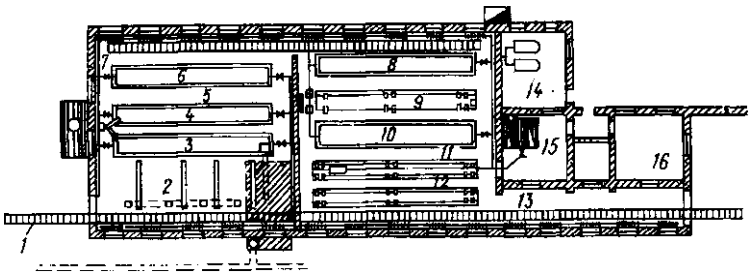


Схема цеху хімічної очистки труб і їх ізоляції

1- вузькоколійний шлях подачі труб; 2 - приймальна площадка, обладнана тельферами, 3 і 4 - ванни з розчином суміші інгібірованих кислот; 5 - майданчик промивки труб; 6 - ванна з пасиватором; 7 - проміжний вузькоколійний шлях, 8 - камера сушки труб; 9 - стенд грунтування труб; 10 - камера сушки грунтовки; 11 - стенд ізоляції труб; 12 - пристрій для обгортки крафт-папером, 13 - вузькоколійний шлях видачі готових труб; 14 - котельня; 15 - приміщення бітумоварочного котла; 16 - господарські приміщення

На трубоізоляціонних базах виконують ізоляцію як окремих труб, так і зварених в секції. Практика показала, що поворотне зварювання труб в секції по 2-4 і більше труб (в залежності від обсягу і умов робіт) доцільно проводити в спеціальних цехах, на трубозварювальних базах і зварювальних стендах.

На потоковій ізоляційній ***лінії по нанесенню полімерних стрічок*** технологічний процес нанесення антикорозійного покриття на труби включає в себе такі основні етапи:



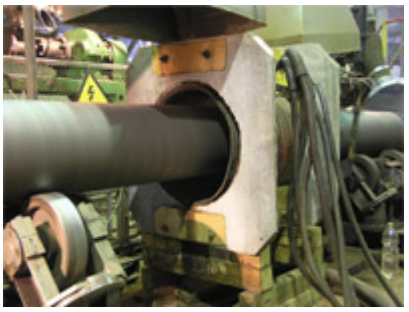
Підготовка поверхні труб.

Призначення операції - механічне очищення зовнішньої поверхні труб від окалини, іржі, окислів металу до певної міри і надання поверхні шорсткості, що забезпечує міцне зчеплення покриття з металом. Якість обробки труб відповідає Sa 2l / 2 за міжнародним стандартом ISO 8501-1 і мати шорсткість Rz 40-90 мкм за стандартом ISO 8503-4.



Модифікація поверхні труб.

Призначення операції - нанесення на зовнішню поверхню труб хроматуючого розчину з метою підвищення водостійкості адгезії покриття.



Індукційний нагрів.

Призначення операції - термообробка хроматних шару на поверхні труб і забезпечення температурного режиму нанесення покриття.



Нанесення клейового і основного шару.

Клейовий і основний шари наносяться методом послідовної спіральної намотки екструдованих плівок розплавів адгезиву та поліетилену, і намотування їх на нагріту поверхню труби.



Охолодження - покриття водою.

Сприяє завершенню формування покриття і можливе подальше транспортування труби.

Зачистка покриття по кінцях труб.
Призначення операції - видалення залишків покриття та формування фаски по кромці покриття на кінцях труб з метою підготовки їх для монтажу трубопроводів.
Маркування труб з покриттям.
На внутрішню або зовнішню поверхню труб з покриттям наноситься маркування відповідно до вимог ГОСТ 10692 і ГОСТ 14192, що включає в себе: відомості про трубу без покриття; і додатково:номер технічних умов; номер партії труб з покриттям; марку або шифр матеріалу зовнішнього шару покриття; найменування заводу-виготовлювача (товарний знак); дату нанесення покриття; клеймо ОТК про приймання продукції.





Контроль якості покриття.

