

ЕКОЛОГІЧНЕ РІШЕННЯ

КАТАЛОГ ВИРОБІВ

Городок • 2016



інсталпластХВ
ПРОМИСЛОВА ГРУПА





ІНСТАЛПЛАСТХВ
ПРОМИСЛОВА ГРУПА

Зміст

2

Поліетиленові напірні труби Krahn

10

Профільовані труби Krahn

Поліетиленові напірні труби KraH

Труби KraH для напірних систем

Труби KraH великих розмірів з поліолефінів характеризуються діапазоном внутрішніх діаметрів до 4000 мм із максимальною товщиною стінки до 200 мм.

Найкращим методом міжтрубного з'єднання є стикове зварювання, проте для слабонапірних трубопроводів можливий також метод електрофузійного зварювання. Використання процесу екструзії у поєднанні зі спіральновитим перехресним намотуванням за технологією KraH допускає виробництво труб будь-яких внутрішніх і зовнішніх діаметрів у межах зазначеного діапазону.

Завдяки розробленому KraH унікальному устаткуванню навіть труби великих діаметрів можна виготовляти на відносно невеликій ділянці (30 x 30 м), що забезпечує найбільш ефективне використання робочої площі.

Процес виробництва

Труби KraH виробляють з використанням процесу спіральновитого перехресного намотування екструзії. Результатом є безшовна труба, а всі етапи виробничого процесу постійно контролюють за допомогою інтегрованих фотоелементів і програмного забезпечення візуалізованого контролю.

Внутрішній шар труби намотують на попередньо нагріте оснащення (калібрований барабан), наступні шари накладають перехресно поверх першого. Нижні шари за допомогою системи інфрачервоного нагрівання підтримують температуру поверхні в межах 170°C – 200°C, що забезпечує гомогенність трубної стінки.

Завдяки використанню ко-екструдера внутрішню

поверхню труби з метою зручності міжексплуатаційних оглядів трубопроводу можна виготовляти з пофарбованих поліолефінів. Радіальне орієнтування часток ефективно працює при високих значеннях внутрішнього тиску в системі. Ще однією важливою перевагою є те, що завдяки процесу поступового остигання у стінках труб не виникає залишкових напружень.

Матеріал

Як основний матеріал використовують поліетилен високої щільності (PE 80, мін. MRS 8.0 Н/мм² або PE 100, мін. MRS 10.0 Н/мм²), який, стабілізований добавками технічного вуглецю. Зі спеціальною метою допускається застосування інших поліолефінів, наприклад, різних видів поліпропілену.

Торці труб

Торці труб обрізають під кутом 90° до осі труби. У разі використання електрофузійного з'єднання, труби виготовляють із розтрубною і згоною частинами.

Поверхні

Внутрішня й зовнішня поверхні труби гладкі. Допускається невелика шорсткість (особливо на зовнішній поверхні труби), що призводить до розходжень у товщині стінки, але не перевищує її номінальне значення. Внутрішня поверхня може вироблятися з матеріалу, який проводить електрику й (або) пофарбованого у зручний для оглядів колір.

Значення вимірів

Усі виміри розмірів труби виконують при розрахунковій температурі $+23/-2^{\circ}\text{C}$.

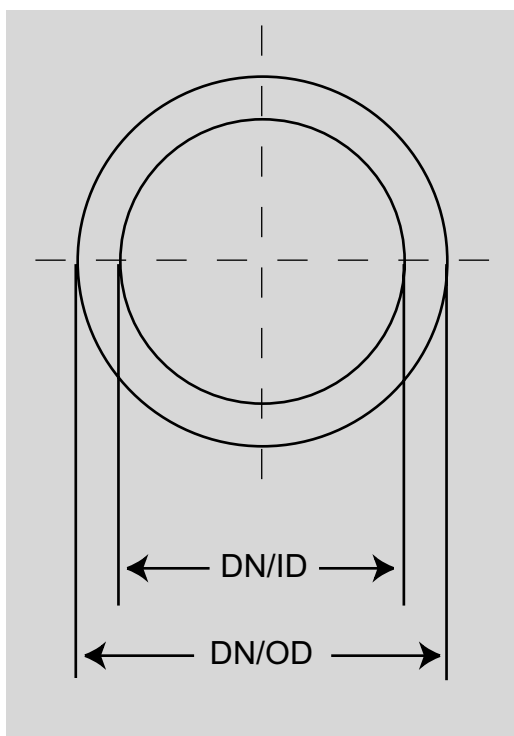


Рисунок труби

Номінальний діаметр

Номінальний діаметр (DN) пов'язаний із внутрішнім діаметром (ID) незалежно від значень розрахункового тиску. Гідравлічний радіус є однаковим для кожного номінального діаметра.



Вигляд процесу виробництва



Виготовлення «наступного» шару



Стандартний номінальний діаметр, решта діаметрів – на замовлення



Труба Kraih

Поліетиленові напірні труби Krahn

DN/ID	Діапазон DN/OD
300 mm	310 - 460 mm
400 mm	410 - 560 mm
500 mm	510 - 660 mm
550 mm	560 - 710 mm
600 mm	610 - 760 mm
750 mm	760 - 810 mm
800 mm	810 - 960 mm
1000 mm	1010 - 1160 mm
1200 mm	1210 - 1360 mm
1400 mm	1410 - 1560 mm
1600 mm	1610 - 1760 mm
1800 mm	1810 - 1960 mm
2000 mm	2010 - 2160 mm
2200 mm	2210 - 2360 mm
2400 mm	2410 - 2560 mm
3000 mm	3010 - 3160 mm
3200 mm	3210 - 3360 mm
3400 mm	3410 - 3560 mm
3600 mm	3610 - 3760 mm
3800 mm	3810 - 3960 mm
4000 mm	4010 - 4160 mm

Стандартний номінальний діаметр

Стінки більшої товщини ($s > 80$ мм) можна отримати в кілька етапів

Допустимі діаметри:

DN/ID ≤ 700 mm	+ 3.0 mm
800 mm < DN/ID ≤ 1000 mm	+ 5.0 mm
DN/ID > 1000	+ 6.0 mm
DN/ID > 1600	+ 8.0 mm

Інші діаметри на замовлення

Товщина стінок

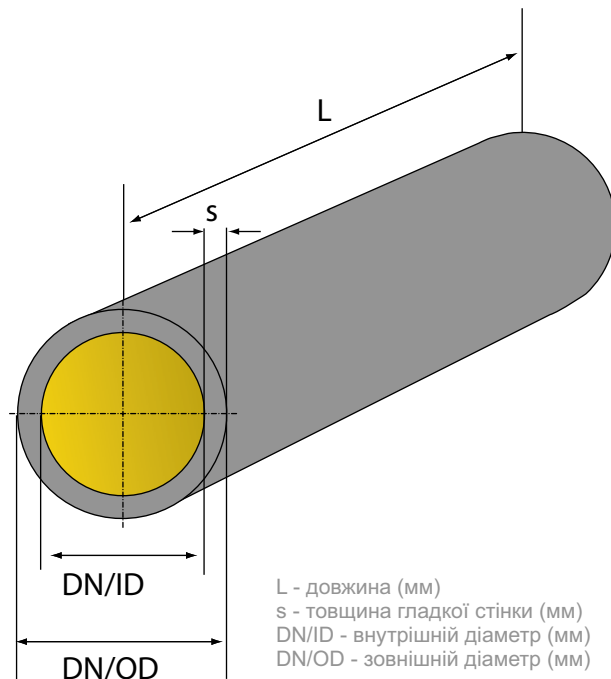
Товщина трубно́ї стінки (s) становить половину різниці між зовнішнім і внутрішнім діаметрами.

$$s = \frac{DN/OD - DN/ID}{2} \text{ [mm]}$$

Труби не повинні мати виступів, порожнин зсідання і неоднорідних ділянок, які можуть вплинути на працездатність трубно́ї системи.

Довжина труби

Стандартна довжина труби становить 6 м (+/- 10 мм). За необхідності можна виготовляти й коротші труби. Найменша довжина труби – 1 м.



Стандартне співвідношення розмірів (SDR)

Стандартне співвідношення розмірів (SDR) є часткою зовнішнього діаметра DN/OD і товщини стінки (s) труби.

Для труб DN/OD :

$$SDR = \frac{DN / OD}{s}$$

Для труб DN/ID :

$$SDR = \frac{DN / ID + 2s}{s}$$

Маркування труб

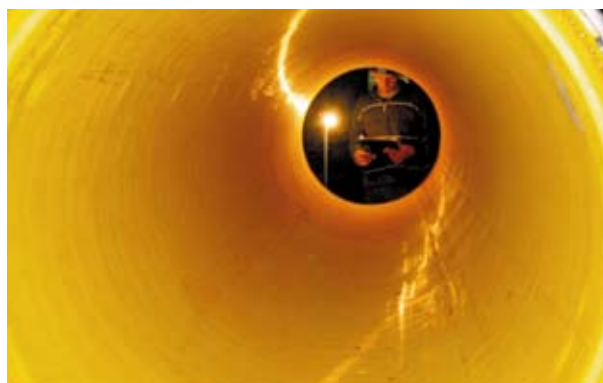
Переважно труби маркують згідно з п. 8 DIN 8074. Маркування повинно містити такий мінімальний обсяг інформації:

- Код виробника, наприклад KRAH
- Контрольні позначки третіх осіб (у разі використання)
- Код матеріалу, наприклад PE 100
- Номер стандарту (норм), наприклад DIN 16961
- Зовнішній діаметр, наприклад DN/OD 1200 або внутрішній діаметр, наприклад DN/ID 1200
- Товщина трубної стінки, наприклад 30 мм
- Ступінь в'язкості розплаву (MFR), наприклад MFR005
- Стандартне співвідношення розмірів (SDR), наприклад SDR11
- Дата виробництва, наприклад 08.02.2013
- Номер виробничої лінії, наприклад № 1/ KR600

Маркування повинно бути чітке й нанесено на зовнішньому боці труби в радіальному напрямку в межах кожного метра труби.

Низький тиск і високий рівень жорсткості

Існують проекти, що передбачають застосування труб з низькими значеннями робочого тиску в системі, але з глибиною закладення, що вимагає високих ступенів кільцевої жорсткості. Для досягнення потрібної кільцевої жорсткості необхідно використовувати труби з товщиною стінки, яка більша за оптимально-розрахункову для даного внутрішнього тиску. У такому разі технологія пропонує унікальне рішення – за необхідності, для одержання труби з високою кільцевою жорсткістю для роботи в умовах низького робочого тиску



Зручна для огляду внутрішня поверхня



Стикове зварювання труби Krah



Електроплавлення



Різні кольори внутрішнього забарвлення: жовтий, синій і чорний, яка проводить електрику

Поліетиленові напірні труби Krauh

до стінки труби можна додати профіль типу PR. У такий спосіб труба зберігає оптимальні напірні параметри й одночасно має достатню кільцеву жорсткість.

