

Тема 3.7 Монтажно-укладальні роботи

1. Способи укладання підземних газопроводів. Особливості укладальних робіт в міських і польових умовах.
2. Обладнання для трубоукладальних робіт, монтажні і захватні пристосування.
3. *Контроль якості робіт.*
4. *Заходи безпеки.*

1. Способи укладання підземних газопроводів. Особливості укладальних робіт в міських і польових умовах.

Вкладання газопроводів проводять декількома способами - окремими трубами, секціями (плітями) та довгомірними нитками.

В міських умовах: вкладання проводиться в основному окремими трубами або плітями – тісні умови будівництва; велика насиченість підземних інженерних комунікацій, перехресть; важливість скорочення строків будівельних робіт.



Для будівництва міських газопроводів застосовують крани на пневматичному ході, які підрозділяють на пневмоколісні спеціальні і автомобільні. Пневмоколісні спеціальні крани через велику вантажопідйомність і габарити при прокладанні газопроводів в містах застосовують рідко. Найбільше розповсюдження знайшли автомобільні крани. Для монтажу міських газопроводів (при достатній ширині вулиці, відсутності дорожніх покриттів) використовують крани - трубоукладальники.



В польових умовах, де фронт робіт не обмежений, газопровід укладають в траншею у вигляді безперервної гнучкої нитки, довжина якої може досягати декількох сотень метрів і навіть кілометрів.

Вибір методу монтажу газопроводів перш за все залежить від матеріалу труб, оскільки це визначає масу монтажних одиниць і способи з'єднання труб між собою і арматурою. З погляду підбору монтажного крану або пристосування одним з головних параметрів є маса труб.

Дуже мала маса дозволяє у ряді випадків відмовлятися від вантажопідйомних механізмів і проводити монтаж трубопроводів вручну. За еталон порівняння різниці в масі труб з різних матеріалів прийнята сталеві труба довжиною 1 м, діаметром умовного проходу 100 мм, з товщиною стінки 4 мм, покрита дуже посиленою бітумною ізоляцією. Маса її складає $10,26 + 5,5 = 15,76$ кг (100%).

2. Обладнання для трубоукладальних робіт, монтажні і захватні пристосування

Самохідні стріловидні крани випускають у вигляді спеціальних кранів, а також як змінне устаткування до екскаваторів.

Стрілові автокрани використовують за межами міста і в місті. Складається з ходової частини, поворотної платформи з механізмами, порталною рамою і кабіною, опорно - поворотного пристрою.

Вантажопідйомність рівна 1,5 – 16 тонн. Довжина стріли 6,2 – 18 м. Висота підйому гаку до 16,5 м.



Кран стреловий автомобільний
на шасі МАЗ-5337 СМК-14



Автокран КС-45721-17

Стрілові крани на пневмоколісному ходу – універсальні крани, екскаватори та спеціальні крани. Складається з тих самих частин, відрізняється по конструкції ходової частини.

Вантажопідйомність 1,5 – 100 тонн. Довжина стріли 10 – 45 м. Висота підйому гаку до 41,4 м. Працюють на карбюраторних і дизельних двигунах. Деякі моделі можуть здійснювати електропостачання двигунів від зовнішньої мережі.



Крани укомплектовані домкратами – аутригерами.



шляхом збільшення чи
Стріли монтують на базі
Т-100.

Для підйому і
вантажопідйомними
стропоючі пристосування.

Крани стрілові на гусеничному ходу використовують за межами міста – універсальні та спец. крани. Силове обладнання: дизельний (карбюраторний) двигун, електродвигуни.

Використовують решітчасті стріли довжиною 6 – 45 м, вантажопідйомністю – 1,5-100 тонн, з висотою підйому 62 м.

Переваги: висока прохідність, експлуатація в важких умовах бездоріжжя.

Крани трубоукладачники – спеціальні стрілові крани.

Горизонтальне
переміщення вантажу
виконується за рахунок
зміни вильоту стріли,
зменшення кута її нахилу.
гусеничних тракторів Т-80,

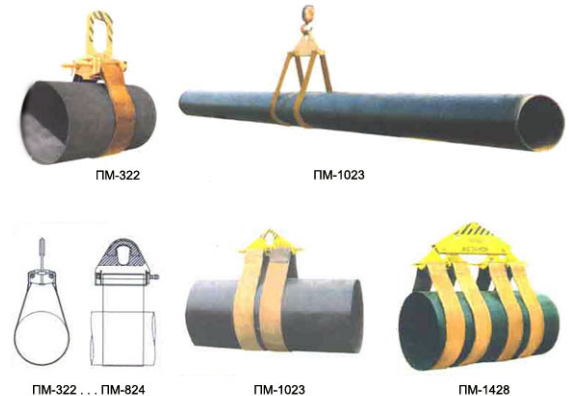


переміщення вантажів
машинами застосовують

Вимоги до них: забезпечення необхідної вантажопідйомності, міцності, необхідне закріплення труби, недопускання самовільного відчеплення, швидке надівання і знімання, не

допускати пошкодження труби і ізоляційного покриття. Стропи загального призначення підбираються так, щоб кут між їх гілками не перевищував 90 °.