Контроль якості включає в себе:
вхідний контроль труб, ізоляційних і допоміжних матеріалів;
контроль підготовленій поверхні;
контроль діелектричної суцільності покриття;
контроль товщини покриття;
контроль адгезії покриття до металу;
контроль ударної міцності покриття.

Трубозварювальні бази

Для монтажу підземних газопроводів ізольовані на базах труби зварюють в секції в стаціонарних умовах: довжиною до 25 м - для прокладання по міських вулицях і до 100 м - для прокладання в незабудованих районах і в сільській місцевості. Зварювання труб в секції ведуть на спеціальних стендах поворотним способом, після чого стики випробовують і ізолюють.

Механізований зварювальний стенд 1 для зварювання двотрубних секцій (парників) довжиною 24 м і зовнішніми діаметрами від 133 до 529 мм складається з шести основних вузлів: приводу обертання I, регульованих роликоопор II, відкидної кабіни електрозварника III, встановленої на пересувному візку з регульованими роликоопорами для установки труб; пересувний візок-стелаж з регульованими роликоопорами для укладання кінців труб IV, механізму очищення зварного шва V і скидача двотрубних секцій VI.

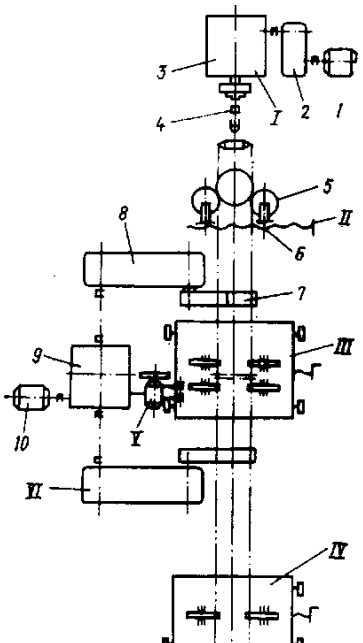


Схема зварювального стенду

Принцип роботи стенду наступний: труби укладають кінцями на роликоопори вузлів II, III і IV. Співвісність труби і вузла приводу I досягається зсувом обойми з роликами 5 за допомогою гвинтової пари 6. Труба під час зварювання обертається від електродвигуна 1, з'єднаного за допомогою муфти з редуктором 2 (трубовідрізного механізму ВМС-32) і редуктором 3 (будівельного механізму ВМС-12). На вихідному валу редуктора 3 укріплений

трьохкулачний патрон, що вводиться за допомогою телескопічного вала 4 в середину труби, який закріплює трубу і передає їй обертання. Зварювання труби що обертається провадиться напівавтоматом в середовищі вуглекислого газу. Готовий стик зачищається циліндричною металевою щіткою, насадженою на вал відкидного електродвигуна.

Після зварювання секції відкидається кабіна зварювальника і включається електродвигун 10, обертальний рух від якого передається через редуктори 8 і 9 скидачу 7. Скидач переміщує секцію на стелаж, де стики просвічуються і ізолюються. У відкидний кабіні зварника знаходиться пульт управління механізмами обертання труби, зачисного пристрою і скидача.

Механізований зварювальний стенд розташовується в окремому цеху міської трубоізоляціонной та комплексної трубозаготовітельної бази. Продуктивність стенда 250-300 м труб в зміну. Обслуговуючий персонал - 2 особи.

Технологія нанесення ізоляційних покрить

Після очищення поверхню труб покривають грунтівкою. Грунтувати труби можна двома способами: холодним і гарячим. При холодному способі очисна машина покриває поверхню труб праймером (розчином бітуму в бензині при співвідношенні за обсягом 1:3). Праймер обволікає поверхню труби, і після випаровування бензину утворюється плівка товщиною 0,1-0,15 мм. При гарячому "способі грунтування на розігріту в печі до 300 ° С трубу наносять розплавлений бітум і на гарячій поверхні труби утворюється закоксована плівка товщиною 40-50 мк, поступово переходячи у підсушений бітум. Товщина всього шару при цьому 0,1-0,3 мм . Ця грунтівка може бути використана в якості основного ізоляційного покриття при надземної і канальної прокладках трубопроводів.

