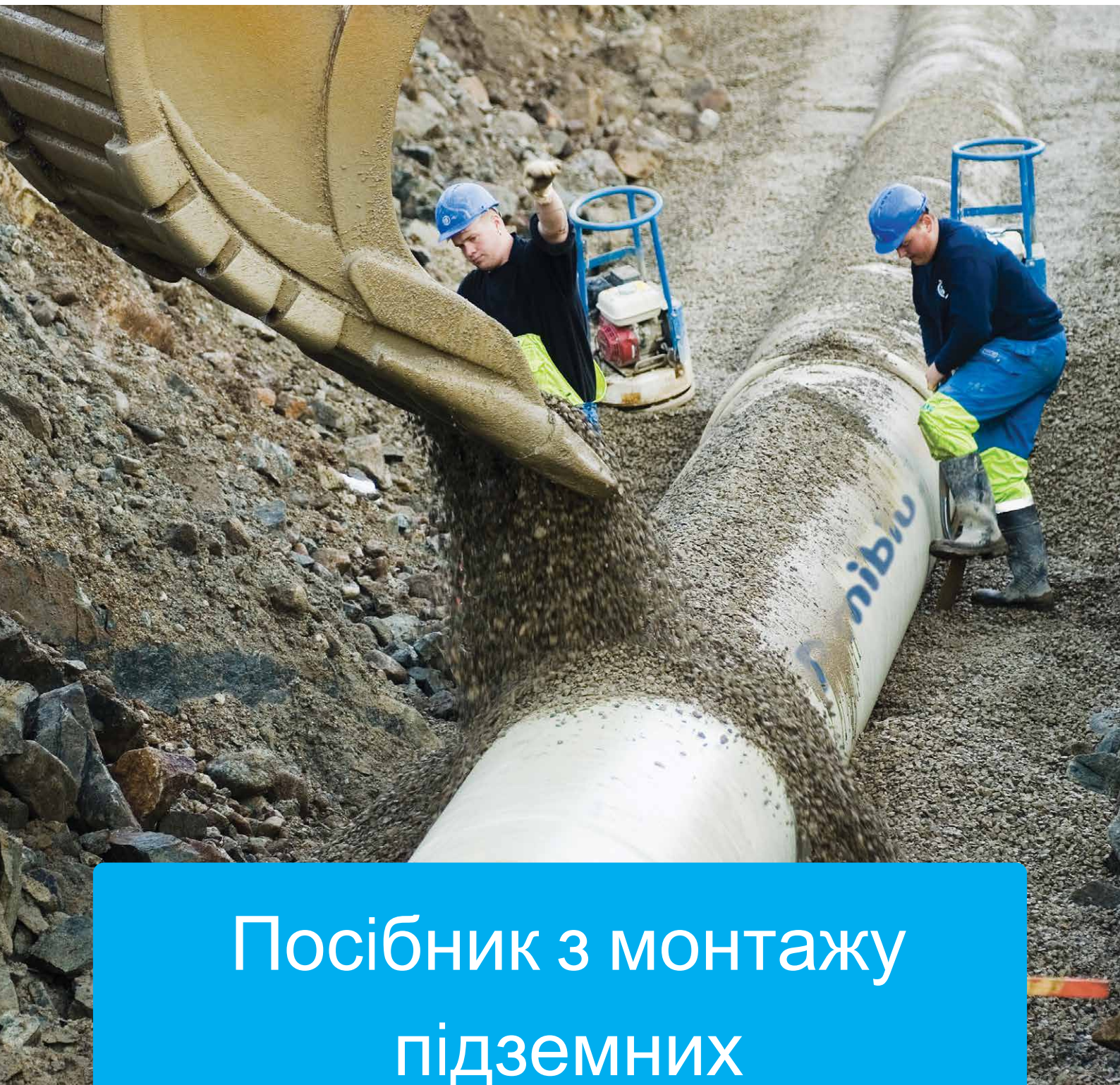




Посібник з монтажу підземних трубопроводів

Зміст

1. Вступ	4
1.1. Загальна інформація	4
1.2. Трубопроводні системи	4
1.3. Охорона та безпека праці	4
1.4. Погода і температура	4
2. Транспортування та поводження з трубами та фітінгами	5
2.1. Загальні положення	5
2.2. Перевірка труб	5
2.3. Ремонт труб	5
2.4. Поводження з трубами	5
3. Зберігання	7
3.1. Зберігання труб	7
3.2. Прокладки, поліамідні стижні та зберігання лубріканту	8
4. Монтаж	9
4.1. Загальні положення	9
4.2. Траншея для труб	9
4.3. Типи ґрунтів	9
4.4. Дно траншеї та підстилка для труб	10
4.5. Розміщення в траншеї для труб	10
4.6. Засипка та ущільнення притрубно́ї зони	10
4.7. Рідкий ґрунт і бетонна засипка	15
4.8. Вплив температури	16
4.9. Від'ємний робочий тиск, вакуум	16
5. З'єднувальні елементи та монтаж	17
5.1. Муфтові системи Amiblu	17
5.2. З'єднання труб	19
5.3. Фланцеві з'єднання	23
5.4. З'єднання ламінуванням	26
5.5. Інші способи приєднання	26
5.6. Захист від корозії	27
6. Кріплення до жорстких конструкцій	28
6.1. Загальні положення	28
6.2. Стандартний метод	28
6.3. Альтернативний метод	28
7. Монтаж резервуарів, фітінгів та інших конструкцій зі склопластику	30
8. Бетонна та цементна оболонка	31
8.1. Загальні положення	31
8.2. Анкерування труб	31
8.3. Заливка бетону	32
8.4. Тимчасова опора труби під час бетонування	32
8.5. Оболонки (тунелі)	32
9. Упорні блоки	33
9.1. Загальні положення	33
9.2. Упорні блоки	33
9.3. Приме закопування	33



10. Інші процедури та рекомендації щодо встановлення	34
10.1. Кілька трубопроводів	34
10.2. Пересічення	35
10.3. Монтаж крутими схилами	36
10.4. Подвійні труби	36
10.5. Прокладення труб на ділянці з високим рівнем ґрунтових вод	37
10.6. Використання кріплень стінок тунелі	37
10.7. Будівництво траншей в скельних породах	38
11. Випробування на герметичність	39
11.1. Загальні положення	39
11.2. Випробування на герметичність згідно з EN 1610	39
11.3. Випробування на герметичність повітрям відповідно до EN 1610	40
11.4. Випробування на герметичність напірних трубопроводів згідно з EN 805	41
11.5. Випробування з'єднань	42
12. Роботи в польових умовах	43
13. Роботи на об'єкті та ремонтні роботи	45
13.1. Загальні положення	45
13.2. Оцінка збитку	45
13.3. Польові закриття	45
13.4. Гнучкі ремонтні муфти	45
13.5. Внутрішні ремонтні муфти	45
13.6. Ламінування на майданчику	45
13.7. Зняття з'єднувальної муфти	46
13.8. Приєднання трубопроводу на місці до самопливних трубопроводів	46
13.9. Приєднання до напірних трубопроводів на об'єкті	47
14. Рекомендації щодо перевірки установки	48
14.1. Загальні положення	48
14.2. Прогин труби	48
14.3. Виправлення надмірно прогнутих труб	49
14.4. Зазор між патрубками	49
15. Очищення трубопроводів	50
15.1. Загальні положення	50
15.2. Механічне очищення	50
15.3. Очищення шляхом промивання при нормальному тиску	50
Додаток А - Відповідні стандарти	52
Додаток В - Допустимий прогин в з'єднаннях Amiblu	53
Додаток С - Клапани та камери	54
Додаток D - Відмова від відповідальності	59
для посібника/Авторське Право	



1. Вступ

1.1. Загальна інформація

Цей посібник містить інструкції та рекомендації з монтажу підземних труб і фітінгів Amiblu. Він призначений в першу чергу для підрядників та інших осіб, які встановлюють гнучкі труби Amiblu у відкритих траншеях. Для інших продуктів і умов див. інструкції з монтажу труб Amiblu для труб, що укладаються методом продавлювання, некруглих труб і надземних труб.

Хоча цей посібник не є керівництвом з проектування, він все ж може виявитися корисним для інженерів, які проектують установки відповідно до AWWA M45, Fascicule 70, ATV 127 або інших державних інструкцій з проектування підземних гнучких труб.

Всі дані та рекомендації, що містяться в цьому посібнику або надані компанією Amiblu, є загальною інформацією про системи склопластикових труб Amiblu і не є обов'язковими для окремих проектів. Рисунки мають схематичний характер і призначені лише для прикладу. Інформація, що міститься в цьому документі, є правильною на момент публікації. Всі дані повинні бути перевірені і при необхідності переглянуті.

Правильний монтаж труб вимагає індивідуальних розрахунків і комплексного планування кваліфікованими інженерами. На додаток до чинних стандартів і рекомендацій, вимоги до кожної установки і умови експлуатації для кожного проекту повинні бути оцінені кваліфікованими інженерами. Компанія Amiblu, як правило, не перевіряє умови монтажу на місці. Таким чином, це відповідальність підрядника або інженера-консультанта.

Цей документ поширюється на продукцію, виготовлену відповідно до EN ISO 23856. Для класів жорсткості вище SN 20000 можуть застосовуватися спеціальні вимоги.

Для монтажу склопластикових труб Amiblu застосовуються відповідні стандарти та інструкції, такі як EN 1610 та EN 805. Amiblu пропонує послуги на замовлення на основі індивідуальних консультацій. Для особливих умов, що вимагають особливих підходів, не соромтеся звертатися до технічних експертів Amiblu.

Цей посібник з монтажу не замінює кодексів практики, чинних законів, правил техніки безпеки, екологічних та інших норм, місцевих правил або специфікацій власника.

1.2. Трубопроводні системи Amiblu

Трубопроводні системи Amiblu - це гнучкі трубопроводні системи, які деформуються під впливом зовнішніх навантажень в межах своєї конструкції. Гнучкість труб Amiblu призводить до ідеального розподілу навантаження на навколишню засипку і ґрунт, в порівнянні з жорсткими трубами, які повинні поглинати повне зовнішнє навантаження. Після природного осідання матеріалу засипки система труба/ґрунт стабілізується, і прогин залишається постійним з плином часу.

Трубопроводні системи Amiblu доступні в двох різних варіантах:

1.2.1 Уніаксіальні (одноосьове навантаження)

Це передбачає умови, коли труби, з'єднання та фітінги переносять тільки поперечне навантаження. З'єднання не передають поздовжніх (осьових) навантажень, а опір тиску контролюється упорними блоками.

1.2.2 Біаксіальні (двоосьове навантаження)

Це передбачає умови, коли труби, з'єднання та фітінги переносять поздовжнє навантаження шляхом використання поліамідних стрижнів. З'єднання передають повне навантаження і тиск на виході через труби безпосередньо на ґрунт.

1.3. Охорона та безпека праці

Від доставки на будівельний майданчик до введення в експлуатацію системи трубопроводів необхідно дотримуватися всіх законодавчих та експлуатаційних вимог щодо охорони праці, пожежної безпеки та технічної безпеки, незалежно від цього посібника з монтажу. Всі інструкції та малюнки необхідно перевіряти індивідуально перед кожним застосуванням і відповідно до умов на місці.

Особливу увагу слід звернути на те, щоб труби мають дуже гладку внутрішню і зовнішню поверхню. У зв'язку з наявністю вологи або таких матеріалів, як масла, мастила тощо, які часто зустрічаються на будівельних майданчиках, рекомендується дотримуватися особливої обережності при вході, зберіганні, обробці та транспортуванні труб.

Круглі вироби можуть бути нестабільними під час зберігання, переміщення та монтажу. Завжди забезпечуйте відповідне та надійне положення (щоб запобігти коченню, повороту, падінню та різким рухам) для всіх виробів на всіх етапах на будівельному майданчику.

При роботі в трубі або трубопроводі дотримуйтесь усіх місцевих і відповідних правил, що стосуються роботи в обмеженому просторі.

1.4. Погода і температура

Труби Amiblu зі скловолокна та склопластику (GRP) були встановлені та експлуатуються в найсуворіших кліматичних умовах, від посушливих пустель до Арктики, з діапазоном температур навколишнього середовища від -40 до +50°C. Матеріали труб, а також ущільнювальні прокладки добре підходять для експлуатації в цих різноманітних кліматичних умовах.

Супутні питання, які слід розглянути, включають:

- Зберігання труб, прокладок та мастил
- Типи мастил для різних умов
- Уникнення замерзлої засипки
- Різниця температур між монтажем та експлуатацією
- Залежність сили з'єднання від температури
- Лід у прокладках і канавках
- Затоплення та бруд під час сильного дощу

Ці питання розглядаються у відповідних розділах цього документа.



2. Транспортування та поводження з трубами та фітінгами

2.1. Загальні положення

Труби та фітінги Amiblu завантажуються на заводах кваліфікованим персоналом. Упаковка, що надається, адаптована до передбачуваного способу транспортування, наприклад, автомобільним, залізничним або морським транспортом. Тим не менш, кожна поставка повинна бути перевірена на наявність дефектів після прибуття. Особливу увагу слід звернути на пошкоджені кінці труб, сильне стирання та сліди тиску. Слід уникати будь-яких ударних навантажень. Пошкоджені частини повинні бути промарковані і зберігатися окремо для подальшого ремонту.

Якщо первинний огляд не проводиться під час отримання, а пошкоджені труби будуть виявлені пізніше, подальші рекламції не допускаються і не можуть бути прийняті. Транспортування на будівельних майданчиках бажано здійснювати в оригінальній упаковці.

2.2. Перевірка труб

Всі труби повинні бути перевірені при отриманні на будівельному майданчику, щоб переконатися, що вони не були пошкоджені під час транспортування. Залежно від тривалості зберігання, обсягу вантажно-розвантажувальних робіт на будмайданчику та інших факторів, які можуть вплинути на стан труб, рекомендується провести повторний огляд безпосередньо перед укладанням. Проведіть первинний огляд після доставки наступним чином:

- Зробіть загальний огляд вантажу. Якщо вантаж не пошкоджений, звичайного огляду під час розвантаження зазвичай достатньо, щоб переконатися, що труба прибула без пошкоджень.
- Якщо вантаж змістився або є ознаки грубого поводження, ретельно огляньте кожну секцію труби на наявність пошкоджень. Як правило, для виявлення пошкоджень достатньо зовнішнього огляду. Якщо дозволяє розмір труби, може бути корисним внутрішній огляд поверхні труби в місці зовнішньої подряпини, щоб визначити, чи пошкоджена труба.
- Перевірте кількість кожної одиниці товару відповідно до документації.
- Будь-які виявлені дефекти повинні бути негайно зафіксовані і задокументовані за допомогою фотографій, у відповідних транспортних і товаросупровідних документах і в присутності експедитора, щоб їх можна було врахувати в разі пред'явлення претензій.
- У разі виявлення будь-яких дефектів або пошкоджень, відокремте пошкоджені труби і зверніться до місцевого постачальника Amiblu. Не використовуйте труби, які виглядають пошкодженими або бракованими. Як внутрішні, так і зовнішні поверхні не повинні мати нерівностей, які можуть погіршити здатність виробу відповідати вимогам до нього.



Рис. 1: Пакування

2.3. Ремонт труб

Зазвичай труби з незначними пошкодженнями можуть бути швидко і легко відремонтовані на будівельному майданчику кваліфікованою особою. Однак, якщо у виникають сумніви щодо стану труби, не використовуйте її.

Виїзний технік Amiblu може допомогти визначити, чи потрібен ремонт, і чи можливий і практичний він. Не намагайтеся відремонтувати пошкоджену трубу без попередньої консультації з місцевим постачальником Amiblu на сайті. Ремонт повинен виконуватися фахівцем, який пройшов навчання на сайті. Неправильно відремонтовані труби можуть не працювати за призначенням. Трубні матеріали, які були оброблені через внутрішній відбір зразків або з інших причин, можуть виглядати дещо інакше, ніж необроблені матеріали. Однак це не розглядатися як причина для пред'явлення претензій. У разі виникнення сумнівів звертайтеся до Amiblu.

2.4. Поводження з трубами

Вказівки з техніки безпеки:

- Якщо компонент постачається з підйомними засобами, необхідно використовувати всі засоби, щоб уникнути нерівномірного розподілу навантаження.
- Переконайтеся, що всі труби завжди закріплені від кочення на всіх етапах переміщення на місці.
- Особливої обережності слід дотримуватися при відкритті упаковок з трубами.
- Переконайтеся, що підйомне обладнання має достатню вантажопідйомність. Її можна розрахувати, виходячи з приблизної ваги продукції, наведеної в Посібнику з продукції Amiblu.
- Підйомні пристрої (наприклад, болти, гвинти тощо) необхідно перевіряти перед кожним використанням.
- Не можна використовувати пошкоджені підйомні пристрої.
- При навантаженні як труб, так і фітінгів слід уникати ударів і надмірних згинальних навантажень.

Труби зазвичай поставляються довжиною від 3 до 12 м і поставляються з попередньо змонтованою муфтою.

При розвантаженні пакувальні одиниці (рис. 1) можна піднімати без розпакування. Для розвантаження можна використовувати стропи, навантажувач або колісний навантажувач. Бажано використовувати щонайменше два текстильних стропи. Зверніть особливу увагу на те, щоб запобігти ковзанню труби в строплах.



Щоб гарантувати безпечне транспортування, окремі труби завантажуються і розвантажуються відповідно до рис. 2. Обмеження для простору між ремнями і точками підйому становить 0,6 x загальну довжину труби, завжди беручи до уваги центральну точку труби як вісь. У деяких випадках може знадобитися транспортування труб за допомогою поперечної балки всередині труби. У цих випадках балка повинна бути оббита (амортизована), щоб запобігти механічним пошкодженням труб і з'єднань.

Не використовуйте гаки, канати, ланцюги або вантажопідйомні механізми з гострими краями. Не піддавайте труби точковим навантаженням (рис. 3).

Металеві інструменти (вила навантажувача і т.д.) повинні бути оббиті м'якими накладками, щоб запобігти пошкодженню труб.

Труби можуть бути вкладені (труби меншого діаметру всередині труб більшого діаметру) за необхідності. Ці труби, як правило, мають спеціальну упаковку і можуть вимагати спеціальних процедур для розвантаження, обробки, зберігання і транспортування. Спеціальні заходи, за необхідності, будуть виконані постачальником труб Amiblu перед відвантаженням. Однак у цих випадках завжди слід дотримуватися наступних загальних процедур:

- Завжди піднімайте вкладену партію труб, використовуючи щонайменше два гнучких стропи (рис. 4).
- Вкладені труби зазвичай найкраще зберігати в транспортній упаковці. Складати ці комплекти в штабелі не рекомендується, якщо не вказано інше.
- Безпечне транспортування вкладених труб найкраще забезпечується в оригінальній транспортній упаковці. Спеціальні вимоги, якщо такі є, щодо підтримки, конфігурації та/або кріплення до транспортного засобу будуть визначені для кожного проекту.
- Розпакування внутрішніх труб найкраще виконувати на підготовленому рівному майданчику з відповідним обладнанням. Для виймання труб по одній і обережного піднімання їх з комплекту, не пошкоджуючи інші труби, слід використовувати спеціальні захисні вила (рис. 5). Якщо вага, довжина та обмеження обладнання не дозволяють використовувати цей метод, для кожного проекту буде рекомендовано процедуру виймання внутрішньої труби (труб) з комплекту.
- Після розпакування перевірте трубу на наявність пошкоджень.

Для деяких компонентів центр ваги не знаходиться прямо посередині. Для таких компонентів необхідно відповідним чином відрегулювати положення підйомних стропів (рис. 6). У випадку тангенціальних валів підйомний механізм повинен мати необхідну мінімальну довжину, щоб уникнути точок тиску на кромки труб.

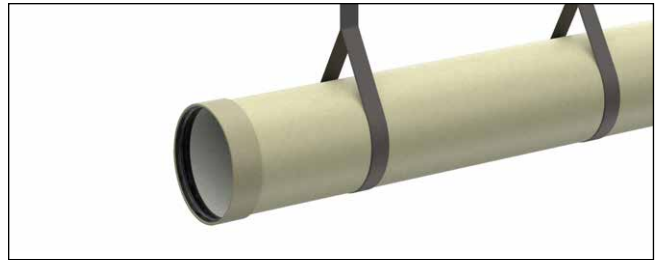


Рис. 2: Завантаження та розвантаження труб за допомогою 2 стропів



Рис. 3: Гаки та канати не можна використовувати для транспортування в безпосередньому контакті з трубою

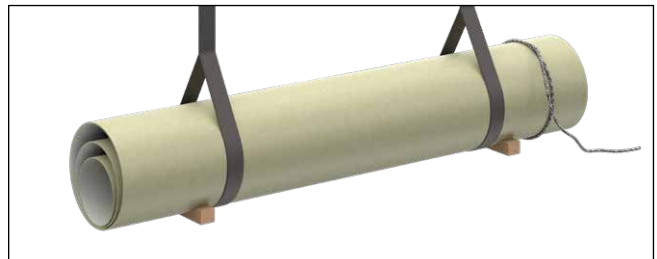


Рис. 4: Підйом вкладених труб



Рис. 5: Розпакування труб захисними вилами



Рис. 6: Поводження зі склопластиковим фітінгом

3. Зберігання

3.1. Зберігання труб

Оригінальна упаковка, яка постачається з кожною партією, підходить як для транспортування, так і для зберігання. Труби завжди слід зберігати на рівній поверхні (рис. 7), без каміння та іншого потенційно небезпечного сміття. Матеріали не повинні піддаватися сильному нагріванню, впливу полум'я, розчинників тощо. Труби також повинні бути захищені від механічних пошкоджень і точкових навантажень (рис. 8-10).

Труби повинні бути захищені від вандалізму і доступу третіх осіб, а також від пошкодження і зміщення. Якщо труби згодом укладаються в штабелі, допустима висота штабелювання залежить від ґрунтових умов, а також від наявного на майданчику вантажного обладнання та засобів безпеки (див. Таблицю 1).

Під нижній шар труб необхідно підкласти дерев'яні бруси, щоб уникнути замулення внаслідок стікання дощової води і запобігти промерзанню труб до землі. На будівельних майданчиках не рекомендується укладати труби на висоті понад 3 м, щоб запобігти нещасним випадкам. Труби повинні бути закріплені в потрібному положенні за допомогою дерев'яних балок і клинів.

Труби Amiblu зазвичай поставляються з муфтою, встановленою на одному кінці труби. Внутрішня поверхня труби і гумові ущільнення на муфтах не повинні піддаватися впливу ультрафіолету більше 3 місяців. Крім того, вони повинні бути захищені від мастил, масел, розчинників та інших шкідливих речовин. Тому рекомендується закривати кінці труб, якщо вони зберігаються на відкритому повітрі протягом тривалого періоду.

Зовнішній шар труб захищає структурні шари, що знаходяться нижче, від впливу навколишнього середовища, наприклад, ультрафіолетового випромінювання та атмосферних впливів. У регіонах з підвищеним впливом ультрафіолетового випромінювання зовнішній шар може бути адаптований, щоб бути ще більш стійким до ультрафіолетового випромінювання. Зверніть увагу, що вивітрювання з часом може спричинити візуальні зміни, не впливаючи на властивості продукту.



Рис. 7: Правильне зберігання в пакувальній одиниці



Рис. 8: Труби не повинні спиратися на каміння



Рис. 9: Труби не повинні спиратися на нерівну поверхню

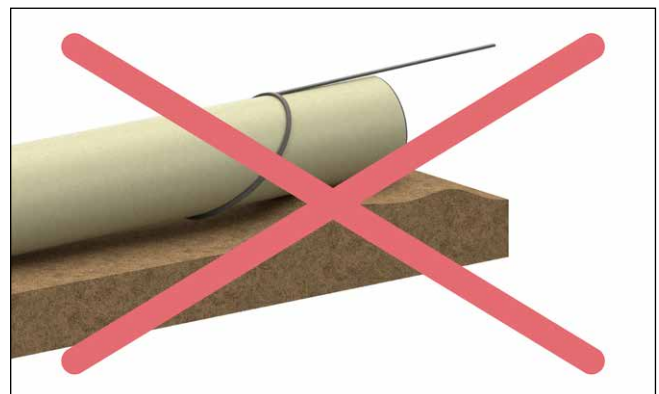


Рис. 10: Труби не можна тягнути по землі

3.2. Прокладки, поліамідні стрижні та зберігання лубріканту

Гумові кільцеві прокладки і поліамідні стрижні, якщо вони транспортуються окремо від муфт, повинні зберігатися в тіні в оригінальній упаковці і не повинні піддаватися впливу сонячних променів, за винятком випадків активного з'єднання труб. Крім того, прокладки повинні бути захищені від впливу нафтопродуктів, мастил і масел, а також розчинників та інших шкідливих речовин.

Лубрікант для прокладок слід зберігати для запобігання забрудненню. Частково використані відра слід повторно закрити, щоб запобігти забрудненню мастила в будь-якому випадку. Якщо температура під час монтажу нижче 5°C, прокладки та мастильні матеріали слід зберігати при температурі вище 5°C до їх використання. Не використовуйте замерзле мастило. Спеціальне мастило для температур нижче 5°C, а також для дуже вологих умов можна отримати за запитом.

Номинальний діаметр (DN)	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1400	≥ 1500
Кількість ярусів	8	8	7	6	5	4	3	3	2	2	1

Таблиця 1: Кількість ярусів труб відповідного DN для укладання в штабель



4. Монтаж

4.1. Загальні положення

Підземний трубопровод - це інженерна конструкція, в якій взаємодія між трубами, з'єднаннями, опорами, закладенням, засипкою та покриттям формує основу для максимальної стабільності та надійності системи. Жорсткість труб і консистенція ґрунту разом визначають продуктивність системи, що є важливим фактором для підземних інсталяцій. Тому якість матеріалів і виконання монтажу є найважливішими критеріями цілісності готової конструкції трубопроводу. Оскільки це так важливо, процедури завжди повинні проводитися ретельно та обережно.

Додаткову інформацію можна знайти в місцевих посібниках з проектування, таких як AWWA M45, Fascicule F70, ATV-A 127 тощо. У цьому документі немає посилань на конкретні категорії ґрунтів, використовується лише загальний опис.

4.2. Траншея для труб

При проектуванні та викопуванні траншей і котлованів для труб рекомендується дотримуватися стандарту EN 1610. Крім того, можна взяти до уваги вимоги стандарту EN 805.

Як правило, проектувальник несе відповідальність за дотримання специфікацій і дотримання місцевих вказівок. Також слід враховувати умови на місці. Важливо вибрати ширину траншеї, яка дозволяє досягти принаймні необхідного ущільнення за допомогою відповідної техніки, а також безпечно і правильно виконати монтаж (див. EN 1610).

Компанія Amiblu може надати конструктивні розрахунки за запитом. Зверніться до компанії Amiblu з будь-якими питаннями щодо особливих умов укладання, які не розглянуті в цьому документі.

4.3. Типи ґрунтів

Несуча здатність місцевого ґрунту повинна бути врахована при проектуванні монтажу та при виборі матеріалу для засипки.

