



kuzeyboru

grp

ПОСІБНИК З МОНТАЖУ
ПОЛІЕСТЕРОВИХ ТРУБ ТА ФІТИНГІВ
АРМОВАНИХ СКЛОВОЛОКНОМ





grrp

kuzeyboru

ПОСІБНИК З МОНТАЖУ
ПОЛІЕСТЕРОВИХ ТРУБ ТА ФІТІНГІВ
АРМОВАНИХ СКЛОВОЛОКНОМ

ЗМІСТ



про нас



Компанія Kuzevboru була заснована у 2001 році з метою стати глобальним брендом, що пропонує інноваційні рішення для трубопровідних систем інфраструктури. Kuzevboru спеціалізується на виробництві труб та фітингів із GRP, поліетилену високої щільності (ПНД), гофрованих труб та фітингів з поліпропілену (PPR) завдяки своїм виробничим потужностям світового класу та широкому асортименту продукції.

Діючи за принципами сталого виробництва, Kuzevboru з моменту свого заснування є професійним партнером з рішень у багатьох проектах інфраструктури та надбудов у 105 країнах на 5 континентах. Компанія стала одним з найбільших виробників продуктів зі склопластику, гофрованих труб, поліетилену високої щільності (ПНД) та PPR у Туреччині, маючи сучасні потужності, побудовані на загальній площі 162 336,23 м². Маючи звання «Першого сертифікованого міністерством науково-дослідного центру» у секторі пластикових труб, Kuzevboru прагне розробляти інноваційні методи виробництва, оптимізувати процеси та створювати екосистему, яка може швидко реагувати на змінні потреби ринку. Центр досліджень і розробок є одним із важливих складових, що сприяють досягненню цілей сталого виробництва Kuzevboru.

Окрім того, що Kuzevboru є професійним партнером у розробці рішень, вона також робить свій внесок у розвиток суспільства завдяки своїм проектам, що додають цінності. Відповідно до своїх принципів соціальної відповідальності, вона надає пріоритет зайнятості жінок та рівним можливостям і робить важливі кроки в цій галузі.



162 336,23 м²
виробнича
площа



5 континентів
експорт до
105 країн



Серед 100
найшвидше
зростаючих компаній
за даними TOBB



100 %
внутрішній
капітал

навколишнє середовище та сталий розвиток

Kuzevogu має сертифікат TS EN ISO 14001 «Система екологічного менеджменту», що підкреслює її відданість екологічній безпеці. Компанія надає пріоритет здоров'ю та екологічним аспектам під час розробки своїх інноваційних продуктів. Визнаючи довкілля цінним скарбом, Kuzevogu надає великого значення сталому розвитку, моніторингу вуглецевого сліду та використанню відновлюваної енергії.

Kuzevogu ефективно та результативно управляє природними ресурсами, використовуючи екологічно чисті технології. Вона також підвищує обізнаність своїх співробітників та зацікавлених сторін щодо захисту біорізноманіття.

Сталий розвиток є стратегічним пріоритетом для Kuzevogu та невід'ємною частиною всієї її діяльності. Компанія задовольняє свої енергетичні потреби для виробництва з екологічно чистих джерел завдяки наземним та даховим сонячним енергетичним системам.



Інструкція з монтажу GRP труб та фітінгів

Вступ

Цей посібник підготовлено, щоб допомогти фахівцям у польових умовах повністю зрозуміти кроки, необхідні для правильного та безпечного поводження, завантаження, розвантаження та встановлення склопластикових труб Kuzeubogu відповідно до міжнародних стандартів.

Під час використання каталогу монтажу завжди слід враховувати принципи безпечної інженерії та загальноприйняті практики. Важливо пам'ятати, що інформація, представлена тут, надається лише для довідки. Специфікації проекту мають перевагу над загальною інформацією в цьому каталозі, і у разі будь-яких невизначеностей слід звертатися до Kuzeubogu.

Цей каталог не замінює рішень та інструкцій інженера, який має остаточні повноваження на затвердження від імені власника. Якщо виникнуть сумніви щодо інформації, представленій тут, рекомендується звернутися до Kuzeubogu або відповідального інженера, щоб уникнути помилок.

Служби на місцях

Керівник польового обслуговування надає підтримку монтажникам, забезпечуючи розвантаження, штабелювання та встановлення труб і фітінгів Kuzeubogu GRP відповідно до технічних інструкцій. Ця підтримка може надаватися на початку монтажу або періодично протягом усього робочого процесу, за потреби. Польові послуги можуть бути постійними або тимчасовими, залежно від потреб проекту, інтенсивності робіт на місці та результатів монтажних робіт.

Безпека

GRP труби, як і інші труби з нафтохімічних матеріалів, є легкозаймистими. Через ці характеристики їх не рекомендується використовувати в зонах з високими температурами або відкритим вогнем. Під час прокладання труб слід уникати впливу іскор від зварювальних апаратів, полум'я кисневого зварювання або гарячих, вогняних, електричних джерел, інакше ці фактори можуть спричинити займання матеріалу труби. Слід вжити необхідних запобіжних заходів, щоб уникнути несприятливих ситуацій.

Труби потенційно нестабільні під час зберігання, транспортування та монтажу. Переміщення труб та фітінгів у штабелі та під час транспортування необхідно запобігати, щоб уникнути небезпечних ситуацій, спричинених коченням, поворотом та падінням труб на всіх етапах будівельного майданчика.

Від доставки на будівельний майданчик до введення трубопроводу в експлуатацію необхідно дотримуватися всіх законодавчих та експлуатаційних вимог щодо охорони праці, пожежної безпеки та технічної безпеки. Усі інструкції та стандарти необхідно перевіряти перед кожним застосуванням та індивідуально відповідно до умов на будівельному майданчику.

ПОСИЛАННЯ ТА СТАНДАРТИ

Нижче наведено загальноживані стандарти, пов'язані з проектуванням, виробництвом та монтажем склопластикових труб.

AWWA MANUAL M45 Fiberglass Pipe Design

AWWA MANUAL C 950 Fiberglass Pressure Pipes

AWWA C207-D Steel Pipe Flanges, DN100 - DN3600

ANSI B 16.5 Flanges

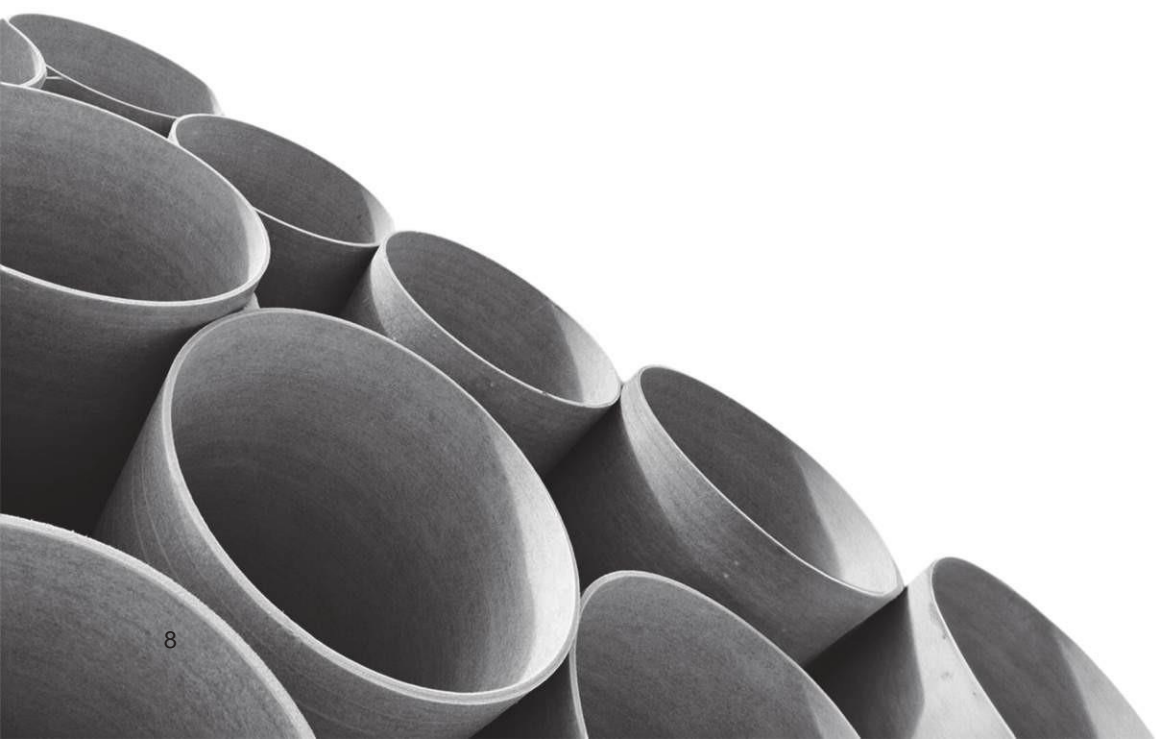
ASTM D3262 Standards for Fiberglass Wastewater Pipes

ASTM D3517 Standards for Wastewater and Industrial Pipes

ASTM D3754 Pressurized Pipes

ISO 25780 GRP Jacking Pipes, Clean water,
wastewater, drainage irrigation pipes

ISO 23856 GRP pressurized, unpressurized clean
water, wastewater, drainage and irrigation
pipes

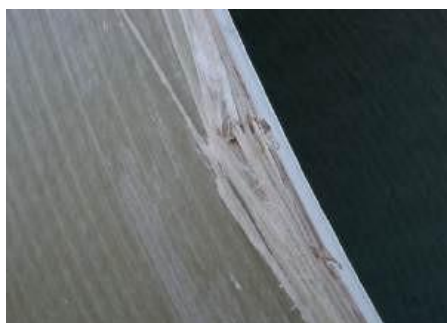


1. Огляд та ремонт поставлених труб

1.1 Перевірка труб

Усі труби та фітинги слід перевірити після доставки на об'єкт, щоб переконатися у відсутності пошкоджень GRP труб та фітингів під час транспортування. Враховуючи інші фактори, такі як стан запасів GRP труб та фітингів, тривалість, відстань від місця зберігання до місця встановлення, умови навколишнього середовища тощо, рекомендується ще раз перевірити склопластикові труби та фітинги перед встановленням. Під час доставки GRP труб та фітингів на об'єкт слід враховувати наступне:

1. Слід перевірити загальний стан вантажу. Якщо вантаж розміщено правильно, простого огляду під час розвантаження має бути достатньо, щоб виявити будь-які пошкодження трубопроводу.
2. Якщо розміщення вантажу порушено, потрібна ретельна перевірка всіх труб та фітингів. Візуального огляду зазвичай достатньо для виявлення пошкоджень, але якщо розміри труби та фітингів не відповідають вимогам, буде корисним оглянути видиму проблемну ділянку зсередини, щоб визначити ступінь пошкодження.
3. Усі матеріали необхідно перевірити за накладною.
4. Будь-які пошкодження або втрати, які могли статися під час транспортування, повинні бути зафіксовані в накладній, а підпис відповідної особи має бути отриманий на копії.
5. Якщо виявлено дефектні або пошкоджені труби та фітинги, то їх необхідно видалити, а також зв'язатися з постачальником.