Після грунтування на трубопровід наносять мастику, яку готують в бітумоварочних котлах, обладнаних змішувальними пристроями. Наносять мастику на трубопровід при температурі 165-170 ° С. В якості мастики застосовують нафто-бітум марки БН-IV. Для підвищення механічної міцності і твердості покриттів в бітум додано 15-20% каоліну (білої глини) і 5% гумової крихти.

Товщина шару бітумної мастики 1,5-2 мм, бітумно-гумової до 5 мм. По гарячому покриттю мастики трубопроводи спіраллю обгортають крафт-папером, гідроізолом або бризол. Краї паперової стрічки повинні перекривати один одного внахльост на 20-30 мм. Краї стрічки з гидроїзола і бризолу укладають впритул. В цьому випадку між витками допускається зазор не більше 2 мм.

Зовнішню поверхню трубопроводу обгортають захисним шаром з крафт-паперу.

Останнім часом для антикорозійної ізоляції трубопроводу почали застосовувати пластмасові покриття з плівки поліетилену або поліхлорвінілу. Плівку у вигляді стрічки змащують поліізобутіленові клеєм і. намотують спіраллю на трубопровід.

Всі роботи з антикорозійного ізоляції трубопроводів необхідно виконувати механізованим способом в стаціонарних майстернях або в польових умовах. При монтажі трубопроводів з окремих секцій їх ізолюють централізовано в майстернях безпосередньо після складання і зварювання секцій.





Механізована та ручна установки для нанесення плівкового покриття

На малюнку показана схема потокової механізованої лінії для збирання, зварювання і антикорозійної ізоляції секцій трубопроводів з умовним діаметром від 100 до 500 мм довжиною до 40 м. Усі технологічні операції в потокової лінії повністю механізовані. Труби розташовуються на похилому стелажі, звідки за допомогою скидача скочуються на транспортер 1. Транспортер подає труби на приймальні роликові 2 і до спеціального трубозварювальний обертач 4 (центратор). Всіма операціями по подачі труб управляють з пульта 3. Трубозварювальний обертач центрує стики труб між собою без попереднього складання і зварює кореневий шар шва в середовищі вуглекислого газу за допомогою автомата, що має головку ТСГ-6. Другий і наступні шари шва також зварюються автоматично в середовищі вуглекислого газу другою головкою ТСГ-6, встановленої на пересувному візку.

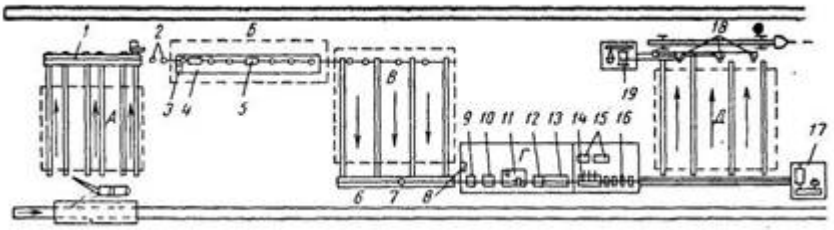


Схема потокової механізованої лінії для збирання, зварювання і гідроізоляції секцій трубопроводів з умовним проходом 100-500 мм:

А - стелаж для труб, Б - відділення зварювання, В - проміжний стелаж, Г-відділення ізоляції. Д - стелаж для готових секцій; 1 - транспортери, 2 - прийомні роликові опори лінії зварювання, 3, 8 - пульти управління подачею труб, 4 - трубозварювальний обертач, 5 - головка ТСГ-6, 6 - подавач труб на транспортер, 9 - піч сушіння труб, 10 - приводна станція, 11-камера очистки, 12 - машина для нанесення праймера, 13 - камера сушки, 14 - ванна з розливним колектором, 15 - котли для плавлення і нагрівання бітуму, 16 - візки, 17 - лебідка для витягування візків, 18 - навантажувальний пристрій, 19 - лебідка і пульт управління вантажним пристроєм

Після зварювання за допомогою приводних опорних роликів секція надходить на проміжний стелаж В, де здійснюється контроль якості зварних швів рентгеноскопія на установці РУП-120-5; потім секція надходить по транспортеру 7 у відділення ізоляції. Операціями з подачі труб управляють з пульта 8.