Відповідно до норм DIN 8074, застосовують формулу розрахунку кільцевої жорсткості:

$$\sigma_h = \frac{p (d_s - S_{\min})}{2S_{\min}}$$

де:

S_{\min} - мінімальна товщина стінки (мм)

d_s - мінімальний зовнішній діаметр (мм)

σ_h - кільцеві напруження (МПа)

p - тиск (МПа)

Кільцеві напруження співвідносяться зі значенням MRS використовуваного матеріалу. Коефіцієнт безпеки звичайно має значення 1,25 (для води). У нормах DIN 16961 (Труби і фітинги з термопластиків з профільованими зовнішньою і гладкою внутрішньою поверхнями) може використовуватися також і така формула:

$$\sigma_h = \frac{p (d_s - S_{\min})}{2S_{\min}} = \frac{p (d_i + 2S_{\min} - S_{\min})}{2S_{\min}} = \frac{p (d_i + S_{\min})}{2S_{\min}}$$

де:

$d_s = d_i + 2 S_{\min}$ (мм)

d_i - внутрішній діаметр (мм)

S_{\min} - мінімальна товщина гладких стінок (канал для пропуску води) (мм)

Відповідно до виробничої технології Krauh, можна виробляти труби зі структурованою/профільованою стінкою (тип PR).

Значення S_{\min} у наведеній вище формулі застосовують для типу PR гладких внутрішніх поверхонь мінімальної товщини (s_1) (товщина стінок каналу для пропуску води, між профілями).

З'єднання

Для з'єднання труб рекомендують використовувати технологію стикового зварювання, згідно з DVS 2207.

Проте при використанні труб у слабонапірних трубних системах, допускають застосування інтегрованого електрофузійного з'єднання, а також фланцевого з'єднання з інтегрованим у трубу обрізним торцем.

Контроль якості

Вимоги контролю якості й відповідних випробувань проводять згідно з DIN 8075 або іншими міжнародними стандартами. Зазначені в цьому стандарті індивідуальні вимоги можуть бути обмежені або доповнені технічними умовами, які відповідають конкретній сфері застосування.

Фітинги

Із сегментів труб може бути виготовлена повна система фітингів. Найкращий метод з'єднання — стикове зварювання.

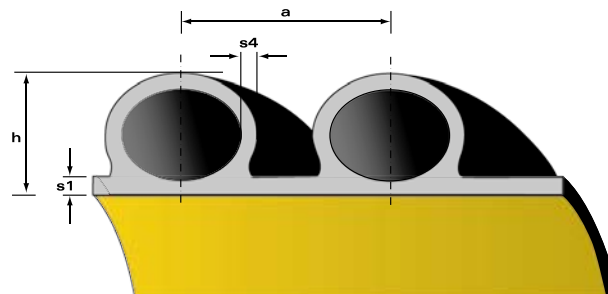


Рисунок труби (тип PR)

Інтегрований шов для електроплавлення

Надійність комплектної трубної системи визначається ступенем надійності її найслабшого елемента – трубного стику.

Отож дуже важливим є вибір потрібного й надійного типу міжтрубного з'єднання. Електрозварювання пластикових труб невеликого діаметра й фітінгів з допомогою спіралі нагрівання завдяки її простоті й надійності вже багато років є загальноприйнятним методом з'єднання.

Відповідно до норм DVS 2207-1, Kraib розробив таку ж технологію і для з'єднання великих труб. У розтруб труби інтегрують електрозварну дротяну спіраль.

Після з'єднання розтрубної і згонової частин двох труб дротяна спіраль нагрівається з допомогою спеціального зварювального пристрою, і кінці труб (розтруб і згон) з'єднуються в одне гомогенне ціле.

DN / ID [мм]	напруга [В]	час [с.]	зварювальні пристрої
300	15	780	1
400	18	840	1
500	20	900	1
600	24	1020	1
700	25	1080	1
800	33	1020	1
900	39	720	1
1000	40	1080	1
1100	41	1200	1
1200	43	1260	1
1300	46	1320	1
1400	28	1020	2
1500	32	1020	2
1600	33	1080	2
1700	34	1200	2
1800	40	900	2
1900	38	1100	2
2000	39	1200	2

Середні параметри зварювання для більших діаметрів надають на замовлення

Така технологія дозволяє укласти труби в рекордно короткі терміни. За допомогою лише одного зварювального приладу можна прокласти трубопровід діаметром 1200 мм довжиною 72 м усього за вісім годин. Тепер швидкість укладання труб залежить тільки від швидкості проведення земляних робіт.

Процедура зварювання

Розтруб і згон готують до електрофузійного зварювання, нагрівальну спіраль включають у розтруб труби. Після попереднього стикування труб забирають захисну пластикову плівку. Зона зварювання вільна. Кінці зварювальної дрової спіралі для полегшення процесу зварювання повинні бути у верхній частині труби. Тепер згонову частину труби можна вставити в розтруб. Трубу вирівнюють, внутрішнє розпірне кільце, яке необхідне для великих діаметрів труби від 800 мм, виставляють правильним чином, зовнішню еластичну стягувальну стрічку затягують. Тепер кінці нагрівальної спіралі можна з'єднувати з адаптером зварювального пристрою.

У внутрішній частині труби нанесено штрих-код, що містить необхідну для процесу зварювання інформацію. Потрібно зчитати цей штрих-код за допомогою спеціального пристрою, після цього можна приступати безпосередньо до зварювання. Після завершення процедури місце зварювання повинно охолонути. Час охолодження шва залежить від низки чинників. Результатом є однорідне, надійне й міцне у поздовжньому напрямку з'єднання між двома трубами, а всі з'єднувальні компоненти утворюють гомогенне нероздільне ціле. Трубний колектор захищений від просочування, витоків і проникнення коріння рослин.

Програмне забезпечення

Зварювальний пристрій має можливість протоколювання всіх етапів зварювального процесу. Протокол зберігається у пристрої, і його можна зчитати за допомогою комп'ютера. Для цього необхідна спеціальна програма Krafcodes. Програмне забезпечення дозволяє одночасно зчитувати дані, керувати процесом зварювання, а також генерувати штрих-коди для зварювання труб.

Відстеження

Інформацію, закладену в пристрій електрофузійного підігріву, можна використати для відстеження конкретних партій продуктів. Штрих-код наноситься на внутрішню поверхню фітінгів і труб, він містить інформацію про виробництво труби, тип продукту, компоненти трубної системи і т.д. За допомогою пристрою зчитування штрих-кодів і спеціальної програми Krafcodes усі параметри процесу можна декодувати й докласти до протоколу зварювання.

Інтеграція

Система електрофузійного з'єднання Krafcodes не використовує окремі елементи з'єднання (муфти), а основа її в інтегрованій в розтруб спіралі електрофузійного накаливання, що є елементом труб, фітінгів, шахт і колодязів.



Паз для електроплавлення, зварювальний пристрій і штрих-код



Процедура електроплавлення



З'єднання труб з допомогою електроплавлення



Зварювання труб великого діаметра у вузькій траншеї

Застосовувані стандарти

- DIN 323: Найкращі показники і серії; основні значення, розрахункові значення, округлені значення
- DIN 8074: Поліетиленові (PE) труби PE63, PE80, PE100, PE-HD
- DIN 8075: (наразі перебуває на стадії проекту) Труби з поліетилену високої густини (HDPE); габарити
- DIN 50011: Випробування матеріалів, компонентів й устаткування; термокамери; концепції, вимоги
- DIN 16776: Пластикові матеріали для лиття; матеріали для лиття з поліетилену (PE); класифікація й позначення
- DIN 50049: Сертифікати випробування матеріалів
- DIN 53759: Випробування пластикових елементів; тривалі випробування порожніх елементів на внутрішній тиск
- ISO 161: Труба з термопластику для передачі рідин – Номінальні зовнішні діаметри й номінальні значення тиску
- ISO 4065: Труби з термопластику – Універсальна таблиця товщини
- DIN 16961: Труби й арматура з термопластики з профільованою зовнішньою і гладкою внутрішньою поверхнями
- EN 13476: Пластикові трубопроводи для дренажних і каналізаційних систем (без тиску) – Системи трубопроводів зі структурованими стінками з непластифікованого ПВХ (PVC-U), поліпропілену (PP) і поліетилену (PE)
- SR04B023: Труби Krahn стосовно внутрішнього тиску



Велика гладкостінна труба



Складний вигин



Трубопровід водовідведення



Труба з потовщеними стінками»

Профільовані труби KraH

Вода дуже необхідна. Без води не було б життя, а наша планета була б величезною пустелею. Рослини, тварини й люди на 50-80% складаються з води, але забруднення або нестача води викликають у них страждання, вони хворіють і навіть вмирають. Тому в разі браку достатньої кількості якісної води наше майбутнє опиняється під загрозою.

Вода – це дарунок природи, й вона належить усім живим істотам. Право на доступ до достатньої кількості чистої води є універсальним і закріплено у найважливіших міжнародних угодах. Нерівномірний розподіл опадів і водних ресурсів на Землі призводить до нестачі достатньої кількості води в багатьох регіонах планети. Уже сьогодні один мільярд людей (20% населення земної кулі) не мають постійного доступу до чистої питної води, а два мільярди не мають потрібного санітарного устаткування. Щорічно забруднена вода призводить до смерті тисячі дітей. Глобальна зміна клімату лише поглиблює проблему.

Це змушує населення земної кулі вживати певних заходів для гарантування безпеки планети.

Щоб поліпшити ситуацію і знайти правильне рішення, багато урядових організацій, інженерні й будівельні компанії, а також виробники труб сконцентрувалися на розв'язанні цієї світової проблеми.

Упродовж багатьох років існували певні складнощі у виборі будівельних матеріалів для сис-

тем інфраструктури — саме тих матеріалів, які якнайкраще підходять для здійснення якісного вирішення завдань.

Останні десятиліття певні недоліки бетонних, керамічних, полівінілхлоридних і сталевих труб викликають серйозні проблеми в існуючих системах водовідведення, тому що ці матеріали мають малу міцність та є надто чутливими до агресивних хімічних речовин і стану ґрунтів. У всьому світі аварії каналізаційних і водопровідних систем великого діаметра стали звичним явищем. Крім того, такі системи не вигідно використовувати, зважаючи на співвідношення ціни й терміну служби.

Компанія KraH вирішила використати певні переваги поліолефінів, зокрема, їх надзвичайну легкість в обробці, чудову стійкість до впливу навколишнього середовища й хімічних речовин.

Крім простоти й надійності конструкції, яка прослужить багатьом поколінням, система трубопроводів KraH пропонує довгострокові й економічно ефективні рішення в багатьох галузях застосування: у побутовому, виробничому та дощовому водовідведенні, зокрема, для морських випусків очищених стічних вод, а також для будівництва колодязів, шахт і резервуарів.

Відповідно до сучасних вимог інфраструктури компанія KraH розробила надійні й вигідні системи трубопроводів великих діаметрів, усі найважливіші особливості яких докладно описано в цій брошурі.

Технологія виробництва найвищого рівня

Krahn AG — німецька машинобудівна компанія з більш ніж 35-річним досвідом у галузі розробки, конструювання й виготовлення ліній для виробництва труб великих діаметрів. Лінія оснащена всіма компонентами, які необхідні для виробництва труб і фітінгів будь-яких типів, розмірів і класів жорсткості, а також певних типів профілів, про які сказано нижче. Використовуючи інструменти виробництва (барабани) різних діаметрів, на одній лінії може бути виготовлено повний спектр трубних діаметрів.