Перелік стропуючих пристосувань: торцеві захвати, петлеві і кільцеві стропа, дво- і чотиривиткові стропа, м'які стропа (рушники). При ручному вкладанні використовують жердини з фіксуючим пристосуванням, лебідки, триноги, інвентарні перехідні містки.



Торцеві захвати, петлеві, дво- і чотиривиткові стропа

Монтажні полотенця типу ПМ

Кліщові захвати



Ексцентриковий захват



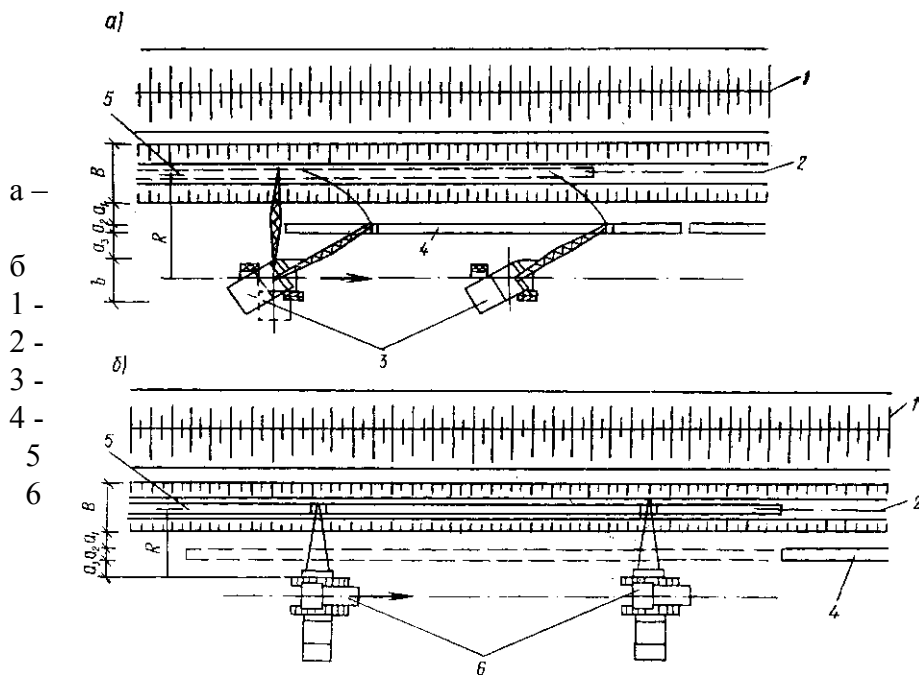
Прокладання газопроводу організовують так, щоб з одного боку траншеї розташовувався відвал ґрунту, а з іншою - монтажна смуга достатньої ширини. На монтажній смузі розкладають уздовж брівки труби (не ближче за 1 м від брівки), а в межах ширини смуги розміщують і пересувають всі механізми і пристосування.

До початку монтажу проводять наступні підготовчі роботи: готують траншею на всій довжині укладання трубопроводу, проводять укрупнену збірку секцій і труб в пліті, перевіряють якість зварних поворотних стиків, їх ізоляцію, а також ізоляцію по всій довжині плітей, що укладаються.

Вкладати газопровід у вигляді безперервної нитки можна наступним шляхом. Зварений і ізольований трубопровід вкладають поблизу від брівки траншеї на лежні або земляні подушки (призми), а потім за допомогою трубоукладачів опускають в траншею.

Для цього використовують не менше двох трубоукладачів (з відстанню між ними 25- 35 м), які ставлять уздовж траншеї з боку підготовленого до спуску трубопроводу. Трубопровід піднімають на висоту не більше 1-1,2 м і у висячому положенні переміщують на середину траншеї, змінюючи виліт стріли, а потім опускають на дно траншеї. Використовують

трубоукладачі різної вантажопідйомності залежно від діаметру труб. Оскільки поверхня газопроводу ізолювана, як захватне пристосування використовують м'які стропи - полотенця.