1.2 Ремонт пошкоджених труб

Незначно пошкоджені склопластикові труби та фітинги можна швидко та легко відремонтувати на місці спеціалізованими бригадами. Однак, якщо ви не впевнені у стані труби, уникайте її використання. Польовий технік може допомогти вам визначити, чи потрібен ремонт та чи підходять існуючі умови.

Методи ремонту можуть відрізнятися залежно від товщини труби, її структурних характеристик, сфери використання, а також типу та ступеня пошкодження. Тому не намагайтеся ремонтувати пошкоджені труби без консультації з компанією KuzeuBoгу.

Ремонт повинен виконуватися кваліфікованими техніками. Труби, які не відремонтовані належним чином, можуть не працювати належним чином.

2. транспортування, зберігання та обробка grp труб

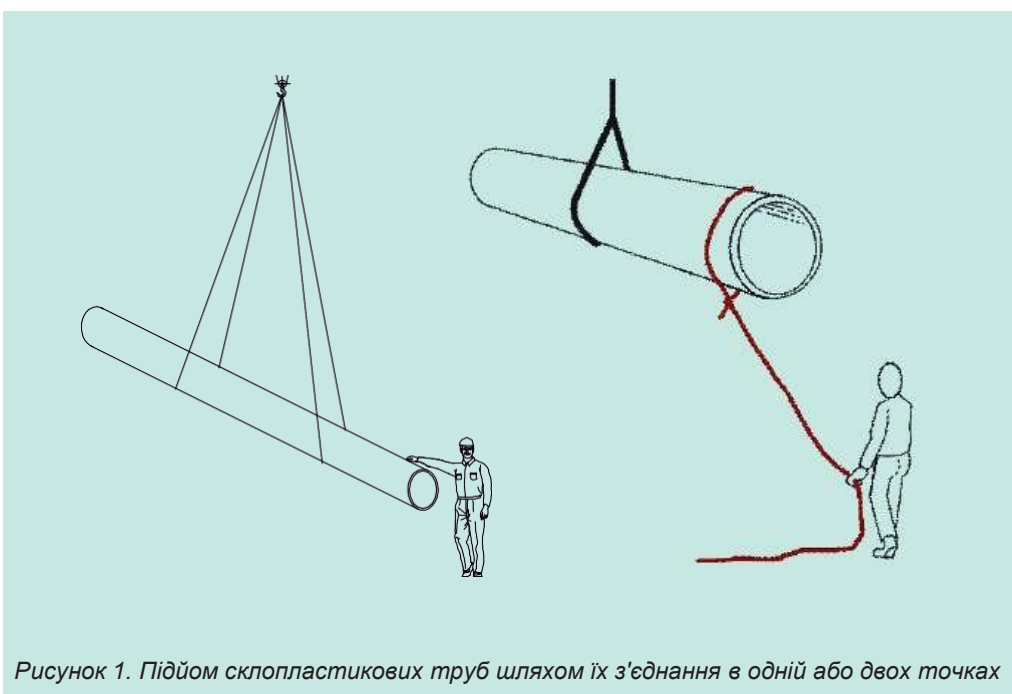
2.1. Завантаження та розвантаження GRP труб

Відповідно до довжини, діаметра та ваги труб, що надходять із заводу, слід перевірити вантажопідйомність та довжину тканинних канатів, а також достатність вантажопідйомності крана або екскаватора, який опускатиме труби.

Для підйому труб та фітингів зі склопластику необхідно використовувати гнучкі ремені, стропи або канати. Сталеві троси не підходять для опускання та підйому. Для опускання та підйому труб та фітингів зі склопластику зазвичай використовуються тканинні та поліефірні канати (з достатньою вантажопідйомністю: довжина, ширина).

Щоб запобігти пошкодженню труб та кінців труб під час опускання та підйому, необхідно бути обережним. Трубу не слід піднімати за гачки за кінці.

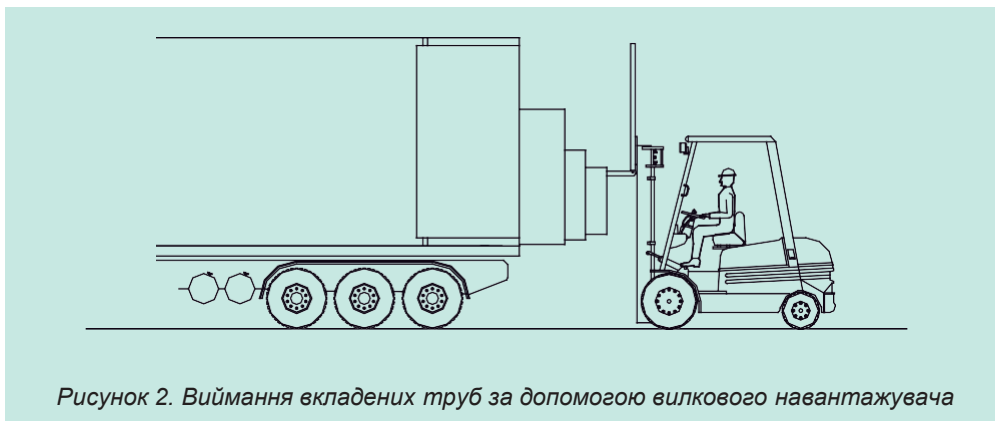
Під час розвантаження, підйому та завантаження труб необхідно вживати необхідних запобіжних заходів щодо безпеки праці.



2.2. Розвантаження вкладених труб

Однією з ключових переваг GRP труб Kuzevboги є їхня можливість транспортування методом вкладення, що забезпечує ефективне пакування та транспортування. Ось деякі важливі рекомендації щодо транспортування, розвантаження та обробки вкладених труб:

- Вкладені труби необхідно піднімати за допомогою 2 стропів. Стропи, що використовуються, повинні мати достатню вантажопідйомність та довжину для безпечного підняття цієї ваги.
- Ніколи не складайте вкладені пучки труб один на одного.
- Kuzevboги використовує спеціальні форми пакування та з'єднання, щоб запобігти падінню внутрішніх труб під час транспортування.
- Найпоширеніший метод видалення вкладених труб - це прикріплення стріли до однієї з транспортних вил вилкового навантажувача. Стріла зазвичай являє собою сталеву трубу з пластиковим покриттям. Під час процесу виймання оператор вилкового навантажувача обережно вставляє стрілу у внутрішню трубу та трохи піднімає її вгору, не пошкоджуючи інші труби, а потім повільно витягує. Вкрай важливо переконатися, що труба, що знімається, не пошкоджена під час цього процесу.



2.3. Укладання GRP труб

Труби та фітинги зі склопластику слід розміщувати на дерев'яних клинах або піддонах на рівній поверхні. Якщо труби будуть штабельоватися, для кожної секції труби слід використовувати щонайменше три дерев'яні клини. Рекомендується зберігати труби окремо відповідно до їх класу та діаметра. Висота складських приміщень не повинна перевищувати значень, наведених у таблиці нижче.

Таблиця 1 Висота штабеля та кількість шарів труб

	DN 250-500	DN 600-800	DN 900-1400	DN > 1500
Кількість шарів	9-4	4-3	2	1
Загальна висота штабеля	< 2.4 м	< 2.6 м	< 2.8 м	DN

Запаси слід підпирати з боків дерев'яними клинами, щоб запобігти скочуванню труб у штабелі. В іншому випадку, коли труби зберігаються на відкритому повітрі, вони можуть зміститися або впасти через сильний вітер.

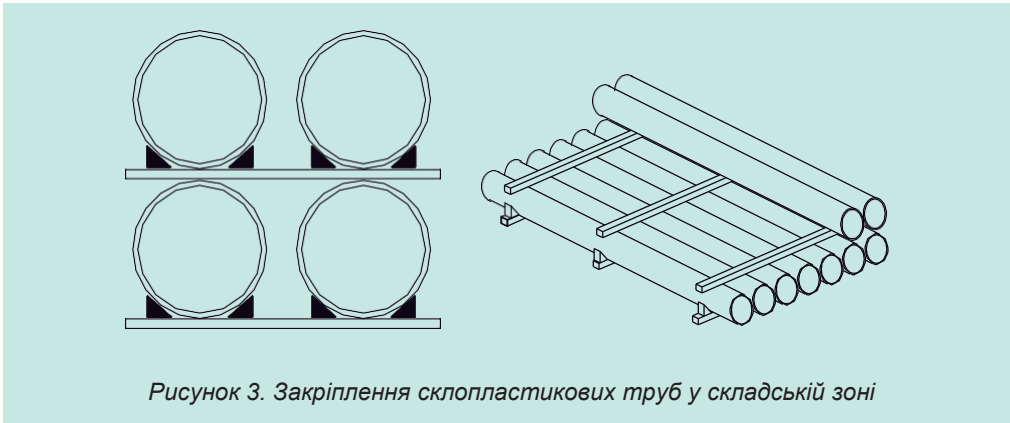


Рисунок 3. Закріплення склопластикових труб у складській зоні

2.4. Безпека склопластикових труб на складі

Якщо труби та фітинги зі склопластику зберігатимуться при температурі вище 50°C протягом тривалого часу, рекомендується, щоб висота штабеля не перевищувала 2 м, щоб уникнути прогину труб у нижньому ряду. Крім того, слід уникати будь-яких робіт із використанням відкритого вогню поблизу труб.

2.5. Транспортування GRP труб зі складу до місця монтажу

- Під час транспортування труб до місця монтажу їх не можна завантажувати вище вантажопідйомності транспортного засобу.
- Необхідно переконатися, що труби не контактують одна з одною, щоб запобігти пошкодженню, спричиненому рухом та вібрацією під час транспортування.
- Труби слід підтримувати клинами, щоб запобігти пошкодженню внаслідок руху.
- Максимальна висота штабелювання труб на транспортному засобі становить приблизно 2,5 метра, і їх слід закріплювати до авто стропами або ременями через точки опори. Якщо для кріплення труб використовуються сталеві троси або ланцюги, між трубою та тросом або ланцюгом необхідно розмістити відповідні буфери, щоб запобігти стиранню поверхні труби.