Основа технології Krahn полягає в процесі намотування екструдованого профілю на змінний сталевий сердечник. Стінки труб можуть бути гладкими або профільованими.

Крім можливості виробництва широкого спектра труб, машині також характерна висока продуктивність, простота експлуатації і стислі терміни переходу до випуску нових типорозмірів труб. Завдяки тісній співпраці й обміну інформацією з нашими клієнтами у всьому світі, ми завжди в курсі всіх актуальних змін на ринку труб. Це дає нам можливість постійної модифікації устаткування, щоб забезпечувати всі потреби замовників.



Каналізаційний колектор



Труба для скидання стічної води в море



Ємності для сировини



Водовід з відводом і колодязем

Профільовані труби KraH

Матеріал

Поліетилен (PE 80 і PE100) і поліпропілен є термопластиками, що мають чудові властивості для застосування у водопровідних і каналізаційних системах, а також для виготовлення ємностей для зберігання рідин і твердих матеріалів. Поліетилен і поліпропілен – це екологічні матеріали, стійкі до впливу більшості хімічних речовин, вони придатні для транспортування й зберігання різних рідин.

Труби KraH можуть бути виготовлені з таких термопластів:

- поліетилен високої густини; (PE 80 і PE100);
- поліпропілен-рандом (PP-R);
- гомогенний поліпропілен (PP-H);
- незаймистий поліпропілен (PP-S).

Нижче наведені властивості матеріалів. За узгодженням з виробником і незалежним контролем якості можна використовувати й інші матеріали.

Проте вся сировина повинна відповідати характеристикам, які прописано нижче.

Новітні розробки допускають використання високотвердого поліпропілену нового покоління. Для одержання найбільш повної інформації з цього питання просимо звертатися до нас.

Діаметр труб

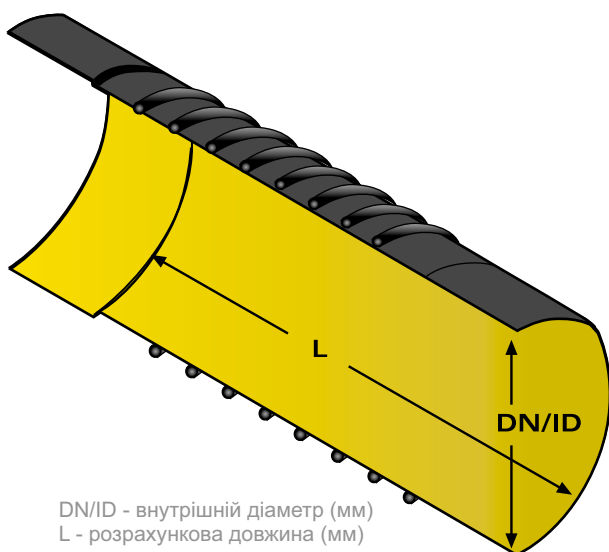
Труби KraH можуть виготовляти безступенево з кроком 100 мм і внутрішнім діаметром (ID) від DN 300 мм до DN 4000 мм. Номінальний діаметр (DN) збігається з внутрішнім діаметром труби, проте у разі будь-яких змін конструкції труби товщину стінок може бути збільшено або зменшено, а внутрішній діаметр залишається незмінним. Це дозволяє забезпечити збереження проектної пропускної здатності системи.

Стандартні характеристики матеріалів						
Властивості матеріалів		Тип стандарту	Од. вимірювання	PE 80	PE 100	PP-R
Густина		DIN 53479 ISO 1183	г/см ³	0,95	0,96	0,91
Коефіцієнт текучості розплаву MFR 190/5 MFR 190/21.6 MFR 230/5	Код T Код V Код V	ISO 1133	г/10 хв.	≈0,43 ≈10 -	0,45 6,6 -	0,50 - 1,25-1,5
Модуль пружності короткотерміновий довготерміновий (50 років)		ISO 178	Н/мм ²	1000 170	1200 170	750 160
Межа текучості		DIN 53495	Н/мм ²	23	25	26
Межа міцності на розрив		DIN 53495	Н/мм ²	32	38	15
Відносне видовження при розриві		DIN 53495	%	> 600	> 600	> 50
Твердість на вдавлювання за Брінеллем		ISO 2039	Н/мм ²	42	46	45
Коефіцієнт лінійного теплового розширення		DIN 53752	1/°C	1,8 x 10 ⁻⁴	1,8 x 10 ⁻⁴	1,6 x 10 ⁻⁴
Колір		-	-	чорний жовтий	чорний жовтий	сірий

DN/ID	Діапазон DN/OD
300 mm	310 - 460 mm
400 mm	410 – 560 mm
500 mm	510 – 660 mm
550 mm	560 – 710 mm
600 mm	610 – 760 mm
750 mm	760 – 810 mm
800 mm	810 – 960 mm
1000 mm	1010 – 1160 mm
1200 mm	1210 – 1360 mm
1400 mm	1410 – 1560 mm
1600 mm	1610 – 1760 mm
1800 mm	1810 – 1960 mm
2000 mm	2010 – 2160 mm
2200 mm	2210 – 2360 mm
2400 mm	2410 – 2560 mm
3000 mm	3010 – 3160 mm
3200 mm	3210 – 3360 mm
3400 mm	3410 – 3560 mm
3600 mm	3610 – 3760 mm
3800 mm	3810 – 3960 mm
4000 mm	4010 – 4160 mm

Довжина труб

Стандартна розрахункова довжина (L) труб KraH – шість метрів, що забезпечує легкість встановлення, зберігання й транспортування.



Є можливість виробництва цілої труби довжиною від одного до шести метрів. Довга труба з меншою кількістю стиків зручніша при монтажі. Крім того, існує можливість постачання вже зістикованих труб, що значно зменшує час монтажу. Стандартними щодо цього є секції довжиною по 18 метрів, що складаються із трьох труб.



Монтаж попередньо зістикованих труб



Можливість згинання труб KraH



Зберігання різних типів труб



Складний відвід

Профільовані труби KraH

Товщина стінок

Можливе виготовлення труб з гладкими й профільованими стінками товщиною до 300 мм.

Мінімальна товщина трубної стінки
Відповідно до EN 13476, табл.5

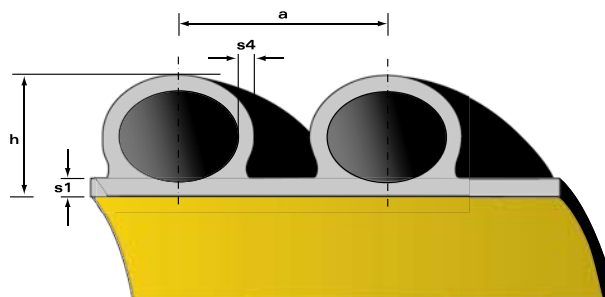
Стандартний діаметр труби DN/ID [мм]	s1, PE [мм]	s1, PP [мм]
300	2.0	2.0
400	2.5	2.5
500	2.5	3.0
600	3.3	3.5
800	4.5	4.5
1000	5.0	5.0
> 1200	5.0	5.0

Якість труби дуже залежить від якості стінок каналу для пропуску води, тому всі труби KraH переважно виробляють з мінімальною товщиною стінки 4 мм.

Профільовані стінки труб

Головною перевагою профільованих труб є їх мала вага з можливістю експлуатації під високим навантаженням. Для виробництва профільованої труби потрібно затратити істотно менше сировини порівняно з трубою із гладкою стінкою, що має такі ж статичні показники, а це, в свою чергу, означає значну економію матеріалів. Розрахункове значення кільцевої жорсткості визначається для кожної геометрії профілю з урахуванням коефіцієнта еластичності (Н/мм²) відповідного матеріалу й моменту інерції геометрії профілю (мм⁴), залежно від діаметра труби. Застосування профільованих труб дозволяє до 65% зменшити вагу

труби, порівняно з масивними гладкостінними трубами з аналогічними показниками кільцевої жорсткості. Труби KraH мають високу надійність і міцність. Товщина стінок може змінюватися покрово для найкращої відповідності проектним навантаженням.



a – відстань між профілем (мм)
s – товщина стінок каналу для пропуску води (мм)
s – товщина покриття (мм)
h – висота профілю (мм)

Внутрішній тиск

Системи труб KraH, залежно від товщини (s1) трубної стінки, здатні витримувати значення робочого тиску до 3 бар. Відповідно до норм DIN 8074, формулу для визначення кільцевих напружень можна використати для розрахунку мінімальної товщини s1 трубної стінки.

Ко-екструзія

На замовлення труби KraH можуть поставляти з яскравою, зручною для здійснення інспекційного контролю або електропровідною внутрішньою поверхнями виготовленими з використанням процесу ко-екструзії.

Застосування процесу ко-екструзії забезпечує можливість створення зручної для здійснення внутрішньоексплуатаційної інспекції яскравої внутрішньої поверхні і, крім того, дозволяє одержати стійку до тривалого впливу ультрафіолетового випромінювання зовнішню поверхню (що необхідно, наприклад, для зберігання труб на вулиці протягом тривалого періоду часу).

Норми й стандарти

Системи трубопроводів Krahn розроблені відповідно до вимог міжнародних норм і стандартів. Krahn AG є членом основних комітетів зі стандартизації для того, щоб гарантувати відповідність труб стандартам, а також щоб переконатися, що стандарти відповідають трубам.

Труби Krahn відповідають таким міжнародним стандартам:

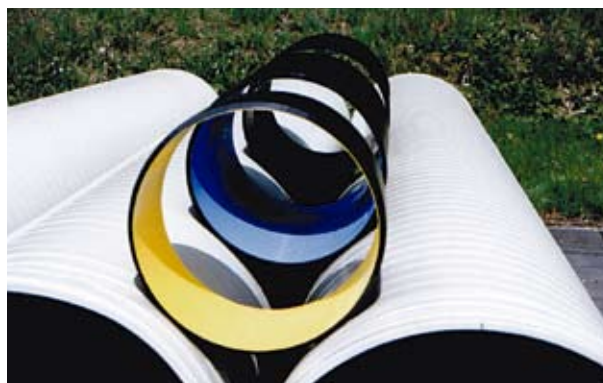
Суб'єкт	Стандарт
Труба	DIN 16961, рр EN 1347-1 або по запити ASTM F 894 NBR 7373 JIS K 6780
Статичні зміни	ATV A 127 ISO 9969
Гідралічні розрахунки	ATV A110
Монтаж труб	EN 1610
Зварювання	DVS 2207
Внутрішній стандарт	KWS



Монтаж труб Krahn у вузькій траншеї



Транспортування труб Krahn



Різні ко-екструдовані внутрішні поверхні труб: жовта, голуба і електропровідна



Труба DN/ID 4000 мм

Властивості труб

Придатність до зварювання

Труби можна зварювати разом – тоді трубопровід утворить однорідну систему й буде надійно захищений від просочування й витоків.

Резистентність до впливів хімічних речовин

Біогенна сірчана кислотна корозія, впливаючи лише на надводні частини труби, є проблемою тільки для частково заповнених труб і є причиною зменшення терміну служби трубопровідних систем. Завдяки матеріалам, які використовує система трубопроводів KraH, вона гарантує оптимальну надійність й опірність до впливу хімікатів.