Вкладання плиті в траншею кранами

на пневмоколісному ході;
-трубовкладальниками;
відвал ґрунту;
траншея;
крани;
підготовлена пліть;
- укладена пліть;
– трубовкладальники.

На міських вулицях газопроводи укладають плітями і секціями невеликої довжини головним чином із-за частих підземних перетинів. Для укладання секцій використовують автомобільні крани, самохідні на пневматичному ході, крани-екскаватори на пневмоколісному ході і трубоукладачі. Монтажні крани розставляють по схемі, показаній на малюнку.

Монтажний кран підбирають по фактичній вазі секції, що доводиться на один кран, при відповідному вильоті стріли. За умовами безпеки і з метою запобігання пошкодження ізоляції при укладанні секції газопроводу в траншею потрібно застосовувати не менше двох кранів. При використанні самохідних стріловидних кранів останні розміщують так, щоб вкладання плиті можна було вести з одночасним поворотом стріл обох кранів.

Розрахунковий виліт стріли крана (від вертикальної осі повороту крана до центру траншеї) буде рівний:

$$R = \frac{B}{2} + \frac{b}{a_1 + a_2 + a_3 + 2}$$

де B - ширина траншеї по верху; b - ширина крана; a₁ - відстань від брівки до плиті (труби); a₂ - ширина місця, яке займає пліть; a₃ - відстань від труби до крана.

При використанні трубоукладачів їх розміщують аналогічно стріловим кранам, проте укладання плітями проводять шляхом зміни вильоту стріли трубоукладача. Розрахунковий виліт стріли трубоукладача (від краю крайньої гусениці до центру траншеї) буде рівний;

$$R = \frac{B}{2} + \frac{b}{a_1 + a_2 + a_3}$$

Трубовкладальники в міських умовах застосовують в тих випадках, коли немає небезпеки пошкодження дорожніх покриттів. У міських умовах укладання труб в траншею плітями ведуть зазвичай потоковим методом по захватній системі. В цьому випадку пліті роблять по можливості однакової довжини. Доцільно проводити укрупнене збирання і зварювання труб в пліті на бермі траншеї завдовжки з захватку. Якщо ж роботи ведуть не по захваткам, то довжину секції слід призначати з умови вантажопідйомності працюючих на майданчику вантажних механізмів з урахуванням відстані між підземними пересіченнями.

На роботах короткими захватками (завдовжки 25-35 м) використовують метод монтажу з транспортних засобів. В цьому випадку привезена на автомашині (із спеціальним причепом) пліть укладається кранами в траншею безпосередньо з автомашин. Після укладання трубопроводу в траншею приступають до збирання неповоротного стику. Збирання стиків труб на дні траншеї і підготовку їх під зварювання можна вести з допомогою тих же трубоукладників, автокранів, треног або спеціальних пристосувань.

Після збирання неповоротного стику виконують прихватки, а потім зварювання. Для розміщення зварювальника при зварюванні неповоротних стиків в дні траншеї риють приямок.

Будівельними нормами і правилами рекомендується до укладання газопроводу проводити укрупнений збір секцій на бермі траншеї або на спеціально обладнаному майданчику з подальшим транспортуванням їх до місця укладання. Секції повинні складатися не більше ніж з чотирьох труб. Опускати їх в траншею слід за допомогою спеціальних пристосувань, що виключають можливість руйнування ізоляційного покриття.

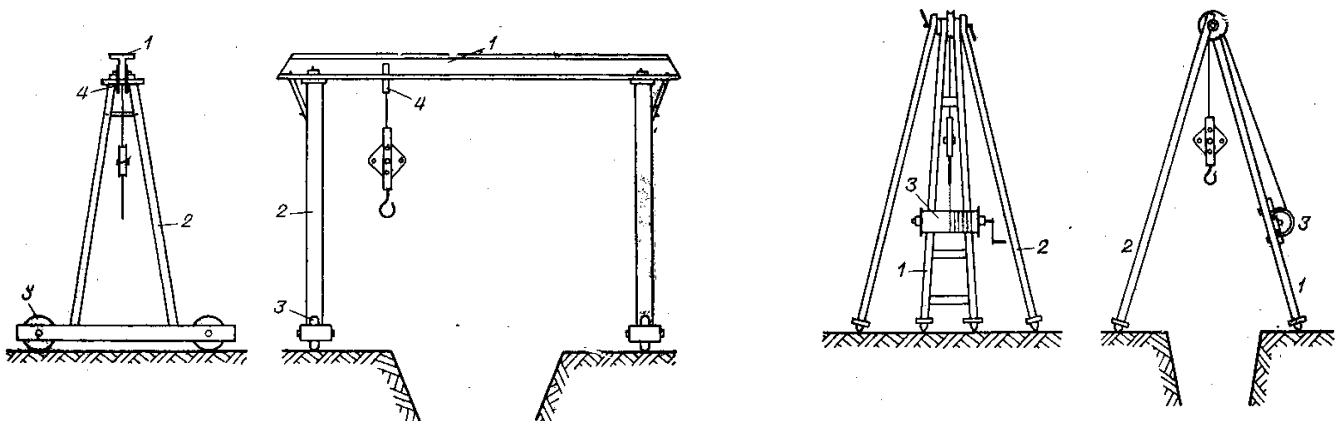
Необхідно дотримуватись такого порядку при стропуванні:

- зачіпляти вантаж слід тільки відповідно до схеми стропування, використовувати, за потреби, відтяжки;
- гак повинен вільно заходити у зев петлі;
- вантаж стропують за всі петлі, що передбачені проектом для підняття;
- вітки стропів повинні мати однаковий натяг, кут між ними не повинен перевищувати 90° ;
- строп накладається без вузлів і перекручувань;
- невикористані кінці багатовіткового стропа закріплюють таким чином, щоб вони під час переміщення вантажу не торкалися предметів, що зустрічаються на шляху.

Труби укладають в траншею на сплановане дно під візирку по шнуру і схилу. Для влаштування стиків роблять прямки. Сполучають труби як на бермі, так і на дні траншеї.

Для монтажу міських газопроводів застосовують самохідні стріловидні крани і лише в тих випадках, коли вони не можуть бути використані за умовами виконання робіт, застосовують ручні пристосування типу треног, порталів і ін.

При ручному вкладанні старший ланки подає команди на підймання, опускання і переміщення пліті. У випадку розташування труб за відвалом ґрунту необхідно влаштувати переходи. Пліть укладають над траншеєю, фіксують м'якими рушниками, після чого її підіймають лебідкою встановленою на тренозі. Після підняття пліті на зазначену висоту жердини витягують, трубу плавно опускають в траншею. Переміщення лебідок та інвентарних містків здійснюють по ходу будівництва.



Монтажні ворота

- 1 - несуча балка (швелер № 20);
- 2 - стойка (швеллер № 10);
- 3 - колісо; 4 - підвіска талі.

Монтажна тринога.

- 1 - передня стойка; 2 - бокова стойка;
- 3 - лебідка з тросом, блоками і крюком

3. Контроль за виконанням робіт

В процесі вкладання слідкують, щоб при стропуванні не пошкодити ізоляційне покриття.

Вкладання сталевих газопроводів повинно проходити рівно по центру траншеї. Поліетиленовий газопровід вкладають “змійкою” (радіус повороту залежить від діаметру газопроводу). Перед вкладанням необхідно ретельно оглянути дно траншеї.

При опусканні труби в траншею слідкують за тим, щоб не відбувалося осипання в траншею ґрунту з відвалу.

4. Заходи безпеки при виконанні вкладальних робіт

На всі машини і пристосування повинні бути заведені паспорти та індивідуальні номери по яким їх записують в спец.журнал обліку їх технічного стану.

Механізми та пристосування, які не мають заводського паспорту реєструють на основі паспорту, складеного механіком БМО.

Встановлення кранів повинно здійснюватись (згідно з проектом виконання робіт) на відстані не менше 1,5 м від траншеї; при роботі поблизу траншей з укосами на такій відстані, щоб вони не знаходились в межах призми обвалення ґрунту.

Перед тим як приступити до роботи, кранівник повинен пересвідчитися у справності всіх механізмів, металоконструкцій та інших частин крана, а також у стані ґрунту на місці роботи крана. Огляд крана повинен здійснюватися тільки при непрацюючих механізмах.

Кранівник повинен встановлювати стріловий самохідний кран на спланованому і підготовленому майданчику. Під час встановлення виносних опор машиніст повинен знаходитись поза кабіною крана.

Перед підйманням вантажу попередити стропальника та всіх, хто знаходиться біля крана, про необхідність покинути зону підймання вантажу, а також про можливе опускання стріли. Переміщення вантажу можна здійснювати лише за відсутності людей у зоні роботи крана. Під час підймання вантажу необхідно попередньо підняти його на висоту не більше 200-300 мм для перевірки правильності стропування вантажів і надійності дії гальма. Не залишати вантаж у підвішеному положенні, а опустити його на землю.