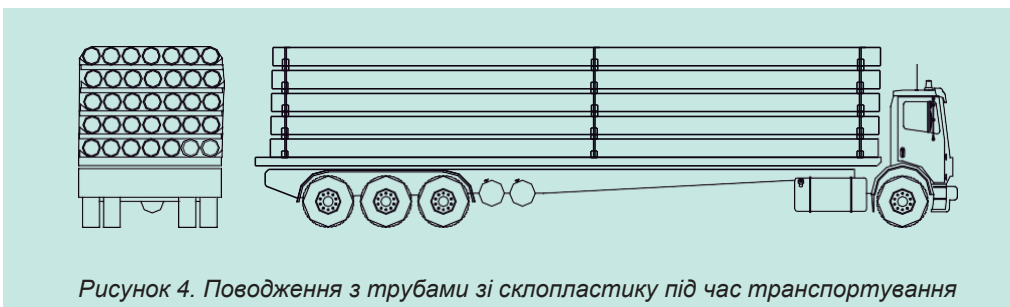


Рисунок 4. Поводження з трубами зі склопластику під час транспортування



2.6. Доставка GRP труб кораблем

GRP труби можна перевозити у контейнерах, а також завантажувати як відкритий вантаж на суднових складах та палубах. Під час підготовки труб до перевезення контейнером враховуйте зовнішній діаметр муфти та довжину труби з прикріпленою муфтою. Наприклад, труби, що завантажуються в контейнер 40 DC або 40HC (довжиною приблизно 12,03 м), не повинні перевищувати 11,80 м. Для відкритого завантаження судном перевірте розміри трюму та палуби судна. Зверніть увагу, що на деяких суднах розміри переднього люка можуть відрізнятись від креслень, наведених у розділі. Правильне кріплення вантажу має вирішальне значення для доставки судном.



3. стандартні деталі траншеї для grp труб

Методи прокладання та поперечний переріз траншеї склопластикових труб залежать від жорсткості труби, глибини ґрунтового шару, властивостей ґрунту та матеріалів засипки, що використовуються.

3.1. Риття траншеї для GRP труб

Під час підготовки траншеї для склопластикової труби слід враховувати наступні моменти.

- Розкопки траншеї повинні виконуватися таким чином, щоб забезпечити безпеку працівників.
- Стінки траншеї, якщо можливо, слід розкривати вертикально.
- Слід запобігати потраплянню води в траншею ззовні.
- На стінках та дні траншеї не повинно бути коренів рослин.
- Дно траншеї має бути стійким та міцним.
- Дно траншеї має бути рівним, а траншея очищена від того, що може пошкодити трубу - камінь, гірські породи, залізо, бетон.
- Траншея повинна бути широкою для ущільнення з обох боків труби.
- Якщо на дні траншеї є вода, її слід повністю злити перед укладанням.
- Матеріал, видалений під час розкопок, слід розміщувати щонайменше на 2-3 метри за межі траншеї.
- Якщо дно траншеї не стійке, а рівень ґрунтових вод високий, дно траншеї слід розкопати, щоб створити фундамент траншеї.



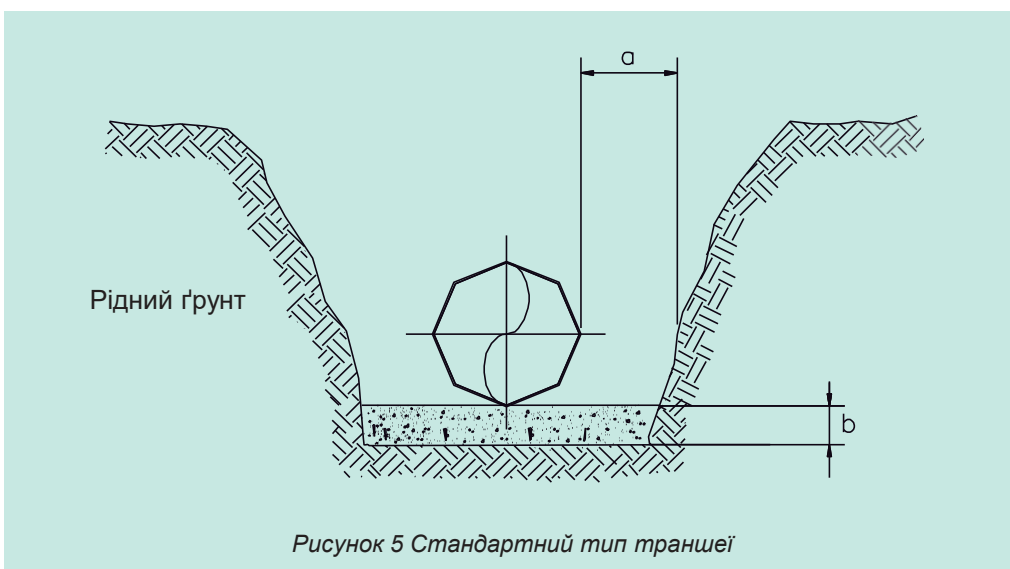
3.2. Ширина траншеї

Ширина траншеї для GRP труби повинна бути достатньою для розміщення фітингів та роботи ущільнювача, що використовується для ущільнення матеріалу засипки зони труби.

У природних ґрунтах поганої якості ширину траншеї можна збільшити залежно від жорсткості труби та глибини заглиблення.

3.3. Стандартний переріз траншеї

На рисунку показано розміри типової ділянки траншеї. Розмір «А» має бути достатньо широким, щоб можна було розмістити та ущільнити достатню кількість матеріалу для засипки на дні труби, а також запобігти пошкодженню труби ущільнювальним обладнанням. За винятком малих діаметрів, ця ширина повинна бути щонайменше $0,4 \text{ DN}$.



Таблиця 2 Стандартні розміри траншеї

DN (мм)	min a (мм)	min b (мм)
300 - 900	400	150
1000 - 1600	500	150
1800 - 2400	600	150
2800 - 3000	900	150

3.4. Укладання труб

Підстилковий шар слід укласти після ущільнення дна траншеї для забезпечення належної опори. Цей шар слід ущільнити до відносного ущільнення щонайменше 90%.

Готовий підстилковий шар має бути пласким, щоб забезпечити рівномірну опору труби. У частинах підстилкового шару, що відповідають гільзам, слід відкрити яму для гільзи відповідно до товщини гільзи. Після завершення з'єднання труби простір під муфтою слід відповідним чином засипати.

Після вирівнювання та ущільнення підстилкового шару, ділянку довжиною 150 мм у центрі підстилкового шару можна розпушити, злегка розстропивши на глибину не більше 50 мм, щоб забезпечити м'яку контактну поверхню навколо дна труби.

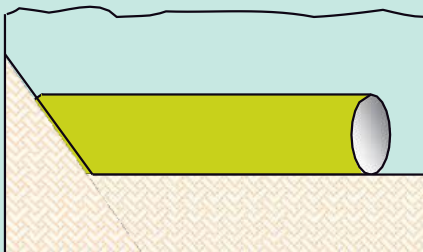


Рисунок 6. Відповідна підтримка дна

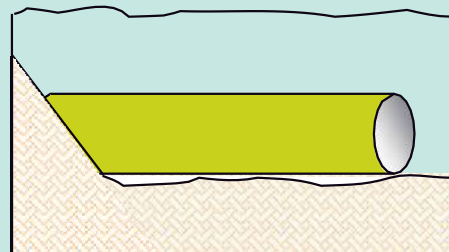


Рисунок 7. Невідповідна підтримка дна

3.5. Матеріали для засипки трубної зони

Таблиця 3 Типи матеріалів для засипки

Клас матеріалу для засипки	Властивості матеріалів для засипки
SC1	Щебінь, що містить менше 15% піску, з максимальною пропускну здатністю через сито 10 мм 25%, дрібнозернистий ґрунт 5%
SC2	Чистий грубозернистий матеріал, що містить 12% або менше дрібнозернистої фракції,
SC3	Чистий грубозернистий матеріал, що містить 12% або менше дрібнозернистої фракції,
SC4	Дрібнозернисті матеріали, що містять понад 70% дрібнозернистої фракції

Матеріали типу SC1 та SC2 є дуже надійними матеріалами для засипки трубної зони. Ці матеріали менш чутливі до вологи. Засипку можна легко утрамбувати шарами товщиною 200-300 мм за допомогою віброплити. Дуже рідко може знадобитися використання гравію та щебеню, а також геотекстилю, щоб запобігти проникненню дрібного матеріалу, що призводить до втрати опори труби.

Матеріали типу SC3 є більш доступними та можуть бути використані як матеріал для засипки. Значна частина ґрунтів уздовж трас трубопроводів належить до типу SC3, і матеріал з розкопок траншеї може бути використаний як матеріал для засипки. Ці ґрунти слід використовувати з обережністю, оскільки вони можуть бути чутливими до вологи. Властивості матеріалів типу SC3 часто визначаються властивостями дрібнозернистої фракції, що міститься в них. Вміст вологи може потребувати контролю, щоб можна було легко досягти бажаної щільності за допомогою ущільнення. Ущільнення можна виконувати шарами товщиною 100-200 мм за допомогою ударного ущільнювача.

Хоча використання матеріалу типу SC4 не рекомендується, його можна використовувати як матеріал для засипання зони труб, якщо дотримано наступних умов;

- *Вміст вологи слід контролювати під час заповнення та ущільнення.*
- *Не слід використовувати на слабких та нестійких основах траншеї або там, де рівень ґрунтових вод високий.*
- *Оскільки техніка ущільнення може вимагати значної енергії, слід враховувати межі застосування відносного коефіцієнта ущільнення та результуючу жорсткість ґрунту.*
- *Для ущільнення слід використовувати ударний або повітряний ущільнювач з товщиною шару 100-150 мм.*
- *Періодично слід проводити випробування, щоб переконатися, що досягається бажаний ступінь відносного стиснення.*



SC1



Щебінь SC2 Пісок

3.6. Засипка зони труб

Засипання зони труби виконується шляхом ущільнення труби шарами висотою до 300 мм. Різниця висот засипання з обох боків труби повинна бути обмежена одним ущільненим шаром. Під час засипання слід запобігати потраплянню каміння або інших сторонніх матеріалів, які можуть пошкодити трубу, на трубу. Слід перевірити, чи правильно труба покладена на шар підстилки, і чи немає пустот та нерівностей під трубою.