Основними параметрами монтажу, які необхідно вибрати відповідно до умов майданчика і запланованого монтажу, є тип ґрунту для засипки безпосередньо навколо труби (засипка притрубно́ї зони), ступінь ущільнення і характеристики природного ґрунту на глибині прокладання труби. Початковий вибір цих параметрів може контролюватися діючими технічними умовами, геотехнічним звітом проекту, рекомендаціями виробників або досвідом. Задана комбінація типу ґрунту і ступеня ущільнення значною мірою визначатиме значення, необхідні для проектних розрахунків.

Слід уникати використання органічних матеріалів.

Може знадобитися вжити особливих заходів при зіткненні з ґрунтами, схильними до осідання або з недостатньою несучою здатністю, оскільки осідання може спричинити порушення в роботі трубопроводу. Якщо існує ризик просідання, особливо в торф'яних, глинистих ґрунтах тощо, рекомендується заміна ґрунту або використання геотекстилю, гравійної подушки, дощок тощо.



4.4. Дно траншеї та підстилка для труб

Термінологія для різних характеристик траншеї описана на рис. 11.

Несуча підстилка для труб є важливою вимогою для забезпечення довговічності трубопроводу, який буде функціонувати належним чином протягом усього терміну служби. Підготуйте дно траншеї до заданого ухилу і глибини укладання, а також уникайте будь-якого розпушування природного ґрунту в зоні дна траншеї.

На тверде, стабільне дно траншеї слід покласти підстилку, щоб забезпечити належну опору для стовбура труби (див. Рис. 12 і Рис. 13). Товщина шару підстилки повинна бути не менше 100 мм (Рис. 11).

Якщо на дні траншеї зустрічаються скельні, тверді, м'які, пухкі, нестабільні або сильно розширювані ґрунти, може знадобитися збільшити глибину шару підстилки для досягнення рівномірної поздовжньої підтримки (Рис. 11).

Зараз стає загальноприйнятою практикою залишати неуцільнену підкладку на ширину 1/3 діаметра труби, розташовану по центру безпосередньо під трубою. Це зменшує концентровані навантаження на інвертор.

Щоб забезпечити плавну і рівномірну підтримку трубних стовбурів на підкладці, залиште відповідні розтрубні отвори в зоні муфти (приблизно в 2-3 рази ширше ширини муфти). Переконайтеся, що трубна підкладка вирівняна між трубами, щоб уникнути перекосів.

При виконанні заглиблення для муфт в трубній підкладці переконайтеся, що є місце для з'єднання та перевірки з'єднання труб (див. Рис. 13).

4.5. Розміщення в траншеї для труб

Перед тим, як опускати виріб у траншею, перевірте всі деталі, що встановлюються, на наявність пошкоджень. Вказівки щодо поводження з виробом див. у розділі 2.

Уникайте зіткнень під час переміщення з траншейним покриттям, траншейними опорами, вже укладеними виробами та будь-якими іншими об'єктами. Не вирівнюйте трубу за допомогою насипу ґрунту або іншого матеріалу по довжині труби. Шар підстилки повинен бути вже підготовлений для передбачуваного ухилу.

Вказівки щодо з'єднання див. у Розділі 5.

4.6. Засипка та ущільнення притрубно́ї зони

4.6.1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Рекомендується негайна засипка після з'єднання обох кінців, щоб запобігти двом типам небезпек: спливання труби через сильний дощ і теплові переміщення через великі коливання температури. Спливання труби може

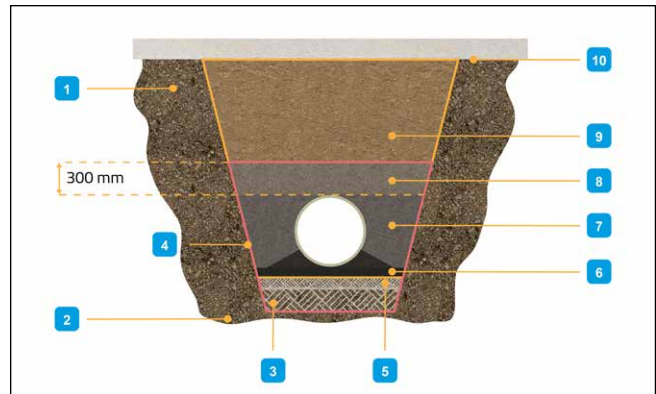


Рис. 11: Термінологія щодо траншеї для прокладання труб

- 1 - Місцевий ґрунт: Природний ґрунт, в якому викопана траншея для прокладання труби або на якому розміщена труба та насип.
- 2 - Дно траншеї: Природний ґрунт під траншеєю
- 3 - Фундамент (якщо потрібно)
- 4 - Зона труби: Вся засипка навколо труби, включаючи підстилку, обвалування та початкову засипку
- 5 - Підстилка: Засипний матеріал, розміщений на дні траншеї або на фундаменті для забезпечення однорідного матеріалу, на який укладається труба; підстилка може включати або не включати частину зони згину.
- 6 - Зона оперття
- 7 - Початкова засипка: Засипний матеріал, розміщений з боків труби та на висоті до 300 мм над верхньою частиною труби, включаючи зону оперття
- 8 - Покривний шар: Остання частина початкової засипки, що покриває 300 мм над трубою
- 9 - Остаточна засипка: Засипний матеріал, розміщений від верхньої частини початкової засипки до поверхні землі
- 10 - Ширина траншеї: див. Розділ 4.2

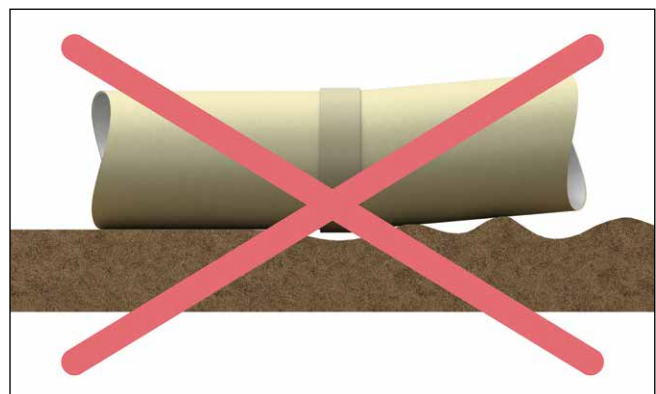


Рис. 12: Неправильне укладання труб



спричинити пошкодження і призвести до непотрібних витрат на перевстановлення, тоді як кумулятивний ефект теплового розширення і стиснення на декількох ділянках може порушити цілісність ущільнення.

Для запобігання спливанню порожньої зануреної труби необхідна товщина шару ґрунту не менше 0,75 діаметра труби (мінімальна об'ємна щільність сухого ґрунту 19 кН/м³).

Якщо в траншею укладаються секції труб, а засипка затримується, центральна секція кожної труби повинна бути засипана до верху, щоб мінімізувати рухи в місці з'єднання.

Часткове обмурування або бетонне обвалування вимагає спеціальних інженерних рішень. Зверніться до Amiblu для отримання додаткової інформації.

4.6.2. МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ПОЧАТКОВОЇ ЗАСИПКИ

У зоні трубопроводу хороша якість засипки має важливе значення для забезпечення опори. Це також значною мірою визначає несучу здатність трубопроводу. Для засипання зони труби можна використовувати різні матеріали. Вибір матеріалу повинен здійснюватися кваліфікованим персоналом з урахуванням місцевих та економічних аспектів. Рекомендується використовувати відсортований матеріал для досягнення найлегших результатів ущільнення. Використання щебеню також зарекомендувало себе як економічно ефективне рішення. Чисті грубозернисті ґрунти з обмеженим вмістом дрібних фракцій, піщані або дрібнозернисті ґрунти також можуть бути використані для засипки, але ці матеріали вимагають більших зусиль для ущільнення.

У кожному випадку необхідно керуватися технічними умовами проекту, а обраний матеріал повинен відповідати вимогам щодо допустимого розміру частинок (див. Таблицю 2). Гранульовані засипні ґрунти найпростіші у використанні і вимагають найменших зусиль для досягнення заданого рівня відносного ущільнення.

Ніколи не кидайте матеріал засипки безконтрольно на трубу. Коли матеріал засипки укладається навколо труби екскаватором, лопата повинна знаходитися близько до труби.

Важливо зазначити, що перероблений викопаний матеріал або імпортна засипка можуть містити негабаритні частинки. Максимально допустимий вміст негабаритних частинок повинен бути меншим, ніж 2 x допустимий розмір частинок, відповідно до Таблиці 2. Частка негабаритного вмісту обмежена до 10 %.

Не використовуйте заморожені матеріали в зоні труб. Не виконуйте засипку поверх замерзлої підстилки.

Для спеціальних продуктів, таких як Flowtite Grey, Flowtite Orange і Hobas PU-Line, можуть застосовуватися інші вимоги до матеріалу засипки в зоні труб. Зверніться до Amiblu за подальшими рекомендаціями щодо використання таких продуктів.

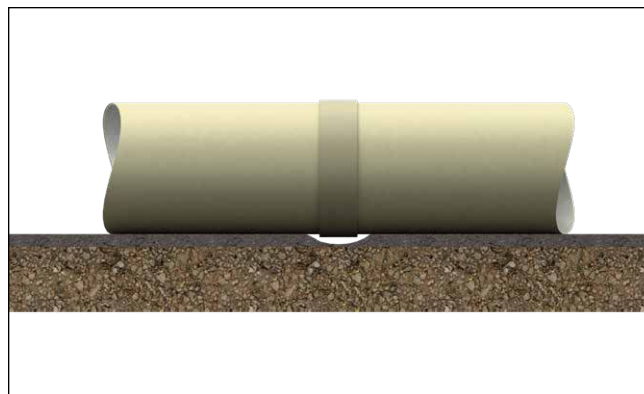


Рис. 13: Укладання труб з муфтовим з'єднанням на відповідний шар підстилки

Максимальний розмір сита (визначається за допомогою ситового тесту)
≤ 16 мм для труб ≤ DN 400
≤ 32 мм для труб DN 450 - DN 1200
≤ 40 мм для труб > DN 1300

Таблиця 2: Вимоги до матеріалу для засипки зони труб (початкова засипка)

4.6.3. ЗОНА ОПЕРТЯ

Засипка починається з підготовленого шару підстилки в траншеї. Зверніть особливу увагу на ущільнення засипки під трубою (рис. 15). Зона опертя повинна підтримувати трубу по всій її довжині. Вона повинна бути добре ущільнена і заповнена відповідним засипним матеріалом. Крім того, використання частинок розміром менше 25 мм у зоні опертя полегшує укладання матеріалу.

Труба повинна спиратися на засипку. Належне обвалування необхідне для запобігання випинання труби в цій зоні, а також для забезпечення рівномірної опори по всій довжині труби. Це запобігає поздовжньому вигину і рухам на стиках.

4.6.4. ПОЧАТКОВА ЗАСИПКА

Початкова засипка повинна бути належним чином ущільнена за допомогою відповідної техніки (наприклад, ручної трамбівки або невеликого пневматичного катка). При використанні машин для ущільнення переконайтеся, що труби не будуть пошкоджені під час процесу. Будьте обережні, особливо з трубами меншого діаметру. Укладіть і ущільніть засипний матеріал з обох боків труби до висоти 300 мм над верхівкою шарів товщиною 300 мм або менше, щоб досягти необхідного рівня ущільнення.

Переконайтеся, що ґрунт і зона труби ущільнені належним чином. Переконайтеся, що ущільнення в зоні труб має принаймні той самий рівень, що й ущільнення над трубою. Ступінь ущільнення з боку труб всередині зони труб повинен становити щонайменше 90 % стандартної щільності за Проктором або визначатися структурними розрахунками. Початковий прогин також повинен бути перевірений.

Роботи із засипання та ущільнення повинні виконуватися таким чином, щоб труби та фітинги не рухалися і не піднімалися. У зоні труб ущільнюйте матеріал вручну або використовуйте легкі вібротрамбовки (макс. сила удару 0,3 кН) або легкі пластинчасті трамбовки (макс. сила удару 1 кН) з відповідною глибиною ущільнення.

Правильно розміщена та ущільнена засипка в зоні труби не повинна призводити до вертикального відхилення труби при засипці до верху. Коли засипка досягає верхівки труби, вертикальна овалізація може бути корисною у випадку великої глибини засипки, але вона не повинна перевищувати 1,5 % від діаметра труби (вертикальний еліпс). Щоб досягти необхідного ущільнення, не допускайте потрапляння води в траншею (див. Розділ 10.5). Слідкуйте за тим, щоб роботи з ущільнення під час прокладання не змінили напрямок або рівень трубопроводу. Роботи, пов'язані з установкою та демонтажем систем зневоднення, повинні виконуватися таким чином, щоб не впливати негативно на стабільність навколишнього середовища та трубопроводу. У випадку підземних вод рекомендується використовувати гранульований матеріал, який можна ущільнити для закладення.



Рис. 14: Неправильна засипка

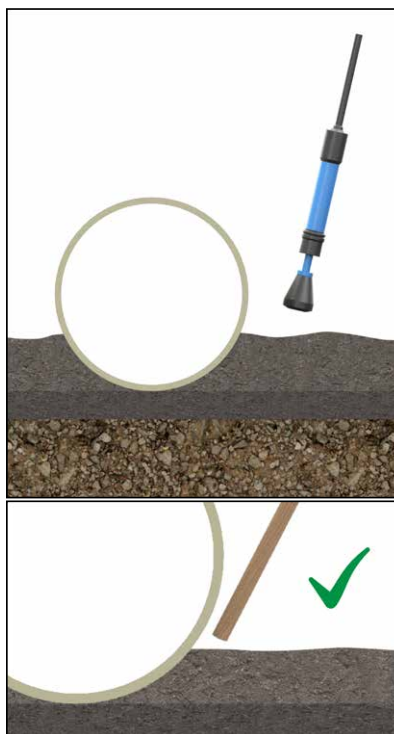


Рис. 15: Правильна засипка

Вживайте відповідних заходів, щоб запобігти змішуванню підстилки або засипного матеріалу з місцевим ґрунтом. Це може включати використання геотекстильних розділювальних тканин.

Якщо використовується брезент або підкладки, рекомендується видаляти цей матеріал шарами і ущільнювати засипний матеріал до стінок траншеї шар за шаром. Для отримання додаткової інформації зверніться до Розділу 10.6.

4.6.5. ТИПИ МОНТАЖУ

Рекомендуються дві стандартні конфігурації засипки (Рис. 16 і Рис. 17). Вибір між цими двома типами залежить від характеристик природного ґрунту, матеріалів засипки, необхідної глибини заглиблення, умов на ділянці, жорсткості труби та умов експлуатації труби.

4.6.5.1. Тип 1

Конфігурація типу 1 використовується для місць з регулярним транспортним навантаженням, неглибоким (менше 1 м) або високим (більше 5 м) покриттям і вимогами до від'ємного тиску (вакууму). Для типу 1 використовується початкова засипка з одного сорту матеріалу, ущільненого відповідно до проектної специфікації, на висоті до 300 мм над трубою.

4.6.5.2. Тип 2 (роздільна засипка зони труби)

Конфігурація типу 2 "розділена", як правило, більше використовується в умовах низького тиску ($PN \leq 10$ бар), легкого транспортного навантаження, середнього покриття (приблизно від 1 до 5 м) і обмежених вимог до від'ємного тиску (вакууму). Цей підхід виявився економічно вигідним для проектів, де місцеві ґрунти з низькою жорсткістю не підходять для початкової засипки.

Матеріал для засипки з більшою жорсткістю використовується в нижніх зонах труб до 60 % діаметру труби. Це, як правило, чисті грубозерністі ґрунти з обмеженим вмістом дрібних фракцій. Вони легко піддаються обробці в зоні згину і можуть бути ущільнені в більш товстих шарах. Такий матеріал зазвичай менш чутливий до вологи.

У верхній частині зони труб використовується матеріал засипки з меншою жорсткістю, перероблений природний матеріал. Це, як правило, піщані або дрібнозерністі ґрунти, які є більш рентабельними, але можуть вимагати більших зусиль для ущільнення.

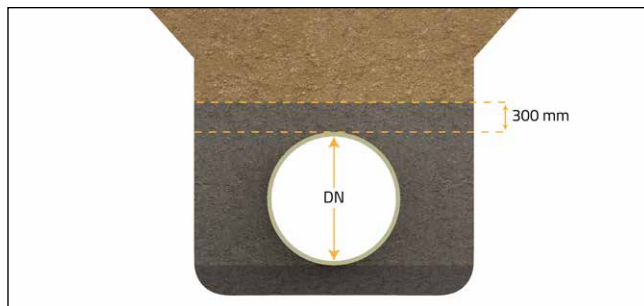


Рис. 16: Тип монтажу 1

ПРОЦЕДУРА МОНТАЖУ ТИПУ 1

- Облаштуйте настил під трубу, дотримуючись вказівок, наведених у розділі 4.4.
- Засипте зону труби (300 мм) над верхівкою труби зазначеним матеріалом засипки, ущільненим до необхідного рівня ущільнення відповідно до специфікації проекту.
- Для систем низького тиску ($PN \leq 1$ бар) без транспортного навантаження ущільнення 300 мм над верхівкою труби може не знадобитися.

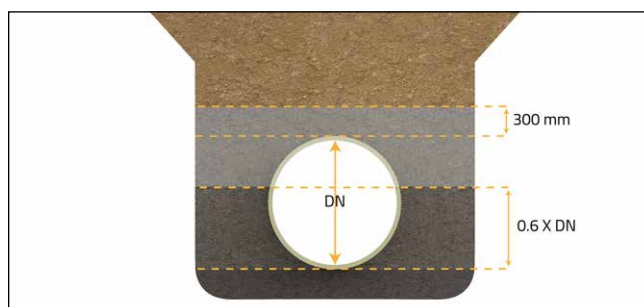


Рис. 17: Тип монтажу 2

ПРОЦЕДУРА МОНТАЖУ ТИПУ 2

- Облаштуйте настил під трубу, дотримуючись вказівок, наведених у розділі 4.4.
- Засипте до рівня 60 % діаметру труби визначеним матеріалом засипки, ущільненим до необхідного рівня ущільнення відповідно до специфікацій проекту.
- Засипка від 60 % діаметра до 300 мм над верхівкою труби з використанням засипного матеріалу з меншою жорсткістю, ущільненого до необхідного рівня ущільнення.
- Конфігурація засипки типу 2 не підходить для малих діаметрів або у випадках з великим транспортним навантаженням.



4.6.6. ОСТАТОЧНА ЗАСИПКА ТРАНШЕЇ ДЛЯ ТРУБ

Далі необхідно ущільнити 300-міліметрове покриття над трубою. Засипку траншеї під ділянками, що піддаються транспортному навантаженню, часто ущільнюють, щоб мінімізувати осідання дорожнього покриття (Рис. 18). У Таблиці 3 показана мінімально необхідна висота покриття над трубою, перш ніж можна буде використовувати певне обладнання для ущільнення безпосередньо над трубою.

Необхідно бути обережним, щоб уникнути надмірного ущільнення над верхівкою труби, яке може призвести до утворення випуклостей або плоских ділянок. Однак матеріал у цій зоні не можна залишати пухким, і слід досягти бажаної питомої щільності.

Засипка над зоною труби може бути виконана з використанням викопаного матеріалу з максимальним розміром частинок до 300 мм, за умови, що над трубою є щонайменше 300 мм покриття. Каміння розміром понад 200 мм не можна скидати з висоти більше 2 м на 300-міліметровий шар, що покриває верхівку труби.

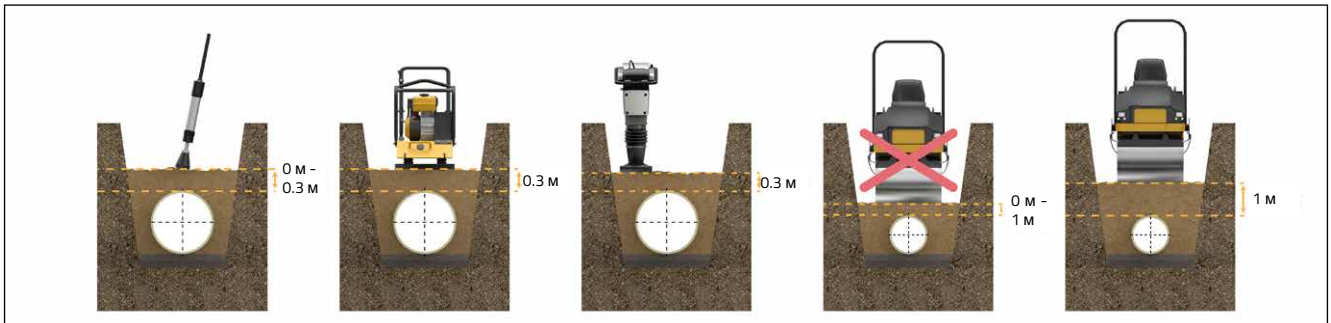


Рис. 18: Мінімальна висота різного ущільнювального обладнання.

Обладнання	Мінімальний ґрунтовий покрив над верхівкою труби перед ущільненням (м)	Обладнання	Мінімальний ґрунтовий покрив над верхівкою труби перед ущільненням (м)
Трамбовка ножна або ручна макс. 15 кг	0.2	Вібраційний каток	
		макс. 15 kN/m	0.6
		макс. 30 kN/m	1.2
		макс. 45 kN/m	1.4
		макс. 65 kN/m	1.8
Вібротрамбовка макс. 70 кг	0.3	Подвійний вібраційний каток	
		макс. 5 kN/m	0.2
		макс. 10 kN/m	0.45
		макс. 20 kN/m	0.6
Пластинчастий вібратор		макс. 30 kN/m	0.85
		Потрійний важкий каток (без вібрації) макс. 50 кН/м	1
макс. 50 кг	0.15		
макс. 100 кг	0.15		
макс. 200 кг	0.2		
макс. 400 кг	0.3		
макс. 600 кг	0.5		

Таблиця 3: Мінімальне покриття для ущільнення над трубою для різних типів обладнання



Рис. 19: Ущільнювальне обладнання з ручним керуванням

4.7. Рідкий ґрунт і бетонна засипка

Використання рідких ґрунтів може бути вигідним методом засипання склопластикових труб у випадках високого рівня ґрунтових вод, обмеженої ширини траншеї або в ситуаціях, коли монтаж повинен проводитися без присутності людей в траншеї.

Засипка труб рідким ґрунтом вимагає ретельної підготовки через ефект плавучості.

Особливу увагу слід звернути на:

- Надмірні згинальні навантаження в поздовжньому напрямку
- Локальні вигини в точках кріплення
- Овалізацію труби
- Поворот і неспіввісність з'єднань

Крім того, необхідно вирішити наступні питання:

- Аналіз монтажу та завершального етапу
- Вибір правильної опори для труб
- Рівень ґрунтових вод
- Закріплення положення трубопроводу, зокрема для запобігання флотації

Засипка рідким ґрунтом зазвичай виконується в кілька етапів. Використання труб нестандартної довжини може виявитися корисним, залежно від використовуваної техніки монтажу.

При виконанні робіт для запобігання флотації трубопроводу (Рис. 20 і Рис. 21) переконайтеся, що вони не призведуть до надмірного прогину і зміщення або пошкодження місцевих опор. Трубу слід підтримувати таким чином, щоб рідкий ґрунт легко протікав повністю навколо і повністю під трубою.

Опори повинні забезпечувати прийнятну форму труби (менше 3 % прогину, відсутність опуклостей або плоских ділянок). Для напірних труб прогин повинен бути обмежений до менш ніж 1 %, щоб уникнути високих навантажень на навколишній рідкий ґрунт через повторне округлення труби під тиском. Для забезпечення належної опори використовуйте методи, викладені в розділах 8.2 і 8.4.

Рекомендується проконсультуватися з досвідченим проектувальником на етапі попереднього планування.

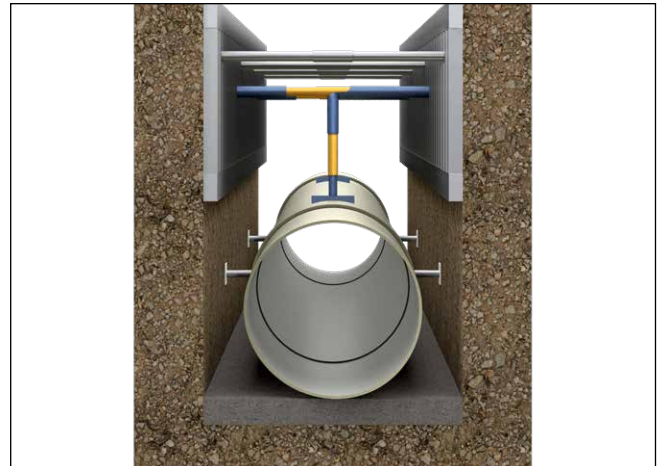


Рис. 20: Типові флотаційні обмежувачі для встановлення в рідких ґрунтах, вигляд спереду

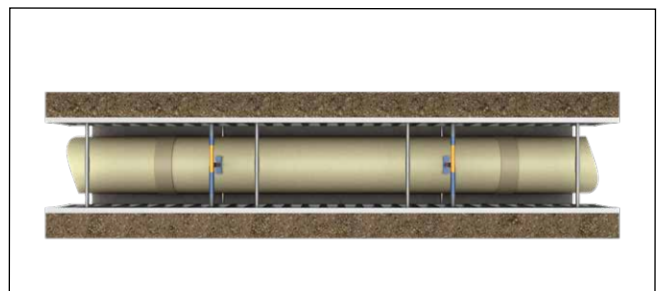


Рис. 21: Типові флотаційні обмежувачі для встановлення в рідких ґрунтах, вид зверху

$$s = (T_{\max} - T_{\text{inst}}) \times L \times 30 \times 10^{-6}$$

s - Зміна довжини [мм]

$T_{\max}$ - Робоча макс./хв. температура труби в залежності від оточення або середовища [°C]

T_{inst} - Температура труби під час монтажу [°C]

L - Довжина труби [мм]

Різниця температур у середовищі або оточенні [°C]	Зміна довжини 6-метрової труби [мм]	Зміна довжини 12-метрової труби [мм]
+/- 20	+/- 3.5	+/- 7
+/- 40	+/- 7	+/- 14
+/- 60	+/- 11	+/- 22

Таблиця 4: Зміна довжини труб в залежності від різниці температур



4.8. Вплив температури

Якщо трубопровід порожній і не покритий, наприклад, під час монтажу, існує велика ймовірність того, що він нагріється під впливом сонячних променів. Покриття трубопроводу ґрунтом запобігає цій проблемі.

Системи з'єднань Amiblu можуть зазнавати допустимого звуження до 0,3 % від номінальної довжини труби для напірних труб і 0,2 % для безнапірних труб. Для більш детальної інформації див. Розділ 5.1.

Особливу увагу слід звернути на інсталяції, де температура більш ніж на 20°C нижча за робочу температуру. У таких випадках можна передбачити зазор між торцями труб, щоб компенсувати температурне збільшення довжини.