У відділенні ізоляції секції проходять сушку в печі 9 і потрапляють на приводну станцію 10, яка забезпечує їх поступально-обертальний рух. Потім секції послідовно проходять через камеру очищення 11, машину 12 для нанесення праймера, сушильну камеру 13 і ванну 14 для нанесення ізоляції, обладнану котлами 15 для плавлення і нагрівання бітуму. Покриті ізоляцією секції вивозять на спеціальних візках 16 і автоматично розвантажують на стелаж Д. Навантаження секцій на плетевози проводиться також спеціальним пристроєм 18, обладнаним лебідкою і пультом управління 19. Обслуговують потокову лінію сім робочих (троє на ділянці зварювання і четверо на ділянці ізоляції). Продуктивність лінії при середньому діаметрі труб 200 мм складає 100-120 м секцій на годину на дільниці зварювання і 60-70 м секцій на годину на дільниці ізоляції.

Потокова лінія **ГТБ-2** являє собою конвеєр, на якому обробка труб проводиться при їх поступально-обертальному русі.

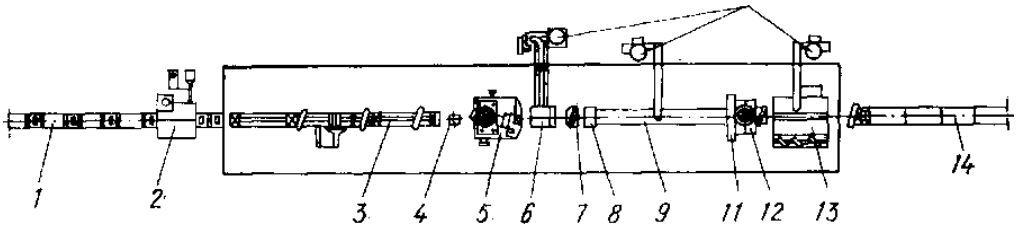


Схема потокової лінії ГТБ-2

1 – труби, поєднані в один ланцюг муфтами; 2 - піч з форсунками; 3 - проміжний рольганг; 5 - приводноа станція; 6 - трубоочисна установка; 7 - проміжна роликова опора; 8 – установка для нанесення грунтівки; 9 - установка для сушіння грунтівки; 10 - витяжна вентиляційна система; 11 - перехідний місток; 12 - притискний пристрій; 13 - ізоляційнна установка; 14 - пристрій для прийому готових труб.

Очищені від бруду труби по рольгангу подаються в установку для сушіння труб. Рольганг являє собою рамну конструкцію, у верхній горизонтальній площині якої розташовані жолобчасті парні ролики, що приводяться в рух за допомогою ланцюгової передачі електродвигуном.

Пристроєм для сушіння труб служить піч 2 з форсунками, що працюють на газоподібному або рідкому паливі з дуттям. Каркас печі виконаний з прокатної сталі, а кладка має футеровку з вогнетривкої цегли. До форсунок рідке паливо подається насосом, а повітря - вентилятором.

Просушені труби за допомогою приводної роликової опори потрапляють на проміжний рольганг 3, в якому поступальний рух труб перетворюється в поступально-обертальний під дією приводної станції 5. Рольганг має два види роликових опор: жолобчасті ролики і поворотні катки. Заміна одних опор іншими проводиться опусканням жолобчастих роликів. Поворотні катки встановлюють під кутом до осі труби, що дає можливість змінювати швидкість поступального руху труб при її обертанні. Для обробки різних діаметрів труб поворотні катки можуть сходитися і розходитися.

До приводної станції труби з'єднують між собою муфтами. Муфти знімають після проходження труб через ізоляційну установку. При зміні діаметрів труб використовують спеціальні перехідні муфти.