Ударна міцність

Висока ударна міцність навіть при низьких температурах забезпечує стійкість труб до uszkodжень, які можуть виникнути під час перевезення й монтажу, що гарантує тривалий термін експлуатації трубопроводу.

Вторинна переробка

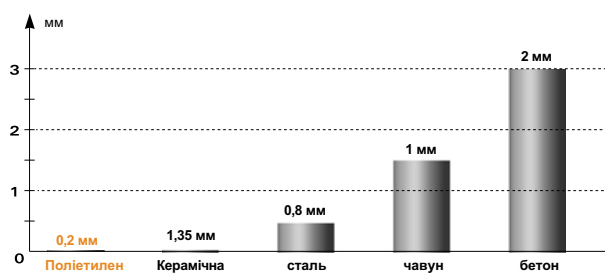
Поліетилен і поліпропілен допускають стовідсоткову вторинну переробку. Ці матеріали мають властивості, які дозволяють використовувати їх знову без радикальної зміни структури матеріалу. Тому всі відходи поліетилену й пропілену можна повторно застосовувати у виробничому циклі.

Стійкість до впливу мікроорганізмів, гризунів і термітів

Гладка округла поверхня пластикових труб не дозволяє гризунам схопити її зубами й заподіяти трубопроводу шкоди. У країнах, де поширені терміти, поліетиленові труби ніколи не зазнавали ушкоджень, заподіяних цими комахами. Поліетилен і поліпропілен не є поживним середовищем для бактерій, грибків і спорів – матеріал захищений від будь-яких видів впливу мікроорганізмів, а також від впливу сірчаної кислоти й сульфатів.

Гідравлічні властивості

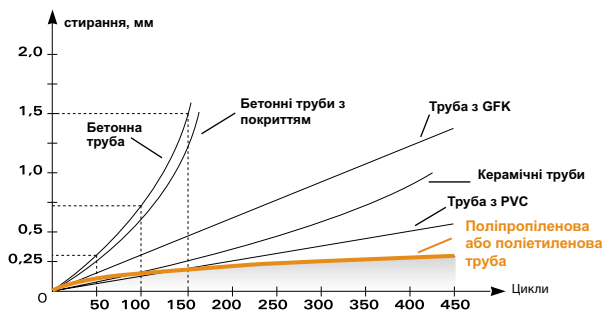
Внутрішній діаметр і гідравлічні властивості труб KraH зберігаються постійними, незалежно від товщини стінок або профілів, завдяки гладкій внутрішній поверхні труб. Номінальний діаметр (наприклад, DN/ID 500) відповідає внутрішньому діаметру, згідно з DIN 16961. Порівняно з іншими матеріалами, які використовують при виготовленні труб (наприклад, бетон), поліетилен і поліпропілен дозволяють використовувати труби меншого діаметра, що означає суттєву економію матеріалів і вартість монтажу.



Еквівалентна шорсткість стінок труб

Стійкість до абразивного стирання

Поліетилен і поліпропілен належать до числа трубних матеріалів, які найменше схильні до абразивного зношування. Відповідні випробування проводили під час так званої Дармштадтської процедури, а їх результати приведено на діаграмі, що підтверджує якість поліетиленових труб. Тести проводили Süddeutsche Kunststoffzentrum.



Крива абразивного зношування різних трубних матеріалів за результатами тестів, згідно з Дармштадтською процедурою

Стійкість до ультрафіолетового випромінювання

Чорні поліетиленові труби зберігають стійкість до атмосферної корозії і ультрафіолетового випромінювання. Отже, труби можна використовувати та зберігати просто неба без пошкодження матеріалу трубного тіла і виникнення ефекту старіння.



Простота укладання



Ручне вантаження труб



Зберігання труб

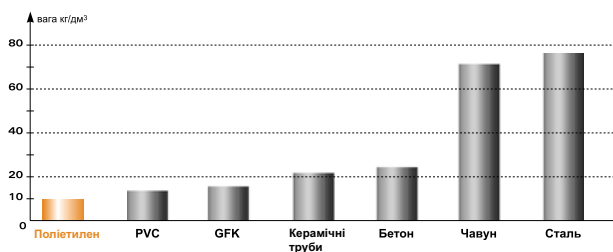


Розріз труб на стінці профілю SQ

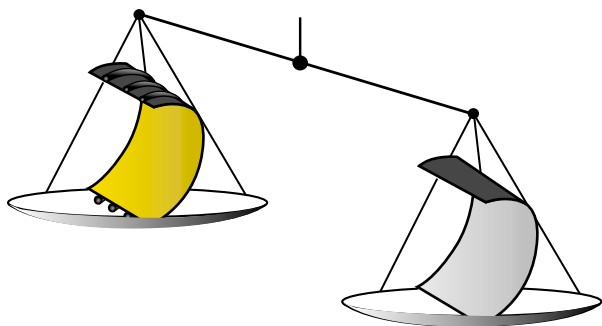
Властивості труб

Мала питома вага

Труби KraH дуже мало важать і тому легкі в монтажі – у більшості випадків використання крана на майданчику не є необхідним.



Характеристики матеріалів



Використання профільних труб дозволяє до 65% зменшити вагу труби, порівняно з масивними гладкостінними трубами з аналогічними статичними показниками

Стійкість до деформацій

Еластичні труби можуть реагувати на зміни в ґрунтах, у які їх укладають. Завдяки еластичності відбувається перерозподіл навантажень, і вплив на трубу зменшується. Незабаром зона навколо труби збалансовується, і деформація зупиняється. Пластикові труби дуже гнучко реагують на статичні навантаження, які не концентруються на трубі, а розподіляються по гірській породі.

Гнучкі труби залишаються працездатними в тих умовах, коли труби з інших, твердіших матеріалів ламаються. Навіть при деформації система абсолютно надійно захищена від просочування й витоків. Оскільки труби є профільованими зовні, профілі надійно фіксують труби в ґрунті. Осьових розтягань труб не відбувається або вони будуть мінімальними. На труби KraH майже не впливають коливання температури навколишнього середовища.

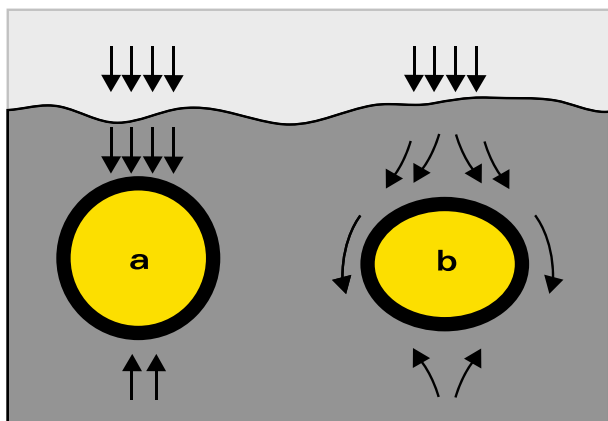
Гнучкість

Труби з поліетилену й поліпропілену мають істотні переваги над трубами з інших матеріалів, таких як бетон, сталь і т.п. Завдяки властивостям ПЕ і ПП труби KraH мають високі показники подовження на розрив. Це означає, що труби можуть витримати істотні навантаження й здатні піддаватися деформаціям, які не враховано у початкових проектних розрахунках (наприклад, при землетрусі). Деформації труб KraH узгоджуються з рухом ґрунтів, на них не виникає розламів або тріщин, тобто на працездатність трубопроводу помітного впливу немає. Як тільки вплив перевантажень і руху гірських порід припиняється, труба повертається у свій початковий стан.

Інша перевага труб KraH – гнучкість при збереженні високої стійкості до навантажень, що робить їх придатними для виконання дорожніх робіт. Навіть у сейсмічно активних районах наші труби рідко отримують пошкодження, порівняно з трубами з інших матеріалів.

Гнучкі деформації, які гарантують безпеку

Рухливість гнучких труб контролюється зсіданням ґрунту. Після зсідання дорожній рух та інші навантаження вже не впливають на рухливість труб. Якщо для труби характерна більша твердість, порівняно з ґрунтом, то навантаження, зокрема спричинені дорожнім рухом, впливають на самі труби.



Вплив навантаження на трубу, яка пружно деформується, і тверду трубу

Роки практики показали, що гнучкі труби, які пружно деформуються (b), більш ефективно переносять поверхневі навантаження, порівняно з трубами, які виконано з бетону або інших твердих матеріалів і не деформуються (a). Як показано на малюнку, деформації дозволяють гнучким трубам уникати вибіркового напруження, тобто ґрунт, у який укладено трубу, перерозподіляє і поглинає навантаження.



Простота монтажу колодезя



Монтаж трубопроводу з шахтами



Монтаж трубопроводу DN/ID 2000 мм



Монтаж трубопроводу DN/ID 2000 мм з фітингами

Профілі

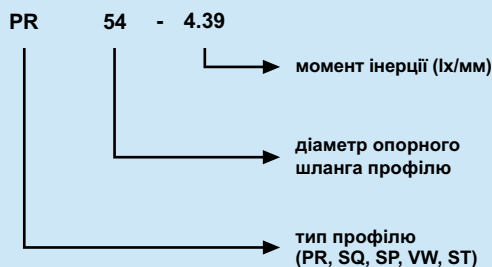
Одним з найважливіших переваг труб Krahn є легкість адаптації до будь-яких проектних вимог. Згідно з різними нормами і стандартами, труби потрібно проектувати відповідно до номінальних класів кільцевої жорсткості (SN), таких як SN2 (тільки для труб з DN > 500), SN4, SN8 або SN16 (згідно з ISO 9969), або до інших стандартних класів жорсткості (DIN16961, ASTM F894, NBR 7373 і т.д.), незалежно від методу тестування (постійна швидкість або постійне навантаження).

Також, згідно з EN 13476-3 9.1, виробник може виготовляти труби з DN/ID > 500 мм, відповідно до класів SN, якщо він може довести необхідність такого рішення за допомогою статичних розрахунків.

Загалом для труб Krahn здійснення статичних розрахунків може бути доцільним тільки з огляду на конкретні проектні дані. У 99% випадків вимоги до певної труби є завищеними. Розрахунки ж можуть продемонструвати, що труби з меншими значеннями кільцевої жорсткості, але відповідного профілю, буде достатньо для виконання конкретних умов, і її використання дозволить істотно знизити витрати.

Якість труби визначається відповідною товщиною її стінок, якістю сировини й надійністю технології з'єднання при монтажі, а не жорсткістю.

Розшифрування типу профілю



Тип профілю PR



Особливістю профілів серії PR є гладка внутрішня і профільована зовнішня поверхні. Визначальними є мала вага при досить високій кільцевій жорсткості.

Профілі такого типу можна застосовувати, наприклад, у каналізаційних системах, стокових і зливових трубопроводах і системах вентиляції.