Після завершення процесу облицювання зони труби траншею слід заповнити до природного рівня землі, щоб завершити встановлення труби. Для ущільнення в зоні труби можна використовувати таке обладнання, як ударні трамбовки, ущільнювачі, компактори та катки, залежно від умов траншеї.

У випадках, коли використовуються несумісні матеріали з несумісною градацією, рекомендується використовувати геотекстиль між різними типами засипних матеріалів, щоб запобігти їх проникненню. Каміні розміром більше 200 мм не слід скидати з висоти більше 2 метрів на шар 300 мм, що покриває трубу.



3.7. Розміри матеріалу для засипки

Розміри матеріалу для засипки, що використовується навколо склопластикових труб, наведено в таблиці нижче.

Таблиця 4 Максимальний розмір зерен засипного матеріалу залежно від діаметрів

DN (мм)	Максимальний розмір (мм)
до450	13
500-600	19
700-900	25
1000-1200	32
1300 та більше	38

3.8. Ущільнення засипки над трубою

Мінімальна товщина ґрунтового покриття, необхідна для роботи з трубою під час ущільнення засипки над зоною труби, наведена в таблиці нижче.

Під час ущільнення важливо, щоб ґрунт на трубі був не надто пухким, але й не надто ущільненим.

Таблиця 5 Мінімальна висота засипки над трубою для ущільнювального обладнання

Вага обладнання (кг)	Висота засипки (мм)	Ущільнення (мм)
Менше ніж 100 кг	250	150
100- 200	350	200
200- 500	450	300
500- 1000	700	450
1000- 2000	900	600
2000- 4000	1200	800
4000- 8000	1500	1000
8000- 12000	1800	1200
12000- 18000	2200	1500

3.9. Контроль прогину труби

Прогин засипаної труби є важливим показником якості монтажу. У більшості випадків монтажу очікується, що початковий вертикальний прогин після засипання траншеї не повинен перевищувати 2%. Будь-який прогин вище цього значення свідчить про те, що монтаж не досяг цільової продуктивності, і що в майбутніх застосуваннях потрібні корекції. Корекції можуть включати збільшення ущільнення засипки зони труби, використання більш грубозернистих матеріалів для засипання або розширення траншей. Максимально допустимі значення початкового прогину наведено в таблиці нижче. Якщо початкові значення прогину залишаються в межах, очікується, що довгостроковий прогин труб Kuzevboru GRP буде менше 5%. Максимально допустима межа довгострокового прогину.

Таблиця 6 Максимально допустимі значення початкового прогину

Діаметр труби (мм)	Вертикальне відхилення (% від діаметра)
Великий діаметр ($D_n \geq 300$)	3.0
Малий діаметр ($D_n \leq 250$)	2.5

4. З'єднання grp труб

4.1. Муфтові з'єднання

У склопластикових трубах Kuzeuobogu використовуються два типи муфт.

Муфти GRP тип REKA :

- *Перш за все, паз ущільнювача муфт типу REKA та гумові ущільнювачі, що вставляються в паз, необхідно ретельно очистити від бруду та олії.*
- *Прокладка EPDM встановлюється в паз прокладки муфти гумовими виступами, спрямованими назовні з паза (зазвичай 2 або 4). Не наносьте мастило в паз або на прокладку під час встановлення прокладки. Однак прокладку та паз можна змочити водою, щоб допомогти прокладці плавно відрегулюватися та встановитися..*
- *Кожну прокладку EPDM слід рівномірно втиснути в паз гільзи. Щоб рівномірно розподілити стискаюче навантаження на прокладку EPDM, її слід обережно потягнути в центральному напрямку по всій окружності після повного стиснення в пазу. Переконайтеся, що обидві сторони прокладки рівномірно виступають з паза по всій окружності. Для цієї операції можна використовувати гумовий молоток.*

GRP муфти з інтегрованими прокладками :

- *Цей тип муфт виготовляється шляхом змочування волокна смолою та намотування його на прокладку з EPDM, встановлену на прес-формі. Оскільки прокладка є невід'ємною частиною муфти, немає потреби встановлювати прокладку на втулку.*

Труби та фітинги Kuzeuobogu GRP постачаються на місце з муфтою REKA або інтегрованою прокладкою на одному кінці, якщо немає особливих потреб.

Кінці труби слід очистити щіткою, та перевірити, щоб переконатися у відсутності розшарування (розділення шарів, що утворюють трубу). Прокладку всередині муфти, прикріплену до кінця труби, необхідно спочатку очистити, переконатися у відсутності гальки, каміння тощо в прокладці та нанести мастило ганчіркою або губкою. Нафту або її похідні не слід використовувати як мастило.

Для полегшення процесу з'єднання під час укладання труби та забезпечення повного контакту з землею вздовж корпусу труб, слід викопати яму в землі, де буде розташована муфта. Ця яма не повинна бути занадто великою та має бути такою, щоб полегшити процес з'єднання. Після завершення процесу з'єднання ці ями слід заповнити підстиляльним матеріалом та утрамбувати.

4.1.1. Опускання склопластикової труби в траншею

GRP труби опускаються в траншею за допомогою екскаватора та поліефірних стропів. Залучення компетентного персоналу до монтажних робіт труб підвищить продуктивність та мінімізує можливість нещасних випадків на виробництві. Це також дуже корисно для забезпечення безпечного та здорового виконання монтажних робіт.

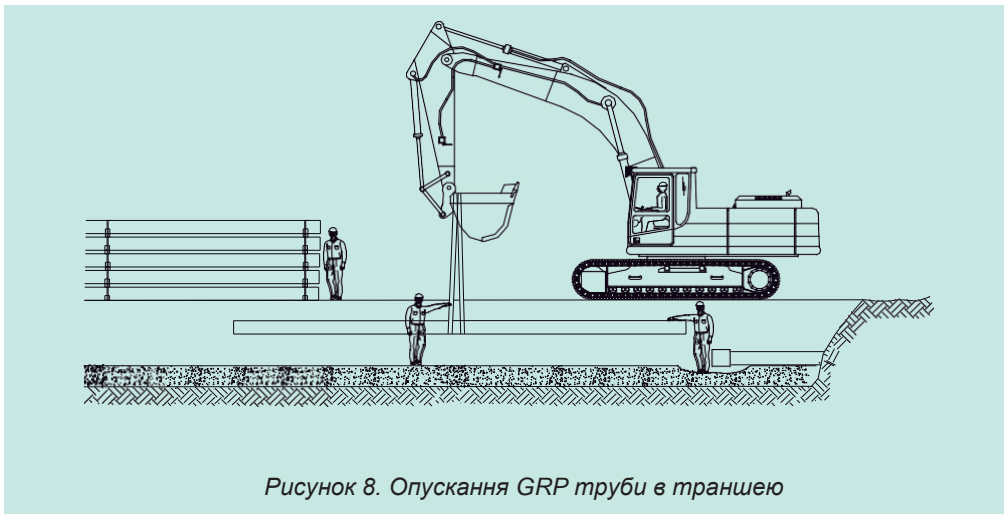


Рисунок 8. Опускання GRP труби в траншею

4.1.2. З'єднання GRP труб, змонтованих за допомогою муфти

Укладання слід виконувати після підготовки траншеї та шару підстилки відповідно до інструкцій.

Перед розміщенням труби в траншеї вільне з'єднання та кінець труби, що встановлюється, необхідно очистити від сміття та бруду, такого як ґрунт, пісок або мул.

Переконайтеся, що викопано невеликий отвір під муфтою, щоб вона була добре відокремлена від піску або гравію на дні траншеї.

Закріпіть першу трубу, викладаючи її по центру першої покладеної труби. Залиште кінці труби вільними для встановлення наступної труби.

Опустіть наступну трубу в траншею, виконайте необхідні процедури контролю з'єднання. Ще раз очистіть область з'єднання тканиною, змастіть еластомерну прокладку, нанісши мастило (парафін) пензлем.

Приблизна кількість мастила, необхідна для одного з'єднання муфти, наведена в таблиці нижче.

Таблиця 7. Вимоги до мастильного матеріалу на одне з'єднання

DN (мм)	Кг
300 - 400	0.10
400 - 800	0.15
900 - 1000	0.20
1100 - 1300	0.30
1400 - 1600	0.40
1700 - 1900	0.50
2000 - 2200	0.60
2300 - 2600	0.70
2700 - 3000	0.80

Вирівняйте дві секції труби, що з'єднуються, за допомогою їхніх ортогональних осей. Вставте вільний кінець труби, що з'єднується, у муфту дуже повільно та продовжуйте з'єднання, доки не досягнете обмежувача. Способи встановлення муфтових з'єднань детально описані нижче залежно від використовуваних інструментів та обладнання.

4.1.2.1 З'єднання труб за допомогою важеля

Для труб малого діаметра ($DN < 300$) з'єднання можна виконати вручну або шляхом натискання на трубу важелем. У цьому випадку між важелем і трубою слід помістити дерев'яний клин, і не слід чинити прямий тиск на кінець труби.

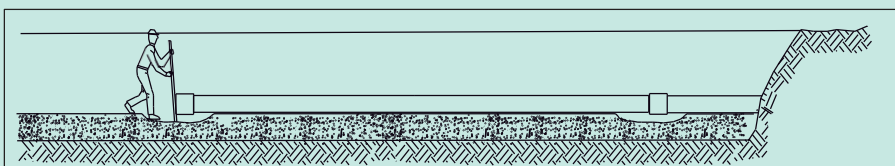


Рисунок 9. Монтаж склопластикової труби за допомогою важеля

4.1.2.2 Приєднання за допомогою Come Along Jack

Труби як малого, так і великого діаметра можна з'єднувати за допомогою знімачів достатньої вантажопідйомності. Це найпоширеніший метод з'єднання, особливо для з'єднань фітингів.

Після того, як стропи обмотані навколо труб, що з'єднуються, ці стропи натягуються знімачами, доки не буде досягнуто муфтового з'єднання.

У цьому методі монтажу замість строп також можна використовувати сталеві хомути. При використанні сталевих хомутів частина хомута, що торкається труби, повинна бути покрита гнучким матеріалом, таким як гума.