При розрахунку зміни довжини внаслідок температурних коливань використовуйте коефіцієнт теплового розширення приблизно $30 \times 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$ в поздовжньому напрямку (Таблиця 4).

4.9. Від'ємний робочий тиск, вакуум

4.9.1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Максимально допустимий від'ємний тиск (вакуум) у трубі є функцією глибини залягання, місцевого ґрунту, жорсткості ґрунту засипки та труби, а також ширини траншеї. Щоб забезпечити належну підтримку стабілізації ґрунту, розрахуйте мінімальну глибину залягання для від'ємного тиску відповідно до застосованих стандартів, де вакуум перевищує 0,25 бар для труб SN 2500, 0,5 бар для SN 5000 і повний вакуум для труб SN 10000.

4.9.2. НЕЗАГЛИБЛЕНІ ДІЛЯНКИ ТРУБ

Деякі ділянки підземного трубопроводу, наприклад, у колодязях або камерах, можуть не мати ґрунтової опори. Оскільки стабілізуюча опора з ґрунту відсутня, здатність до від'ємного тиску повинна оцінюватися окремо. У таблиці 5 наведено максимально допустимий від'ємний тиск для відстаней між опорами 1.5, 3, 6 і 12 метрів.

DN	SN 2500				SN 5000				SN 10000			
mm	1.5 m	3 m	6 m	12 m	1.5 m	3 m	6 m	12 m	1.5 m	3m	6m	12 m
100-250	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1
300	0.47	0.29	0.27	0.27	0.78	0.56	0.54	0.54	1	1	1	1
400	0.77	0.31	0.27	0.27	1	0.59	0.54	0.54	1	1	1	1
500	0.83	0.35	0.28	0.27	1	0.64	0.55	0.54	1	1	1	1
600	0.91	0.41	0.28	0.27	1	0.71	0.55	0.54	1	1	1	1
700	1	0.51	0.29	0.27	1	0.84	0.56	0.54	1	1	1	1
800	1	0.66	0.3	0.27	1	1	0.57	0.54	1	1	1	1
900	1	0.79	0.32	0.27	1	1	0.6	0.54	1	1	1	1
1000	1	0.81	0.34	0.27	1	1	0.62	0.54	1	1	1	1
1200	1	0.88	0.4	0.28	1	1	0.7	0.54	1	1	1	1
1400	1	1	0.49	0.28	1	1	0.82	0.55	1	1	1	1
1600	1	1	0.63	0.29	1	1	1	0.57	1	1	1	1
1800	1	1	0.77	0.31	1	1	1	0.59	1	1	1	1
2000	1	1	0.79	0.33	1	1	1	0.61	1	1	1	1
2400	1	1	0.87	0.39	1	1	1	0.69	1	1	1	1
2800	1	1	0.99	0.49	1	1	1	0.81	1	1	1	1
3200	1	1	1	0.62	1	1	1	0.98	1	1	1	1
3600	1	1	1	0.76	1	1	1	1	1	1	1	1
4000	1	1	1	0.78	1	1	1	1	1	1	1	1

Таблиця 5: Максимально допустимий від'ємний тиск (бар) для незаглиблених ділянок. Довжина труби між опорами 1,5 м / 3 м / 6 м / 12 м

Примітка: Опори повинні бути достатньо жорсткими, щоб утримувати трубу круглою, наприклад, за допомогою фланців, бетонної оболонки тощо.



5. З'єднувальні елементи та монтаж

Для труб Amiblu доступні різні системи муфт. Виходячи з вимог вашого проекту, Amiblu підбере найкращу муфту для вашого завдання.

5.1. Муфтові системи Amiblu

Муфти зі склопластику Amiblu - це подвійні розтрубні муфти з різними типами прокладок. Перед установкою прокладку завжди слід очистити і візуально оглянути.

Перед подачею тиску незаглиблені трубопроводи або частково покриті ділянки повинні бути належним чином закріплені, щоб забезпечити стабільність і запобігти їх переміщенню.

5.1.1. КАНАЛІЗАЦІЙНА МУФТА / FSC або ASC (РИС. 22)

Ця система ущільнення складається з 2 окремих гумових прокладок і використовується для гравітаційних застосувань (PN 1). Прокладка фіксується в муфті FSC для діаметрів до DN 1200, а в муфті ASC - до DN 960. Положення прокладки слід перевірити за допомогою щупа або іншим відповідним методом після монтажу.

Муфта розрахована на максимальне витягування 24 мм.

5.1.2. НАПІРНА МУФТА / FPC, REKA (РИС. 23)

Ця система ущільнення складається з 2 окремих гумових прокладок і використовується як система муфтового з'єднання для труб довжиною до 12 м. Положення прокладок слід перевіряти за допомогою щупа або іншим відповідним методом після монтажу.

Муфта розрахована на максимальне витягування 36 мм.

5.1.3. НАПІРНА МУФТА КУТОВА /FPC-A (РИС. 24)

Ця система ущільнення складається з 2 окремих гумових прокладок. Муфта FPCA використовується для більших кутових відхилень, ніж показано в таблиці 6. За допомогою цієї системи можна досягти кутових відхилень до 3° на трубах довжиною 3-12 м для всіх діаметрів до PN 16. Для труб DN 600 і більше потрібно 1,5° з кожного боку, щоб досягти загального відхилення в 3°.

Для труб діаметром понад DN 1200 потрібно використовувати патрубки з кутовим зрізом. Якщо з'єднання використовується в прямому напрямку, труба не повинна мати кутовий зріз. Під час монтажу слід враховувати мітки вирівнювання на трубах.

Після монтажу слід перевірити з'єднання за допомогою щупа або іншого відповідного методу. Серія FPCA призначена для труб діаметром від DN 600 до DN 2500. Для DN 2600 і більше муфта FPC може використовуватися з трубами з кутовим зрізом.

Муфта розрахована на максимальне витягування 36 мм.

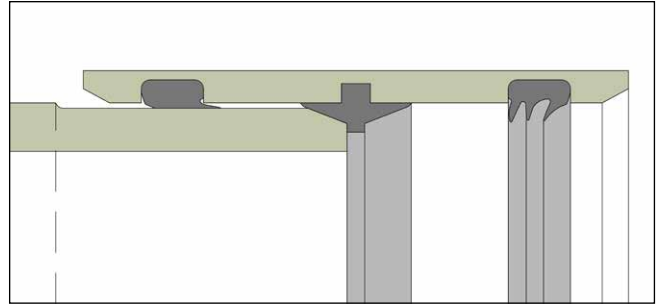


Рис. 22: Муфта FSC / ASC

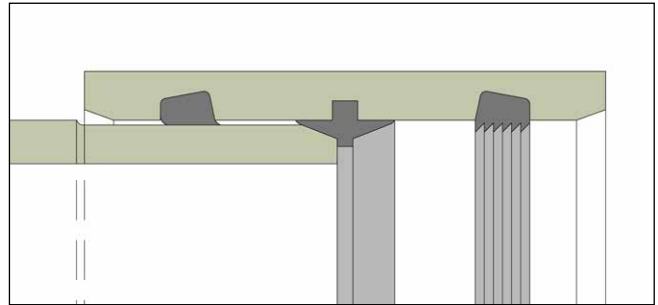


Рис. 23: Муфта FPC

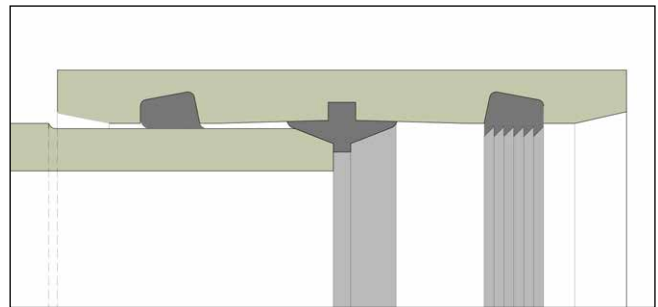


Рис. 24: Муфта FPCA



5.1.4. МУФТА, ВИГОТОВЛЕНА МЕТОДОМ НАМОТУВАННЯ ВОЛОКНОМ/ FWC (РИС. 25)

Ця система ущільнення являє собою суцільний гумовий профіль з 2 ущільнювальними кромками на кожен патрубок. FWC - це напірна муфта, призначена для використання з трубами довжиною до 6 м (також для самопливних труб). Муфта FWC може витримувати кутове відхилення, як зазначено в Додатку В. Для додаткових кутових відхилень потрібні кутові патрубки. Допустимий кут відхилення становить 3° для діаметрів до DN 1400 і 2,5° для всіх діаметрів вище.

Муфта розрахована на максимальне витягування 18 мм.

5.1.5. МУФТА БІАКСІАЛЬНА / FBC (РИС. 26)

Ця система ущільнення складається з 2 окремих гумових прокладок і 2 поліамідних стрижнів, які передають осьове навантаження від однієї секції труби до іншої. Муфта FBC - це система з'єднання з обмеженим тиском і може використовуватися для труб довжиною до 12 м. Затиснуті труби фіксуються за допомогою механічного замкового стержня. Система з'єднання доступна до максимального навантаження для PN 16 (DN 800) і PN 6 (DN 2000). Для фітінгів з муфтами FBC довжина прокладки і положення муфт повинні бути розраховані в проекті.

Муфта FBC не розрахована на витягування або кутовий прогин, а також не повинна використовуватися там, де присутні згинальні моменти.

5.1.6. ТРУБНЕ З'ЄДНАННЯ З МУФТОЮ В РІВЕНЬ (Рис. 27)

Amiblu пропонує кілька варіантів трубних з'єднань з муфтою з нержавіючої сталі або склопластику з різними типами систем ущільнення. Вони в основному використовуються для безтраншейного будівництва. Зверніться до Amiblu для отримання додаткової інформації про цей тип з'єднання.

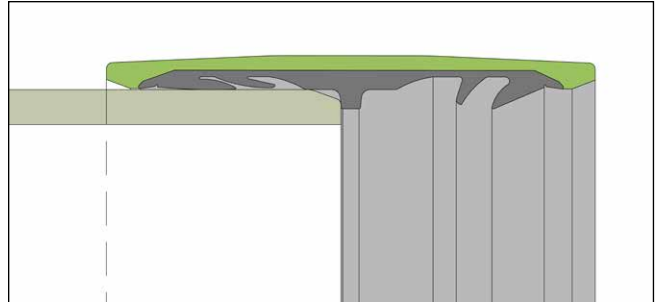


Рис. 25: Муфта FWC

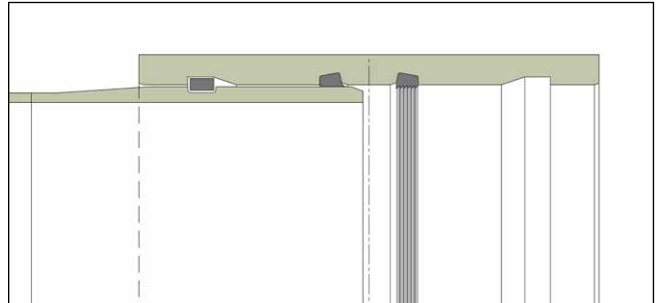
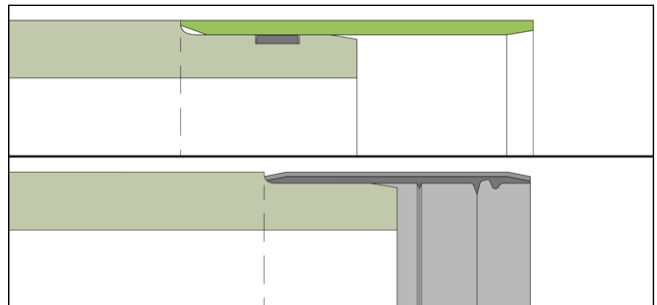


Рис. 26: Муфта FBC



Рису. 27: Трубні з'єднання з муфтою в рівень

5.2. З'єднання труб

Труби Amiblu зазвичай поставляються на будівельний майданчик з однією попередньо змонтованою муфтою. Перед з'єднанням труб переконайтеся, що всі компоненти, такі як встановлені муфти та прокладки, знаходяться на своїх місцях.

5.2.1. ЕТАПИ МОНТАЖУ ДЛЯ СТАНДАРТНИХ З'ЄДНАНЬ

5.2.1.1. Розміщення труб

Для розміщення труб дотримуйтесь розділу 4.5.

5.2.1.2. Очищення ущільнювальних елементів

Безпосередньо перед з'єднанням труб видаліть будь-який бруд з поверхонь, що з'єднуються, і, зокрема, з елементів ущільнення в області пазів.

5.2.1.3. Встановлення прокладки (для FPC, FPCA, FBC та ASC)

Якщо прокладку потрібно встановити на місці, виконайте наступну процедуру: Вставте прокладку в паз, залишаючи петлі (зазвичай від 2 до 4) з гуми, що виходять з паза (див. рис. 28). Не використовуйте ніякого мастила в пазу або на прокладці на цьому етапі складання. Для полегшення позиціонування та встановлення прокладки можна зволожити прокладку та паз водою. З рівномірним тиском вставте кожну петлю гумової прокладки в паз прокладки. Після встановлення обережно потягніть в радіальному напрямку по колу, щоб розподілити стиснення прокладки. Перевірте також, щоб обидві сторони прокладки однаково виступали над верхньою частиною паза по всьому периметру. Для цього можна постукати гумовим молотком.

5.2.1.4. Нанесення мастила

Потім нанесіть мастило на патрубок і прокладку, щоб мінімізувати зусилля, необхідне для монтажу. Після змащування подбайте про чистоту муфти, прокладки та патрубків. Було виявлено, що розміщення тканини або пластикового листа площею приблизно 1 м² під місцем з'єднання допоможе зберегти кінці патрубків і прокладку чистими. Мастило, придатне для низьких температур, доступні за запитом.

Застереження: Дуже важливо використовувати тільки правильне мастило. Amiblu надає достатню кількість мастила з кожною поставкою муфт. Якщо з якихось причин мастило закінчилося, зверніться до місцевого постачальника Amiblu для отримання додаткової поставки або консультації щодо альтернативних мастильних матеріалів. Ніколи не використовуйте мастило на нафтовій основі. Існують різні типи мастил, див. Таблицю 7, для різних умов експлуатації (теплі, холодні, вологі і т.д.).

У таблиці 6 наведено приблизну кількість типового мастила для кожної прокладки/патрубка. Для різних типів мастил може знадобитися більша кількість. Використання більшої кількості мастила може значно полегшити монтаж.

5.2.1.5. З'єднання труб

Перед з'єднанням вирівняйте трубу та муфту належним чином. Наступні кроки стосуються з'єднання труб за допомогою хомутів, стропів і домкратів. Інші методи також можуть бути використані за умови дотримання загальних цілей, викладених тут. Зокрема, вставляння кінців патрубків труб повинно обмежуватися відміткою положення (початкова лінія), при цьому не допускається пошкодження труби і муфти. Якщо є пошкодження будь-яких компонентів, негайно зверніться до компанії Amiblu. З'єднайте труби відповідними заходами, доки муфта не буде вирівняна з початковою лінією або доки патрубок не торкнеться центрального реєстра. Винятки див. у розділі 4.8. Не допускається здавлювання центрального реєстра або його просування під патрубок.

Труби можна з'єднувати за допомогою підйомних домкратів (див. рис. 29), важелів або ковша екскаватора. Під час монтажу необхідно захистити труби від пошкодження. Використовуйте пристрої, які дозволяють повністю контролювати зусилля при з'єднанні труб, щоб запобігти їх пошкодженню. Для рівномірного розподілу зусилля на площі контакту труби або муфти використовуйте відповідні інструменти. Не прикладайте точкових зусиль, тому використовуйте дерев'яні елементи, такі як рейки або балки. Якщо необхідно використовувати металеве обладнання, покладіть гумові або дерев'яні листи між металом і склопластиком.

5.2.1.6. Монтаж вільних муфт

Якщо муфта не була попередньо змонтована, її слід встановити на одну з труб в чистому, сухому місці перед з'єднанням двох труб.

Для цього навколо труби на відстані 1-2 м від патрубку, на який монтується муфта, слід закріпити хомут або строп. Переконайтеся, що патрубок труби знаходиться на висоті не менше 100 мм над поверхнею землі, щоб захистити його від бруду. Вручну надіньте муфту на кінець патрубку і покладіть поперек муфти брусок 100 x 50 мм.

Використовуйте три підйомні домкрати, розподілені по колу. Потягніть муфту в потрібне положення, тобто до тих пір, поки муфта не буде вирівняна з початковою лінією або поки патрубок не торкнеться центрального реєстра (див. мал. 30).

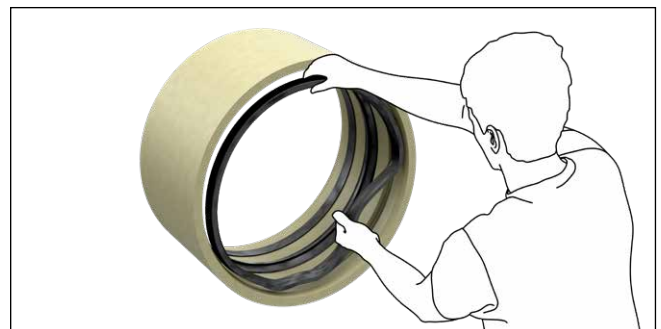


Рис. 28: Встановлення вільної прокладки



DN [mm]	Масило [кг]
100 - 350	0.1
400 - 600	0.2
700 - 900	0.3
1000 - 1200	0.4
1300 - 1500	0.5
1600 - 1800	0.6
1900 - 2100	0.7
2200 - 2400	0.8 - 1.6
2500 - 2700	0.9 - 1.8
2800 - 3000	1.0 - 2.0
3100 - 3300	1.1 - 2.2
3400 - 3500	1.2 - 2.4
3600 - 4000	1.3 - 2.6

Таблиця 6: Приблизна кількість мастила для кожного з'єднання

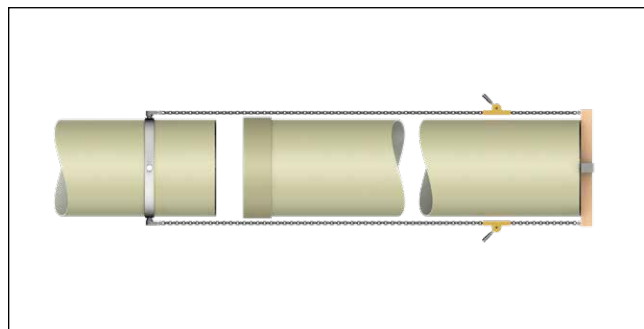


Рис. 29: Збірка труб за допомогою підйомних домкратів

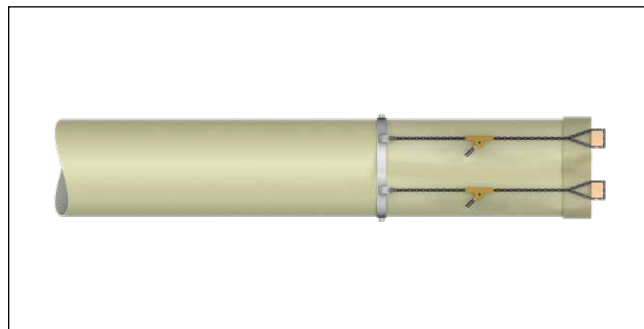


Рис. 30: Кріплення вільної муфти до труб

Назва	Температурний діапазон	Застосування	Діапазон діаметра (DN)	Сфера застосування
Стандартний	-5°C to +50°C	Стандартне мастило	100 - 2000	Малі та середні діаметри
Стандартна питна вода *	-5°C to +50°C	Стандарт, Дозвіл на питну воду	100 - 4000	Малі та середні діаметри, упаковані з допуском DVGW для питної води
Питна вода Висока продуктивність *	-20°C to +50°C	Великий діаметр, напірні труби (малий DN) до DN 800, ключовий замок з допуском питної води	2000 - 4000	Високонавантажувальне мастило для труб великого діаметру, ригельних стрижнів і напірних труб малого діаметру з допуском для питної води, зменшене зусилля при монтажі
Висока продуктивність	-10°C to +50°C	Великий діаметр, напірні труби (малий DN) до DN 800, погані погодні умови, дощ, мокра поверхня	2000 - 4000	Високонавантажувальне мастило для труб великого діаметру, ригельних стрижнів і напірних труб малого діаметру, корисне для вологих умов, дощу і т.д., зменшене зусилля при монтажі
Холодна температура	-15°C to +50°C	Зимові умови	100 - 2000	Зимове мастило, рекомендоване для малих і середніх діаметрів
Екстремальні умови	-20°C to +50°C	Екстремальні умови, монтаж під водою, потік води	100 - 4000	Спеціальне мастило для складних умов, не розчинне у воді, на рослинній основі

* Закрита упаковка, якість питної води: Гігієнічне застосування, необхідне для дотримання вимог до питної води відповідно до DVGW, KIWA тощо.

Таблиця 7: Типи мастил для різних умов



5.2.1.7. Збірка біаксіальних з'єднань (FBC)

Система замкових з'єднань призначена для прямолінійного монтажу труб і фітингів (без запланованого прогину в з'єднаннях). Трубний патрубок для замкнених з'єднань має відповідний паз (див. мал. 31).

Муфта встановлюється, як описано вище, до тих пір, поки муфта не збігається з початковою лінією, оскільки немає центрального реєстра. Потім труба витягується в потрібне положення до тих пір, поки паз в трубі не буде видно через отвір в муфті. Як правило, монтаж екскаватором не рекомендується.

Після встановлення муфти в остаточне положення і перед тим, як вставити стопорні штоки, можна використати шуп, щоб переконавшись, що кромки прокладки правильно орієнтовані. Потім стопорний стрижень вставляється в потрібне положення за допомогою молотка або відповідного обладнання. Для труб великого діаметру потрібно більше однієї довжини стопорного стрижня. Стопорні стрижні слід вставляти до тих пір, поки вони не опиняться навколо паза і не стануть видимими через отвір для вставки.

Перед проведенням гідравлічних випробувань трубопровід повинен бути засипаний. Зверніть увагу, що муфта FBC не призначена для повного випробовування під тиском без підтримки засипки. Під час подачі тиску буде спостерігатися рух, що є нормальним явищем, поки з'єднання не будуть повністю навантажені.

Щодо систем водяного охолодження та інших випадків, коли робоча температура значно вища за температуру установки, див. Розділ 4.8.

5.2.1.8. Неспіввісність труб

Максимально допустимий перекис суміжних кінців труб становить 5 мм (див. Рис. 32). Рекомендується контролювати неспіввісність, зокрема, біля упорних блоків, клапанних камер і подібних критичних конструкцій, а також у місцях закриття або ремонту.

5.2.1.9. Кутове відхилення (Рис. 33)

Для кожної муфти (FWC і FPC) існує допустимий кутовий прогин під час експлуатації, як зазначено в стандартах на продукцію і представлено в Таблиці 8 і Додатку В. Ці значення враховують комбіноване вертикальне та горизонтальне відхилення.

Це може бути використано для поступової зміни напрямку лінії. Труби слід з'єднувати прямолінійно, а потім відхиляти під кутом, якщо потрібно. Максимальний зсув і відповідний радіус кривизни показані в Таблиці 9 і Додатку В. Для інсталяцій, що вимагають більших кутів, див. Розділ 5.1.

5.2.1.10. Інше

У з'єднаннях FSC, ASC, FPC і FPCA центральне стопорне кільце може бути видалене, щоб запобігти його ослабленню або випадінню.

Труби також можна монтувати за допомогою лома до DN 300 або ковша екскаватора. Кінці патрубків/муфт необхідно захистити від будь-яких пошкоджень або зсувів. Не прикладайте жодних точкових навантажень, замість цього використовуйте відповідні засоби для розподілу навантаження (наприклад, дерев'яну балку). Якщо пошкодження все ж сталося, негайно зверніться до Amiblu.

На рисунку 34 показано монтаж труби за допомогою стропів із захистом кінця патрубка.

На Діаграмі 1 показані виміряні на заводі зусилля з'єднання. Зверніть увагу, що зусилля можуть змінюватися в залежності від умов на місці. Польовий досвід показав, що запас в 1,5 рази від значень, показаних на Діаграмі 1, покриває більшість випадків.

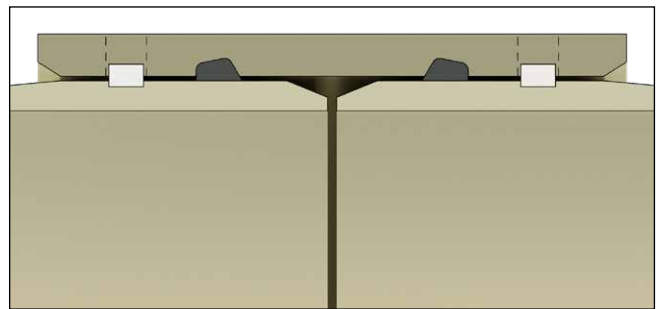


Рис. 31: Замкнене з'єднання Flowtite

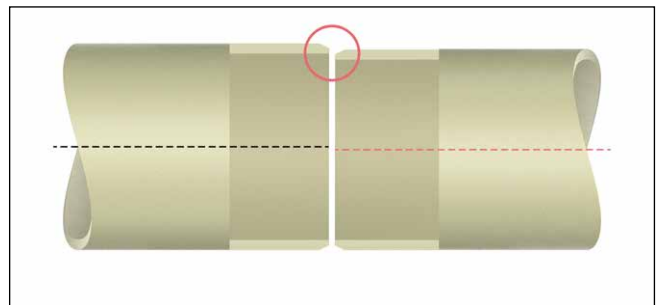


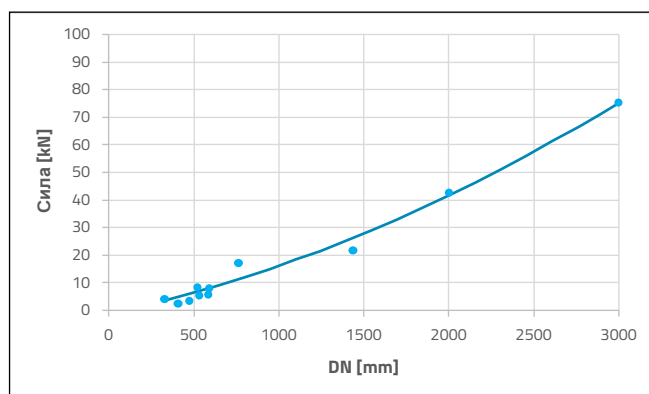
Рис. 32: Неспіввісність труб

Номинальний діаметр труби (мм)	Тиск (PN) в барах			
	up to 16	20	25	32
		Макс. кут відхилення (°)		
DN ≤ 500	3	2.5	2	1.5
500 < DN ≤ 900	2	1.5	1.3	1
900 < DN ≤ 1800	1	0.8	0.5	0.5
DN > 1800	0.5	0.4	0.3	N/A

Таблиця 8: Максимальне кутове відхилення для нефіксованих з'єднань на основі стандартів на продукцію. Більш детальну інформацію див. у Додатку В.