Забороняється встановлювати стріловий кран ближче ніж 40 м від крайньої частини крана, що виступає, або вантажу до найближчого дроту лінії електропередач. При необхідності працювати ближче ніж 40 м від повітряних ліній ЛЕП кранівнику видається наряд-допуск. Для роботи в охоронній зоні необхідно оформити дозвіл власника ЛЕП.

Складати труби та матеріали в траншеї і котловани заборонено.

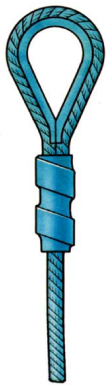
Не дозволяється скочувати труби в траншеї за допомогою ломів і ваг, волокити труби.

При укладанні труб в траншеї з укосами (без кріплень) крани для монтажних робіт, як і всі інші будівельні машини, необхідно розміщувати на такій відстані від траншеї, щоб вони не знаходились в межах призми обвалення ґрунту. Якщо траншеї мають кріплення, то

розташовувати машини в межах призми обвалення ґрунту допускається за умови перевірки розрахунком міцності кріплення.

При роботі стрілових кранів не можна допускати перебування людей в зоні їх дії; під час опускання труб, фасонних частин, арматури і інших деталей в траншеї і колодязі - робочі з них повинні бути виведені. Опускати труби в траншею з кріпленням необхідно з особливою обережністю.

Всі вантажозахватні пристосування розраховують на певну вантажопідйомність, більше якої навантажувати їх заборонено. Вантажопідйомність стропа (або іншого захватного пристосування) повинна відповідати зусиллю, яке на нього передається від ваги елемента, що піднімається, з урахуванням коефіцієнта запасу міцності. Згідно вимогам правил Держгірпромнагляду, що діють, цей коефіцієнт запасу повинен бути не менше 6.



Стропи з канатів подвійного звивання підлягають бракуванню, якщо кількість видимих обривів зовнішніх дротин канату перевищує вказані значення:

Довжина ділянки з обривами (d – діаметр канату, мм)	Кількість видимих обривів на дільниці
3 d	4
6 d	6
30 d	16

Не допускається експлуатація канатних стропів при виявленні таких дефектів:

- зменшення діаметра канату через зношення або корозію на 7% і понад (навіть за відсутності видимих обривів);

- зменшення діаметра зовнішніх дротів через зношення або корозію на 40% і більше;
- зменшення діаметра на 10% через пошкодження осердя;
- обрив хоча б одного пасма;
- видавлювання осердя;
- пошкодження через вплив температури або електричного дугового розряду;
- деформація коуша або зношення його перерізу понад 15%;
- тріщини на опресовувальній втулці або зміна її розміру понад 10% від початкового;
- відсутність на гаку запобіжного замка;
- перекручування, згини канату, залами тощо.

Ланцюгові стропи підлягають бракуванню при видовженні ланки ланцюга понад 3% від початкового розміру та за зменшення діаметра перерізу ланки через зношення понад 10%.

Ланки, гаки підлягають бракуванню за таких дефектів:

- наявність тріщин;
- зношення поверхневих елементів або місцеві вм'ятини, які зменшують площу поперечного перерізу на 10% (і понад);
- залишкові деформації, що змінюють початковий розмір понад 5%.

Огляд вантажозахоплюючих пристроїв проводять 1 раз на 10 днів, а рідко використовуваних – перед виданням для роботи.

Кожне нове захватне пристосування або отримане з ремонту обов'язково випробовують протягом 10 хв. навантаженням, яке перевищує розрахунковий вантаж на 25 %. До пристосувань кріпиться бірка, на якій вказують вантажопідйомність і дату випробування. Окрім вищезазначеного стропа повинні проходити перевірку кожен місяць, а перед початком робіт оглядатись. При виявленні дефектів – обов'язкове бракування. Всі захватні пристосування обов'язково реєструвати в спеціальному журналі.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. В чому різниця виконання вкладальних робіт в міських і польових умовах?
2. Які машини і механізми використовують для вкладальних робіт?
3. З якою ціллю використовують стропи? Які вимоги до них ставлять?
4. Опишіть порядок виконання робіт при вкладанні пліти в траншею.
5. В яких випадках використовують ручне вкладання труб? Які пристосування для цього необхідні?
6. Яких вимог охорони праці необхідно дотримуватись при вкладальних роботах?

Посилання на відео по темі <https://www.youtube.com/watch?v=6wTibsN79RQ>
<https://www.youtube.com/watch?v=dZ3xYMxo-OM>