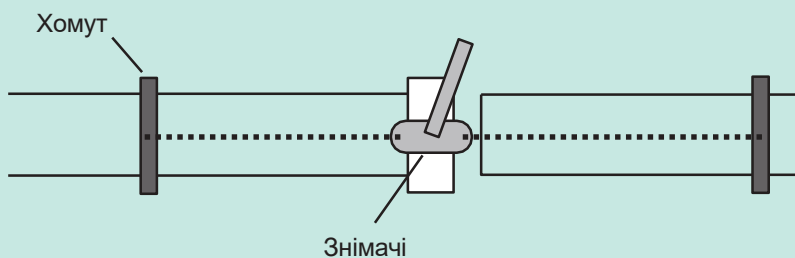
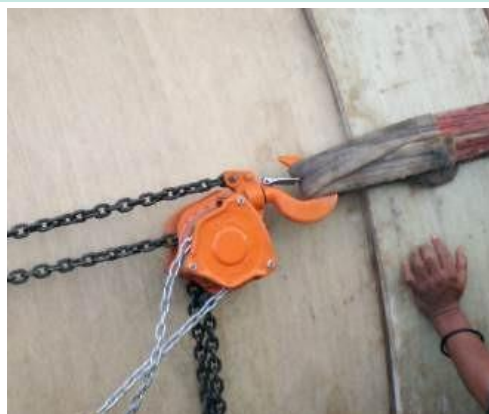


Рисунок 10. Монтаж GRP труби за допомогою знімача



4.1.2.3 З'єднання з ковшем екскаватора або бульдозера

Кінець труби, опущеної в траншею, та прокладка всередині муфти в траншеї очищаються та змащуються мастилом. Трубу, що встановлюється, вирівнюють. Між трубою та ковшем екскаватора в тому кінці, куди екскаватор буде вставляти трубу, розміщують дерев'яний клин. Трубу проштовхують за допомогою клина, доки кінець труби не впреться в стопор. Оскільки з'єднання неможливо перевірити зсередини в трубах малого діаметра, частина, яка входить в муфту, позначається в калібрувальній зоні зовні труби. Цю позначку дотримуються під час виконання з'єднання. Монтаж за допомогою екскаватора можна виконати, проштовхуючи трубу за допомогою дерев'яного клина або натягуючи стропу, обмотану навколо труби, за допомогою відра, як показано на кресленні нижче.

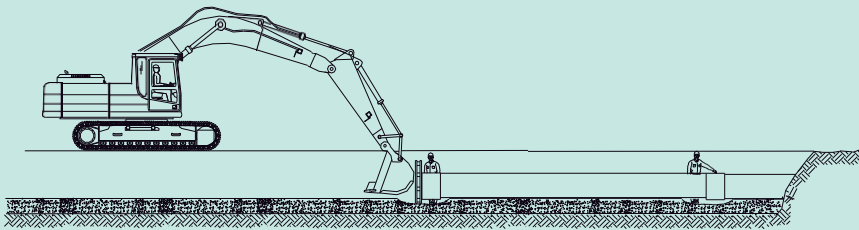


Рисунок 11. Встановлення шляхом проштовхування клина екскаватором

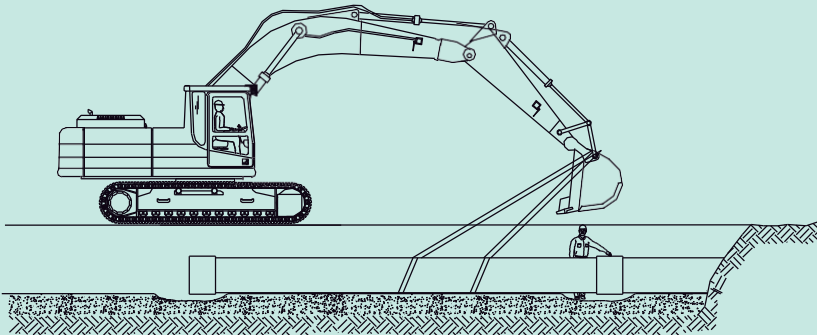


Рисунок 12. Монтаж шляхом натягування стропи екскаватором

4.1.3. Допустимий максимальний кутівий відхил у муфтових з'єднаннях

Якщо кутове відхилення потрібно враховувати в з'єднаннях GRP труб, це слід робити після повного вирівнювання труб. Спроба з'єднати труби з кутівим відхиленням може пошкодити прокладку в місці з'єднання. Максимально допустимі значення кутівого відхилення для муфтових з'єднань склопластикових труб наведено в таблиці нижче.

Таблиця 8 Максим. допустимі значення кутівого відхилення для муфтових з'єднань

DN (мм)	Кут
DN 500	3.0
500 < DN < 900	2.0
900 < DN < 1800	1.0
DN > 1800	0.5

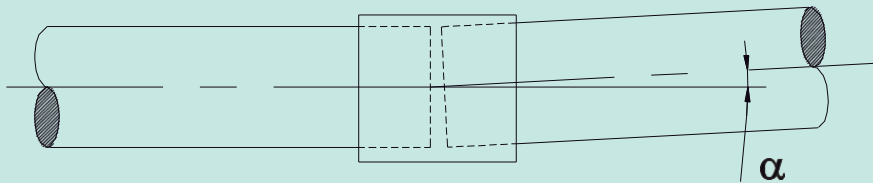


Рисунок 13 Кутове відхилення в трубі зі склопластику

4.2. З'єднання стиковим обгортанням

Ці з'єднання виготовляються зі скловолокнистих тканин та поліефірної смоли. Зазвичай вони застосовуються там, де з'єднання має протистояти осьовим силам, або як метод ремонту. Довжина та товщина стикового з'єднання залежать від діаметра труби та класу тиску (Рисунок 14). Більш детальну інформацію можна отримати від Kuzeuborgi відповідно до умов проекту.

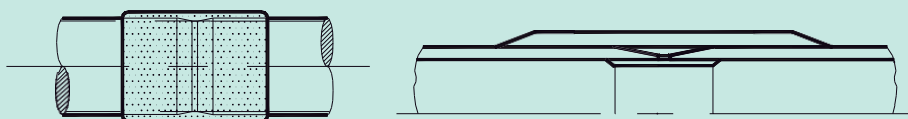


Рисунок 14 З'єднання стиковим обгортанням

4.3. Фланцеві з'єднання

GRP Фланцеві з'єднання можна виконати відповідно до наступної процедури (Рисунок 15);

- Ретельно очистіть поверхню фланця та паз кільця ущільнювача.
- Переконайтеся, що прокладка кільця ущільнювача чиста та неушкоджена. Не можна використовувати дефектні прокладки.
- Вставте прокладку кільця ущільнювача в паз, закріпивши її невеликими шматочками клейкої стрічки.
- Вирівняйте фланці, що з'єднуються.
- Вставте болти, шайби та гайки. Вони повинні бути чистими, а болти та шпильки необхідно змастити перед складанням.
- Шайби необхідно використовувати на всіх фланцях зі склопластику.
- Дотримуйтесь моментів затягування болтів, зазначених Kuzeuborgi.

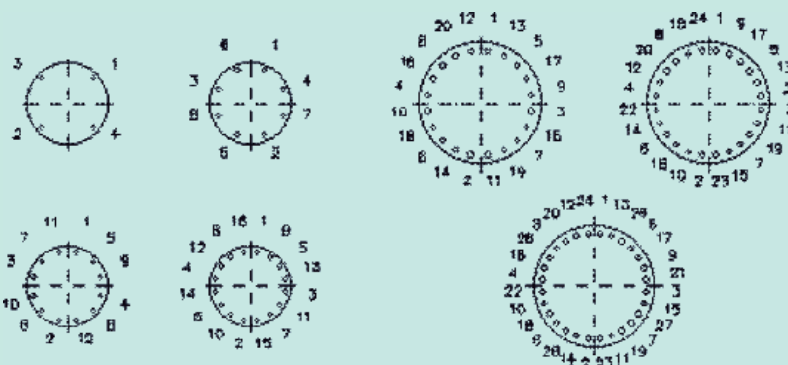


Рисунок 15. Процедура затягування болтів фланцевого з'єднання



4.4 Інші методи з'єднань

4.4.1. Гнучка сталева муфта

Гнучкі сталеві муфти можна використовувати для з'єднання GRP труб Kuzeuborgu з іншими трубами. Зазвичай зовнішня поверхня гнучких сталевих муфт виготовлена з нержавіючої сталі, а внутрішня поверхня ущільнюється прокладкою EPDM. Як правило, такі муфти використовуються для польового ремонту або для польового закриття (з'єднання ліній) трубопроводів зі GRP. Важливо перевіряти момент затягування під час монтажу. Болти не слід перетягувати та слід дотримуватися інструкцій виробника. Значення моменту затягування не повинні перевищувати граничні значення, рекомендовані Kuzeuborgu.



5. опорні блоки, бетонна обшивка та жорсткі з'єднання

5.1 Опорні блоки

Незбалансовані ударні сили виникають на фітінгах, таких як коліна, перехідники, трійники в трубопроводах під тиском. Ці сили повинні бути певним чином підтримані, щоб запобігти роз'єднанню. Найпоширенішим методом, є формування опорного блоку. Визначення необхідності цих блоків та їх проектування є завданням інженера-конструктора.

Опорні блоки повинні обмежувати зміщення в місці з'єднання, щоб забезпечити герметичність. Опорні блоки повинні обмежувати рух фітінга меншим значенням: 0,5% від діаметра або 5 мм. Блок повинен оточувати з'єднання по всій його довжині та колу та спиратися на незворушний ґрунт. Якщо це неможливо, його слід засипати матеріалом для засипки, сумісним з природним ґрунтом. Ці блоки необхідні для наступних фітінгів, коли тиск у лінії перевищує 1 бар (100 кПа);

- Коліна
- Переходи
- Трійники
- Глухі фланці

1. Крани

Клапани повинні бути достатньо закріплені, щоб витримувати тиск

2. Сопла

Сопла – це трійники, які відповідають наступним критеріям, і їх не потрібно вбудовувати в бетон.

- Діаметр ≤ 300 мм.
- Діаметр основної труби ≥ 3 діаметра сопла.
- Якщо сопло не є концентричним з трубою або перпендикулярним до осі основної труби, діаметр сопла приймається як найбільша відстань над основною трубою в місці перетину труби та сопла.

5.2. Бетонна оболонка GRP труб

Коли труби необхідно забетонувати для будівництва опорного блоку, блоку напружень або для обробки незвичайних навантажень, важливо звернути увагу на спеціальні доповнення до процедур монтажу.