Кут відхилення	Макс. довжина зміщення (мм) труби			Радіус кривизни (м) довжини труби		
deg	3 m	6 m	12 m	3 m	6 m	12 m
3	157	314	628	57	115	229
2.5	131	262	523	69	138	275
2	105	209	419	86	172	344
1.5	79	157	314	115	229	458
1.3	68	136	272	132	264	529
1	52	105	209	172	344	688
0.8	42	84	168	215	430	859
0.5	26	52	105	344	688	1375

Таблиця 9: Зміщення та радіус кривизни



Діаграма 1: Встановлені заводські сили з'єднання з муфтами

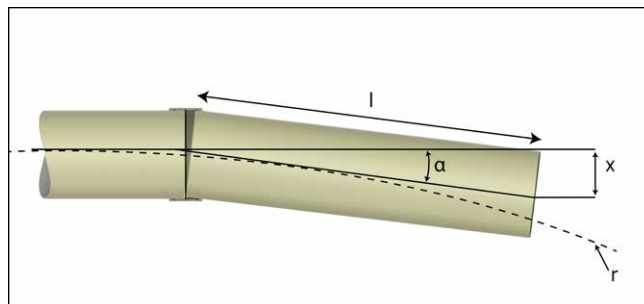


Рис. 33: Муфта, кутове відхилення з'єднання

l – Довжина труби
x – Зміщення
α - Відхилення
r - Радіус кривизни

Примітка: Вищезазначене наведено лише в інформаційних цілях. Мінімально допустима довжина залежить від номінального тиску, класу засипки та ущільнення, але загалом вона повинна бути не менше 3 м.

Кутові з'єднання стабілізуються за рахунок жорсткості ґрунту, що оточує трубу та з'єднання. Напірні труби (PN>1) повинні мати кутові поворотні з'єднання, засипані мінімум на 90 % стандартного Прокторного ущільнення.

Високий тиск вимагає врахування можливих підйомних зусиль на з'єднаннях як під час експлуатації, так і під час будь-яких польових гідралічних випробувань. При робочому тиску 16 бар і вище мінімальна глибина заглиблення повинна становити 1,2 метра для труб діаметром 300 мм і більше і 0,8 метра для труб діаметром менше 300 мм.

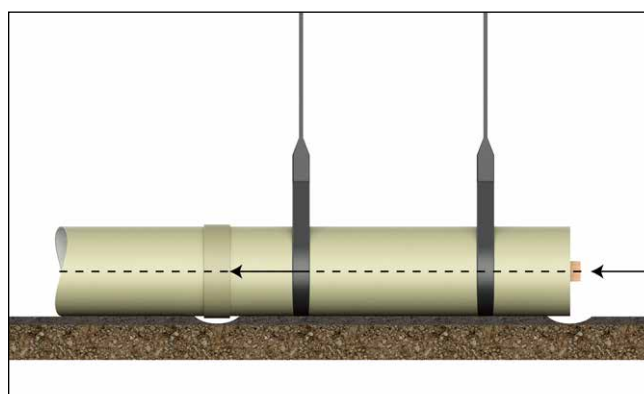


Рис. 34: З'єднання труб за допомогою відповідного обладнання (стропи не обов'язково потрібні)

5.3. Фланцеві з'єднання

5.3.1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Цей розділ містить загальну інформацію про фланцеві з'єднання. Якщо для вашої установки потрібна більш детальна інформація, проконсультуйтеся з місцевим постачальником Amiblu.

Композитні фланці, як правило, більш гнучкі порівняно з металевими фланцями, з відповідними вимогами до моменту затягування болтів. Не можна перевищувати рекомендований момент затягування болтів для склопластикових фланців, зазначений у технічних паспортах Amiblu.

Композитні фланці доступні як у вигляді стримуваної, так і нестримуваної системи.

5.3.2. ТИПИ ФЛАНЦІВ

Amiblu постачає різні типи фланців, оптимізовані для їх використання та застосування, як показано нижче.

5.3.2.1. Вільні фланці

Вони складаються з фланця зі склопластику та опорного кільця зі склопластику, оцинкованої або нержавіючої сталі (див. Рис. 35).

5.3.2.2. Фіксовані фланці

Фіксований фланець складається з відрізка труби того ж класу тиску, що і трубопровід, і постійно закріпленого фланця (див. Рис. 36).

5.3.2.3. Глухі фланці

Глухі фланці доступні зі склопластику, оцинкованої або нержавіючої сталі (див. Рис. 37).

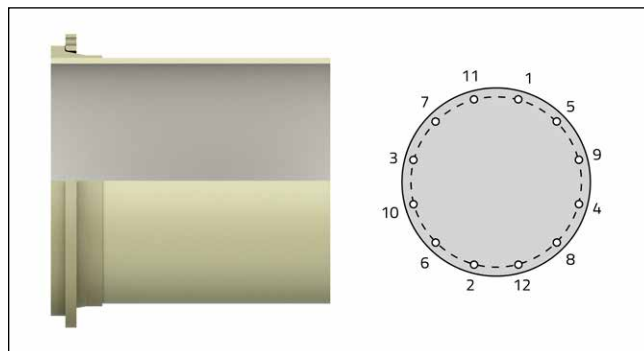


Рис. 35: Вільний фланець

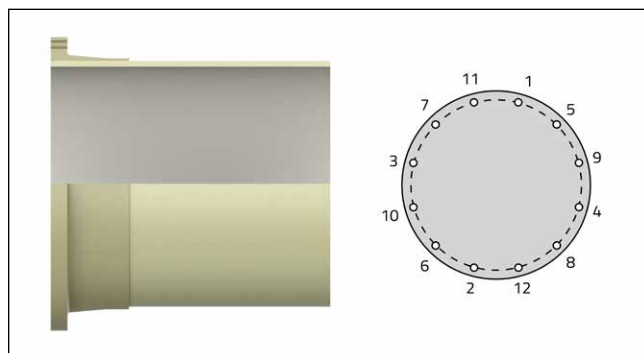


Рис. 36: Фіксований фланець



Рис. 37: Глухий фланець

5.3.3. ТИП ПРОКЛАДОК

Гумові прокладки використовуються для ущільнення фланцевих з'єднань і бувають різних типів. Наприклад, ущільнювальне кільце (Рис. 40), профільовані торцеві (Рис. 39) і профільовані кільцеві прокладки (Рис. 38).

Залежно від типу використовуваної прокладки, необхідна інша специфікація моменту затягування.

Профільована ущільнювальна прокладка покриває всю поверхню фланця. Затягування забезпечує підтримку всього фланця. Профільоване кільцеве ущільнення, з іншого боку, розташоване тільки всередині болтів. Для кільцевого ущільнювача фланець оснащений пазом, який підходить до кільцевого ущільнювача.

Основною перевагою профільних прокладок (Рис. 41) є поперечний переріз з інтегрованим ущільнювальним кільцем. Цей тип забезпечує надійне ущільнення з меншим моментом затягування болтів.

Для отримання допомоги у виборі різних типів прокладок та їх специфікацій затягування зверніться до місцевого постачальника Amiblu.

5.3.4. МОНТАЖ ФЛАНЦІВ

Затягування болтів слід здійснювати відповідно до специфікацій у технічному паспорті для комбінації фланця та прокладки, що постачається.

Ніколи не слід затягувати фланці під тиском.

Зверніть увагу, що вказаний момент затягування прокладки або фланця не повинен перевищуватися в жодному разі.

При з'єднанні склопластикових і металевих фланців металевий фланець повинен мати плоску поверхню; фланці з рельєфною поверхнею не допускаються.

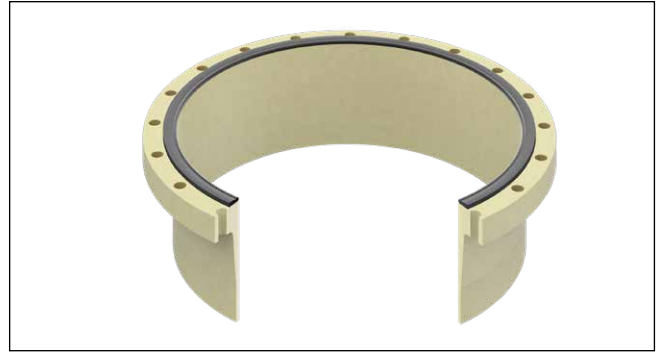


Рис. 38: Прокладка з профільованим кільцем (розглядається як умова з піднятим торцем для налаштування моменту затягування)



Рис. 39: Профільована торцева прокладка з опорним кільцем (розглядається як торцева умова для налаштування моменту затягування)



Рис. 40: Ущільнювальне кільце (розглядається як умова повного торця для налаштування моменту затягування)

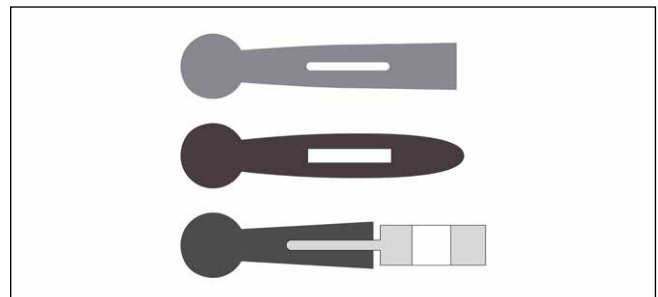


Рис. 41: Поперечні перерізи типових профільованих прокладок

З'єднання склопластикових фланців слід виконувати за наступною процедурою (Рис. 42, Рис. 43 та Рис. 44):

- Ретельно очистіть поверхню фланця.
- Переконайтеся, що ущільнювальна прокладка чиста та неущоджена. Не використовуйте дефектні прокладки.
- Встановіть ущільнювальну прокладку на плоску поверхню або ущільнювальне кільце в паз. Рекомендується закріпити прокладку невеликими смужками стрічки або адгезиву.
- Вирівняйте фланці, що з'єднуються.
- Вставте болти, шайби та гайки. Всі деталі повинні бути чистими та змащеними, щоб уникнути неправильного затягування. Щоб уникнути тертя, поверхня, що сполучається між головкою болта/шайбою і опорним кільцем, повинна бути добре змащена.
- Шайби повинні використовуватися на всіх фланцях із склопластику.
- За допомогою динамометричного ключа затягніть всі болти, дотримуючись належної послідовності затягування (рис. 45). Важливо затягувати болти в кілька етапів відповідно до специфікацій для комбінації фланець/прокладка.
- Слід використовувати болти класу матеріалу 5.6 або нижче, щоб використати якомога більше еластичного подовження болтів.

5.3.5. СТАНДАРТИ БОЛТОВОГО З'ЄДНАННЯ

Фланці з склопластику Amiblu можуть поставлятися зі схемами свердління відповідно до більшості національних і міжнародних стандартів.

Інженер повинен переконатися, що фланці одного з'єднання відповідають одному стандарту. Загальноприйнятими стандартами фланців є:

- EN 1092-1 (former DIN 2501)
- ISO 7005
- ANSI B16.47 Series A
- ANSI B16.5
- AWWA C207 Class D

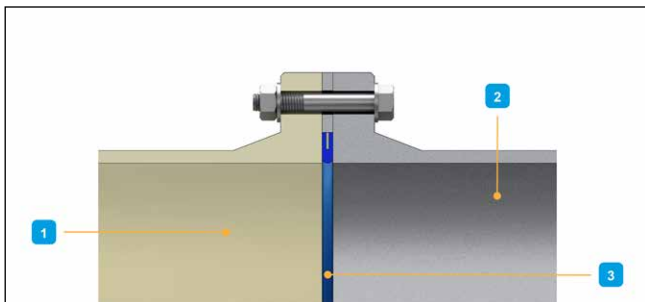


Рис. 42: Фіксований фланець зі склопластику з використанням прокладки на всю поверхню

- 1 - Фланець із склопластику
- 2 - Фланець з металу або склопластику
- 3 - Повнопрофільна профільована прокладка

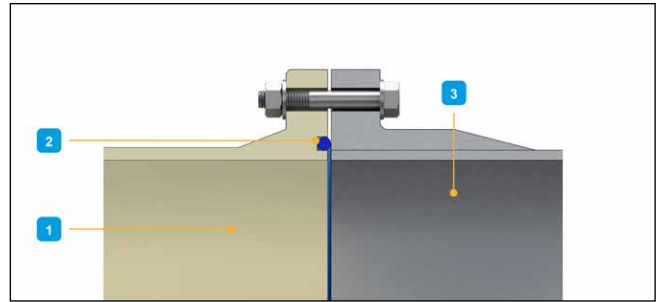


Рис. 43: Фіксований фланець зі склопластику з кільцевою прокладкою

- 1 - Фланець із склопластику
- 2 - Кільцева прокладка
- 3 - Фланець з металу або склопластику

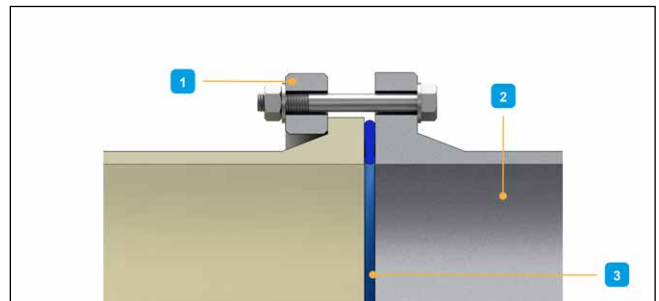


Рис. 44: Вільний фланець зі склопластику зі сталевим опорним кільцем із застосуванням профільованої кільцевої прокладки

- 1 - Опорне кільце зі сталі або склопластику
- 2 - Фланець зі сталі або склопластику
- 3 - Профільована кільцева прокладка

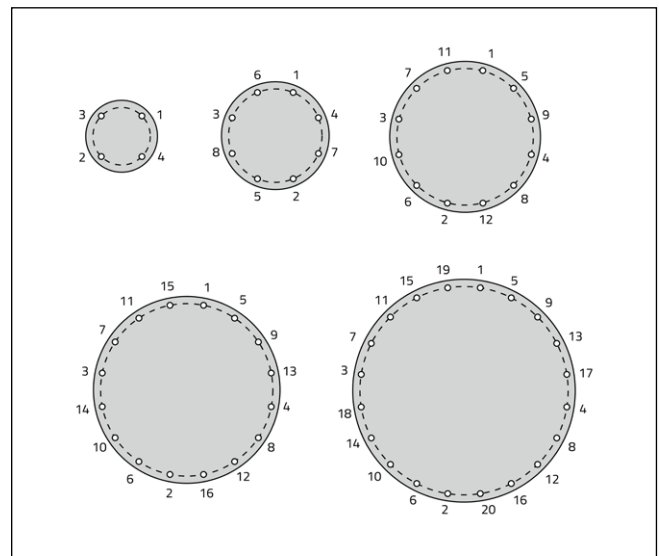


Рис. 45: Послідовність затягування

5.4. З'єднання ламінуванням

Цей тип з'єднання виготовляється з армованого скловолокном пластику (GRP) на місці. Він вимагає кваліфікованого проектування, чистих, контрольованих умов і кваліфікованого персоналу. У разі необхідності виконання цього типу з'єднання будуть надані спеціальні інструкції (див. Рис. 46).

5.5. Інші способи приєднання

Муфти, описані в цьому розділі, можна використовувати для з'єднання склопластикових труб Amiblu з різними матеріалами труб, для закриття або ремонту на місцях. Для отримання інформації про кваліфіковану продукцію зверніться до місцевого постачальника Amiblu.

Для детальної інформації про встановлення дотримуйтесь інструкції виробника.

5.5.1. ЗСУВНІ СТРИЧКОВІ МУФТИ

Стрічкові муфти (див. Рис. 47) спеціально розроблені для з'єднання та ремонту труб у загальноприйнятих системах каналізації та водовідведення. Центральна стрічка з нержавіючої сталі захищає з'єднання від зсувних навантажень і утримує труби, що з'єднуються, у вирівняному положенні, допомагаючи запобігти зміщенню труб. Такі муфти зазвичай використовуються в гравітаційних системах. Стрічка з нержавіючої сталі також допомагає запобігти зміщенню труб і дозволяє проводити менші земляні роботи порівняно із заміною всієї довжини труби.

5.5.2. ГНУЧКА МЕХАНІЧНА СТАЛЕВА МУФТА

При з'єднанні труб Amiblu з іншими трубними матеріалами з різними зовнішніми діаметрами, гнучкі сталеві муфти, як правило, є кращим методом з'єднання (див. Рис. 48).

Ці муфти складаються з гнучкої сталевий оболонки з внутрішньою гумовою ущільнювальною втулкою.

Зазвичай доступні три типи:

- Сталева оболонка з покриттям
- Оболонка з нержавіючої сталі
- Сталева оболонка з гарячеоцинкованої сталі

При такому типі з'єднання важливо контролювати момент затягування болтів гнучких сталевих муфт. Не затягуйте занадто сильно, оскільки це може призвести до перенапруження болтів або труби. Дотримуйтесь рекомендованих інструкцій виробника муфти, а також рекомендацій Amiblu.

5.5.3. ЖОРСТКАЯ МЕХАНІЧНА СТАЛЕВА МУФТА

Жорсткі механічні муфти успішно використовуються для з'єднання труб з різних матеріалів і діаметрів, а також для адаптації до фланцевих виходів. Існує велика різноманітність конструкцій цих муфт, включаючи розмір болтів, кількість болтів і конструкцію прокладок. Великі відмінності існують і в допуску на діаметр інших матеріалів, що часто призводить до більш високого крутного моменту затягування болтів, ніж необхідно для досягнення щільного ущільнення на стороні Amiblu.

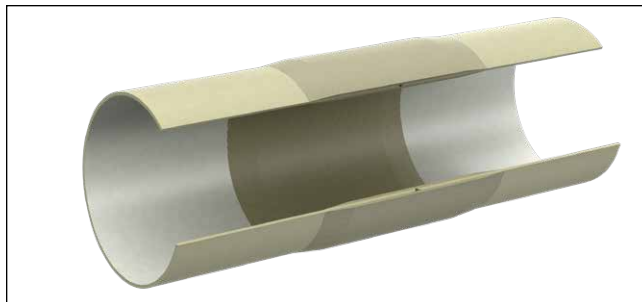


Рис. 46: З'єднання встик



Рис. 47: Зсувна стрічкова муфта



Рис. 48: Гнучка сталева муфта

Для цього типу з'єднань крутний момент затягування болтів для забезпечення надійного ущільнення залежить від властивостей труби. Наприклад, вимоги до металевих труб і склопластику відрізняються через еластичність матеріалу та експлуатаційну деформацію. Тому слід використовувати жорсткі механічні муфти з подвійною незалежною системою болтового з'єднання (Рис. 49). Це дозволяє забезпечити незалежне затягування двох сторін ущільнення.

Для досягнення належного ущільнення сталеві труби потребують більшого моменту затягування болтів порівняно зі склопластиковими трубами. Для отримання додаткової інформації зверніться до місцевого постачальника Amiblu.

5.6. Захист від корозії

Металеві компоненти, що використовуються в будь-якому з'єднанні, можуть потребувати захисту від корозії відповідно до специфікації виробника або чинних стандартів.



Рис. 49: Механічна муфта з подвійною незалежною системою болтового з'єднання

6. Кріплення до жорстких конструкцій

6.1. Загальні положення

У трубі, яка рухається відносно жорсткої конструкції, можуть виникати напруження згину та зсуву. Це може статися, коли труба проходить через стіну (наприклад, клапанну камеру або люк), замурована в бетон (наприклад, упорний блок) або фланцево з'єднана з насосом, клапаном чи іншою конструкцією. Фундамент конструкції повинен бути спроектований таким чином, щоб уникнути надмірних диференціальних осідань.

Рекомендується використовувати коротку трубу (вкорочену трубу) біля конструкцій, щоб врахувати диференціальне осідання (див. Рис. 50, 51 і 52). Як правило, довжина вкорочених труб повинна бути в межах від $1 \times DN[m]$ до $2 \times DN[m]$. Для практичних цілей рекомендуються довжини, наведені в Таблиці 10.

Під час монтажу вкорочена труба повинна бути вирівняна з конструкцією, щоб забезпечити максимальну гнучкість при подальших переміщеннях. Не слід використовувати кілька коротких труб або коромисел, оскільки невелика відстань між муфтами може призвести до нестабільного стану..

Доступні два варіанти. Стандартний (крайній) метод передбачає муфтове з'єднання, залите в конструкцію. Альтернативний метод передбачає обмотування труби гумою для полегшення переходу.

6.2. Стандартний метод

У стандартному рішенні муфта інтегрована в конструкцію на стику (рис. 51). Перша труба (вкорочена труба) ззовні конструкції має свободу руху (в межах з'єднання). Для PN більше 16 слід використовувати цей стандартний метод, а довжина вкороченої труби повинна бути максимальною, як зазначено в таблиці 10.

- Застереження: Оскільки муфта, залита в бетон, є жорсткою, дуже важливо звести до мінімуму вертикальний прогин і деформацію сусідньої труби.
- Застереження: Рекомендується спочатку під'єднати вкорочену трубу перед бетонуванням. Якщо це неможливо, слід подбати про те, щоб муфта залишалася круглою.

6.3. Альтернативний метод

Якщо стандартний метод неможливий, обмотайте трубу гумовою стрічкою (або стрічками) (Рис. 52 і 53) перед укладанням бетону так, щоб гума злегка виступала (25 мм) з бетону. Прокладіть трубопровід так, щоб перше повністю відкрите муфтове з'єднання було розташоване, як показано на рис. 52. Для PN більше 16 цей альтернативний метод не рекомендується.

DN [mm]	BL [mm] ¹
200 - 450	500
500 - 900	1000
1000 - 1400	2000
1500 - 3000	3000
3100 - 4000	6000 ²

1 Рекомендована довжина вкороченої труби

2 Для діаметрів більше DN 3000 часто вказуються труби коротше 6 м

Таблиця 10: Довжина вкороченої труби

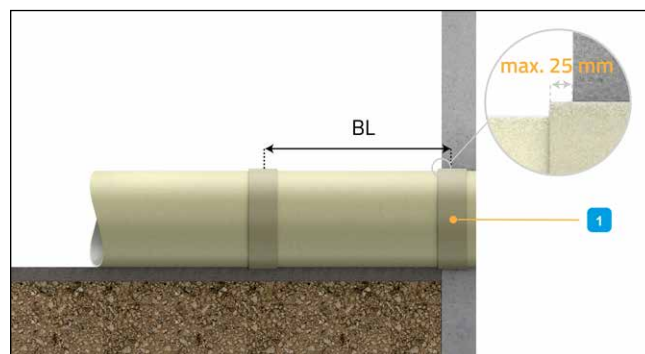


Рис. 50: Приєднання до будівель за допомогою муфт для безнапірних застосувань

BL - довжина вкороченої труби (див. Таблицю 10)
1 - Муфта

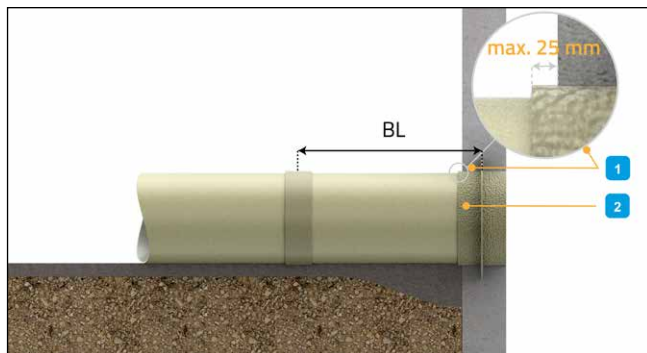


Рис. 51: Приєднання до будівель за допомогою муфт для обмуровування

BL - Довжина вкороченої труби (див. Таблицю 10)

1 - Структурний адаптер

2 - Муфта, на вибір шліфована зовні або з ущільнювальною стрічкою (бітумною)

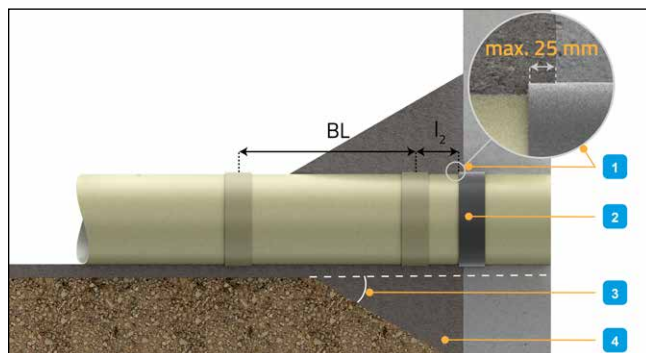


Рис. 52: Альтернативне з'єднання - гумова обмотка навколо труби, залитої в бетон

BL - Довжина вкороченої труби (див. Таблицю 10)

l_2 - Макс. довжина патрубків, залитих бетоном (макс. 0,4 м або DN/2000 м, залежно від того, яка з них більша)

1 - Гума злегка виступає (макс. 25 мм)

2 - Гумова обмотка

3 - Макс. кут нахилу 45°

4 - Добре ущільнений матеріал зони труби (або стабілізована) засипка (до мін. 95 % SPD)

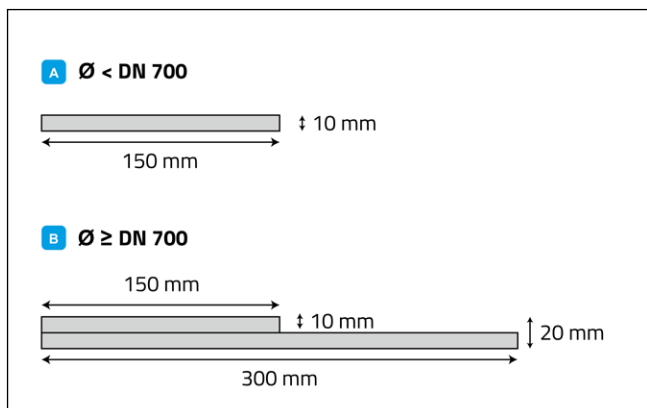


Рис. 53: Конфігурація гумової обмотки - гума повинна мати твердість 50-60 по Шору А

7. Монтаж резервуарів, фітінгів та інших конструкцій зі склопластику

Встановлення склопластикових конструкцій, таких як резервуари, перепади, комбіновані каналізаційні переливні камери та фітінги, схоже на прокладання трубопроводів. Завжди переконайтеся, що вони добре заглиблені і що зона труб належним чином ущільнена, оскільки ця робота має прямий вплив на стабільність системи "труба/ґрунт". Такі конструкції можуть потребувати покращення умов у зоні труб, щоб уникнути концентрації навантажень через ґрунтовий покрив та транспортні навантаження. У деяких випадках може знадобитися бетонний кожух.

Для монтажу каналізаційних люків Amiblu зі склопластику зверніться до окремого посібника з монтажу люків.

Для з'єднань зі структурами, розглянутими в цьому розділі, дотримуйтесь інструкцій, викладених у розділі 5.