Тип профілю	Ix [мм ⁴]	e [мм]	se [мм]
PR 21-000.39	395	6.85	16.80
PR 34-001.23	1229	11.01	24.50
PR 42-001.88	1884	13.14	28.30
PR 42-002.60	2604	14.69	31.50
PR 54-004.39	4386	18.20	37.50
PR 54-004.71	4706	17.62	38.40
PR 54-005.26	5260	20.32	29.80
PR 54-005.66	5561	19.70	40.80
PR 54-006.57	6569	21.54	42.90
PR 54-007.02	7032	21.11	43.80
PR 54-007.98	7983	22.72	45.80
PR 54-008.49	8492	22.41	46.70
PR 54-010.07	10074	23.68	49.40
PR 54-011.77	11774	24.88	52.10
PR 54-012.92	12917	26.14	53.70
PR 54-014.28	14277	26.05	55.50
PR 54-016.32	16321	26.20	58.10
PR 54-019.34	19844	29.97	62.00

Стандартні профілі, тип PR
 Ix - момент інерції
 e - відстань інерції
 se - еквівалентна товщина гладкої стінки

Тип профілю SQ



Труба цього профілю має гладкі внутрішні й зовнішні поверхні зі закритими одним або кількома внутрішніми шарами. Для цього типу профілю характерні дуже високі показники кільцевої жорсткості, які можуть витримувати екстремальні навантаження при великих діаметрах.

Тип профілю	Ix [мм ⁴ /мм]	e, se
SQ1	9 400 - 27 000	інформація на запит
SQ2	46 000 - 133 000	інформація на запит
SQ3	164 000 - 300 000	інформація на запит

Стандартні профілі, тип SQ
Ix - момент інерції
e - відстань інерції
se – еквівалентна товщина масивної стінки

Тип профілю SP

За невідповідності стандартного профілю очікуваним навантаженням, система труб Kraib для досягнення необхідного результату дозволяє поєднувати профілі різних типів. Наприклад, профіль PR можна з легкістю додати до профілю SQ або до гладкостінної труби.

Завдяки цій техніці можна об'єднати два типи профілю для створення більш міцної труби або додати профіль до гладкої поверхні, щоб запобігти осьовій деформації.



Відвід DN/ID 2000 мм



Відвід з інтегрованим електрофузійним з'єднанням



Спеціальне пристосування для змивання відходів



Різні види фітингів

Профілі з масивною стінкою

Труби з масивною стінкою

Ці труби мають гладку внутрішню і дещо нерівну зовнішню поверхні. Вони гомогенні і не мають залишкових напружень при застиганні розплаву.

Тип профілю VW

Тип VW є однорідною гладкостінною трубою, яка має гладкі внутрішню і зовнішню поверхні. Труби такого типу можна використовувати як напірні. Мінімальна товщина стінок становить 5 мм, максимальна – 80 мм.

s/ DN/ID	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	18	20	25	30	35	40
	[кг/м]																
300	4.6	5.5	6.5	7.4	8.4	9.3	10.3	11.3	12.3	13.3	14.2	17.3	19.3	24.5	29.9	35.4	41.0
400	6.1	7.3	8.6	9.8	11.1	12.4	13.6	14.9	16.2	17.5	18.8	22.7	25.3	32.0	38.9	45.9	53.1
500	7.6	9.2	10.7	12.3	13.8	15.4	17.0	18.5	20.1	21.7	23.3	28.1	31.4	39.6	48.0	56.5	65.1
600	9.1	11.0	12.8	14.7	16.5	18.4	20.3	22.1	24.0	25.9	27.8	33.5	37.4	47.1	57.0	67.0	77.2
700	10.6	12.8	14.9	17.1	19.2	21.4	23.6	25.8	28.0	30.1	32.3	39.0	43.4	54.7	66.0	77.6	89.3
800	12.1	14.6	17.0	19.5	22.0	24.4	26.9	29.4	31.9	34.4	36.9	44.4	49.5	62.2	75.1	88.1	101.3
900	13.6	16.4	19.1	21.9	24.7	27.4	30.2	33.0	35.8	38.6	41.4	49.8	55.5	69.7	84.1	98.7	113.4
1000	15.2	18.2	21.3	24.3	27.4	30.5	33.5	36.6	39.7	42.8	45.9	55.3	61.5	77.3	93.2	109.2	125.5
1100	16.7	20.0	23.4	26.7	30.1	33.5	36.9	40.2	43.6	47.0	50.4	60.7	67.6	84.8	102.2	119.8	137.5
1200	18.2	21.8	25.5	29.1	32.8	36.5	40.2	43.9	47.5	51.3	55.0	66.1	73.6	92.4	111.3	130.4	149.6
1300	19.7	23.6	27.6	31.6	35.5	39.5	43.5	47.5	51.5	55.5	59.5	71.5	79.6	99.9	120.3	140.9	161.6
1400	21.2	25.4	29.7	34.0	38.2	42.5	46.8	51.1	55.4	59.7	64.0	77.0	85.6	107.4	129.4	151.5	173.7
1500	22.7	27.3	31.8	36.4	41.0	45.5	50.1	54.7	59.3	63.9	68.5	82.4	91.7	115.0	138.4	162.0	185.8
1600	24.2	29.1	33.9	38.8	43.7	48.6	53.4	58.3	63.2	68.1	73.1	87.8	97.7	122.5	147.5	172.6	197.8
1700	25.7	30.9	36.0	41.2	46.4	51.6	56.8	62.0	67.1	72.4	77.6	93.3	103.7	130.1	156.5	183.1	209.9
1800	27.2	32.7	38.1	43.6	49.1	54.6	60.1	65.6	71.1	76.6	82.1	98.7	109.8	137.6	165.6	193.7	222.0
1900	28.7	34.5	40.3	46.0	51.8	57.6	63.4	69.2	75.0	80.8	86.6	104.1	115.8	145.1	174.6	204.2	234.0
2000	30.2	36.3	42.4	48.4	54.5	60.6	66.7	72.8	78.9	85.0	91.2	109.5	121.8	152.7	183.7	214.8	246
2100	31.7	38.1	44.5	50.9	57.2	63.6	70.0	76.4	82.8	89.3	95.7	115.0	127.9	160.2	192.7	225.4	258
2200	33.2	39.9	46.6	53.3	60.0	66.7	73.3	80.1	86.8	93.5	100.2	120.4	133.9	167.8	201.8	235.9	270.1
2300	34.8	41.7	48.7	55.7	62.7	69.7	76.7	83.7	90.7	97.7	104.7	125.8	139.9	175.3	210.8	246.5	282.3
2400	36.3	43.5	50.8	58.1	65.4	72.7	80.0	87.3	94.6	101.9	109.2	131.3	146.0	182.8	219.9	257.0	294.3
2500	37.8	45.3	52.9	60.5	68.1	75.7	83.3	90.9	98.5	106.1	113.8	136.7	152.0	190.4	228.9	267.6	306.4
2600	39.3	47.2	55.0	62.9	70.8	78.7	86.6	94.5	102.4	110.4	118.3	142.1	158.0	197.9	237.9	278.1	318.5
2700	40.8	49.0	57.1	65.3	73.5	81.7	89.9	98.1	106.4	114.6	122.8	147.5	164.1	202.5	247.0	288.7	330.5
2800	42.3	50.8	59.3	67.7	76.2	84.7	93.3	101.8	110.3	118.8	127.3	153.0	170.1	213.0	256.0	299.2	342.6
2900	43.8	52.6	61.4	70.2	79.0	87.8	96.6	105.4	114.2	123.0	131.9	158.4	176.1	220.5	265.1	309.8	354.7
3000	45.3	54.4	63.5	72.6	81.7	90.8	99.9	109.0	118.1	127.3	136.4	163.8	182.2	228.1	274.1	320.4	366.7

Вага труб типу VW
s - товщина стінки (мм), інші розміри і матеріали – на замовлення. Вага наведена без розтрубу і згону

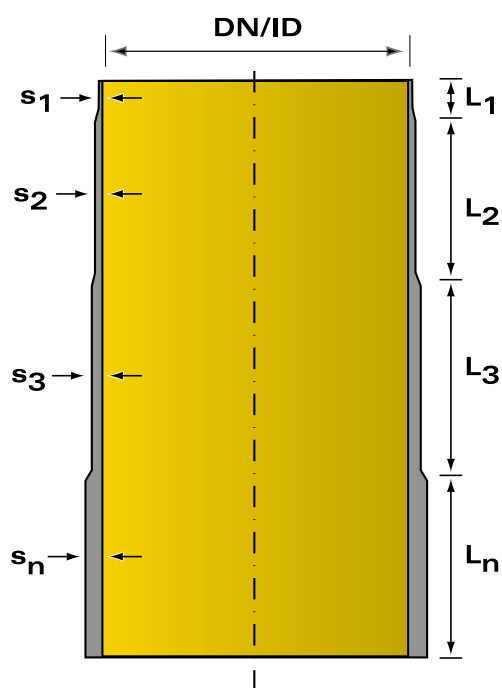
Тип профілю ST

Труби з профілем типу ST розроблено спеціально для виготовлення вертикальних резервуарів, де з метою економії матеріалів труба повинна мати стінки різної товщини.

Метод розрахунку, згідно з DVS 2205

Секційні труби	мінімум	максимум
Номінальна ширина (Di)	300 [мм]	4000 [мм]
Кількість секцій (n)	дві	шість
Довжина секції (L)	200 [мм]	довжина труби
Товщина стінки в секції (s)	5 [мм]	300 мм для поліетилену 150 мм для поліпропілену
Довжина кроку	5 [мм]	

Технічні дані секційних труб



Схематичний розріз вертикального резервуару
 s_i - товщина стінки труби в межах секції i
 L_i - довжина кроку i



Поліетиленова труба з масивною стінкою



Вертикальні «секційні» резервуари для індустріального використання



Вертикальні резервуари з поліетилену

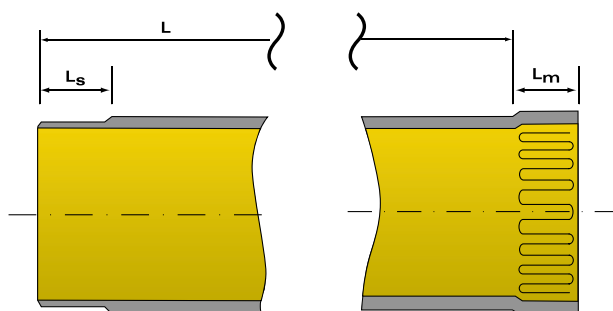


Різні діаметри труб

ФІТИНГИ

Труби Krah охоплюють увесь діапазон діаметрів і класів жорсткості. Ми пропонуємо також повний асортимент фітингів, колодязів та інших компонентів для створення гомогенної і надійної трубої системи. Всі фітинги виготовлено з труб профільних типів VW або SQ. Фітинги проектують відповідно до вимог жорсткості й з урахуванням умов зварювання. В елементах арматур може бути використано потрібний типорозмір труби для з'єднання з трубопроводом із застосуванням будь-якого способу з'єднання.

Габарити всіх трубних закінчень відповідають вимогам стандарту EN 14376, таким як мінімальні довжина й жорсткість. Стандартна довжина згону (L_s) і розтруба (L_m) становлять 140 мм. Всі елементи фітингів виготовлені з труб (в основному гладкостінних) еквівалентної жорсткості.