5.2.1. Анкерування GRP труб

Щоб запобігти руху труби через сили плавучості під час заливання бетону, її слід закріпити анкерами. Зазвичай це досягається шляхом прив'язування труби хомутами до фундаментної плити або інших анкерів. Хомути повинні бути виготовлені з гладкого матеріалу мінімальною шириною 25 мм, достатньо міцного, щоб витримувати сили плавучості. Хомути повинні бути достатньо натягнуті, щоб запобігти спливанню труби, але не повинні деформувати її. Крім того, вздовж кожної секції необхідно розмістити щонайменше два хомути, а максимальна відстань між цими хомутами повинна відповідати значенням, наведеним у таблиці нижче.

Таблиця 9 Максимальна відстань між ременями

DN (мм)	Максимальна відстань (м)
<200	1,5
200 – 400	2,5
500 – 600	4
700 – 900	5
≥ 1000	6

5.2.2. Трубні опори

Труби слід укладати таким чином, щоб бетон повністю знаходився під трубою та не заважав їй обмотувати її. Крім того, опори слід будувати таким чином, щоб вертикальне відхилення не перевищувало 3% без вибоїн або плоских ділянок. Опори зазвичай розташовуються в точках з'єднання стрічок (на відстані не більше 4 метрів одна від одної).

5.2.3 Заливка бетону для обшивки Grp труб

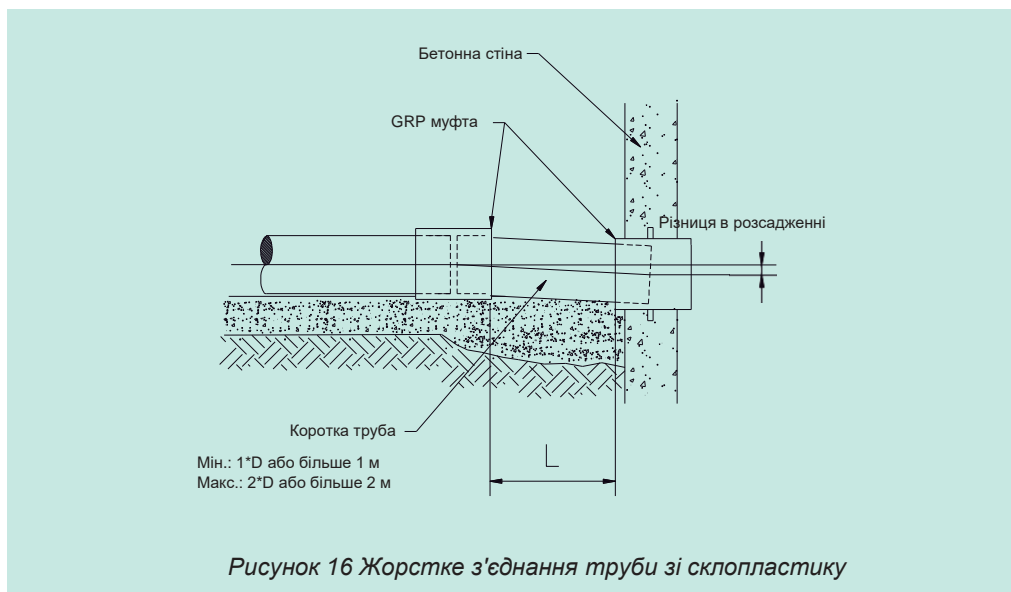
Бетон слід заливати шарами. Кожному шару слід дати застигнути, перш ніж заливати наступний. Максимальна товщина шару залежить від номінальної жорсткості труби. Максимальна товщина шарів наведена в таблиці нижче.

Таблиця 10 Товщина шару бетону

SN	Максимальна товщина шару
2500	0.3 м або більше DN/4
5000	0.45 м або більше DN/3
10000	0.6 м м або більше DN/2

5.3 З'єднання жорстких конструкцій

Під час підключення до жорсткої конструкції трубопроводу надмірні рухи конструкції або труби можуть створювати додаткові навантаження на трубу. Це може статися в місцях проникнення через стіни (клапанна камера, люк тощо), в анкерних блоках або в місцях підключення до насосів, клапанів чи інших жорстких конструкцій. У місцях з'єднання з жорсткими конструкціями слід уникати кутового відхилення. На вході та виході з'єднання жорсткої конструкції необхідно використовувати коротку трубу. Для цього всередині конструкції на вході та виході створюється муфтове з'єднання. Або ж трубу можна обмотати гумовим матеріалом для полегшення проходження.



6. деталі монтажу для різних умов траншеї

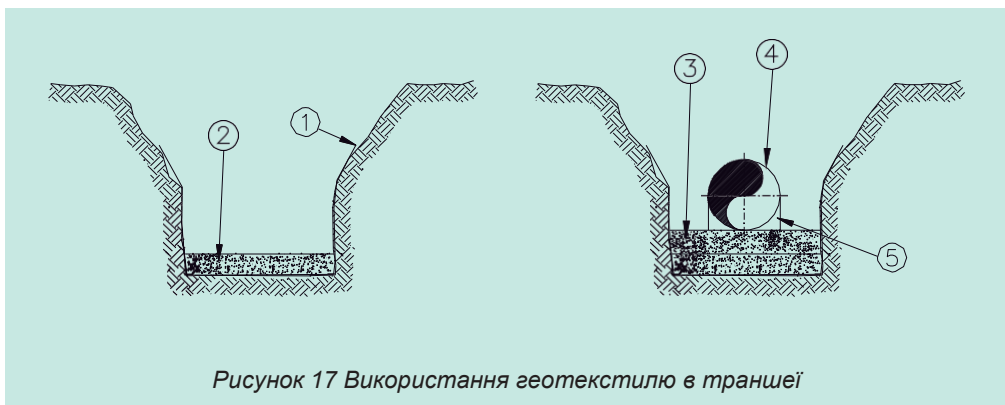
6.1. Нестійке дно траншеї

Якщо дно траншеї містить м'які, пухкі або розпірні ґрунти, воно вважається нестабільним і його слід стабілізувати перед укладанням труби. Слід побудувати фундамент, щоб запобігти різному осіданню дна траншеї. Рекомендується використовувати гравій або щебінь як шар фундаменту товщиною не менше 150 мм, залежно від стану дна траншеї. Поверх цього шару фундаменту слід укласти звичайну підстилку. Використання геотекстилю для повного покриття шару фундаменту запобігає проникненню підстилки та шарів фундаменту один в одного, таким чином зберігаючи опору під трубою. Крім того, максимальна довжина труби між стиками повинна становити 6 метрів.



6.2. Затоплена траншея

Якщо виявлено нестабільний ґрунт, спричинений рівнем ґрунтових вод, дно траншеї слід стабілізувати перед прокладанням труб. Зазвичай цього можна досягти, знизивши рівень води за допомогою насосів приблизно на 30 см нижче рівня дна труби та стабілізувавши дно траншеї.



Кроки

1. Розмістіть геотекстиль на межі траншеї.
2. Розмістіть та ущільніть фундамент.

3. Вставте та затягніть підшипник.
4. Помістіть трубу на «ліжко».
5. Заповніть під пружинну лінію труби.

6.3. Будівництво траншей у каменю

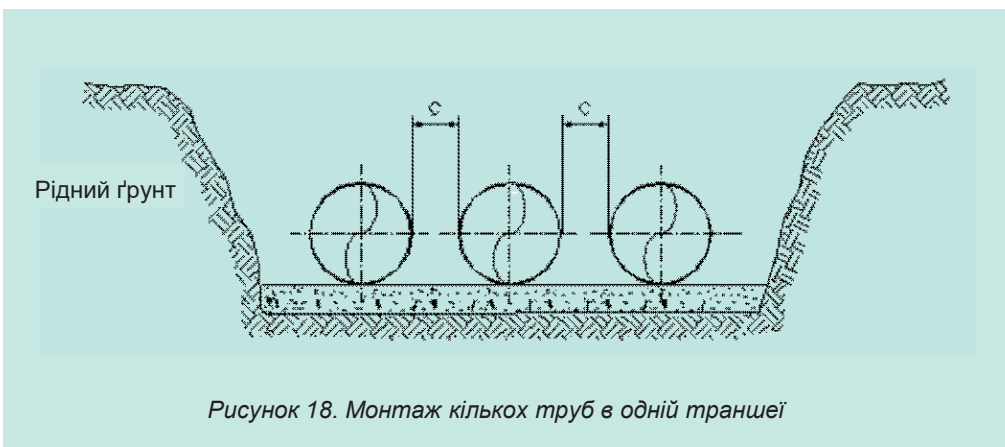
У кам'яних траншеях слід формувати гнучкі з'єднання там, де закінчується порода, а труба продовжується в ґрунтовій траншеї. Будівництво траншеї слід виконувати методом, що підходить для природних ґрунтових умов. При переході з породи в ґрунт слід використовувати короткі труби, щоб врахувати різні можливі осадки. Використання коротких труб:

Мінімум 1 метр або більше $1 \cdot DN$

Максимум 2 метри або більше $2 \cdot DN$

6.4. Кілька GRP труб в одній траншеї

Рекомендується укладати труби різного діаметра в одну траншею на одному рівні дна. Якщо це неможливо, необхідно виконати зворотну засипку вибраним засипним матеріалом до рівня дна вищої труби, забезпечуючи досягнення належного ступеня ущільнення.