- Для склопластикових конструкцій може знадобитися спеціальне обладнання для транспортування, підйому та під час монтажу, залежно від їх розміру та ваги.
 - Зверніть особливу увагу на правила запобігання нещасним випадкам і вантажопідйомність обладнання.
- Якщо склопластикова конструкція оснащена точками підйому, вони призначені для цієї мети. У разі іншого використання проконсультуйтеся з місцевим постачальником Amiblu.
- Встановлюючи склопластикові конструкції, їх потрібно опускати в яму. Не штовхайте, не притискайте і не перекидуйте їх.

Для отримання детальної інформації про встановлення баків та спеціальних фітінгів зверніться до місцевого постачальника Amiblu.

Залежно від фактичної структури склопластику, може бути важко застосувати зусилля, необхідні для з'єднання. Якщо це так, ви можете працювати з допоміжними засобами для монтажу, щоб забезпечити контрольоване з'єднання фітінгів. Лебідки або домкрати виявилися корисними в польових умовах (див. Рис. 54).

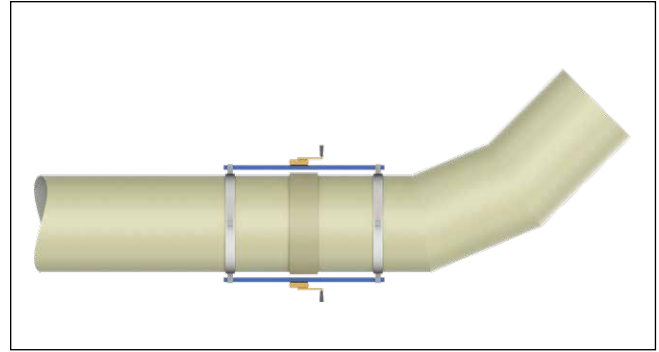


Рис. 54: З'єднання фітінгів з механічним обладнанням

8. Бетонна та цементна оболонка

8.1. Загальні положення

Якщо труби (або фітинги) необхідно закрити, наприклад, для упорних блоків або для перенесення незвичайних навантажень, необхідно дотримуватися наступних доповнень до процедур монтажу.

8.2. Анкерування труб

Під час заливки бетону на порожню трубу або фітинг діють сили підйому (флотації). Труба повинна бути зафіксована від переміщення, спричиненого цими силами. Спосіб закріплення труби повинен відповідати встановленому виробу (див. також розділ 4.7).

Зазвичай це досягається шляхом прив'язки труби до фундаментної плити або іншого анкера (анкерів).

Смуги повинні бути виготовлені з плоского матеріалу мінімальною шириною 10 % від діаметра труби, але не менше 25 мм. Вони також повинні бути достатньо міцними, щоб витримувати сили флотаційного підйому, з двома стрічками або більше на трубу і з максимальною відстанню між стрічками, як показано в Таблиці 11.

Ремені повинні бути затягнуті, щоб запобігти підйому труби, але не повинні бути затягнуті настільки, щоб призвести до додаткового прогину труби (див. Рис. 55 і Рис. 56).

Трійники та коліна потребують щонайменше 3 ременів для фіксації. Щоб запобігти бічному зсуву, рекомендується використовувати перехресне обв'язування. Труби також слід обв'язувати поруч із з'єднаннями, щоб уникнути перекосів.

Ширина стрічки та відстань між стрічками ґрунтується на специфікаціях для максимального заливання бетону, наведених у цьому посібнику. Для отримання інформації про умови конкретного проекту проконсультуйтеся з місцевим постачальником Amiblu.

DN [мм]	Максимальна відстань між стрічками [м]	Максимальна відстань між стрічками PN 1 [м]
< 200	1.5	1
200 - 350	2	1.5
400 - 550	3	2
600 - 960	4	3
≥ 1000	6	4

Таблиця 11: Максимальна відстань між стрічками для анкерування труб

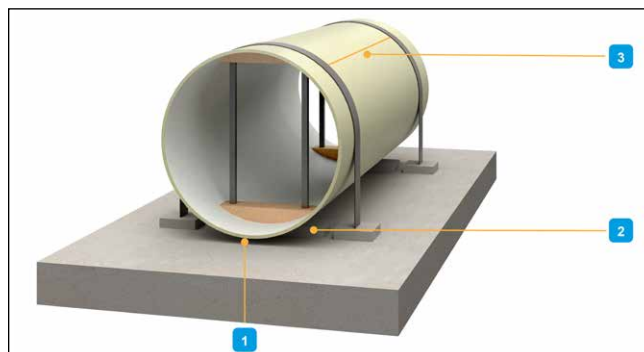


Рис. 55: Анкерування труб - максимальна відстань між стрічками. Див. таблицю 11

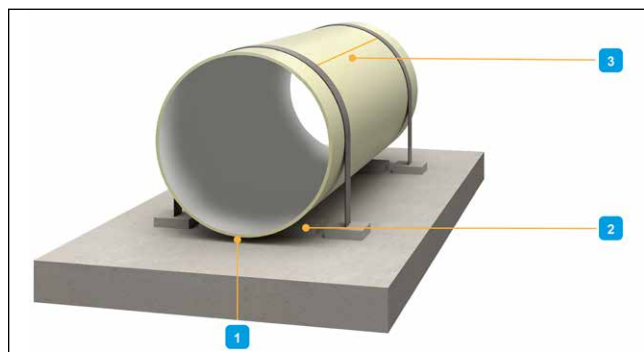


Рис. 56: Анкерування труб без внутрішньої опори - максимальна відстань між стрічками. Див. таблицю 11

- 1 - Зазор
- 2 - Зовнішня опора
- 3 - Макс. відстань між стрічками

Примітка: Потреба в анкеруванні та підтримці труб під час заливки бетону може бути зменшена шляхом активного контролю та обмеження плавучості труб, наприклад, заповненням труби водою (враховуйте щільність рідини матеріалу оболонки).



8.3. Заливка бетону

Бетон необхідно укласти поетапно, щоб між шарами було достатньо часу для схоплювання цементу і припинення дії плавучих сил. Максимальна висота підйому в залежності від класу жорсткості вказана в таблиці 12. Трубу слід підтримувати таким чином, щоб бетон міг безперешкодно протікати повністю навколо і повністю під трубою.

Максимальний підйом - це максимальна глибина бетону, яку можна залити за один раз для даного номінального класу жорсткості.

8.4. Тимчасова опора труби під час бетонування

Якщо використовуються максимальні висоти заливки, зазначені в Таблиці 12, то для діаметрів більше 1500, труба повинна мати внутрішню опору, як показано на Рис. 55 і Рис. 57, щоб запобігти надмірному прогину. Внутрішні опори повинні мати велику контактну поверхню, щоб уникнути концентрації напружень в трубі, і повинні бути з'єднані з анкерними стрічками, див. Рис. 55..

Опори (див. Рис. 57) повинні бути правильно розраховані на очікувані зусилля. Крім того, опори повинні забезпечувати прийнятну форму труби (менше 3 % прогину і відсутність опуклостей або плоских ділянок).

Для напірних труб прогин повинен бути обмежений до менш ніж 1 %, щоб уникнути високих навантажень на навколишній бетон через повторне заокруглення труби під тиском.

8.5. Оболонки (тунелі)

Коли стандартна труба (зі стандартними муфтами) встановлюється в обсадній трубі, слід дотримуватися таких запобіжних заходів:

- Труби можна вставляти в обсадну трубу шляхом витягування (протягування) або проштовхування (продавлення). Проконсультуйтеся з вашим місцевим постачальником Amiblu щодо розрахунку максимальної довжини/зусилля вставки.
- Для полегшення вставки і захисту від пошкоджень при ковзанні труби повинні бути оснащені пластиковими розпірками, сталевими втулками або дерев'яними полозами. Вони повинні мати достатню висоту, щоб забезпечити зазор між муфтовими з'єднаннями та стінкою обсадної труби.
- Встановлення в обсадну трубу значно полегшується завдяки використанню мастила між полозами та стінкою обсадної труби. Однак не використовуйте мастило на нафтовій основі, оскільки воно може пошкодити деякі прокладки.
- Кільцевий простір між обсадною трубою і трубою може бути заповнений піском, гравієм або цементним розчином.

Під час цього етапу слід бути обережним, щоб не перенапружити і не зруйнувати трубу, особливо під час заповнення цементом. Максимальний тиск цементної наведено в таблиці 13.

SN Максимальний підйом	Максимальна висота підйому [м]
2500	Більше 0.3 м або DN/4
5000	Більше 0.45 м або DN/3
10000	Більше 0.6 м або DN/2
1. Припускаючи щільність бетону 24 кН/м ³	

Таблиця 12: Максимальні висоти заливки бетону з анкерним кріпленням труб відповідно до розділу 8.2

SN	Максимальний тиск затирання [бар]
2500	0.35
5000	0.70
10000	1.4

Таблиця 13: Максимальний тиск цементувального розчину без внутрішніх опор

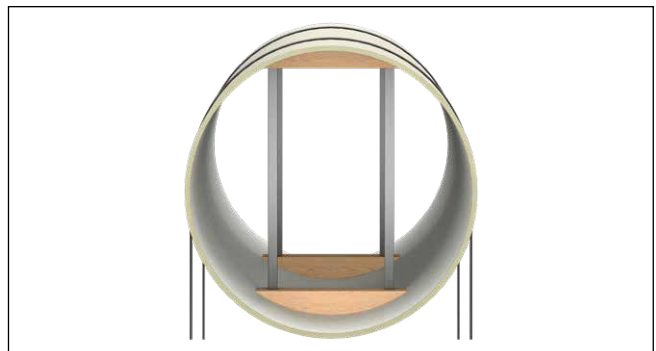


Рис. 57: Внутрішня опора труби

9. 1. Упорні блоки

9.1. Загальні положення

Коли трубопровід знаходиться під тиском, незбалансовані сили тяги виникають на вигинах, переходах, трійниках, коліях, напірних головках та інших змінах напрямку лінії. Для запобігання розриву з'єднань необхідно передбачити підсилення проти цих сил. Зазвичай, це найкраще економічно досягається за допомогою упорних блоків або за допомогою прямої опори і тертя між трубою і ґрунтом.

Вага блоків повинна бути обґрунтованою і досягати такого ж осідання, як і трубопровід. Вагове навантаження не повинно діяти на трубопровід як сила зсуву. З'єднання за допомогою вкорочених труб зарекомендували себе як гарне технічне рішення. Для отримання додаткової інформації зверніться до розділу 6.

Визначення необхідності та проектування, а також рівня армування бетонних конструкцій є обов'язком інженера замовника. Фурнітура Amiblu спроектована таким чином, щоб витримувати повний внутрішній тиск, а бетонна конструкція повинна підтримувати її форму і передавати силу тиску.

Оскільки розширення фітінгів під тиском, як правило, перевищує межу міцності бетону на розрив, слід передбачити сталеве армування для контролю ширини тріщин.

9.2. Упорні блоки

Упорні блоки зазвичай не потрібні, якщо тиск в лінії не перевищує 1 бар (100 кПа).

Упорні блоки повинні обмежувати зміщення фітінга відносно сусідньої труби, щоб зберегти герметичність з'єднання муфт Amiblu. Кутовий прогин, що виникає в результаті, повинен бути меншим за значення, зазначені в Таблиці 8.

Для робочих тисків вище 10 бар ($P_N > 10$) блок повинен оточувати фітінг. Для більш низьких тисків можуть поставлятися спеціальні фітінги, які дозволяють часткове вбудовування. Зверніться до місцевого постачальника Amiblu.

Блок повинен бути розміщений або на непорушеному ґрунті, або засипаний матеріалами, підібраними та ущільненими відповідно до міцності та жорсткості вихідного ґрунту, або засипаний матеріалами зони труб.

Трійники з глухим фланцем, дренажі та скиди повітря, які не створюють незбалансованих сил в процесі експлуатації, не потребують блоків, але потребують стійкості до поштовхів і гідроударів. Форми упорних блоків, показані на рис. 58, є лише ілюстративними. Точна форма буде залежати від конструкції та вимог проекту. Зверніться до розділу 8 для бетонних оболонок.

9.3. Пряме закопування

Безпосередня передача зусилля через тертя здійснюється за допомогою утримуючих стрижнів і спеціальних труб, які передають осьове зусилля. Супровідні фітінги призначені для прямого закопування. Було виміряно коефіцієнт тертя 0,25 - 0,5 для склопластикових труб Amiblu і незв'язних ґрунтів. При визначенні необхідної довжини анкера труби, що з'єднується з фітінгами, слід застосовувати відповідну концепцію безпеки. Існують національні стандарти для розрахунку довжини анкера, зверніться до місцевого постачальника Amiblu для отримання рекомендацій.

Пряме заглиблення фітінгів з вільним ходом можливе в конкретних проектних умовах. Зверніться до Amiblu за підтримкою в проектуванні.

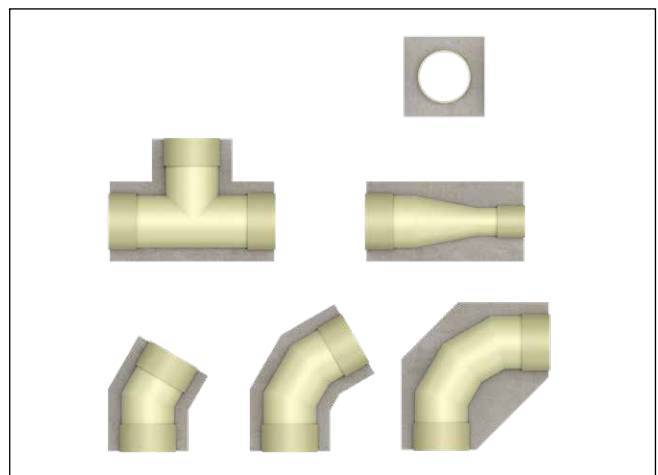


Рис. 58: Упорні блоки (приклади)

10. Інші процедури та рекомендації щодо встановлення

10.1. Кілька трубопроводів

Якщо планується кілька трубопроводів, дійте, як описано в Розділ 4 і виберіть відстань між ними "C", виходячи з вимог до труби найбільшого діаметру.

Для траншей з доступом для людей слід дотримуватися відповідних правил охорони здоров'я та безпеки. Відстань між трубами повинна бути обрана таким чином, щоб забезпечити належне вирівнювання та засипання зони труб.

У разі монтажу в рідкому ґрунті або бетонній заливці мінімальна відстань (див. рис. 59) між трубопроводами становить 0,15 м.

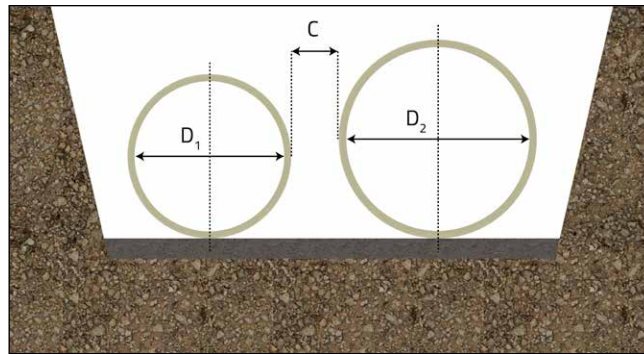


Рис. 59: Мінімальна відстань (C) між трубопроводами

C - Відстань між трубами по горизонталі

10.2. Пересічення

При пересіченні двох труб, коли одна з них проходить над іншою, відстань між трубами по вертикалі і установка нижньої труби повинні бути такими, як показано на рис. 60. У деяких випадках необхідно прокласти трубу під існуючою лінією. При цьому слід дотримуватися особливої обережності, щоб не пошкодити існуючу трубу. Її слід захистити, тимчасово прикріпивши до сталевій балки, що перетинає траншею під час будівництва. Також бажано обмотати трубу, щоб захистити її від ударних пошкоджень.

При прокладанні нової труби в якості засипки слід використовувати чисті грубозерністі ґрунти з обмеженим вмістом дрібних частинок, піщані або дрібнозерністі ґрунти. Вони повинні бути ущільнені до мінімум 90 % SPD повністю навколо обох труб, плюс 300 мм над верхівкою верхньої труби. Ця засипка повинна заглиблюватися в кожну траншею щонайменше на подвійний діаметр (див. Рис. 60).

Слід розглянути можливість розміщення коромисел з обох боків цієї установки.

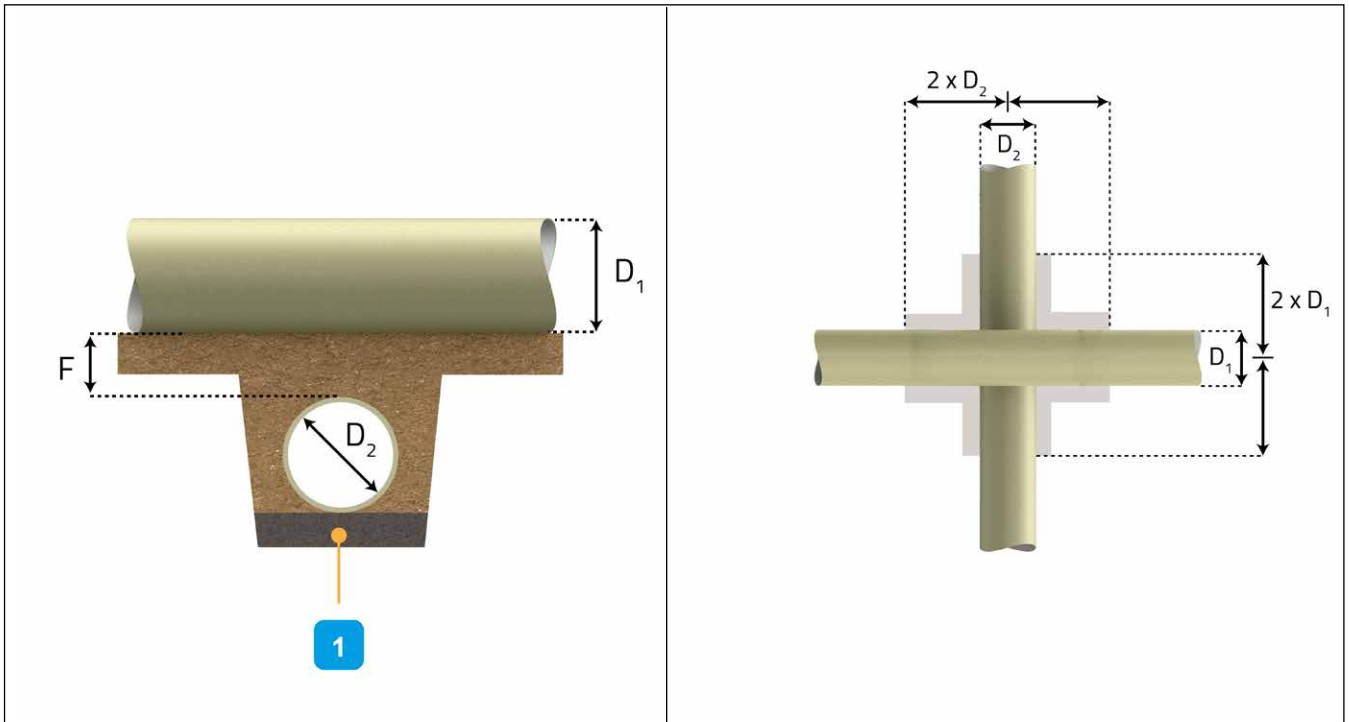


Рис. 60: Пересічення різних трубопроводів

1 - Підстилка

F - Вертикальна відстань між трубами

Глибина покриття над верхньою трубою:

До 4 метрів:	Понад 4 метри:	Не менше 150 мм.
$F \geq \frac{D_1 + D_2}{6}$	$F \geq \frac{D_1 + D_2}{4}$	
Чисті грубозерністі ґрунти з обмеженим вмістом дрібних фракцій, піщані або дрібнозерністі ґрунти.		



10.3. Монтаж крутими схилами

10.3.1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

- Кут, під яким схили можуть стати нестабільними, залежить від якості ґрунту. Ризик виникнення нестабільних умов різко зростає зі збільшенням кута нахилу схилу.
- Труби не слід прокладати на схилах або в місцях, де є підозра на нестабільність схилу, якщо тільки відповідні умови не були підтверджені належним геотехнічним дослідженням.

10.3.2. ЗАГЛИБЛЕНИЙ МОНТАЖ

Перед прокладанням труб під землею на схилах, де є підозра на нестабільність, рекомендується проконсультуватися з інженером-геотехніком.

Поверхня завершеної траншеї повинна бути вирівняна, щоб усунути нерівності і запобігти утворенню калюж води. Скупчення води на схилі знижує стійкість схилу і може сприяти виникненню внутрішніх зсувів.

У напрямку потоку необхідно перевірити здатність ґрунту компенсувати незбалансовані сили як для кутових з'єднань, так і для упорних блоків..

Труби Amiblu можуть бути встановлені на схилах за умови дотримання наступних мінімальних умов:

- Довгострокова стабільність установки забезпечується завдяки правильному геотехнічному проектуванню.
- Для схилів, де є підозра на нестабільність, використовуйте щербін або стабілізовану цементом засипку в зоні труб в якості матеріалу для засипки.
- Монтаж завжди слід починати з найнижчої точки і просуватися вгору по схилу. Кожна труба повинна бути належним чином засипана до рівня землі, перш ніж наступна труба буде розміщена в траншеї.
- Поверхня над завершеною траншеєю для труб повинна бути захищена від ерозії проточною водою.
- Труби встановлюються прямолінійно (плюс-мінус 0,2 градуса) з мінімальним зазором між патрубками.
- Абсолютне довготривале переміщення засипки в осьовому напрямку труби повинно бути менше 20 мм.
- Установка повинна бути належним чином дренажена, щоб уникнути вимивання матеріалів і, таким чином, забезпечити достатню міцність на зсув ґрунту..
- Стабільність окремих труб контролюється протягом усього будівництва та першої фази експлуатації. Це можна зробити, контролюючи зазор між патрубками труб. За інженерною підтримкою звертайтеся до місцевого постачальника Amiblu.



Рис. 61: Система «труба в трубі» з обсадною трубою та розпірками

10.3.3. НАЗЕМНИЙ МОНТАЖ

На крутих схилах перевага надається надземному способу прокладання труб. Це пов'язано з тим, що наземні конструкції, такі як опори для труб, легше визначити, якість монтажу легше контролювати, а осідання легше виявити.

Зверніться до місцевого постачальника Amiblu для отримання додаткової інформації про наземний монтаж.

10.4. Подвійні труби

Двотрубні системи Amiblu часто використовуються в зонах захисту питної води. Система "труба в трубі" зазвичай попередньо збирається перед поставкою на будівельний майданчик. Відстань між розпірками повинна відповідати інструкції з наземного монтажу Amiblu. Двотрубна система складається з несучої труби для транспортування середовища і приймаючої труби для захисту (див. Рис. 61).

10.4.1. МОНТАЖ

Розпірки з бігунками утримують несучу трубу на місці. Для підтримки структурної стійкості трубопроводу потрібно щонайменше дві розпірки на 6-метрову трубу. Оскільки різні моделі розпірок мають різні номінальні значення, а застосування може відрізнятися, може знадобитися більше розпірок. Процес прокладання подвійних труб такий самий, як і для стандартних труб. Єдина відмінність при їх з'єднанні полягає в тому, що ви повинні почати з несучої труби і перевірити її перед з'єднанням з обсадною трубою.

10.4.2. ВИПРОБУВАННЯ НА ТИСК І ГЕРМЕТИЧНІСТЬ

Під час випробування на герметичність подвійних труб зверніть увагу на такі особливості. Якщо випробовується лише несуча труба, дійте, як описано в розділі 11.

З огляду на сили, що діють під час зміни напрямку, при проведенні гідравлічних випробувань необхідно вживати особливих заходів обережності.

Проконсультуйтеся з Amiblu щодо таких проектів.



Якщо кільцевий простір між приймаючою і несучою трубою випробовується без заповнення несучої труби (протитиск), слід враховувати допустимий тиск вигину несучої труби.

Одна з можливих процедур полягає в тому, щоб спочатку випробувати несучу трубу, а потім несучу трубу і затрубний простір обсадної труби одночасно. Це гарантує, що тиск буде однаковим як у несучій трубі, так і в обсадній.

10.5. Прокладання труб на ділянці з високим рівнем ґрунтових вод

Щоб гарантувати безпеку конструкції в довгостроковій перспективі, необхідно дослідити стан ґрунту та ґрунтових вод. Якщо рівень ґрунтових вод знаходиться вище дна траншеї, рівень води повинен бути знижений принаймні до дна траншеї (бажано приблизно на 200 мм нижче) перед підготовкою шару ґрунту. Залежно від характеру місцевого матеріалу можуть використовуватися різні методи. Для піщаних або мулистих ґрунтів рекомендується система свердловин, які підключаються до напірної труби і насоса.

Відстань між окремими точками свердловин і глибина, на яку вони будуть пробурені, залежить від рівня ґрунтових вод і проникності ґрунту. Важливо використовувати фільтр навколо точки всмоктування (крупнозернистий пісок або гравій), щоб запобігти засміченню свердловин дрібнозернистим місцевим матеріалом.

Розгляньте можливість використання відповідного ґрунтового фільтра або геотекстильної фільтрувальної тканини на межі несумісних матеріалів, щоб уникнути міграції та протидіяти плавучості.

Коли природний матеріал складається з глини або корінних порід, свердловини не підійдуть. У цьому випадку складніше досягти зневоднення. Тому рекомендується використовувати відстійники та насоси. Якщо неможливо підтримувати рівень води нижче верхнього шару ґрунту, необхідно передбачити підземні дренажі.

Підземні дренажі повинні бути виконані з використанням однорозмірного заповнювача (20-25 мм), вкладеного у фільтрувальну тканину. Глибина підземного дренажу під ґрунтом залежить від кількості води в траншеї.

Якщо ґрунтові води все ще не можуть утримуватись нижче дна траншеї, слід використовувати фільтрувальну тканину для оточення підстилки (і, за необхідності, зони труб), щоб запобігти забрудненню ґрунтовими водами з природного матеріалу. Для дна і засипки слід використовувати гравій або щебінь. Під час зневоднення слід звернути увагу на такі застереження:

- Уникайте перекачування на великій відстані через матеріали засипки або місцеві ґрунти, оскільки може статися втрата опори для раніше встановлених труб через видалення матеріалів або міграцію ґрунту.
- Не вимикайте систему зневоднення, поки не буде досягнута достатня глибина покриття для запобігання флотації труб.

10.6. Використання кріплень стінок траншеї

Використання траншейних опор є звичайною процедурою під час прокладання труб. Вона є частиною проекту і повинна виконуватися з дотриманням правил охорони праці та техніки безпеки. Коли знімається тимчасове покриття, необхідно врахувати деякі моменти.

Нижче наведені деякі необхідні міркування при видаленні тимчасової траншейної опори:

- Необхідно подбати про те, щоб забезпечити належну опору між рідним ґрунтом і засипкою.
- Поетапне видалення шпунта з подальшим ущільненням засипки в зоні труби до природного ґрунту забезпечить найкращу підтримку труби, заповнюючи таким чином порожнечі, які часто виникають за шпунтовими палями. Видалення листів після того, як засипка зони труб була розміщена і ущільнена, призведе до втрати опори засипки, що, в свою чергу, зменшить опору для труби, особливо коли за листами утворюються порожнечі. Щоб мінімізувати цю втрату опори, під час видалення кріплення слід вібрувати. Використовуйте лише гранульовану засипку між тимчасовими опорами і природним ґрунтом, ущільнену до необхідної щільності для забезпечення достатньої остаточної опори труби.
- Переконайтеся, що між кріпленням і ґрунтом немає порожнеч або відсутня засипка, принаймні, над зоною труб.
- У разі засипання рідким ґрунтом, кріплення слід зняти, поки засипка ще знаходиться в рідкому стані.