Габарити всіх наконечників труб відповідають вимогам стандарту EN 14376, таким як мінімальна довжина й жорсткість. Стандартна довжина паза (L_s) становить 140 мм, стандартна довжина розтруба (L_m) – 140 мм. Всі елементи арматури виготовлені з труб (в основному гладкостінних) еквівалентної жорсткості.

Трійники



Можна виготовляти й поставляти відводи будь-якого типу і

форми. Кут можна підібрати індивідуально. Він може становити від 15° до 90° , а також можна підібрати кінці і довжини відповідних сегментів.

Відводи



Відводи можна виготовляти і сегментувати під різними кутами, окремо можна вибрати відповідний радіус згину відносно діаметра труби.

α	кількість сегментів
15°	2
30°	2
45°	3
60°	3
75°	4
90°	4

Кількість сегментів відводів

У таблиці вказано стандартні кути відводів, згідно з DIN 16961. Можна замовити й інші відводи. Фактично є можливість виготовлення відводів під будь-яким кутом.

Переходи

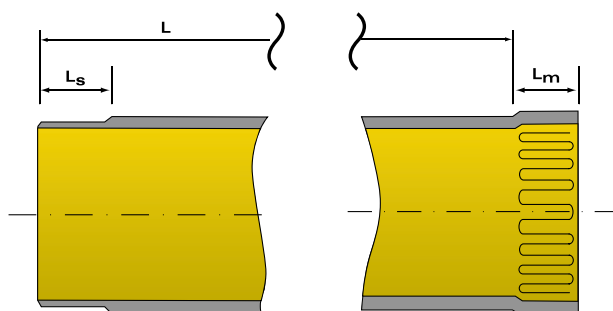


Можливе виготовлення центральних або ексцентричних переходів, які відповідають певним вимогам. Для стандартних переходів максимальне зменшення діаметра становить 200 мм, інші величини – на замовлення.

ФІТИНГИ

Труби Krah охоплюють увесь діапазон діаметрів і класів жорсткості. Ми пропонуємо також повний асортимент фітингів, колодязів та інших компонентів для створення гомогенної і надійної трубої системи. Всі фітинги виготовлено з труб профільних типів VW або SQ. Фітинги проектують відповідно до вимог жорсткості й з урахуванням умов зварювання. В елементах арматур може бути використано потрібний типорозмір труби для з'єднання з трубопроводом із застосуванням будь-якого способу з'єднання.

Габарити всіх трубних закінчень відповідають вимогам стандарту EN 14376, таким як мінімальні довжина й жорсткість. Стандартна довжина згону (L_s) і розтруба (L_m) становлять 140 мм. Всі елементи фітингів виготовлені з труб (в основному гладкостінних) еквівалентної жорсткості.



Габарити всіх наконечників труб відповідають вимогам стандарту EN 14376, таким як мінімальна довжина й жорсткість. Стандартна довжина паза (L_s) становить 140 мм, стандартна довжина розтруба (L_m) – 140 мм. Всі елементи арматури виготовлені з труб (в основному гладкостінних) еквівалентної жорсткості.

Трійники

Можна виготовляти й поставляти відводи будь-якого типу і



форми. Кут можна підібрати індивідуально. Він може становити від 15° до 90° , а також можна підібрати кінці і довжини відповідних сегментів.

Відводи



Відводи можна виготовляти і сегментувати під різними кутами, окремо можна вибрати відповідний радіус згину відносно діаметра труби.

α	кількість сегментів
15°	2
30°	2
45°	3
60°	3
75°	4
90°	4

Кількість сегментів відводів

У таблиці вказано стандартні кути відводів, згідно з DIN 16961. Можна замовити й інші відводи. Фактично є можливість виготовлення відводів під будь-яким кутом.

Переходи



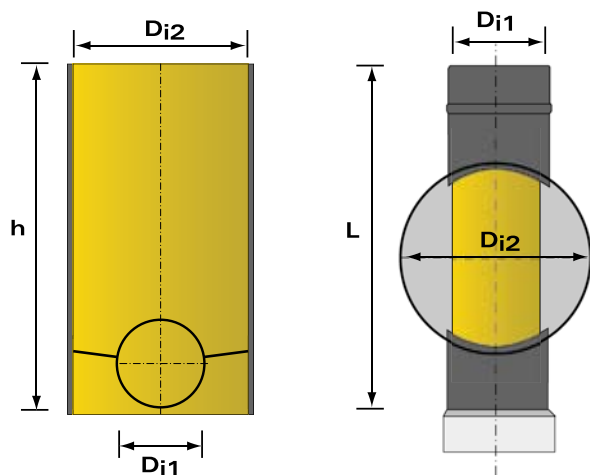
Можливе виготовлення центральних або ексцентричних переходів, які відповідають певним вимогам. Для стандартних переходів максимальне зменшення діаметра становить 200 мм, інші величини – на замовлення.

Колодязі

Для здійснення можливості контролю й регулярного обслуговування трубопроводів, у систему труб Krahn інтегровані колодязі. Найчастіше їх встановлюють у місцях трійників, переходів або відводів. Колодязі виготовляють з тих самих матеріалів, що й труби, і з'єднуються вони аналогічними способами. Це дає трубній системі особливу перевагу – гомогенність внаслідок використання однорідного матеріалу. При виробництві колодязів використовують профілі таких типів, як SQ і VW, оскільки гладкі стінки дозволяють краще ущільнення ґрунтів і безпроблемне зсідання.

Стандартні колодязі

Колодязі такого типу розміщують над трубою у центрі. Через статичну безпеку такий тип рекомендують використовувати лише, якщо діаметр труби менший або дорівнює діаметру колодязя. Переважно для колодязів такого типу застосовують діаметри DN/ID 800 мм або DN/ID 1000 мм з

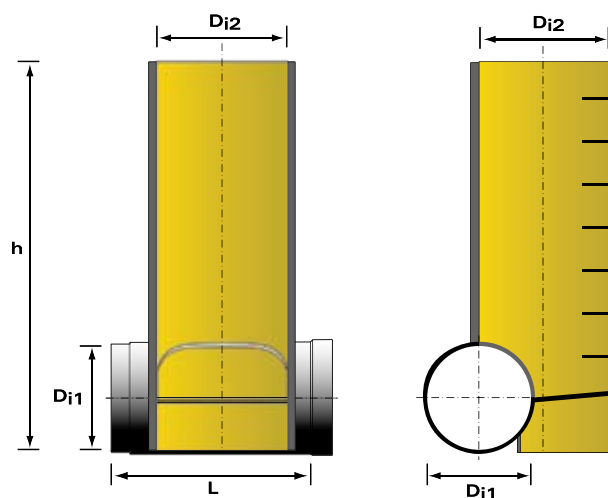


виготовленням нижніх частин колодязів з міркувань статички з масивних поліетилену або поліпропілену. Для верхніх частин, згідно з DIN 4034, використовують бетон або залізобетон. На замовлення є можливість виготовити навіть дуже

складні конструкції. Перевагами колодязів Krahn є їх гнучкість, мала вага, легкість проведення оглядів, здатність до самоочищення і міцність.

Тангенціальні колодязі

Колодязі такого типу розміщують по дотичній до труби, тобто зміщені щодо її осі. Тому такі колодязі стандартного діаметра DN/ID 1000 мм можна використовувати з трубами більшого діаметра.



Як і в стандартних колодязів нижні частини, відповідно до статичних вимог, повністю виготовляють з пропілену або поліетилену, верхні – з бетону або залізобетону, відповідно до DIN 4034. На спеціальне замовлення є можливість виготовити навіть дуже складні конструкції. Перевагами тангенціальних колодязів є їх гнучкість, мала вага, легкість проведення оглядів, здатність до самоочищення, міцність і низька ціна конструкції.

Спеціальні конструкції колодязів

За необхідності можна виготовити бетонний колодязь із входом і виходом, що передбачає під'єднання до трубопровідної системи Krahn. У наявності є велика кількість варіантів люків колодязів. Сфера застосування й розрахункові навантаження є основними критеріями для здійснення правильного вибору люка. Часто колодязі встановлюють так, що верхній край вирівнюють з поверхнею землі або дорожнього полотна. У такому разі, люк повинен витримувати певні прямі навантаження, наприклад від руху автомобілів. Система, яку найчастіше використовують, – це бетонна плита у верхній частині колодязя, що лежить на кільцевому упорі. Перевагою такої конструкції є передача впливу навантажень не на колодязь, а на ґрунт. Такі люки особливо добре зарекомендували себе у будівництві доріг, тому що кришка люка закріплена в шарі дорожнього покриття й телескопічно з'єднана з колодязем. У разі зсідання люк переміщається разом з дорожнім полотном відносно нерухомого колодязя.



Стандартний колодязь DN/ID 1000 мм



Колодязь зі спеціальним кінцем з різними з'єднаннями



Усередині стандартного колодязя з бермою і сходишками

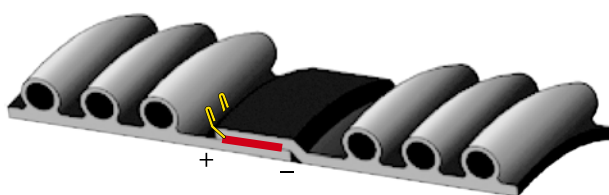


Труба Krahn з колодязем виготовленим з цегли

Технологія з'єднання

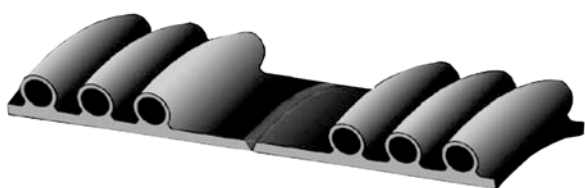
Усі труби Krahn мають розтрубну і згонову частини, для монтажу використовують такі способи міжтрубних з'єднань:

Електрофузійне з'єднання



Це найпопулярніший спосіб з'єднання, оскільки трубопровід стає однорідною конструкцією. Включена в розтруб дротяна спіраль нагрівається за допомогою спеціального зварювального пристрою, і торці труб (розтруб і згон) з'єднуються. Електрофузійний спосіб з'єднання – це простий і надійний метод швидкого монтажу труб навіть у дуже вузьких траншеях. По додаткову інформацію звертайтеся до брошури «Технологія – інтегроване електрофузійне з'єднання».

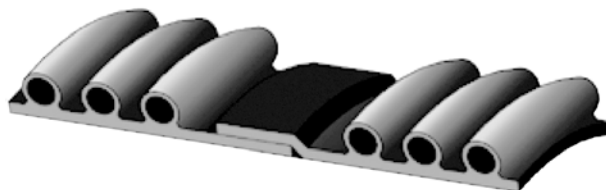
V-подібне шовне стикове зварювання



Труби і фітинги з'єднуються за допомогою зварювального екструдера. Зовнішній бік торців труби має заокруглені краї, тому зварювальний шов має V-подібний (клиноподібний) профіль. Цей спосіб не потребує спеціальної підготовки торців труб.

Зварювання виконують згідно з DVS 2207, частина 4.