Приводна станція 5 служить для надання трубам, з'єднаних муфтами, поступально-обертового руху. Станція має провідні диски, на які спирається труба. Диски разом з приводом розміщені на поворотній рамі, обертанням якої можна регулювати поступальну швидкість подачі труб. Швидкість обертання дисків можна змінювати за допомогою коробки передач. Для кращого зчеплення труби з провідними дисками, а також для центрування труби передбачені верхній притискний ролик і два бокових.

Безпосередньо за приводною станцією розміщена трубоочисна установка 6. Очищення труб від іржі і окалини проводиться двома циліндричними щітками. Установка заключена в кожух, який з'єднаний з вентиляційною системою для відсмоктування пилу. Між очисною машиною і установкою для грунтовки розміщена проміжна роликова опора 7.

В установці 8 відбувається нанесення на очищені труби холодної грунтовки. Установка укладена в кожух і має канал для витяжної вентиляції. Установка для сушіння грунтовки 9 являє собою циліндричний короб, через який проходять загрунтовані труба. До короба приєднаний канал витяжної вентиляції. Сушка грунтівки проводиться інтенсивним потоком повітря, який створює витяжна вентиляційна система 10.

Для переходу обслуговуючого персоналу з одного боку конвеєра на іншу передбачений перехідний місток 11. Притискний пристрій 12 має призначення зменшувати розгойдування консольного кінця оброблюваної труби, що проходить над ізоляційною ванною. Пристрій складається з двох стійок, з'єднаних вгорі траверсою, на якій розташований притискний ролик.

В ізоляційній установці 13 на трубу, що рухається і обертається, наноситься бітумна мастика від одного до трьох шарів з обмоткою рулонним матеріалом і крафт-папером. Ізоляційні установки оснащені витяжною вентиляцією 10 для відсмоктування парів бітуму.





Пристрій для прийому готових труб 14 складається з рельсових шляхів, формуючого пристрою, двох прийомних візків, лебідки повернення візка і автомата скидання труб. Вийшовши з ізоляційної установки труба проходить формуючий пристрій і вільним кінцем лягає на візок, який сама штовхає вперед. Після того, як стик труб вийде за формуючий пристрій, під нього підводять другий візок, і її ролики піднімаються до зіткнення з трубою. Після цього муфта, що з'єднує труби, розслабляється, і труба прокочується вперед. Потім включається скидач, і труба відкочується на стелаж складу готової продукції.

Контроль якості покрить

Контроль якості ізоляційного покриття проводять, як в період виготовлення ізоляційних матеріалів так і після нанесення його на трубопровід (в умовах майстерні; після транспортування труб; після ізоляції стиків; після вкладання газопроводу в траншею і його присипання).

В процесі приготування бітумних мастик перевіряють лабораторним шляхом та методом спостереження: склад мастики, дозування компонентів, режими варіння (температура і час).

Якість нанесеного захисного покриття визначають зовнішнім оглядом, вимірюванням товщини, перевіркою суцільності, прилипає мості до металу труби.

Для перевірки суцільності покрить використовують іскрові дефектоскопи.

Для перевірки стану ізоляції стальних труб присипаних в траншеях використовують шукач пошкоджень ізоляції типу ИПИТ. Робота приладу заснована на тому, що пульсуючій струм при подачі на газопровід пронизує накрізь метал, відводиться в місцях з пошкодженою ізоляцією в грунт і через заземлюючий електрод повертається на прилад. В місцях проходження струму в грунт виникає електричне поле. За допомогою двох індикаторних електродів, які вставлені в грунт по обидві сторони газопроводу, і під'єднаних до них телефоних навушників, роблять висновок по величині звукового фона в місці витоку струму.

Для роботи приладу необхідно створити такі умови:

- трубопровід повинен бути присипаним вологим грунтом, товщиною 15...30 см, за виключенням явно оголених ділянок і кінців газопроводу;
- присипання трубопроводу грунтом повинно бути проведене за 4...5 годин до початку перевірки ізоляції;
- джерело живлення приладу повинно бути працездатним;
- при роботі з приладом заборонено спиратися ногами на газопровід.