Рекомендації щодо використання постійного кріплення:

- У випадку м'яких ґрунтів може бути прийнято рішення про використання постійного кріплення для зони труб, де його зняття з ущільненням проти рідного ґрунту неможливе.
- Використовуйте листи достатньої довжини, щоб правильно розподілити бічні навантаження на труби, принаймні в зоні труб.
- Якість кріплення повинна бути такою, щоб воно прослужило протягом проектного терміну служби труби. Процедури засипки такі ж, як і для стандартних установок.



10.7. Будівництво траншей в скельних породах

Прокладка в скелі створює жорстку і міцну основу для трубопроводу. Там, де скеля закінчується і труба переходить у ґрунтову траншею (або навпаки), слід створити плавний перехід за допомогою вкорочених труб (див. Розділ 6.1), як показано на Рис. 62. Альтернативно, використання цементної стабілізованої засипки для фундаменту і підстилки труби, що проходить через перехід породи в ґрунті, скасовує необхідність розміщення муфти на цьому переході. Будівництво траншеї слід проводити відповідно до методу, застосовного для місцевих ґрунтових умов.

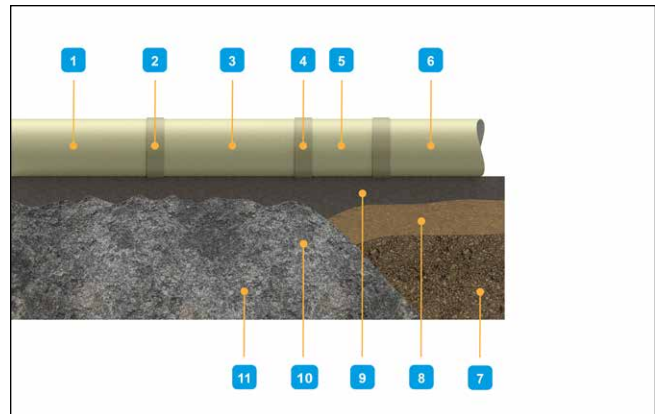


Рис. 62: Спосіб будівництва траншеї та розташування труб на переході «порода-ґрунт» 1

- 1 - Стандартний відрізок труби
- 2 - Муфта
- 3 - Секція з'єднання труб
- 4 - Муфта, що прилягає до вкороченої труби
- 5 - Вкорочена труба
- 6 - Стандартна труба
- 7 - Рідний ґрунт
- 8 - Фундамент (за потреби)
- 9 - Підстилка
- 10 - Місце падіння породи
- 11 - Скельна порода

1 Також використовується при різких змінах умов ґрунту.

11. Випробування на герметичність

11.1. Загальні положення

Самопливні трубопроводи зі склопластику Amiblu (PN 1) повинні бути перевірені на герметичність відповідно до EN 1610 для трубопроводів з випробувальним тиском до 0,5 бар. Напірні трубопроводи випробовуються відповідно до EN 805. Рекомендується стежити за ходом монтажу, часто перевіряючи герметичність окремих ділянок проекту.

У цьому розділі описані загальні рекомендації щодо тестування на герметичність, для отримання більш детальної інформації та інструкцій зверніться до місцевого постачальника Amiblu.

Як правило, належна будівельна практика полягає в тому, щоб не перевищувати випробування труб з прокладанням більш ніж на 1000 м, щоб належним чином оцінити якість робіт.

Допустимий випробувальний тиск для труб і з'єднань зі склопластику Amiblu становить $1,5 \times PN$. Для випробування системи, включаючи фітинги, люки та клапани, необхідно враховувати умови проекту.

У випадках, коли випробувальний тиск перевищує 1 бар, зверніться до розділу 9.

Незаглиблені трубопроводи або частково засипані ділянки необхідно стабілізувати та запобігти їх переміщенню за допомогою відповідних заходів.

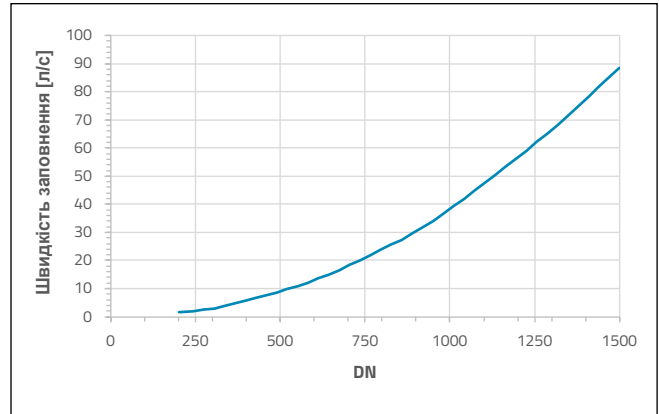
Рекомендується заповнювати трубопровід повільно, без тиску, починаючи з найнижчої точки. Достатньо великі вентиляційні отвори повинні забезпечувати вихід повітря, що міститься в трубопроводі, з нього (див. схеми 2 і 3).

Якщо у випробувальній секції є повітря, забезпечте особливі вимоги безпеки та врахуйте ризики, пов'язані зі стисливістю повітря.

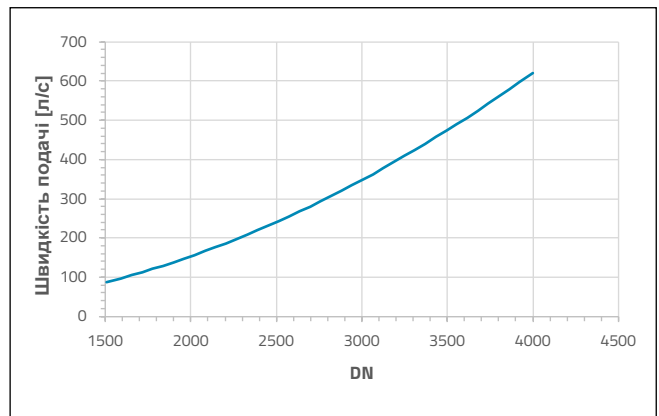
11.2. Випробування на герметичність водою згідно з EN 1610

Метод "W" (випробування водою) згідно з EN 1610 рекомендується для випробувань на герметичність колодязів та інших конструкцій зі склопластику. Описана процедура випробувань базується на методі "W". Можна випробовувати окремі з'єднання труб, ділянки трубопроводу або весь трубопровід. Дотримуйтесь процедур, описаних в EN 1610, і використовуйте для випробувань обладнання, подібне до рис. 63, або відповідні манометри. Вироби PN1 повинні випробовуватися під тиском не більше 0,5 бар. Зверніться до Amiblu, якщо планується вищий випробувальний тиск. Ці тиски повинні бути прикладені в найнижчій точці випробуваної ділянки.

Допустиму кількість підживлювальної води на метр дов. в EN 1610.



Діаграма 2: Рекомендована швидкість заповнення DN 200-1500



Діаграма 3: Рекомендована швидкість заповнення DN 1500-4000

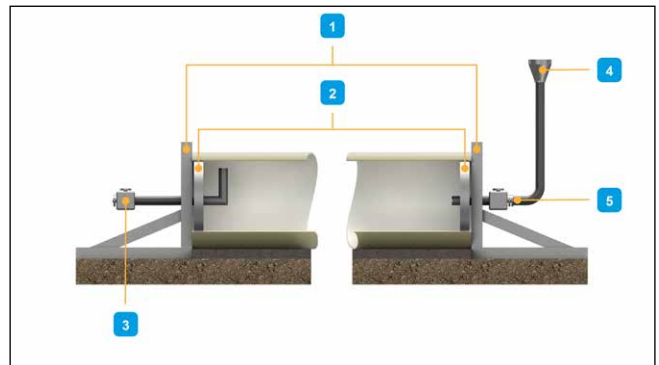


Рис. 63: Тимчасовий клапан для перевірки герметичності ділянок трубопроводу

- 1 - Кріплення для опресовувальної плити та трубопроводу
- 2 - Опресувальна плита
- 3 - Вентиляційне з'єднання
- 4 - Воронка для самопливного заповнення
- 5 - Вентиляційний клапан



11.3. 1.1. Випробування на герметичність повітрям відповідно до EN 1610

Ця процедура випробування базується на методі випробування "L" в EN 1610, в якому використовується повітря, а не вода. Можна випробовувати окремі з'єднання труб, ділянки трубопроводу або весь трубопровід. Дотримуйтесь процедур, викладених в EN 1610.

Належну тривалість випробувань для трубопроводів без оглядових колодязів та оглядових камер див. у Таблиці 14, враховуючи діаметри труб та методи випробувань, наведені в EN 1610 (LA; LB; LC; LD). Процедура випробування повинна бути обрана відповідно до вимог власника або проектувальника.

Обережно: У трубопроводі під тиском зберігається значна енергія. Це особливо актуально, коли випробувальним середовищем є повітря (навіть при низькому тиску). Будьте особливо уважні, щоб переконатися, що трубопровід належним чином закріплений на фітінгах в умовах незбалансованої сили. Дотримуйтесь заходів безпеки виробника для таких пристроїв, як пневматичні пробки.

Метод випробування	P_0	Δp	t (хвилини)						
	мбар (кПа)		DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000
LA	10 (1)	2.5 (0.25)	5	5	7	10	14	19	24
LB	50 (5)	10 (1)	4	4	6	7	11	15	19
LC	100 (10)	15 (1.5)	3	3	4	5	8	11	14
LD	200 (20)	15 (1.5)	1.5	1.5	2	2.5	4	5	7
K_p -значення			0.058	0.058	0.04	0.03	0.02	0.015	0.012

Таблиця 14: Випробування повітрям - тривалість випробування залежить від методу випробування та діаметра (джерело EN 1610)

Взаємозв'язок між часом випробування і допустимим перепадом тиску наступний:

$$t = \frac{1}{K_p} \cdot \ln \frac{P_0}{P_0 - \Delta p}$$

$K_p = 12/DN$, з максимальним значенням 0.058, де t округлюється до найближчих півхвилини для $t < 5$ хв і до найближчої цілої хвилини для $t > 5$ хв

t - Тривалість випробування

P_0 - Випробувальний тиск вище атмосферного

Δp - Допустимий перепад тиску



11.4. Випробування на герметичність напірних трубопроводів згідно з EN 805

Ця процедура випробування базується на методі випробування «втрата тиску», наведеному в стандарті EN 805. Цим методом можна випробовувати окремі з'єднання труб, ділянки трубопроводу або весь трубопровід. Дотримуйтесь процедури, описаної в EN 805. Нижче ця інформація наведена в стислій формі.

11.4.1. ПІДГОТОВКА

Перед випробуванням огляньте зібрану установку, щоб переконатися, що всі роботи були виконані належним чином. Наступні пункти мають вирішальне значення:

- З'єднання зібрані правильно.
- Обмежувачі системи (наприклад, упорні блоки та інші анкери) на місці та належним чином закріплені.
- Болти фланців затягнуті відповідно до інструкцій.
- Засипка завершена, як описано в розділі 4.6.
- В системах з біаксимальним кріпленням досягається мінімальне перекриття довжини фіксуючої труби на всіх точках кріплення.
- Клапани та насоси закріплені.
- Засипка та ущільнення біля конструкцій та на запірних елементах виконані належним чином.
- У разі використання різних класів тиску продукту забезпечити максимально допустимий випробувальний тиск для кожного класу. Враховувати зміни тиску.

Для випробувань використовуйте обладнання, подібне до зображеного на рис. 63, або відповідні манометри. Вироби, що працюють під тиском, повинні проходити випробування відповідно до EN 805 при максимальному тиску $1,5 \times PN$ до $PN 10$ і PN плюс 5 бар для всього, що більше. Ці тиски повинні прикладатися в найнижчій точці випробуваної ділянки.

Ми рекомендуємо виконати ці 3 етапи випробувань, які описані в EN 805:

- Попереднє випробування
- Випробування на перепад тиску
- Головне випробування тиском

11.4.2. ПОПЕРЕДНЄ ВИПРОБУВАННЯ

Попереднє випробування необхідне для того, щоб зупинити зміну об'єму в напірному трубопроводі в залежності від внутрішнього тиску, часу і температури до такої міри, щоб наступне основне випробування могло дати чітке уявлення про герметичність випробуваної ділянки.

Поступово збільшуйте внутрішній тиск заповненого трубопроводу принаймні до тих пір, поки він не досягне робочого тиску. Не перевищуйте тиск випробування системи.

Підтримуйте попередній випробувальний тиск (робочий тиск) протягом 6 годин. Якщо спостерігається падіння тиску, скиньте тиск у трубопроводі та визначте основну причину.

Тиск випробування системи (STP)	Максимальний розрахунковий тиск (MDP)	
	MDP ≤ 10 бар	MDP > 10 бар
	$1,5 \times MDP$	MDP + 5 бар
Найнижча точка випробувальної ділянки	$< 1,5 MDP$	$< 1,5 MDP$
Найвища точка випробувальної ділянки	$> 1,1 MDP$	≥ 10 бар

Таблиця 15: Випробувальний тиск системи відповідно до EN 805 без розрахунку гідроудару.

11.4.3. ВИПРОБУВАННЯ НА ПЕРЕПАД ТИСКУ

Випробування падінням тиску дозволяє оцінити залишковий об'єм повітря в трубопроводі. Повітря в трубопроводі знижує точність гідралічного випробування. Для визначення залишкового повітря в трубопроводі рекомендується провести випробування перепадом тиску. Дотримуйтесь процедури, наведеної в EN 805.

Для розрахунку необхідних параметрів, вказаних в EN 805, зверніться до компанії Amiblu для отримання інформації про властивості продукту. Модуль пружності стінки труби для склопластикових труб Amiblu залежить від діаметра, тиску і класу жорсткості.

11.4.4. ГОЛОВНЕ ВИПРОБУВАННЯ ТИСКОМ

Перед початком основного випробування тиском завершіть усі підготовчі роботи, з'ясуйте вимоги безпеки та проведіть попереднє випробування і випробування падінням тиску.

Всі компоненти трубопроводу (наприклад, труби, фітинги, клапани, упорні блоки та обмежувачі), включаючи обладнання для закриття випробувальної ділянки, повинні бути розраховані на випробувальний тиск з достатнім рівнем безпеки.

Рівномірно збільшуйте тиск до випробувального тиску системи (STP). Випробувальний тиск повинен бути досягнутий в найнижчій точці випробувальної ділянки і в будь-якому випадку не повинен бути нижчим за максимальний розрахунковий тиск (MPT) в 1,1 рази в найвищій точці. При оцінці випробування слід враховувати вплив температури. Якщо спостерігається падіння тиску, скиньте тиск у трубопроводі та визначте основну причину.

Для напірних трубопроводів з розрахунковим тиском понад 10 бар (MDP) рекомендується використовувати випробувальний тиск системи, вказаний в EN 805 (STP) з розрахунковим тиском +5 бар. Це дозволяє уникнути використання дорогих обмежувачів напору, занадто складного обладнання / аксесуарів або інших інженерних деталей у трубопроводі, призначених лише для проведення гідралічних випробувань.



11.5. Випробування з'єднань

Якщо не вказано інакше, можна розглянути випробування з'єднань муфт (див. Рис. 64). На доступних трубопроводах може бути економічно вигідним негайно перевірити кожне з'єднання під час монтажу.

При виборі приладу для перевірки з'єднань важливо враховувати допуски на внутрішній діаметр для запланованого обладнання, а також прогин труби в заглибленому стані.

Як уже згадувалося, в польових умовах виявилось практичним і економічно вигідним проводити випробування відразу після з'єднання труб і переміщати обладнання по мірі просування монтажу.

Зауважте, що портативне гідравлічне обладнання для польових випробувань з'єднань може бути спеціально замовлене і поставлене для діаметрів від 800 мм і вище.

Це обладнання можна використовувати для внутрішньої перевірки окремих з'єднань труб. Необхідно, щоб кожна труба, яка прилягає до з'єднання, що перевіряється, була засипана в достатній мірі, щоб запобігти зміщенню труб під час випробування.

Для отримання додаткової інформації зверніться до місцевого постачальника Amiblu.

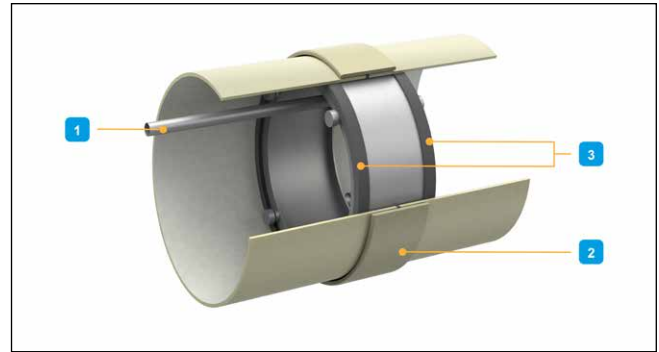


Fig. 64: Joint pressure test unit

- 1 - Наливний шланг
- 2 - Муфта
- 3 - Гумове ущільнення

Примітка: Це обладнання призначене для тестування з'єднання, щоб переконатися, що з'єднання було зібрано належним чином з прокладками, встановленими у відповідному місці.

12. Роботи в польових умовах

Нижче наведені деякі примітки та запобіжні заходи, про які слід пам'ятати при виконанні таких робіт:

- Закріпіть труби, щоб запобігти їх скочуванню або переміщенню. Видаліть будь-який бруд з поверхонь.
- Підтримуйте трубу, щоб відрізання можна було виконати за одну операцію без перерви. Підтримуйте та утримуйте відрізаний шматок на одному рівні з трубою, щоб запобігти відриву.
- Виміряйте та чітко позначте лінію розрізу.
- Для різання бажано використовувати алмазний інструмент із пазами, типові інструменти для бетону чи каменю підходять, в той час як призначені для сталі погано працюють. Уникайте надмірних зусиль для швидшого різання.
- Обробіть гострий край на внутрішній стороні труби за допомогою шліфувального диска.
- Зробіть фаску на різаному краю труби з зовнішнього боку відповідно до Таблиці 16 і закругліть край алмазним шліфувальним диском (рис. 65). Як правило, обрізані краї не потребують захисту, якщо тільки труби не були замовлені зі спеціальним захистом.
- Під час різання та шліфування склопластику використовуйте відповідні засоби індивідуального захисту.

Для відрізання труб Flowtite рекомендується використовувати труби з маркуванням «adjustment pipe» (регульовальна труба). Труби з таким маркуванням не потребують додаткової обробки патрубків.

Труби Flowtite, не позначені як регульовальні, повинні бути відшліфовані до діаметра патрубка dPS з мінімальною довжиною LPS відповідно до таблиці 17. Інструменти для калібрування доступні за запитом. За більш детальною інформацією звертайтеся до компанії Amiblu.

Примітка: Для труб Nobas не потрібна додаткова обробка діаметра патрубка.

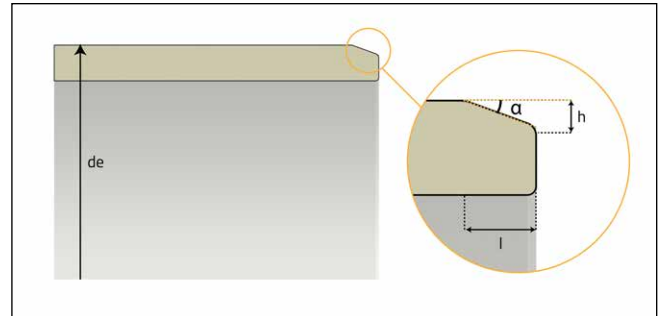


Рис. 65: Необхідна фаска на патрубку труби

l – Довжина
 h – Висота
 α – Кут фаски
 de – Зовнішній діаметр

Діаметр [мм]	Кут α [°]	Макс. довжина [мм]	Мін. залишкова товщина стінки [мм]
200	20	4	2
250	20	6	2
300	20	6	2
350	20	8	2
400	20	10	2
500	20	14	2
600	20	17	2
700-4000	20	20	

Таблиця 16: Розміри фаски патрубка в залежності від діаметра труби



DN	Діаметр патрубків Flowtite	Довжина патрубків	DN	Діаметр патрубків Flowtite	Довжина патрубків
	d_{ps} [mm]	L_{ps} [mm]		d_{ps} [mm]	L_{ps} [mm]
300	324 -0.5/+0.5	130	2100	2146.5 -0.5/+0.5	160
350	375.9 -0.5/+0.5	130	2200	2248.5 -0.5/+0.5	160
400	426.8 -0.5/+0.5	130	2300	2350.5 -0.5/+0.5	160
450	477.7 -0.5/+0.5	130	2400	2452.5 -0.5/+0.5	160
500	529.6 -0.5/+0.5	130	2500	2554.5 -0.5/+0.5	175
600	616.5 -0.5/+0.5	160	2600	2656.5 -0.5/+0.5	175
700	718.5 -0.5/+0.5	160	2700	2758.5 -0.5/+0.5	175
800	820.5 -0.5/+0.5	160	2800	2860.5 -0.5/+0.5	175
900	922.5 -0.5/+0.5	160	2900	2962.5 -0.5/+0.5	175
1000	1024.5 -0.5/+0.5	160	3000	3064.5 -0.5/+0.5	175
1100	1126.5 -0.5/+0.5	160	3100	3166.5 -0.5/+0.5	185
1200	1228.5 -0.5/+0.5	160	3200	3268.5 -0.5/+0.5	185
1300	1330.5 -0.5/+0.5	160	3300	3370.5 -0.5/+0.5	185
1400	1432.5 -0.5/+0.5	160	3400	3472.5 -0.5/+0.5	185
1500	1534.5 -0.5/+0.5	160	3500	3574.5 -0.5/+0.5	185
1600	1636.5 -0.5/+0.5	160	3600	3676.5 -0.5/+0.5	185
1700	1738.5 -0.5/+0.5	160	3700	3778.5 -0.5/+0.5	185
1800	1840.5 -0.5/+0.5	160	3800	3880.5 -0.5/+0.5	185
1900	1942.5 -0.5/+0.5	160	3900	3982.5 -0.5/+0.5	185
2000	2044.5 -0.5/+0.5	160	4000	4084.5 -0.5/+0.5	185

Таблиця 16: Розміри фаски патрубків в залежності від діаметра труби



13. Роботи на об'єкті та ремонтні роботи

13.1. Загальні відомості

Якщо під час розвантаження, зберігання або переміщення на місці були виявлені пошкодження, ретельно вивчіть їх перед укладанням у траншею і засипанням.

Якщо виявлено пошкодження, які потребують ремонту, дотримуйтеся наведеної нижче процедури. Проконсультуйтеся з компанією Amiblu, якщо у вас виникли сумніви щодо ступеня пошкодження або відповідних варіантів ремонту.

13.2. Оцінка збитку

13.2.1. ЗОВНІШНЯ ПОВЕРХНЯ

Невеликі подряпини, сколи або потертості на зовнішньому захисному шарі склопластикових труб є прийнятними і, як правило, не впливають на термін служби елементу. Пошкодження глибше 1 мм та/або зламані скляні волокна потребують перевірки. Зверніться до місцевого постачальника Amiblu за підтримкою.

13.2.2. ВНУТРІШНЯ ПОВЕРХНЯ

Невеликі подряпини, сколи або потертості на внутрішньому захисному шарі склопластикових труб є прийнятними і, як правило, не впливають на термін служби компонента. Пошкодження, при яких порушується структура стінки і оголюються скляні волокна, вимагають перевірки.

Якщо є тріщини та механічні пошкодження, проконсультуйтеся з компанією Amiblu.

13.3. Ремонт шляхом заміни ділянки

Мінімальна довжина ремонтної труби повинна становити 1 м. (див. Рис. 66). Виміряйте відстань між кінцями труб, де встановлюється ремонтна труба. Ремонтна труба повинна бути на 10-20 мм коротшою за виміряну довжину. Чим вужчий зазор, тим легше буде виконати з'єднання.

Ущільнення засипки навколо труби є дуже важливим і має становити не менше 90 % SPD.

Зона перекриття часто перекопується для полегшення доступу до неї. Це рекомендується для запобігання надмірного руху та зміщення з'єднань.

Муфти Flowtite і муфти ASC можна використовувати для ремонту. Для переміщення муфти необхідно виїняти центральне стопорне кільце.

Для інших методів з'єднання, як зазначено в розділі 5.5, необхідно дотримуватися процедур встановлення муфти, що використовується.

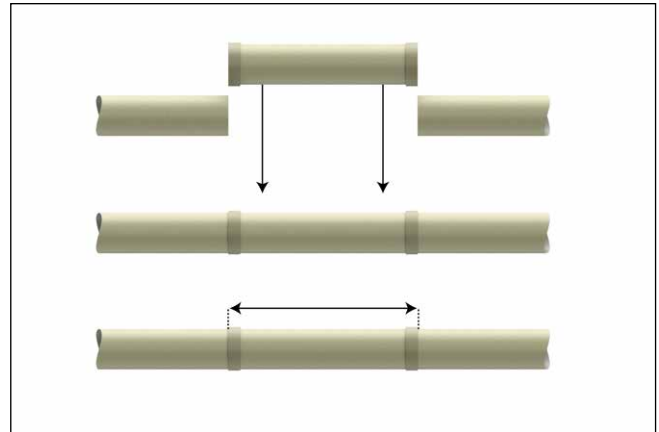


Рис. 66: Заміна ділянки стандартними муфтами

13.4. Гнучкі ремонтні муфти

Якщо пошкоджена ділянка труби дуже мала, можна встановити ремонтну муфту для самопливних систем. Тип муфти залежить від фактичного пошкодження та призначення трубопроводу. Перед монтажем ремонтної муфти необхідно очистити пошкоджену ділянку.

Потім муфту можна відкрити, розмістити навколо пошкодженої ділянки та затягнути. Дотримуйтеся інструкцій, наданих виробником ремонтної муфти.

Щодо застосування під тиском, проконсультуйтеся з місцевим постачальником Amiblu.

13.5. Внутрішні ремонтні муфти

Внутрішні еластомерні ремонтні муфти використовуються для ремонту з'єднань і локальних пошкоджень. Вони доступні в численних розмірах і варіаціях - їх можна використовувати для герметизації з'єднань і локальних пошкоджень на всіх діаметрах, до яких є внутрішній доступ. Тип рукавів, що використовуються, залежить від фактичного пошкодження та умов експлуатації трубопроводу.

13.6. Ламінування на майданчику

Ламінування на майданчику має здійснювати лише кваліфікований персонал. Підтвердження такої кваліфікації часто вимагають місцеві органи влади або асоціації. Всі спеціалісти Amiblu мають необхідну кваліфікацію та досвід для виконання робіт з ламінування на будівельному майданчику. Зверніться до Amiblu, якщо вам потрібні такі послуги.