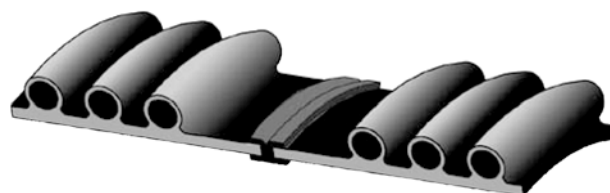
Екструзійне зварювання



Труби і/або фітинги з'єднують за допомогою розтруба або згону і зварюють разом з використанням зварювального екструдера. Зварювання можна виконувати зовні, всередині або комбінованим способом. Цей метод з'єднання є найкращим для зварювання труб низького тиску, шахт і люків.

Виконують згідно з DVS 2207, частина 4.

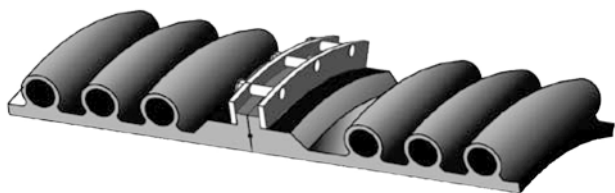
Стикове зварювання методом контактного нагріву



Труби і фітинги з'єднують з допомогою нагрівального торця елемента зварювального апарата. Кінці труб і фітингів зварені в стик. Цей метод з'єднання рекомендують тільки для труб і фітингів з максимальною товщиною стінки до 150 мм і діаметрами від 300 мм до 2500 мм.

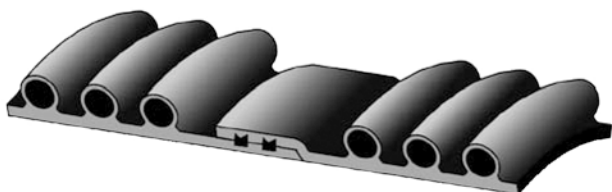
Виконують згідно з DVS 2207, частина 1.

Фланцеве з'єднання



Труби і/або фітинги з'єднують з допомогою сталюого фланця і гумової прокладки. Залежно від типу труби фланцевий адаптер виготовляють або як одне ціле з трубою, або постачають окремо. Цей метод з'єднання використовують в основному для систем стічних колекторів у відкритому морі і для з'єднання резервуарів між собою. Перевагою цього методу є можливість подальшого розбору трубопроводу.

З'єднання з допомогою ущільнювача



Цей спосіб з'єднання використовує розтруб або згон, а також додаткову спеціальну гумову прокладку, яку встановлюють або на кінці згону, або в розтрубах труби чи фітинга. Метод дозволяє подальший розбір трубопроводу. Мінімально допустимі значення твердості розтруба і згону повинні відповідати вимогам prEN 13476 і витримувати випробування згідно з prEN 1277 і prEN 1053.



Стикове зварювання



Розтруб з інтегрованою спіраллю електрофузійного зварювання



Виконання електрофузійного зварювання в траншеї



Фланцеве з'єднання

Застосування

Завдяки своїй універсальності профільовані труби KraH застосовують у багатьох сферах господарської діяльності.

Системи каналізації

Системи колекторів, виготовлені із профільованих труб KraH, використовують більш як 35 років у всіх сферах комунального й промислового господарства. KraH AG пропонує сучасну й повну програму каналізаційних труб із шахтами, фітингами й безпечною системою міжтрубних з'єднань для проектування й будівництва.

Трубопроводи скидання

Такі трубопроводи використовують для скидання рідких і газоподібних субстанцій. Труби KraH мають низку переваг при їх спорудженні й використанні: еластичність трубопроводу і, як наслідок, оптимальна відповідність проектним вимогам, мала вага, надійна технологія з'єднання, стійкість до впливу морської води, жорсткість, розрахована відповідно до конкретних умов з індивідуально підібраним типом профілю.

Резервуари і танки

Труби із профільованими чи масивними стінками, виготовлені з поліетилену або поліпропілену, зонайкраще підходять для виготовлення горизонтальних і вертикальних резервуарів. Використання труб KraH дає переваги при виробництві різних спеціальних конструкцій (наприклад, таких як димоходи, ємності для компосту й мийні танки) за рахунок застосування різних профілів, якісного і точного виконання й додаткового нарощування обсягу при необхідності.

Резервуари дощових вод

У системах дощового водовідведення можуть використовуватися резервуари дощових вод для накопичення чи затримання поверхневого стоку перед надходженням на очисні споруди, що дозволяє уникнути перевантаження останніх. Оскільки системи резервуарів звичайно монтують останніми, то виникає необхідність якнайшвидше їх зібрати. Ємності KraH повною мірою задовольняють ці вимоги, тому що їх поставляють уже готовими до монтажу. Крім того, труби KraH мають значні переваги:

- компактність конструкції, яка дозволяє швидкий монтаж;
- стовідсоткова щільність з'єднань між різними елементами системи, завдяки методу електрофузійного зварювання;
- гладка й рівна внутрішня поверхня, що запобігає процесам затримування осаду;
- здатність до самоочищення.

Релайнінг

Безтраншейний ремонт пошкоджених труб колекторів з допомогою протягання труби в трубу, або релайнінг, має важливе значення. Труби KraH прекрасно зарекомендували себе з цього боку. Специфічну жорсткість труби розраховано для всіх видів навантажень. На ділянках із незначними пошкодженнями колектора труби KraH пропонують компетентне вирішення. Зварювання з'єднань можна виконувати всередині. Доступні довжини труб – від одного до шести метрів. Використання труб KraH дозволяє встановити розрахункову пропускну здатність колектора без застосування земляних робіт. За необхідності для ремонту трубопроводів також можна використовувати довші (до 18 м), попередньо зварені між собою, відрізки. Трубопровід діаметром DN 800 мм і більше можна зварювати всередині з послідовно встановлених у колектор трубних відрізків.

Використання у місцях зберігання сміття

КгаH є компетентним партнером, що поставляє частини систем дренажу й дегазування місць захоронення сміття, багато з яких було обладнано профільованими дренажними трубами й колодязями. КгаH встановлює нові стандарти у захисті ґрунтів і ґрунтових вод. Дренажні шахти із системами керування доступні в діапазоні діаметрів до DN/ID 4000 мм.

Сфери спеціального застосування

Крім загальноприйнятих сфер застосування, труби КгаH також доцільні для використання в реалізації спеціальних проектів, наприклад як тунелі й т.п. Труби КгаH широко застосовують також у вентиляційних системах. Основною перевагою перед традиційними вентиляційними трубами зі сталі є відсутність корозії, що має особливо важливе значення для хімічної й біологічної промисловості.

Використання у промисловості

Дуже високі вимоги ставлять до систем промислових трубопроводів. Проблемними в цій сфері є хімічна активність і висока температура речовин, які транспортують. Ми виготовляємо труби з високоякісної сировини, стійкої до впливів хімічних речовин підвищеної концентрації. Іншою перевагою застосування труб КгаH у цій галузі є можливість з'єднання труб електрофузійним способом, що гарантує високу міцність не лише окремих труб, але й системи загалом.



Трубопровід морського водовипуску DN/ID 1800 мм



Релайнінг всередині бетонного трубопроводу



Колектор очисних споруд



Труби промислової вентиляції

Встановлення

Поліпропіленові труби також підтвердили свої якості при використанні їх у промисловості.

Транспортування

Завдяки малій вазі транспортування труб KraH досить просте. Необхідно лише дотримуватися нескладних правил зберігання і правильного укладання труб, що не дозволить їх переміщенню під час транспортування. В окремих випадках, наприклад при контейнерних перевезеннях, рекомендовано враховувати загальну довжину і діаметри труб для найбільш раціонального використання місця.

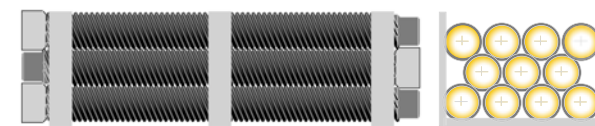
Розвантажування і монтаж

Вантажного крана з довжиною стріли 5 метрів достатньо для переміщення труб в умовах виробництва. Використання додаткових пристроїв не є необхідністю. Переважно труби можна розвантажувати й переміщувати до місця монтажу легким екскаватором-землечерпалкою, який завжди є під час прокладання труб.

Зберігання

Рівна поверхня, чиста від каменів і гострих предметів, без виступів, які можуть бути пунктами точкового навантаження, є необхідною умовою для зберігання труб і фітингів. Також важливо впевнитися у тому, що розтрубні частини труб верхнього ряду не дотикаються до розтрубів нижнього ряду. На практиці це означає, що труби будь-якого ряду повинні мати можливість обертання на 180°

Слід уникати завальцювання труб, особливо при зберіганні їх у кілька шарів. Максимальна висота штапелю не повинна перевищувати чотирьох метрів.

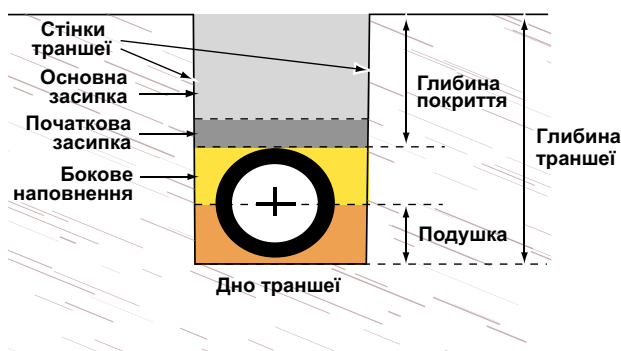


Приклад зберігання труб KraH

Задля безпеки труби слід зберігати в умовах, які запобігають виникненню деформації. З метою забезпечення правильного розподілу навантажень для зберігання труб необхідно використовувати три площини підтримки (наприклад, дерев'яні балки).

Монтаж

Технологія укладання труб KraH дуже проста. На дно заздалегідь підготовленої траншеї (такої, як і для укладання інших систем труб) кладуть і вирівнюють трубу KraH. Окремі частини трубопроводу з'єднують, використовуючи певні, залежно від конкретного проектного завдання, методи міжтрубних з'єднань. Засипати траншею слід відповідно до вимог статичних розрахунків. Загалом монтаж трубопроводів виконують згідно з вимогами норм EN 1610.



Монтаж труб KraH відповідно до вимог EN 1610

Випробовування герметичності

Відповідно до вимог, всі системи труб потрібно випробувати на герметичність. Існують різні види випробувань.

Одним з тестів є секційне випробування, де перевіряють частини трубопроводу між двома шахтами. На краях випробовуваного сегмента трубопроводу встановлюють спеціальні заглушки, діаметр яких відповідає діаметру колектора, який тестують. Ущільнюють заглушки з допомогою повітряних шлангів. Потім у секцію з певним номінальним тиском накачують воду. Надлишковий тиск виміряють протягом деякого періоду часу, й у такий спосіб отримують інформацію про герметичність у межах випробовуваного сегмента.

Альтернативою секційного тесту є випробування лише місця з'єднання (бажано з діаметром труб більш як 600 мм), у цьому разі передбачають, що середня частина труби не має витоків. Випробувальне пристосування використовує такий же принцип перевірки, як при секційному випробуванні, єдиною різницею є сфера проведеного тесту.