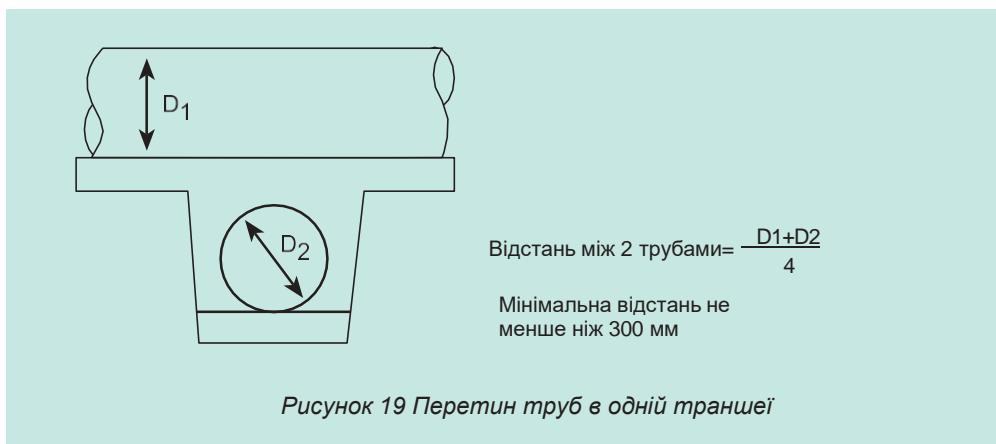


Таблиця 11 Відстані між трубами в одній траншеї

DN (мм)	min C (мм)
300 - 900	400
1000 - 1600	500
1800 - 2400	600
2800 - 3000	900
3000 - 4000	1500

6.5. Перетин ліній

У разі перетину двох трубопроводів, між ними слід підтримувати зазор $H=(D_1+D_2)/4$. Це значення ніколи не повинно бути менше 30 см. У деяких випадках може знадобитися прокласти трубу під існуючим трубопроводом. Необхідно бути вкрай обережним, щоб не пошкодити існуючу трубу. Цю трубу слід захистити, з'єднавши її зі сталеву балкою, що перетинає траншею. Крім того, рекомендується обмотати трубу, щоб захистити її від ударів. Після встановлення нової труби, вибраний матеріал для засипки слід помістити в траншею та утрамбувати вручну, щоб забезпечити його добре обгортання обох труб та досягнення потрібної щільності.



6.6. Монтаж труб на схилах

6.6.1 Загальна інформація

- Кут, під яким схили можуть втратити свою стійкість, залежить від характеру ґрунту. Ризик зростає зі збільшенням кута.
- Загалом, труби не слід прокладати на схилах крутіше 15 градусів або на схилах сумнівної стійкості без геотехнічного дослідження та оцінки ситуації.

6.6.2 Наземне встановлення на схилах

- На крутих схилах кращим методом є прокладання труби над землею. Такий підхід дозволяє краще контролювати якість прокладання труби та полегшує виявлення будь-яких осідань.

6.6.3 Монтаж трубопроводів на схилах

- Якщо труби планується прокладати на схилах крутизною понад 15°, рекомендується проконсультуватися з інженером-геотехніком. GRP труби Kuzeybogi можна прокладати на схилах крутизною понад 15 градусів, якщо дотримано наступних умов.
- Довгострокова стабільність труби повинна бути гарантована за допомогою належного геотехнічного проектування.
- Для схилів більше -15 градусів у зоні труби слід використовувати стабілізований цементом або засипний матеріал SC1.
- Кожна труба повинна мати достатню кількість ребер.
- Монтаж слід починати знизу вгору та заповнення кожної труби

має бути завершено до встановлення наступної труби.

- Поверхня над траншеєю для труби має бути захищена від ерозії.
- Труби мають бути встановлені з правильним вирівнюванням (з допуском +/- 0,2 градуса), а зазор між кінцями труб має бути мінімальним.
- Осьове зміщення заповнювального матеріалу має бути менше 20 мм.
- Слід забезпечити дренаж матеріалу та запобігти транспортуванню води або втраті міцності на зсув.
- Стійкість труб слід регулярно перевіряти під час будівництва та на початковому етапі експлуатації.

6.6.4. Монтаж труб перпендикулярно до схилу

Якщо прокладання труб має виконуватися перпендикулярно до схилу, необхідно забезпечити стабільність конструкції схилу. З цієї причини рекомендується проконсультуватися з геотехнічними інженерами на ділянках зі схилами понад 15°. Поверхня завершеної траншеї повинна бути вирівняна, щоб запобігти утворенню завалів на трубопроводі та схилі, оскільки накопичення води на схилах може знизити стійкість.

7. альтернативні методи монтажу grp труб

Залежно від жорсткості труби, умов на місці та властивостей природної нафти, слід віддавати перевагу альтернативним методам монтажу, якщо глибина занурення вимагає ущільнення понад розумні межі. Існує три альтернативні методи;

1. Широка траншея
2. Шпунтова засипка
3. Засипка, стабілізована цементом

7.1 Широкий рів

В умовах, коли природний ґрунт слабкий і стінки траншеї не можуть забезпечити необхідну підтримку, траншею можна розкрити ширше, ніж стандартний переріз, і замість видаленого слабого природного ґрунту можна укласти матеріал для засипки класу SC1. Цей метод можна використовувати для глибшого закопування труб, особливо у випадках, коли є вакуум.

7.2 Шпунтові палі

Особливо у випадках, коли стінки траншеї слабкі та можуть відбуватися постійні обвали, копання траншеї можна виконувати з використанням кріплення. Шпунтове кріплення може бути постійним або тимчасовим, де шпунтові палі видаляються після засипання. У цьому разі слід подбати про підтримку належної опори між засипкою та природним ґрунтом під час видалення шпунтових палей. Шпунтові палі не слід видаляти одразу, а поетапно. Якщо засипка трубної ділянки щільно розміщена на стінках траншеї під час цього процесу, забезпечується як опора труби, так і запобігається утворенню зазорів за засипкою. Якщо шпунтові палі видаляються після завершення засипання, опора засипки зменшується, а опора труби послаблюється. Використання вібрації під час видалення шпунтових палей може мінімізувати ці втрати. Слід переконатися, що між природним ґрунтом та засипкою немає зазорів до 1 метра над верхом труби. Як матеріал для засипання слід використовувати засипку типу SC1 або SC2, ущільнену до щонайменше 90% стандартної щільності Проктора. Під час використання постійних шпунтових палей вони повинні виступати щонайменше на 300 мм над верхньою частиною труби та мати розмір, який рівномірно розподілятиме бічні навантаження на трубу. Постійні шпунтові палі повинні мати достатню міцність протягом усього терміну служби труби. Процедура зворотної засипки та максимальна товщина ґрунтового покриву повинні бути такими ж, як і для стандартних процедур укладання. Постійні шпунтові палі можна вважати природним ґрунтом Групи 1.



7.3. Засипка, стабілізована цементом

Загалом, для приготування цього наповнювача достатньо додати 4-5% цементу до піску. Пісок, що проходить через сито з номером 200, повинен становити не більше 15%. Міцність стабілізованого матеріалу на стиск протягом 7 днів повинна бути від 690 до 1380 кПа. Стабілізований наповнювач слід ущільнювати шарами товщиною 150-200 мм кожен з щільністю 90% за стандартним методом Проктора. Не рекомендується виконувати засипку ґрунтом до природного рівня землі раніше, ніж пройде 24 години після заповнення стабілізованим матеріалом..

8. налаштування полів

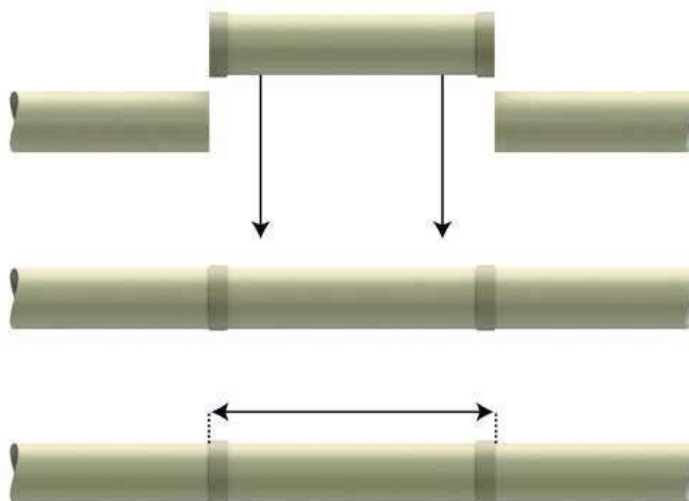
8.1. Регулювання довжини

Етапи різання та підготовки труби

- 1. Виберіть потрібну трубу та позначте місце для різання.** На цьому етапі важливо, щоб розмітка була чіткою та точною.
- 2. Виміряйте діаметр труби в ділянці, яку потрібно розрізати, за допомогою рулетки.** Це вимірювання надасть основні дані для правильного розрізу.
- 3. Порівняйте це вимірювання з діапазонами допусків кінця труби.** Спеціальна позначка додається до труб, які знаходяться в межах допусків кінця. Такі труби називаються «регульовальними трубами». Якщо є на місці, виберіть таку трубу, яка не потребує калібрування.
- 4. Розріжте трубу у визначеному місці за допомогою круглого різального круга.** Під час різання обов'язково вживайте запобіжних заходів, таких як захист очей, слуху та дихання. Для отримання додаткової інформації про різання зверніться до Kuzeyboru.
- 5. Якщо діаметр труби знаходиться в межах допуску торця, очистіть поверхню, що з'єднується, згладьте шорсткі частини наждачним папером та зробіть фаску на краю труби, щоб забезпечити гладку поверхню. Уникайте зайвого шліфування.**
- 6. Якщо діаметр труби виходить за межі допусків, скористайтеся токарним верстатом або спіральним різакон, щоб привести кінець труби в межі допусків, зазначені Kuzeyboru. Згладьте край обрізаної труби, знявши фаску. Ці кроки гарантують, що труба буде обрізана рівно, дотримана допусків та безпечно встановлена.**

8.2. Закриття полів та методи ремонту

8.2.1. З'єднання за допомогою ковзної муфти



1. Виміряйте розташування труби, яку потрібно з'єднати; шматок має бути на 50 мм коротшим за існуючий отвір і розташований по центру між двома кінцями труби.
2. Використовуйте трубу зі спеціальними каліброваними кінцями.
3. Виберіть муфту без пробок.
4. Змастіть кінці труби та прокладки, потім вставте муфту в калібровані кінці труби та потягніть її назад. Будьте обережні під час вставки другої прокладки.
5. Очистіть та змастіть кінці труб, які потрібно з'єднати.
6. Встановіть з'єднувальну трубу на місце та натягніть муфту на іншу трубу.
7. Переконайтеся, що затирка навколо стику труби добре утрамбована та підтримується.

8.2.2. З'єднання за допомогою обгортання стиків

Ці з'єднання виготовляються з матеріалів, армованих скловолокном, просочених поліефірною смолою. Це з'єднання вимагає чистих, контрольованих умов та кваліфікованого, навченого персоналу. Спеціальні інструкції надасть Kuzeуbоgи, якщо потрібен цей тип з'єднання.

8.2.3. Сталева гнучка муфта

Для польових з'єднань можна використовувати гнучку сталеву муфту. Для цього виконуються такі операції.