У компанії Amiblu працюють кваліфіковані інженери, які розробляють технології такого ламінування, щоб забезпечити відповідність вимогам до міцності трубопроводу. Зверніться до Amiblu для отримання детальної інформації.



13.7. Зняття з'єднувальної муфти

Для демонтажу з'єднань необхідно використовувати відповідне пристосування (див. Рис. 67). Після демонтажу необхідно перевірити муфту, трубу та прокладки на наявність пошкоджень. Будь-яку пошкоджену деталь слід замінити або відремонтувати за необхідності. Переконайтеся, що зусилля, яке прикладається для зняття муфти, контролюється, щоб запобігти надмірному навантаженню на матеріал труби.

У випадку старих з'єднань або за відсутності відповідного обладнання можна розрізати муфту пилюкою і замінити її. При цьому переконайтеся, що поверхня труби не пошкоджена. Інший варіант - відкрутити трубу.

13.8. Приєднання трубопроводу на місці до самопливних трубопроводів

Існує два найпоширеніші варіанти з'єднання трубопроводів з трубами Amiblu на об'єкті:

- Клеєні та болтові сідла
- З'єднувальні сідла інших виробників

13.8.1. КЛЕЄНІ І БОЛТОВІ СІДЛА

Amiblu постачає клеєні та болтові сідла (див. рис. 68) для з'єднання каналізаційних труб на об'єкті. Якщо сідло приклеєне, вихід зазвичай знаходиться під кутом 45° або 90°. За запитом також можуть бути виготовлені сідла для прихованого монтажу на внутрішній стороні труби. Розміри можуть відрізнятися відповідно до національного законодавства. Ці сідла можна з'єднувати з іншими матеріалами, наприклад, зі склокерамікою та ПВХ.

Клеєне сідло - це збірна деталь, яка використовується для з'єднання каналізаційної труби з необхідною точкою в трубопроводі. За допомогою циркулярної пилки (з твердосплавним або алмазним полотном, а не металевим) або дреля виріжете ділянку труби, необхідну для з'єднання.

Гвинтове сідло Amiblu не потребує склеювання. Воно з'єднується з основною трубою за допомогою болтів на пластині та ущільнювальної прокладки для ущільнення зсередини.

13.8.2. З'ЄДНУВАЛЬНІ СІДЛА ІНШИХ ВИРОБНИКІВ

Різні виробники пропонують механічні з'єднання для тонкостінних труб, які вставляються в просвердлений отвір в трубі Amiblu і герметизуються за допомогою болтового з'єднання. Зверніться до постачальника сідла за інструкціями з монтажу та іншою інформацією.

13.8.3. МОНТАЖ БОЛТОВИХ СІДЕЛ (ДИВ. МАЛ. 69)

- Позначте місце розташування сідла для свердління.
- Зробіть отвір відповідним корончастим свердлом. Розмір отвору (-0/+5 мм) залежить від зовнішнього діаметра труби, що з'єднується.
- Помістіть сідло над отвором і позначте отвори, які потрібно просвердлити для болтового з'єднання.

- Знявши сідло, просвердліть два отвори.
- Вставте гумову прокладку з комплекту постачання на нижній стороні сідла. Якщо в комплекті поставляються профільовані прокладки, кромки повинні бути видимими.
- Встановіть сідло і приєднайте його до труби за допомогою болтів і втулок, вставляючи їх зсередини назовні. Затягніть болти з шайбою.

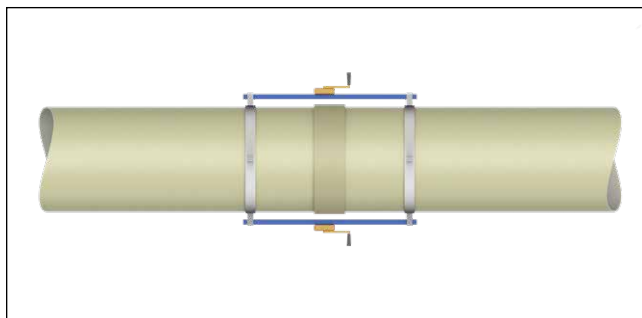


Рис. 67: Приклад монтажного пристосування для демонтажу труб

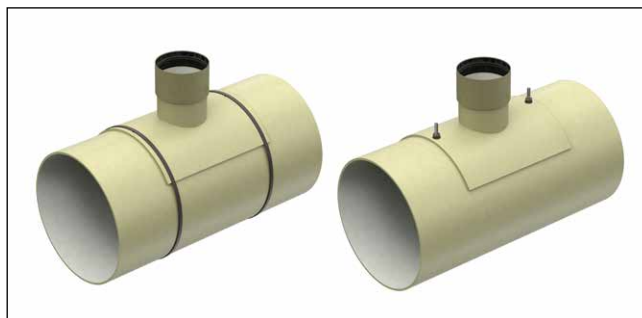


Рис. 68: Клеєне сідло (ліворуч) та сідло на болтах (праворуч)

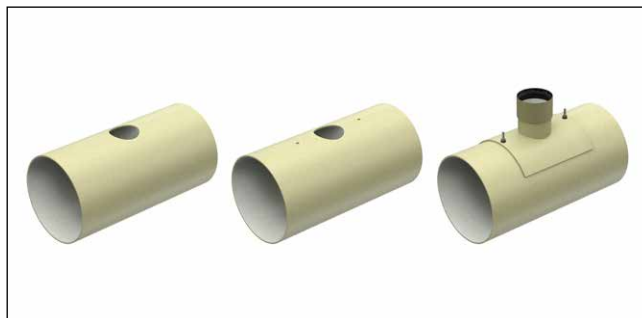


Рис. 69: Збірка сидел на болтах

13.8.4. МОНТАЖ КЛЕЄНИХ СІДЕЛ (ДИВ. РИС. 70)

- Видаліть будь-який бруд із зовнішніх поверхонь труби і переконайтеся, що поверхня, яка склеюється, суха і вільна від сміття.
- Визначте ділянку, яку потрібно вирізати та склеїти, і позначте її фломастером.
- За допомогою циркулярної пилки (з твердосплавним або алмазним диском, а не металевим) виріжте вздовж розмітки або зробіть отвір за допомогою корончатого свердла, залежно від типу сидла, і перевірте розміри.
- Обробіть і очистіть поверхні, що склеюються. Рівномірно нанесіть клей на поверхні. Закрийте однокомпонентний клей відразу після використання, щоб можна було використовувати його повторно.
- Встановіть і зафіксуйте сидло в потрібному положенні (наприклад, ременем) до повного затвердіння клею.

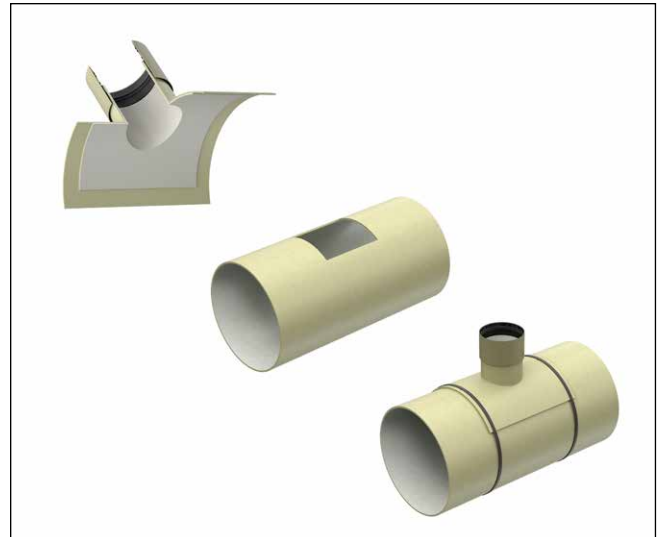


Рис. 70: Збірка клеєних сидел

13.9. Приєднання до напірних трубопроводів на об'єкті (див. Рис. 71)

За певних обставин може виникнути потреба у приєднанні до напірних трубопроводів, що перебувають в експлуатації, шляхом гарячої врізки (труби під тиском) або холодної врізки (труби без тиску). Ця процедура вимагає спеціальних методів, обладнання, інструментів та досвіду. Врізка в труби Amiblu можлива в залежності від таких умов, як тип труби, рівень тиску, температура та умови монтажу. Зверніться до Amiblu за додатковою інформацією та детальною методологією перед виконанням робіт.

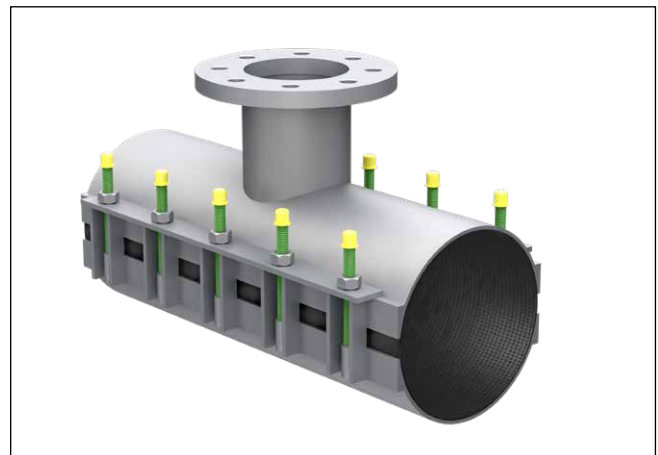


Рис. 71: Нарізний затискач

14. Рекомендації щодо перевірки установки

14.1. Загальні відомості

У цьому розділі наведено рекомендації щодо перевірки для забезпечення належного, якісного монтажу та надійної експлуатації трубопроводу.

Сюди входить перевірка наступних параметрів:

- Вертикальне відхилення труби
- Зміщення патрубків труб на з'єднаннях
- Зазор між патрубками

Перед засипанням візуально перевірте трубопровід ззовні на наявність ознак пошкодження. Якщо виявлено пошкодження, задокументуйте їх і, залежно від ступеня тяжкості, зверніться до компанії Amiblu для отримання рекомендацій.

На додаток до зовнішнього огляду рекомендується оглянути трубопровід, особливо з'єднання, зсередини після завершення засипки.

14.2. Прогин труби

Рекомендується провести вимірювання прогину на прокладених трубах, щоб перевірити правильність монтажу трубопроводу.

Переконайтеся в тому, що початкові вимоги до прогину були дотримані, легко відразу після завершення монтажу (як правило, протягом 24 годин після досягнення максимального покриття).

Вертикальний прогин труби розраховується наступним чином:

$$\% \text{ Deflection} = \frac{\text{Actual I.D.} - \text{Installed Vertical I.D.}}{\text{Actual I.D.}} \times 100$$

Очікуваний початковий прогин труби після засипки до рівня ґрунту становить менше 2 % для більшості установок. Рекомендованим методом перевірки установки є порівняння виміряних і розрахункових відхилень у проекті. Орієнтовні значення прогину можна взяти з Таблиці 18 або з структурного аналізу трубопроводу.

Випуклості, плоскі ділянки або інші різкі зміни кривизни стінки труби не допускаються. Необхідно уникати різних прогинів між сусідніми трубами. Це важливо, оскільки труби, встановлені з більшими початковими відхиленнями, можуть не працювати належним чином.

Номинальний внутрішній діаметр/В.Д. (фактичний внутрішній діаметр) труби, що використовується в проекті, можна взяти з наданих технічних паспортів або розрахувати на основі наступного рівняння для ще не змонтованої на місці труби:

$$\text{Actual I.D.} = \frac{\text{Vertical I.D.} + \text{Horizontal I.D.}}{2}$$

Труба, що використовується, повинна бути вільно прокладена на достатньо рівній поверхні.

	Максимальний початковий прогин діаметра [%]
Більший діаметр (≥ 300)	3
Менший діаметр (≤ 250)	2.5

Таблиця 18: Максимально допустимий початковий вертикальний прогин труби

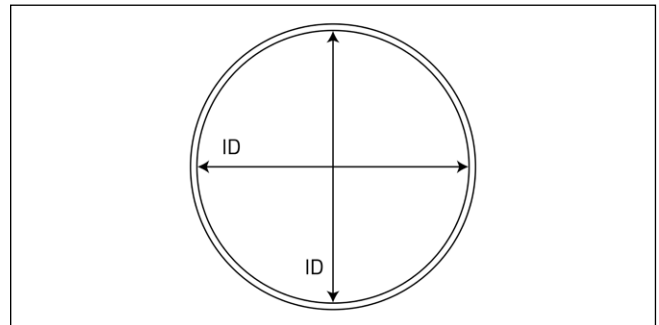


Рис. 72: Оцінка внутрішнього діаметру труби на основі польових вимірювань

14.3. Виправлення надмірно прогнутих труб

Труби, прокладені з початковими прогинами, що перевищують еталонні значення, слід виправити, щоб забезпечити заплановані експлуатаційні характеристики трубопроводу. Надмірні прогини можуть негативно вплинути на продуктивність, експлуатацію та довговічність труби.

14.3.1. ПРОЦЕДУРА

Для труби з відхиленням до 8 % діаметра:

- Викопайте землю до місця згину. Розкопки безпосередньо над трубою і з боків від неї слід виконувати ручними інструментами, щоб уникнути впливу на трубу важкої техніки (Рис. 73).
- Перевірте трубу на наявність пошкоджень. Пошкоджену трубу слід відремонтувати або замінити відповідним чином.
- Повторно ущільніть засипку котловану. Переконайтеся, що вона не забруднена неприйнятним матеріалом засипки.
- Повторно засипте зону труби на підйомах відповідним матеріалом, ущільнюючи кожен шар до необхідної відносної щільності ущільнення.
- Вирівняйте засипку до рівня і перевірте прогини труб, щоб переконатися, що вони не перевищують контрольних значень.

Труби з прогином більше 8 % повинні бути повністю замінені.

Застереження: Не намагайтеся піднімати домкратом або розгинати встановлену трубу з надмірним прогином до круглого стану. Це може призвести до пошкодження труби.

При викопуванні декількох труб слід бути обережним, щоб не насипати покриття з однієї труби на сусідню. Додаткове покриття і зменшення бічної підтримки може збільшити надмірний прогин.

Детальніше про вимоги до з'єднання див. у розділі 5.

Досвід показує, що видалення останнього ґрунту над трубою може бути виконано за допомогою всмоктувальних і промивних машин.

14.4. Зазор між патрубками

Визначте відстань між обома патрубками, щоб перевірити, чи кутовий прогин трубопроводу знаходиться в межах допусків відносно діаметра труби. Допустимі значення зазорів див. у Додатку В.

При правильному монтажі повинен бути забезпечений повний контакт між обома патрубками труби і центральним стопорним кільцем муфти без його стискання.

Переконайтеся, що зазор між патрубками достатній, якщо робоча температура значно перевищує температуру монтажу, щоб врахувати розширення матеріалу. (Наприклад, трубопроводи охолоджувальної води, див. Розділ 4.8).

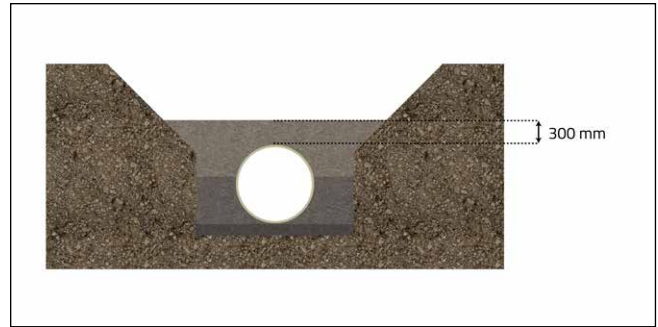


Рис. 73: Викопування надмірно прогнутої труби

15. Очищення трубопроводів

15.1. Загальні відомості

Каналізаційні труби можуть потребувати періодичного очищення для забезпечення довговічності та оптимальної. Гладка внутрішня поверхня труб Amiblu значною мірою запобігає накопиченню піску та мулу, що полегшує очищення.

15.2. Механічне очищення

Для очищення рекомендується використовувати прості щітки або спеціальні пристрої, такі як системи прочищення, що просуваються по трубах механічно за допомогою стисненого повітря або води. Спеціальні скребки для склопластикових труб доступні на ринку і є найкращим варіантом. Ці пристрої можуть бути виготовлені в залежності від розміру скребка по відношенню до внутрішнього діаметру труби. Моделі варіюються від щіток з пластиковою щетиною до складних інструментів з вбудованими розпилювачами для трубопроводів.

Використання ланцюгових щіток, металевих щіток або інших подібних пристроїв не допускається.

15.3. Очищення шляхом промивання при нормальному тиску

Найбільш економічним методом очищення труб є промивка, яка збільшує гідравлічну напругу зсуву, тим самим розмиваючи і вимиваючи відкладення.

15.3.1. ОЧИЩЕННЯ СТРУМЕНЕМ ВОДИ ПІД ВИСОКИМ ТИСКОМ

Під час очищення трубопроводів водою під тиском (див. Рис. 74) будьте обережні, щоб не пошкодити внутрішню поверхню труб. Завжди використовуйте методи, які не пошкоджують стінку труби механічно. Приділіть особливу увагу вибору відповідної насадки (рис. 75). Вибирайте насадки таким чином, щоб не було раптового удару насадки об стінку труби. За необхідності Amiblu може надати відповідні рекомендації.

15.3.2. ОЧИЩЕННЯ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ ТА НАПІРНИХ ТРУБ AMIBLU

Каналізаційні труби Amiblu, як правило, відповідають вимогам очищення струменем води відповідно до DIN 19523:

- Максимально допустимий тиск на форсунці становить 120 бар¹. Завдяки гладкій внутрішній поверхні склопластикової труби, адекватне очищення та усунення засмічень зазвичай досягається при тиску нижче цього значення.
- Перевагу слід надавати форсункам з отворами для струменя по всьому периметру. Не допускається використання насадок з очисними ланцюгами або дротами, а також обертових, агресивних або інших пошкоджуючих насадок.

¹ Очищення можна проводити за допомогою щільності струменю 330 Вт/мм². Досвід показав, що якщо використовувати насадку і отвори для струменя зі швидкістю потоку 300 л/хв, то створюється тиск 120 бар.

- Кут зливу води не повинен бути більшим, ніж $\alpha = 30^\circ$. Для склопластикових труб зазвичай достатньо кута менше $\alpha = 20^\circ$, оскільки гладка поверхня матеріалу перешкоджає адгезії, і потрібно лише мити внутрішню частину. Кількість отворів для струменя повинна бути від 6 до 8, а розмір отворів повинен бути не менше 2,4 мм.
- Зовнішня поверхня форсунки повинна бути гладкою.
- Швидкість руху форсунки вперед і назад повинна бути обмежена до 30 м/хв. Уникайте зупинки форсунки під час процедури очищення. Не допускається неконтрольований рух форсунки. При введенні форсунки в трубу слід дотримуватися обережності, щоб не допустити удару пристрою об стінку труби.
- Струменеві/свабіруючі полози з декількома бігунками забезпечують більшу відстань між форсункою і стінкою труби, що призводить до менш агресивного очищення (рис. 76).

Для покращення результатів очищення слід збільшувати кількість води, що використовується, а не тиск. Тому рекомендується збільшувати розмір і кількість вставок в насадках.

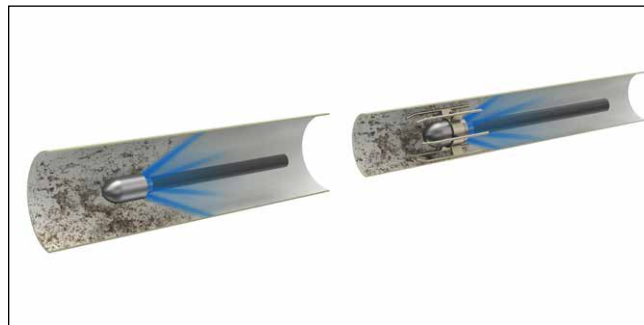


Рис. 74: Очищення струменем води під високим тиском

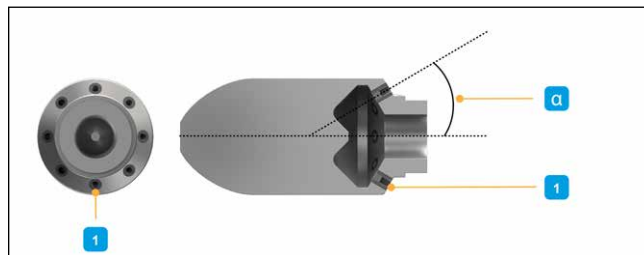


Рис. 75: Форсунка для очищення під високим тиском

- 1 – Вставка для струменевого розпилення води
- α – Кут нахилу струменя води до стінки труби



15.3.3. ОЧИЩЕННЯ НАПІРНИХ ТРУБ FLOWTITE

Ці вказівки слід використовувати, коли напірні труби Flowtite застосовуються в каналізаційних системах.

- Максимально допустимий тиск на форсунці становить

80 бар¹. Завдяки гладкій внутрішній поверхні склопластикової труби, адекватне очищення та усунення засмічень зазвичай досягається нижче цього тиску.

- Перевагу слід надавати форсункам з отворами для струменя по всьому периметру. Слід уникати форсунок з очисними ланцюжками або дротами, а також обертових, агресивних або пошкоджуючих насадок.
- Кут зливу води повинен становити від 6° до 15° відносно осі труби.
- Кількість отворів для струменя повинна бути від 6 до 8 або більше, а розмір кожного отвору повинен бути не менше 2,4 мм.
- Зовнішня поверхня форсунки повинна бути гладкою.
- Швидкість руху форсунки вперед і назад повинна бути обмежена до 30 м/хв. Неконтрольоване переміщення форсунки не допускається. При введенні форсунки в трубу слід дотримуватися обережності, щоб не допустити її удару об стінку труби.
- Потрібні струменеві/свабіруючі полози з декількома бігунками, які забезпечують більшу відстань між форсункою і стінкою труби (див. Рис. 76).
- Використання обладнання або тиску, які не відповідають вищезазначеним критеріям, може призвести до пошкодження встановленої труби, і цього слід уникати.

За додатковими питаннями звертайтеся до місцевого постачальника Amiblu.



Рис. 76: Очисна форсунка зі свабіруючими полозами

Примітка: Труби Flowtite, менші за DN 300, слід очищати як напірні труби.

¹Очищення можна проводити лише при щільності струменя 330 Вт/мм². Досвід показує, що якщо використовувати насадку та отвори для струменя зі швидкістю потоку 300 л/хв, то створюється тиск 80 бар.



Додаток А - Відповідні стандарти

Нижче наведено перелік відповідних стандартів та різних аспектів, які вони охоплюють. Наведені тут стандарти та правила носять суто інформаційний характер і повинні оцінюватися індивідуально для кожного випадку та проекту.

Стандарти на продукцію	
EN ISO 23856	Системи пластмасових трубопроводів для напірного і безнапірного водопостачання, дренажу та каналізації. Термореактивні склопластики (GRP) на основі ненасичених поліефірних смол.
ISO 25780	Системи пластмасових трубопроводів для подачі водопостачання без тиску, зрошення, дренажу та стічних вод. Армовані склом реактопластові системи на основі смоли з ненасиченого поліефіру. Труби з гнучкими з'єднаннями, призначені для встановлення з використанням роз'ємів.
EN 15383	Пластмасові системи трубопроводів для дренажу та каналізації. Склопластик (GRP) на основі поліефірної смоли (UP), армований скловолокном. Люки та оглядові камери.
ISO 16611	Системи безнапірних дренажних і каналізаційних пластмасових трубопроводів. Труби з поперечним перерізом некруглої форми та з'єднувальні частини з термореактивних склопластиків (GRP) на основі ненасиченого поліефіру (UP). Розміри, вимоги та випробування.
Європейські стандарти для монтажу та випробувань	
EN 805	Водопостачання - вимоги до систем і компонентів, які встановлюються поза будівлями.
EN 1610	Дрена та колектори. Вимоги до конструкції та прокладання.



Додаток В - Допустимий прогин в з'єднаннях Amiblu

У цій таблиці наведено допустиме кутове відхилення і відповідний радіус кривизни для FPC і FWC до PN 16. Щодо спеціальних діаметрів, наведених тут, звертайтеся до місцевого постачальника.

Представлені тут значення допустимого кутового відхилення дійсні для труб, встановлених до центрального отвору муфти без обтискання гуми. У всіх інших випадках проектувальник повинен враховувати менші кутові відхилення, щоб врахувати варіації монтажу та рух з'єднання.

Див. також Розділ 5.2 для отримання інформації про з'єднання труб з урахуванням кутового відхилення.

EN ISO		Мінімальний радіус кривизни			
DN	вим.	Допустимий кут нахилу	3	6	12
			м	м	м
100	3	3	57	115	229
125	3	3	57	115	229
150	3	3	57	115	229
200	3	3	57	115	229
250	3	3	57	115	229
300	3	3	57	115	229
350	3	3	57	115	229
400	3	3	57	115	229
450	3	3	57	115	229
500	3	3	57	115	229
600	2	3	57	115	229
650	2	3	57	115	229
700	2	2.6	66	132	264
750	2	2.6	66	132	264
800	2	2.2	78	156	313
860	2	2.2	78	156	313
900	2	2	86	172	344
960	2	2	86	172	344
1000	1	1.8	95	191	382
1100	1	1.5	115	229	458
1200	1	1.4	123	246	491
1280	1	1.3	132	264	491
1300	1	1.3	132	264	529

EN ISO		Мінімальний радіус кривизни			
DN	вим.	Допустимий кут нахилу	3	6	12
			м	м	м
1400	1	1.2	143	286	573
1500	1	1.2	143	286	573
1600	1	1.1	156	313	625
1700	1	1.1	156	313	625
1720	1	1	172	344	688
1780	1	1	172	344	688
1800	1	1	172	344	688
1900	0.5	0.9	191	382	764
2000	0.5	0.9	191	382	764
2100	0.5	0.9	191	382	764
2160	0.5	0.8	215	430	859
2200	0.5	0.8	215	430	859
2300	0.5	0.8	215	430	859
2400	0.5	0.7	246	491	982
2500	0.5	0.7	246	491	982
2600	0.5	0.7	246	491	982
2700	0.5	0.7	246	491	982
2800	0.5	0.6	286	573	1146
2900	0.5	0.6	286	573	1146
3000	0.5	0.6	286	573	1146
3100	0.5	0.5	344	688	1375
3200	0.5	0.5	344	688	1375



Додаток С - Клапани та камери

Загальні відомості

Для практичних цілей необхідно розташувати вбудовані клапани уздовж більшості трубопроводів під тиском. Ізоляція частини системи подачі або розподілу, повітряні та вакуумні запобіжні клапани у високих точках для контрольованого випуску накопиченого повітря або введення повітря, щоб уникнути під тиском, дренаж або очищення можуть бути розміщені за допомогою труб Amiblu.

У всіх випадках остаточну відповідальність за проектування систем трубопроводів несе інженер-проектувальник.

Однак, інженери Amiblu спостерігали багато різних методів вбудовування цих пристроїв в трубопровід з використанням труб Amiblu і можуть надати рекомендації або вказівки. Цей додаток присвячений тому, щоб запропонувати інженеру-проектувальнику або підряднику деякі рекомендації щодо розміщення клапанів і камер в напірному трубопроводі з труб Amiblu.