Види дефектів протикорозийної ізоляції газопроводів

Характеристика дефекту	Причини	Методи контролю

Наскрізні отвори, в ізоляційному покритті.	1. Наявність вологи, механічні включення, пропуски при нанесенні покриття. 2. Недбале навантаження, транспортування і розвантаження ізольованих труб. 3.Механічні ушкодження при безпосередньому вкладанні, удари об стінки траншеї. 4. Механічні ушкодження при зсуві, вкладання на каміння.	Суцільний контроль іскровим дефектоскопом перед вкладанням труб в траншею. Після вкладання і присипки грунтом, перевірити приладом ИПИТ (або аналог) Після засипки, перевірка шукачем ушкоджень ИП-60 (або аналог). Те саме.
Тріщини в шарах покриття.	Хрупкість покриття, удари по ізольованій трубі, низька температура повітря.	Зовнішній огляд покриття. Глибокі тріщини можуть бути виявлені іскровим дефектоскопом.
Порушення адгезії між шарами покриття.	Надотримання інструкції по нанесенню ізоляційного покриття.	Безпосереднє визначення адгезії в окремих місцях вирізкою трикутників в покритті.
Провисання підсилюючої обгортки при обмотуванні труби.	Незадовільний натяг обгортки.	Зовнішній огляд.
Розриви між краями обгортки.	Не забезпечені захват обгортки , нерівномірний натяг.	Те саме.
Місцеві зменшення товщини ізоляційного покриття і вибоїни на ньому.	Удари по ізольованій трубі, тертя при транспортуванні і вкладанні труб.	Зовнішній огляд , вимір товщини ізоляції товщіноміром.
Різна товщина ізоляційного покриття.	Оплив ізоляції при довготривалому знаходженні труб на лежаках.	Зовнішній огляд і вибіркова перевірка товщини ізоляції по периметру і довжині труби.
Неоднорідність покриття і повітряні мішки.	Попадання вологи в покриття між шарами.	Перевірка покриття дефектоскопом.
Порушення адгезії покриття до поверхні труби.	Незадовільна очистка поверхні труби, наявність вологи, низька температура ізоляційного покриття в момент нанесення.	Безпосереднє визначення адгезиметром або вирізання трикутника з покриття.

Заходи щодо охорони праці.

На підприємстві роботу з охорони праці очолює головний інженер або технічний керівник. Не виробничих дільницях, у цехах, складах і в майстернях контроль за охороною праці покладено на начальників або завідуючих ділянками, цехами, складами, майстернями і на майстрів. Повсякденну практичну роботу з охорони праці на підприємствах виконує інженер з охорони праці.

Весь виробничий персонал повинен бути навчений за спеціальними програмами погодженими і затвердженими з Держгірпромнагляді.

Робочі, які тільки-но надійшли зобов'язані пройти вступний інструктаж з охорони праці та інструктаж безпосередньо на робочому місці, де повідомляються додаткові вказівки щодо особливостей, даного виробництва. В особовій картці робочого зазначається, що проведений вступний "інструктаж та інструктаж на робочому місці.

Кожен робочий щорічно проходить повторний інструктаж з питань охорони праці, повторні інструктажі реєструються в журналі обліку.

Безпечне проведення робіт неможливо без правильної організації праці і робочого місця.

Для технологічних трубопроводів характерна велика протяжність, що значно ускладнює організацію робіт; монтаж трубопроводів часто поєднується з іншими будівельно-монтажними роботами. Тому правильна організація монтажної площадки і робочого місця, а також правильна організація ведення монтажних робіт відіграють велику роль у створенні безпечних умов для робітників, зайнятих монтажем технологічних трубопроводів.

Різноманітні умови роботи при монтажі трубопроводів також вимагають прийняття відповідних заходів як по створенню безпечних умов для монтажників-трубопровідник, так і для оточуючих їх робітників інших спеціальностей.

Робочі місця повинні бути звільнені від будівельного сміття, непотрібних будівельних матеріалів, розібраної опалубки, снігу і льоду. Захаращеність і захаращеність робочих місць може бути джерелом травматизму. На робочих місцях і в районі виконання робіт не повинно бути відкритих ям, котлованів; підходи до обладнання повинні бути вільні.