- Ретельно виміряйте місце розташування труби для з'єднання. З'єднувальний елемент має бути на 20 мм коротшим за існуюче місце та розташовуватися на рівній відстані між двома кінцями лінії.
- Опустіть обрізану трубу до місця, де буде зроблено з'єднання лінії, переконавшись, що кінці труб не пошкоджені, та закріпіть трубу.
- З'єднайте кінці труб з трубами в траншеї за допомогою сталевих муфт, щоб завершити монтаж.



9. обмеження глибини закопування

9.1. Транспортні навантаження

Якщо GRP труби прокладаються в зонах з інтенсивним рухом, засипку необхідно повністю ущільнювати шарами до природного ґрунту. У цьому плані також необхідно дотримуватися місцевих норм. Мінімальна глибина заглиблення, наведена в таблиці нижче, може бути зменшена у випадках застосування спеціальних рішень, таких як укладання труб у залізобетонну оболонку в точках, які будуть піддаватися навантаженню від транспорту, або використання залізобетонних плит під дорогою для втискання в природний ґрунт. Глибина заглиблення базується на навантаженні AASHTO H20. Як правило, рекомендується мінімальна глибина заглиблення 1 метр, за умови, що модуль заглиблення зони труби (E'b) становить 6,9 МПа або вище. Мінімальна глибина заглиблення для інших навантажень від транспорту наведена в таблиці нижче. При нижчому модулі заглиблення необхідно збільшити товщину ґрунтового покриття, щоб компенсувати жорсткість ґрунту під навантаженням від транспорту.

Таблиця 12 Дорожнє навантаження

Тип навантаження	Навантаження на колеса		Мінімал. глибина
	кН	кгф	Метр
AASHTO H20 (C)	72	7200	1,0
BS 153 HA (C)	90	9000	1,5
ATVLKW 12 (C)	40	4000	1,0
ATVLKW 30 (C)	50	5000	1,0
ATVLKW 60 (C)	100	10000	1,5
COOPER E 80	Залізна дорога		3,0

9.2. Навантаження на етапі будівництва

У деяких випадках на місці монтажу або поблизу нього можуть бути присутні крани та пристрої для вібрації ґрунту. Якщо це обладнання проходить над трубопроводом під час етапу будівництва, можуть виникнути високі локальні навантаження. Вплив цих навантажень, якщо такі є, слід проаналізувати та вжити необхідних запобіжних заходів.

9.3. Високий тиск

Високий тиск вимагає врахування можливих висхідних сил на з'єднаннях під час експлуатації та польових випробувань під тиском. Для тиску 16 бар і вище мінімальна глибина закопування для труб діаметром DN300 і більше повинна становити 1,2 метра, а для діаметрів менше DN300 мінімальна глибина закопування повинна становити 0,8 метра.

Під час польових випробувань під тиском, при тиску менше 16 бар, муфти слід засипати принаймні до верху, а труби слід засипати до мінімально необхідної товщини ґрунтового покриття.

9.4. Високий рівень води

Щоб запобігти спливанню порожньої труби, її слід покрити ґрунтовим шаром (мінімальна об'ємна щільність 1900 кг/м³ сухого ґрунту) на глибину не менше 0,75 діаметра труби. Як варіант, монтаж можна виконати шляхом анкерування труб. Якщо це передбачено, анкерні хомути повинні бути з гладкого матеріалу шириною не менше 25 мм та розташовані з максимальним інтервалом 4 метри. Щоб дізнатися деталі анкерування та мінімальну глибину ґрунтового шару в закріпленому стані, можна звернутися до компанії KuzeuBoyu.

9.5. Рівень промерзання

GRP труби слід встановлювати нижче мінімального рівня промерзання, необхідного для передбачуваного місця встановлення. Для визначення рівня промерзання слід використовувати місцеві будівельні норми.

10. перевірка після встановлення

10.1 Контроль відхилення

Слід бути обережним, щоб не перевищити максимально допустимий початковий прогин 3% у встановлених склопластикових трубах. Труби не повинні мати горбків або різких змін округлості стінки труби. Перевищення цих меж може призвести до того, що труби не досягнуть бажаної продуктивності. Перша перевірка прогину є простою і повинна проводитися після встановлення труб (зазвичай протягом 24 годин після досягнення висоти заповнення).

Перевірки прогину слід проводити, коли перші труби заповнені, і їх слід регулярно продовжувати протягом усього проекту.

Невідповідності слід виявляти та виправляти на ранній стадії за допомогою вимірювань та контролю. Докладніше про обмеження цієї процедури див. у розділі «Корекція надмірно прогнутої труби».

Для перевірки початкового діаметрального вертикального прогину встановлених труб слід дотримуватися наступної процедури. :

- *Завершіть зворотну засипку до рівня землі.*
- *Видаліть тимчасові опорні елементи (якщо є).*
- *Зупиніть систему відкачування води (якщо використовується).*

- *Виміряйте та запишіть вертикальний діаметр труби.*
- *Примітка: Для труб малого діаметра вертикальний діаметр можна виміряти за допомогою дефлектометра або подібного пристрою.*

Початкові прогини слід суворо контролювати, щоб уникнути перевищення довгострокових допустимих меж прогину для GRP труб. Прогин труби – це відсоткове зменшення вертикального діаметра внаслідок вертикальних сил після завершення монтажу. Довгострокові прогини важко виміряти, оскільки вони виникають щонайменше через 6 місяців після завершення монтажу. Рекомендований метод полягає в вимірюванні початкового прогину не пізніше ніж через 3 дні після досягнення завершального етапу засипання труби. Виконання вимірювань прогину одночасно з процесом монтажу труб дозволяє своєчасно вжити коригувальних заходів та допомагає скоротити час і витрати, пов'язані з неправильним монтажем. Максимально допустиме значення початкового прогину становить 3%. Якщо значення нижче цього, очікується, що довгостроковий прогин буде менше 5%.

10.1.1. Вимірювання прогину

Після завершення зворотного засипання після встановлення труби, початкове вимірювання прогину слід виконати протягом 24 годин.

Значення прогину (% прогину) розраховується наступним чином.;

$$\% \text{ Відхилення} = \frac{\text{Актуальний Двн} - \text{Двн Встановленої труби}}{\text{Актуальний Двн}} \times 100$$

Актуальний внутрішній діаметр визначається шляхом вимірювання діаметрів труби, яка ще не прокладена і на якій немає інших труб, на досить рівній поверхні. Щоб розрахувати істинний внутрішній діаметр;

$$\text{Актуальний Двн} = \frac{\text{Вертикальний Двн} + \text{Горизонтальний Двн}}{2}$$

10.1.2. Корекція надмірного вигину труби

Труби, що перевищують початкову межу прогину на 3%, слід випрямити, щоб забезпечити довгострокову експлуатацію труби. Для корекції труб відповідно до значення прогину слід застосовувати таку процедуру:

Труби зі значенням прогину до 8%

Викопуйте приблизно до 85% діаметра труби. Верхню та бокові частини труби слід викопувати вручну, і їх не слід піддавати впливу важкої техніки.

Перевірте трубу на наявність пошкоджень. Пошкоджені труби необхідно відремонтувати або замінити.

Засипку на дні труби необхідно знову утрамбувати, переконавшись, що вона не змішується з неприйнятними речовинами.

Заповнюйте окружність труби відповідним матеріалом шарами та ущільнюйте кожен шар до необхідної відносної щільності ущільнення.

Труби з прогином понад 8%

Труби з прогином понад 8% слід видалити та замінити новими.

Важливо: Не намагайтеся знову зробити круглими надмірно вигнуті труби за допомогою клинів, домкратів або подібних інструментів; це може пошкодити трубу.

10.2 Польове випробування гідростатичним тиском

Гідростатичні польові тести є обов'язковими перед введенням трубопроводів в експлуатацію. Цей тест дозволяє на ранній стадії виявити та виправити потенційні дефекти труб. Якщо цей тест планується проводити на місці, його слід проводити через регулярні проміжки часу в міру просування процесу монтажу труби. Тест слід проводити до того, як змонтований трубопровід перевищить 1 кілометр. Окрім стандартних процедур, слід врахувати наступні моменти.

10.2.1 Підготовка до тесту

Готовий трубопровід слід оглянути перед тестом. Важливими моментами є :

- *Значення прогину труби повинні бути в межах заданих значень.*
- *Переконайтеся, що з'єднання виконані правильно.*
- *Опорні та кріпильні конструкції системи повинні бути повністю готові.*
- *Фланцеві болти повинні бути затягнуті з відповідними значеннями крутного моменту.*
- *Операція заповнення повинна бути завершена, і має бути забезпечена мінімальна глибина закопування.*
- *Клапани та насоси повинні бути належним чином закріплені.*
- *Зворотне засипання має бути виконано на стиках ліній та на входах і виходах з будівельних конструкцій.*

10.2.2 Заповнення мережі водою

Під час заповнення мережі необхідно відкрити клапан випуску повітря, щоб випустити повітря. Тиск слід подавати повільно та уникати різкого підвищення тиску. Для вимірювання слід вибрати точку на лінії з найвищим тиском. Під час випробування не можна перевищувати максимальний тиск. Максимальний тиск під час польових випробувань наведено в таблиці нижче. Якщо трубопровід не може підтримувати постійний тиск, слід перевірити зміни температури, розширення труби або потрапляння повітря в трубопровід як можливі причини. Якщо трубопровід витікає, це можна перевірити наступними методами. :

- *Перевірте фланці та клапани.*
- *Перевірте точки підключення розподільчої системи.*
- *Знайдіть витіки за допомогою звукового детектора.*
- *Перевірте, розділивши лінію на менші частини.*

Таблиця 13 Максимальний тиск польових випробувань

Клас тиску	Максимальний тиск польових тестів
100 кПа	150 кПа
250 кПа	375 кПа
600 кПа	900 кПа
1000 кПа	1500 кПа
1600 кПа	2400 кПа

Примітка: Максимальна втрата тиску та обмеження об'єму води можуть відрізнятись залежно від проекту. Для отримання додаткової інформації зверніться до виробника.

10.3. Польове випробування з'єднань

Муфтові з'єднання труб діаметром DN 700 мм і більше можна перевірити зсередини за допомогою тестера стиків (обладнання для перевірки герметичності). Це обладнання можна використовувати для перевірки стиків до або після засипання. Тестер стиків перевіряє не лінію, а з'єднання. Значення тиску, яке можна застосувати до з'єднання за допомогою цього обладнання, має базуватися на інформації, наданій виробником.





жінки та жіночий спорт
ми пишаємося тим, що підтримуємо





kuzeyboru



**kuzey
boru
.com
.tr**