Анкерування вбудованих клапанів

Труби Amiblu розраховані на номінальне радіальне навантаження, але вони не призначені для сприйняття осьових навантажень, які можуть виникнути в результаті включення в систему трубопроводу запірної арматури.

Вага та навантаження від клапанів повинні бути обмежені. Для вільних трубопроводів тиск і вага клапана повинні бути зафіксовані за допомогою упорного блоку. У випадку закріплених трубопроводів вага клапана не повинна спиратися на трубопровід. Описано кілька методів анкерування клапанів. Найкращий метод буде залежати від конкретних умов експлуатації для кожної системи.

Як правило, найкращий метод залежить від діаметра труби та робочого тиску. Існує два основні міркування щодо вбудованих клапанів: безпосередньо доступні (встановлені в камерах) або недоступні (безпосередньо заглиблені). Як правило, клапани меншого діаметру заглиблюються безпосередньо в землю без використання бетонних камер для полегшення доступу.

Пряме заглиблення

ТИП 1:

Найдешевший і найпростіший спосіб встановлення клапана малого діаметру - це безпосереднє заглиблення його в бетонний упорний блок (див. Рис. 77).

Цей метод можна використовувати з більшими клапанами, єдиним обмеженням є обґрунтована конструкція упорного блоку. Залізобетонний упорний блок повинен бути належним чином спроектований, щоб витримувати зусилля від закритого клапана, рух якого обмежується герметичністю з'єднання.

Під час проектування конструкції типу 1 слід дотримуватися наступних рекомендацій:

- Розмір упорного блоку залежить від місцевої жорсткості ґрунту, матеріалу засипки та умов монтажу. Максимально обмежте бічні переміщення, щоб зберегти продуктивність з'єднання від протікання.
- Фланцеві патрубки повинні бути довжиною не більше 1000 мм, з муфтою Amiblu на зовнішній стороні, що з'єднує патрубок з вкороченою трубою. (Рис. 77).

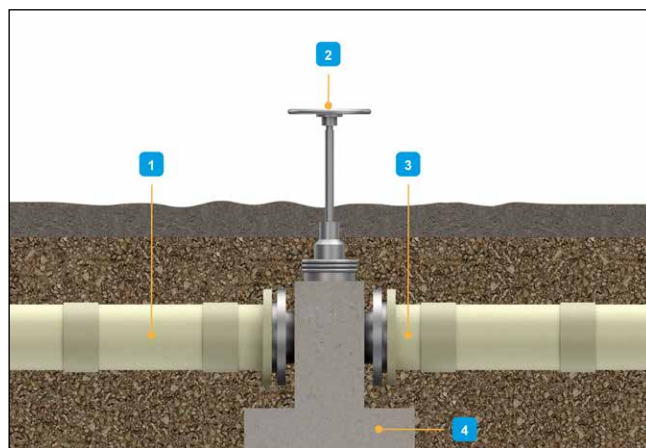


Рис. 77: Тип 1: Клапан в упорному блоці

- 1 - Вкорочена труба
- 2 - Клапан
- 3 - Фланець із склопластику (GRP)
- 4 - Бетонна оболонка

ТИП 2

Спосіб кріплення для типу 2 подібний до способу кріплення для типу 1, за винятком того, що до корпусу клапана є доступ (див. Рис. 78). Забезпечуючи відносно простий монтаж, клапан може бути доступним для обслуговування. Межа використання залежить від міцності патрубку сталевий або чавунної труби та прикріпленого анкерного хомута. Для невеликих навантажень необхідно закріпити лише одну сторону клапана.

Під час проектування конструкції типу 2 слід дотримуватися наведених нижче рекомендацій:

- Розмір упорного блоку залежить від місцевої жорсткості ґрунту, матеріалу засипки та умов монтажу. Обмежте бічний рух, щоб зберегти герметичність клапана.
- Фланцеві патрубки повинні мати довжину не більше 1000 мм. Патрубок з фланцем або анкерним хомутом з'єднується з вкороченою трубою Amiblu за допомогою стандартної муфти Amiblu.
- Якщо використовуються сталеві або ковкі чавунні патрубки, рекомендується використовувати гнучкі сталеві муфти або перехідні механічні муфти (з подвійним болтовим з'єднанням).

Камери

ТИП 3

Цей метод можна використовувати у всіх випадках, окрім великих клапанів високого тиску. Межі використання залежать від можливості розміщення конструкційної опорної системи в камері клапана. Опорна система повинна бути спроектована таким чином, щоб сприймати загальне осьове зусилля без перенапруження фланців клапана або залізобетонних стінок камери клапана. Клапанна камера діє як упорний блок і повинна бути спроектована відповідним чином. Обмежувач розміщується на стороні стиснення клапана для передачі зусилля безпосередньо на стінку камери. Інший кінець трубої системи може вільно рухатися в осьовому напрямку. Це дозволяє рухатися через зміни температури та ефект Пуассона.

Припущення, зображене на рис. 79, полягає в тому, що сила діє тільки в одному напрямку. Однак слід враховувати можливість зворотного тиску на закритий клапан, який може створити тягу в протилежному напрямку. Щоб врахувати цю можливість, структурна опорна система може бути розроблена так, щоб витримувати навантаження в будь-якому напрямку. Відповідні деталі повинні бути розроблені на розсуд інженера-проектувальника.

Під час проектування конструкції типу 3 слід дотримуватися наведених нижче вказівок:

- Поштовхи та зсуви від клапана повинні сприйматися за допомогою сталевих каркасів.
- Стандартні труби Amiblu мають або гумову обмотку, або муфту в місці проходження через бетонну стіну для зменшення локальних напружень, викликаних обмеженням вільного радіального переміщення під час нагнітання тиску.

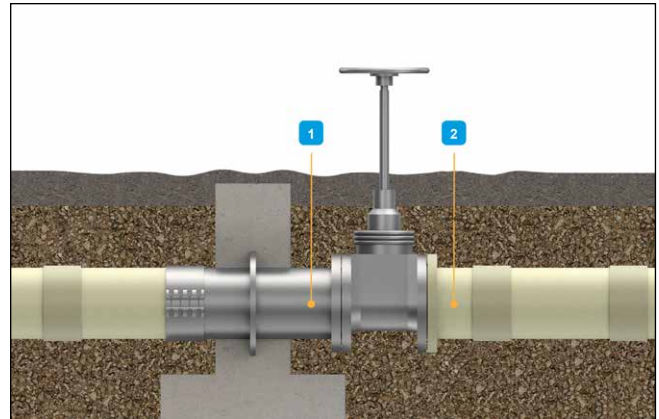


Рис. 78: Тип 2 - упорний блок, встановлений поруч із клапаном

- 1 - Сталевий фланець з упорним кільцем
- 2 - Фланець із склопластику (GRP)

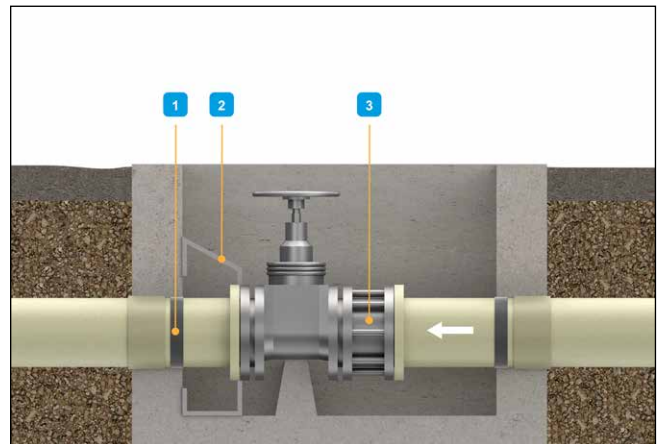


Рис. 79: Тип 3 - упорний блок, встановлений поруч із клапаном valve

- 1 - Гумова обмотка
- 2 - Сталева опорна конструкція
- 3 - Демонтажна муфта



- Камера клапана повинна бути спроектована таким чином, щоб витримувати повну осьову силу та вертикальну вагу клапана. Для сприйняття осьових зусиль у точках кріплення знадобиться місцеве підсилення фундаменту та стін камери клапана.
- Камера клапана повинна бути спроектована як упорний блок, щоб протистояти осьовому тиску. Вибір, розміщення та ущільнення засипки повинні бути достатніми для того, щоб протистояти осіданню та бічним силам, що виникають при закритті клапана. Обмежте бічний рух, щоб зберегти герметичність з'єднань.
- За межами камери клапана повинна бути встановлена вкорочена труба відповідно до стандартної практики монтажу (див. Розділ 6).
- Сила сприймається за рахунок стиснення опорної системи конструкції. Осьове навантаження на трубу не передається.
- Використовуйте засипку, стабілізовану цементом, або гравій, ущільнений мінімум до 95 % відносного ущільнення, щоб заповнити порожнечу під трубою, що виходить із конструкції камери клапана (див. рис. 52).
- Розмір упорного блоку залежить від місцевої жорсткості ґрунту, матеріалу засипки та умов монтажу. Обмежте бічний рух для збереження герметичності з'єднання.
- Відповідно до стандартної практики встановлення ззовні камери клапана має бути розташована вкорочена труба (див. Розділ 6).
- Використовуйте засипку, стабілізовану цементом, або гравій, утрамбований до мінімуму на 95 % відносного ущільнення, щоб заповнити порожнечу під трубами, що виходять із конструкції камери клапана (див. рис. 52).

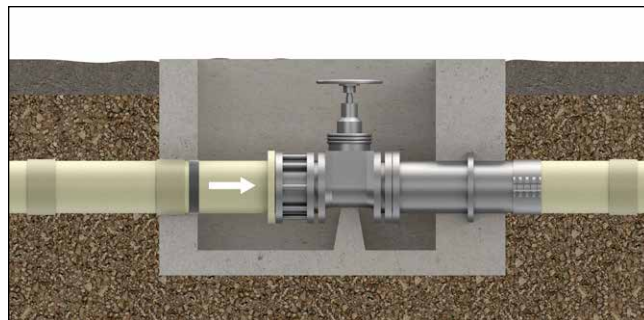


Рис. 80: Тип 4 - Анкерне кріплення зі сталевим фланцем

ТИП 4

Цей спосіб кріплення (рис. 80) може бути використаний для будь-якого застосування. Єдиним обмеженням у використанні є розмір клапанної камери. Клапанна камера повинна бути спроектована як упорний блок. Якщо розміри необхідної торцевої поверхні упорного блоку більші, ніж фізичні розміри клапанної камери, збільште розміри нижньої частини клапанної камери, щоб відповідати вимогам упорного блоку.

Тут фланець обмеження сили розміщено на стороні стиснення клапана для передачі навантажень безпосередньо на стінку камери, яка діє як блок. Інший кінець системи труб відносно вільно переміщується в осьовому напрямку, щоб забезпечити рух через зміни температури та ефект Пуассона.

Під час проектування конструкції типу 4 слід дотримуватися наступних рекомендацій:

- Вага клапана повинна спиратися на основу камери клапана. Поштовх від закритого клапана сприймається сталевим фланцем резервуара, закріпленим у стінці камери клапана за допомогою привареного фланця на стороні стиснення клапана.
- Гнучка стальна муфта або перехідна механічна муфта забезпечує перехід між сталевим наконечником труби і стандартною вкороченою трубою Amiblu за межами камери клапана.
- Інша частина труби може вільно рухатися в осьовому напрямку через ущільнювальну прокладку в клапані.

Повітряні та вакуумні клапани

Поширеною практикою є розміщення повітряних або комбінованих повітряно-вакуумних запобіжних клапанів у високих точках довгої лінії трубопроводу. Клапани повинні бути сконструйовані так, щоб повільно випускати будь-яке накопичене повітря у верхній точці лінії, яке може обмежити або блокувати потік.

Подібним чином вакуумні запобіжні клапани обмежують величину негативного тиску, який може відчувати трубопровід, відкриваючись, коли клапан відчуває тиск. Детальна конструкція та розміри цих клапанів виходять за рамки цього посібника зі встановлення. Однак тут пропонуються загальні вказівки, пов'язані із загальним розташуванням фітінгів і конструкцій для розміщення цих автономних клапанів.

Існує два способи розміщення повітряно-вакуумних запобіжних клапанів у системі Amiblu. Найпоширенішим способом є монтаж клапана безпосередньо на вертикальний фланець. Крім того, для важких клапанів можна також спроектувати тангенціальний трійник з фланцем для розміщення вузла. Далі наведено деталі всіх можливих механізмів.

МАЛІ ПОВІТРЯНІ/ВАКУУМНІ КЛАПАНИ

Найпростіший спосіб розміщення невеликих повітряних/вакуумних клапанів – це встановити клапан безпосередньо на верхній частині вертикального фланцю, що піднімається від головної частини. Як правило, клапан містить бетонну камеру, що забезпечує безпечний і легкий прохід повітря через вузол клапана. При проектуванні та будівництві клапанної камери безпосередньо над трубою важливо переконатися, що вага бетонної камери не передається безпосередньо на вертикальний фланець і, таким чином, на трубу Amiblu, розташовану внизу. Цього можна уникнути, використовуючи вертикальний отвір у основі камери, розмір якого перевищує зовнішній діаметр стояка Amiblu.

Рис. 81, Рис. 82 і Рис. 83 надають загальні ілюстрації цих функцій.

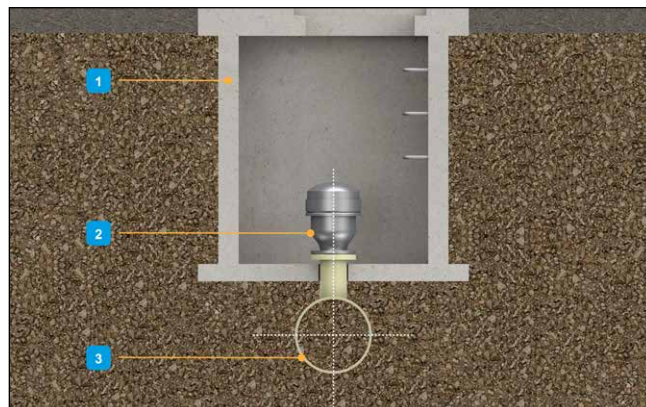


Рис.81: Розміщення повітряного/вакуумного клапана малого діаметра

- 1 - Бетонна камера
- 2 - Повітровідвідний клапан
- 3 - Фланцевий трійник зі склопластику

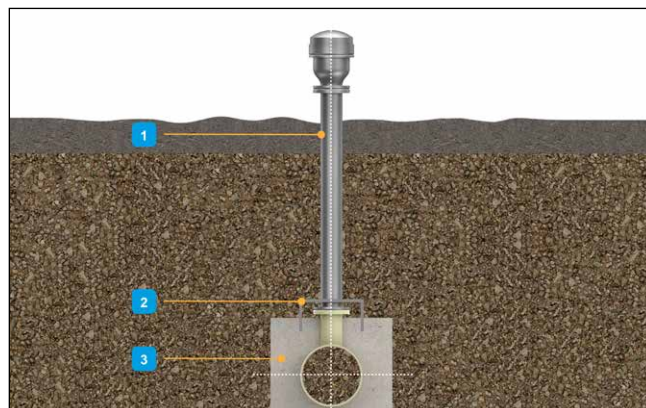


Рис. 82: Упорний блок для великих глибин закладення труб

- 1 - Повітровідвідний клапан
- 2 - Сталева опора
- 3 - Упорний блок

Примітка: у випадках, коли вага клапана перевищує допустиму, проконсультуйтеся з Amiblu. Встановлена арматура не повинна створювати бічні навантаження на патрубок.



Альтернативний спосіб полягає в тому, що вага переноситься не безпосередньо на стояк, а за допомогою тангенціального трійника, що веде до клапана, встановленого в сусідній камері (див. рис. 84).

Тангенціальний трійник може бути паралельно горизонтальній осі або під невеликим вертикальним кутом ($< 22,5^\circ$) з коліном.

Загалом, якщо діаметр тангенціального патрубка (довжина хорди) становить понад 50 % діаметра колекторної труби, потрібен упорний блок (див. Розділ 9).

ВЕЛИКІ ПОВІТРЯНІ/ВАКУУМНІ ЗАПОБІЖНІ КЛАПАНИ ($> 100 \text{ MM}$)

У разі більших повітряних/вакуумних запобіжних клапанів кращим методом встановлення цих більш важких клапанів є використання фланцевого трійника зі склопластику з великим відгалуженням $DN \geq 600$ для пристосування до високого осьового навантаження. Цей клапан прикріплений до сталевого глухого фланця, з'єднаного з відгалуженням зі склопластику.

Тангенціальні трійники

Тангенціальні трійники відповідають наступним критеріям:

- Діаметр бічного патрубка $\leq 300 \text{ mm}$.
- Діаметр колектора ≥ 3 бічного патрубка

Примітка: загалом немає необхідності закривати з'єднання трійника бетоном. Винятки див. у попередньому розділі про повітряні/вакуумні клапани.

Клапани для промивання та очищення

Процес розміщення промивних клапанів і клапанів для очищення подібний до методів, що використовуються для повітряних клапанів великого діаметру, з основною відмінністю в тому, що відгалуження є дотичним до зворотного боку труби.

Якщо довжина хорди перетину між відгалуженням і колекторною трубою становить більше 50 % діаметра колекторної труби, то потрібен упорний блок (Розділ 9.2).

На рис. 85 наведено деякі типові схеми для розміщення цих типів аксесуарів у напірному трубопроводі Amiblu. Важливо відзначити, що всі клапани повинні мати належні опори.

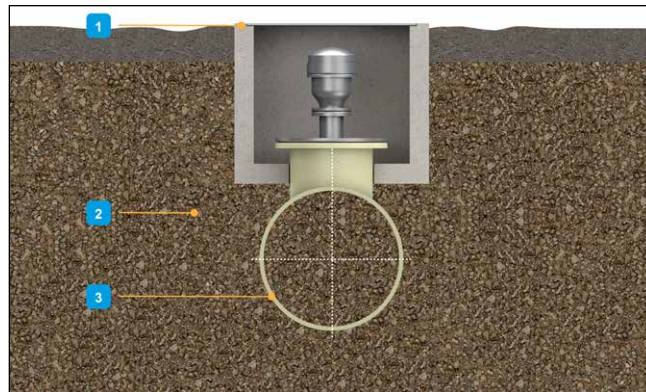


Рис. 83: Загальна ілюстрація великого повітряного/вакуумного клапана з трубою Amiblu

- 1 - Покриття та рама з оглядовою планкою
- 2 - Цементно-стабілізована засипка або гравій з відносним ущільненням 95 %
- 3 - Фланцевий трійник зі склопластику, відгалуження $DN \geq 600$

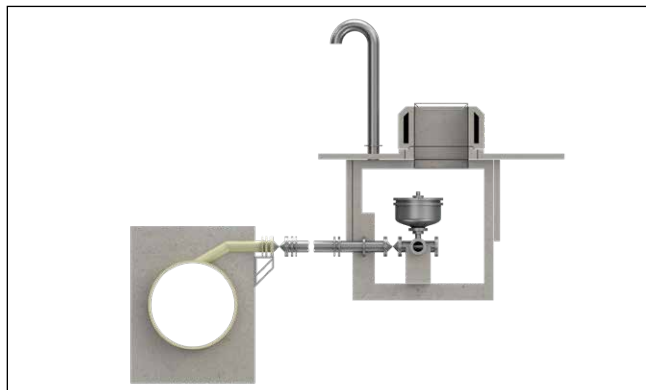


Рис. 85: Встановлення промивних і очисних клапанів

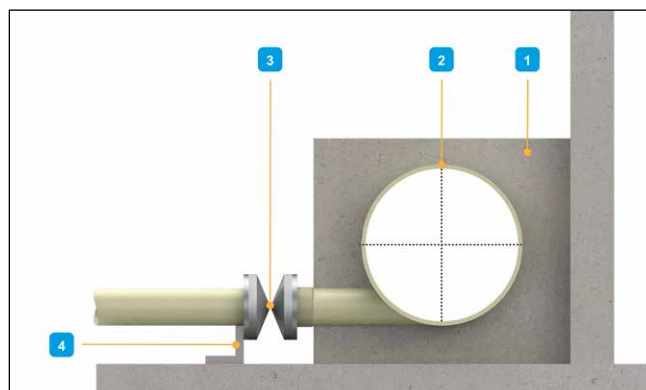


Fig. 85: Accommodating wash out- and scour valves

- 1 - Упорний блок
- 2 - Т-образна частина з тангенціальним фланцем зі склопластику
- 3 - Клапан
- 4 - Сталева опора для клапана



Додаток D - Відмова від відповідальності щодо посібника / Авторське право

Отримуючи, заволодівши, відкриваючи або використовуючи цей посібник, ви погоджуєтеся прийняти умови, наведені нижче, як для вас юридично обов'язкові:

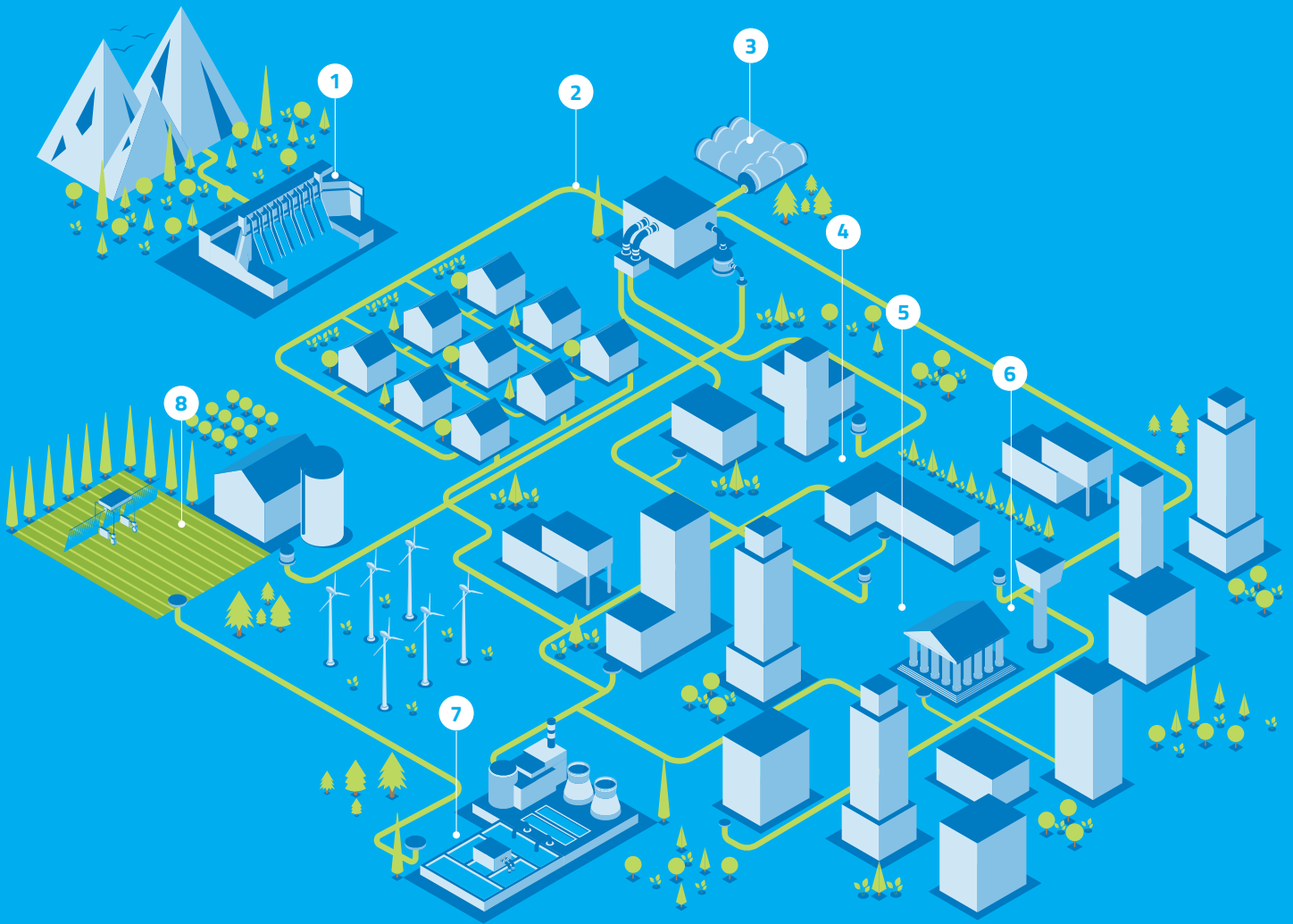
- Amiblu залишає за собою право змінювати або доповнювати цей Посібник щодо технічних характеристик, даних, фотодокументації та будь-якого іншого вмісту Посібника без попередньої інформації в будь-який час. Ні в якому разі Amiblu не несе відповідальності перед будь-ким за помилки та упущення.
- Ви визнаєте, що цей Посібник був створений компанією Amiblu і що Amiblu є єдиним власником авторських прав на Посібник і всі технічні креслення, ескізи, графіки та фотографії, які містяться в ньому, створені Amiblu (надалі «Роботи»). Amiblu залишає за собою всі права на використання Творів. Тільки Amiblu має право редагувати та змінювати, публікувати, поширювати та перекладати Роботи. Ви можете розпоряджатися Роботами, доступними за допомогою цього Посібника, лише відповідно до умов використання авторських прав Amiblu, опублікованих на домашній сторінці www.amiblu.com.
- Роботи, створені не компанією Amiblu, підлягають авторському праву третіх осіб, які мають права використання.

Amiblu гарантує та несе відповідальність лише в тій мірі, в якій це передбачено суворим законодавством, яке застосовується до цих умов, і відмовляється від будь-яких перевищення гарантій та відповідальності. Зокрема, Amiblu не гарантує та не несе відповідальності за повноту, правильність і точність технічних специфікацій, даних або будь-якої іншої інформації, що міститься в цьому Посібнику, або за будь-які збої, спричинені будь-яким його неналежним використанням. Особливо виключається відповідальність Amiblu за будь-яку зупинку або зменшення виробництва, втрату використання, втрату прибутку, втрату контракту або будь-яку іншу економічну чи непрямую шкоду, пряму чи непрямую.



Цінуймо воду так, як належить.

1. Гідроенергетика
2. Питна вода
3. Ємності для зберігання
4. Стічні та дощові води
5. Реконструкція труб НС
6. Труби для продавливання
7. Промисловість
8. Меліорація



Amiblu Holding GmbH
www.amiblu.com | +43.463.48 24 24 | info@amiblu.com

All rights reserved. No part of this document may be reproduced in any form or by any means without prior written permission. All data, especially technical data, is subject to subsequent modifications. The given information is not binding and must therefore be checked and, if necessary, revised in each individual case. Amiblu and the companies affiliated with Amiblu are not liable for the advertising statements in this advertising brochure. In particular, Amiblu makes it clear that the advertising statements may not reflect the actual product characteristics and are for advertising purposes only, and therefore these statements do not form part of any contract for the purchase of the products advertised herein.

© Amiblu Holding GmbH, Publication: 08/2023