Нанесення гарячого бітуму повинно проводиться згідно технології, розробленої для даної установки. Очистка труб в закритих приміщеннях повинно проводитися тільки при справних системах місцевих відсмоктувачів і загально обмінної вентиляції. Дотримання правил ДБН при роботі з установками: не допускати в зоні нанесення грунтівки і мастик відкритого вогню

Всі отвори для обладнання, трубопроводів і монтажні прорізи повинні бути надійно закриті або огороджені міцними поручнями висотою не менше 1 м. Ями, котловани, канави, траншеї також повинні бути закриті або огороджені, якщо за умовами ведення робіт їх не можна засипати.

Робочі місця повинні бути добре освітлені. При нестачі денного освітлення або при відсутності його робочі місця повинні мати електричне освітлення. При монтажі технологічних трубопроводів освітленість робочих місць повинна бути не менше 25 лк.

Велика частина технологічних трубопроводів розташовується на колонах, естакадах, кронштейнах і підвісках, розташованих на різних рівнях по висоті, в траншеях, у прохідних і непрохідних каналах і тунелях, що викликає підвищену небезпеку для робітників, зайнятих їх монтажем.

Кругла форма труб підвищує небезпеку при виконанні робіт з виготовлення та монтажу трубопроводів, так як труби легко скочуються при навантаженні, розвантаженні, транспортуванні, складуванні, виготовленні з них деталей і вузлів, а також при їх монтажі.

Просторові форми вузлів і укрупнених блоків трубопроводів ускладнюють роботу і вимагають прийняття спеціальних заходів при виконанні складання, зварювання, випробування, навантаження, розвантаження, транспортування, підйому на місці установки і укладання трубопроводів на кріплення.

При виконанні монтажних робіт всим робітникам видають металеві або міцні пластмасові каски; для захисту від забруднення, від іскор при електрозварюванні - спецодяг та індивідуальні засоби захисту.

Причини виникнення пожеж різноманітні. Більшість - від недбалого поводження з вогнем. Пожежі можуть виникати від самозаймання невірно укладених матеріалів, недбалого поводження з відкритим вогнем, несправності електропроводки і електроустаткування, неправильного влаштування риштувань та помосту поблизу трубопроводів, що транспортують гарячі продукти, несправності обладнання та порушення правил його експлуатації. Виникненню пожеж сприяють наявність в трубозаготовітельних майстерень і цехах мотлоху, пилу, легкозаймистих виробничих відходів, а також неправильне зберігання вогненебезпечних речовин.

Для забезпечення пожежної безпеки на будівництвах треба утримувати в справному стані електричні лінії та пристрої, не залишати без нагляду включені електричні прилади і машини; містити в справному стані печі; забезпечувати правильне зберігання горючих і мастильних матеріалів; не допускати зберігання горючих матеріалів в кабінах кранів, не дозволяти розводити багаття і курити поблизу місць зберігання горючих матеріалів; забороняти користування відкритим вогнем і виробництво вогневих робіт на відстані менше 20 м від місць зберігання легкозаймистих речовин.

У разі виникнення пожежі необхідно негайно викликати пожежну охорону та вжити заходів по ліквідації вогню, а також попередити його поширення всіма наявними підручними засобами. Палаючі рідкі горючі речовини (бензин, гас, масло, клей) або промаслені матеріали слід гасити за допомогою пінного вогнегасника чи піску; при загорянні електропроводки необхідно негайно знеструмити лінію; гарячі дерев'яні предмети, папір, спецодяг та інше слід загасити водою з пожежних шлангів.

Робочі місця і особливо ті, на яких ведуться зварювальні та інші вогневі роботи, повинні бути забезпечені засобами гасіння пожеж, у тому числі вогнегасниками, ящиками з піском, пожежними гідрантами, приєднаними до діючих водопроводів, сокирами, баграми, відрами, шлангами.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Опишіть одні із схем потокової ізоляційної лінії.
2. Які машини і обладнання використовують в потокових ізоляційних лініях?
3. Яким чином контролюють якість захисних покрить?
4. Яких заходів безпеки необхідно дотримуватись при роботі на заготівельних базах і в цехах?