Приклад типового зберігання труб



Монтаж ємностей зберігання води для басейну



Установлення резервуару для дощової води



Процес прокладання труб

Контроль якості

Загальний контроль якості

Висока якість труб і їх компонентів є основним критерієм для всіх розробок KraH AG. Відповідно до різних норм, що змінюються під час введення, і стандартів міжнародних вимог, фірма KraH AG використовує різні методи перевірок якості продукції. Увесь процес виробництва є частиною великої повної системи керування якістю. Розрізняють два основні рівні контролю якості продукції: внутрішні й зовнішні (які здійснюють треті особи).

Внутрішній контроль якості можна розділити на три етапи:

Передвиробничий контроль

Сировина й всі інші матеріали, які використовують у виробництві, перевіряють на відповідність необхідним коефіцієнтам плавлення, вологості й колірної гами. Як правило, кожну нову поставку матеріалу піддають передвиробничому контролю. Результати всіх випробувань обов'язково реєструють, аналізують і документують.

Внутрішньовиробничий контроль

Усі дії персоналу протягом процесу виробництва контролюють і протоколюють. Здійснюють найважливіші виміри, помилки персоналу коректують.

Післявиробничий контроль

Кінцевий продукт перевіряють на відповідність проектному завданню і вимогам замовника. В документації фіксують усі дані процесу виробництва з першої до останньої хвилини.

Для порівняння даних статичних теоретичних розрахунків з тестовими результатами готової продукції здійснюють випробування кільцевої жорсткості, відповідно до вимог DIN 16961 або ISO 9969.

Перевірка якості – це складний, багатогранний і високотехнологічний процес, тому на KraH AG розроблено посібник з перевірки якості продукції, де описано всі найважливіші тести й випробування, а також вказані необхідні для цього машини. Усе це дозволяє замовнику мати повне уявлення про методи контролю якості.

Маркування

Залежно від стандарту, який використовували в процесі виробництва труб, може розрізнятися й маркування. Існують мінімальні вимоги до маркування: труби маркують з максимальним інтервалом 2 метри або ж маркують кожну трубу. Вказують номер стандарту, діаметр DN/ID, ім'я виробника, клас жорсткості (або тип профілю), кільцеву пружність (RF30), код матеріалу.

Сертифікати якості

Усю продукцію обов'язково й постійно перевіряють незалежні органи контролю. Контроль якості кінцевого продукту базується на ISO 9000. Після одержання результатів тестів, є можливість складання сертифіката якості для кожної окремої партії труб: від найпростішого – типу 2.2, до сертифіката якості першого класу типу 3.1b, згідно з EN 10204

Очевидні переваги

Міцність

Низькі інвестиційні витрати й термін служби більш ніж 100 років зменшують експлуатаційні витрати.

Економія часу

Економія часу прокладання легких і гнучких труб довшиною 6 метрів досягає 30%.

Обслуговування

Гладка внутрішня поверхня значно зменшує витрати на міжексплуатаційне обслуговування й чищення.

Гідравлічні властивості

Завдяки дуже добрим гідравлічним властивостям, можливе використання менших діаметрів труб, порівняно з трубами, які виготовлено з традиційних матеріалів.

Герметичність міжтрубних з'єднань

Міжтрубні з'єднання мають 100% герметичність: повна відсутність екс- та інфільтраційних процесів; завдяки системі зварювання трубних швів, протистояння негативному впливу коріння рослин.

Довжини

Стандартні довжини 6 м зменшують кількість з'єднань.

Інтегроване електрофузійне з'єднання

Кожна труба обладнана інтегрованою спіраллю електрофузійного зварювання.

Стійкість до впливу температур

Облік проектних даних забезпечує стійкість труб до впливу температур у діапазоні від -40°C до $+80^{\circ}\text{C}$.

Екологічність

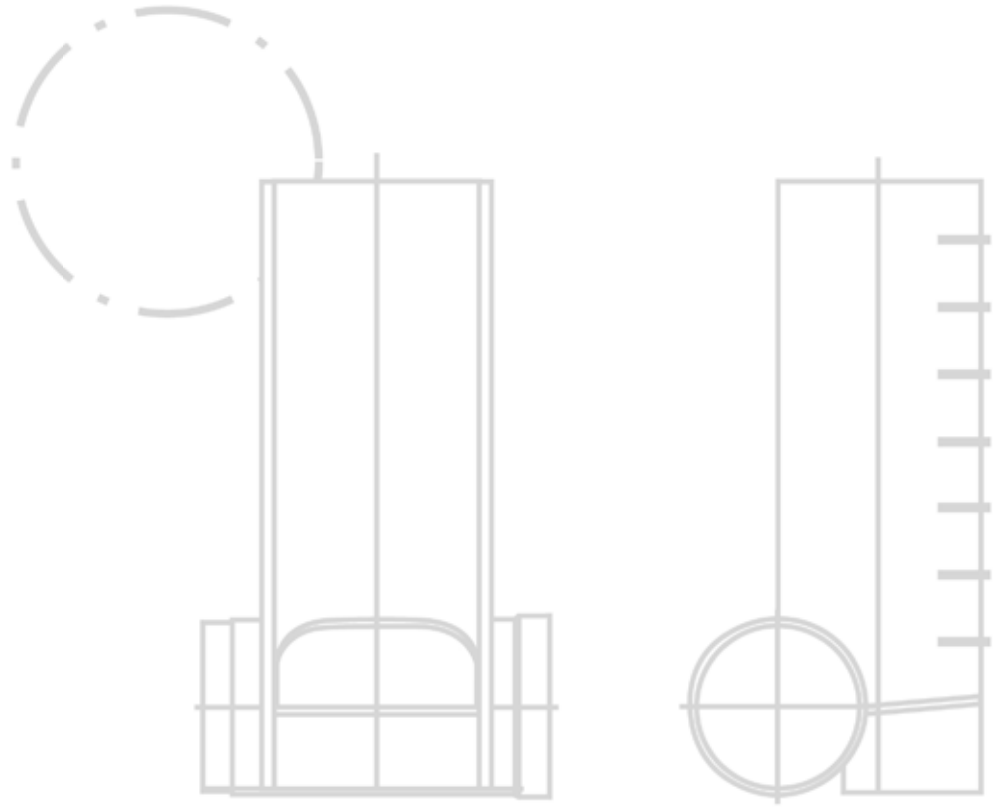
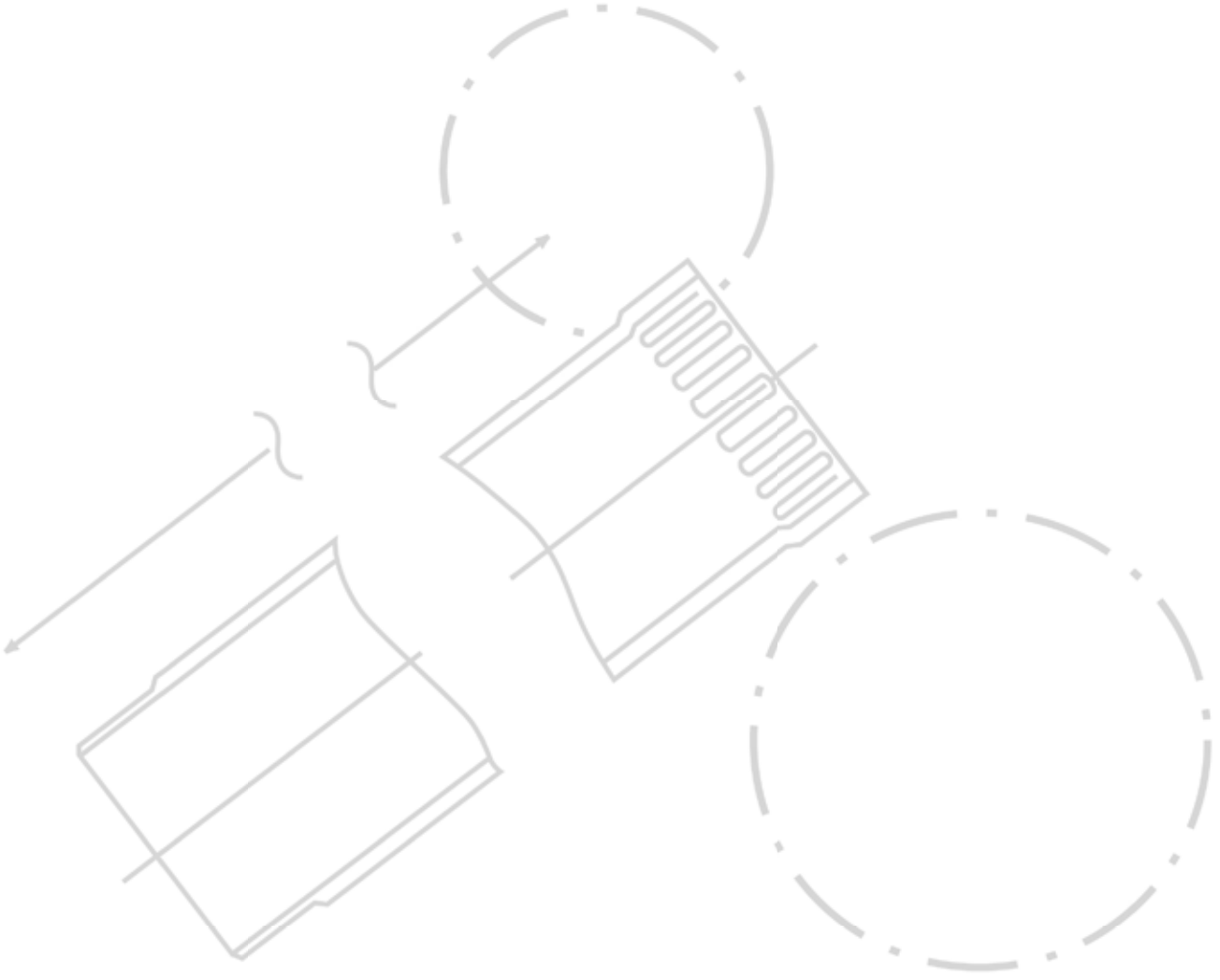
Усі матеріали піддаються легкій вторинній переробці і їх можна знову використовувати у виробництві.

Гнучкість

Труби зберігають свою цілісність навіть у випадку руху гірських порід.

Легкість у використанні

Труби дуже легкі у використанні завдяки малій вазі й можливості швидкого монтажу.

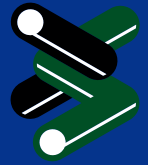




ІНСТАЛБУД

Україна, 81500
Львівська обл., м. Городок
вул. Івасюка, 2 д
тел./факс: (03231) 32-252
32-294
тел./моб.: +3 80679061762

e-mail:leonid@instalbud.com.ua



ІНСТАЛБУД



БУДІВНИЦТВО:

- водопроводів;
- водовідводів;
- газопроводів.

www.instalbud.com.ua



ІНСТАЛПЛАСТХВ
ПРОМИСЛОВА ГРУПА

Україна, 81500, м. Городок, Львівська обл., вул. Львівська, 163
Приймальня (03231) 30-033, 30-287
Відділ збуту, тел./факс (03231) 32-319,
32-220, 32-252, 32-294
067-674-48-26
(032) 247-50-51/52/53;
247-50-54/58

Відділ якості (032) 298-26-37; 067-977-63-01
e-mail:iplast@ukrpost.ua
e-mail:iplast1@ukrpost.ua

www.iplast.com.ua