

Практична робота. Розрахунок заготівельних довжин сталевих трубопроводів

Мета заняття: Ознайомитися з методикою розрахунку заготівельних довжин металевих труб.

Уміти /знати: Вміти визначати заготівельну довжину/знати фітинги для елементів інженерних мереж

План:

1. Фітинги для сталевих труб
 2. Фітинги для чавунних труб
 3. Розрахунок заготівельної довжини: загальні визначення
 4. Порядок виконання роботи
 - 4.1. Заповнення комплектувальної відомості для вузла з металевих труб
 5. Звіт про виконану роботу
- Контрольні запитання*

1. Фітинги для сталевих труб

Для виготовлення та монтажу сталевих трубопроводів використовують різні сполучні деталі, які називають фітингами.

Фітинг – сполучна деталь трубопроводу для з'єднання основних прямолінійних ланок труб, яку розміщують на поворотах, переходах та розгалуженнях. До фітингів належать муфти, трійники, хрестовини, відводи, фланці, заглушки, пробки, футорки, згони тощо). Фітинги з чорних металів виробляють зі сталі й чавуну, а фітинги з кольорових металів виготовляють з латуні, бронзи, іноді з міді. Під час виробництва фітингів застосовують й інші метали, але набагато рідше.

Фасонні частини (фітинги) трубопроводів використовують для з'єднання труб між собою, здійснення поворотів для зміни напрямку осі трубопроводу, облаштування відгалуження, переходів від одного діаметра труб до іншого, монтажу водопровідної арматури тощо.

Фітинги поділяють на:

- відводи (коліно) (див. Таблицю 1) – служать для зміни кута трубопроводу, а також для переходу з одного діаметра на інший;

Таблиця 1. Приклади латунних відводів

		
Кутник латунний, різьба зовнішня (з)-з Ду 20	Кутник латунний, різьба внутрішня (в)-в Ду 20	Кутник латунний, різьба в-з Ду 20
		
Кутник латунний перехідний, різьба в-з Ду 15/20	Кутник латунний перехідний, різьба в-в Ду 20/15	Кутник латунний перехідний, різьба в-з Ду 20/15

- трійники (див. Таблицю 2) – дають змогу виконувати розгалуження від основної труби;

Таблиця 2. Приклади латунних трійників

		
Трійник латунний перехідний, різьба в-в-в Ду 20/15/20	Трійник латунний, різьба з-з-з Ду 20	Трійник латунний, різьба в-в-в Ду 20
		

Трійник латунний, різьба в-в-з Ду 20	Трійник латунний, різьба в-з-в Ду 20	Трійник латунний, різьба з-в-з Ду 20
---	---	---



- хрестовини (див. Таблицю 3) – дають змогу виконати розгалуження в декількох напрямках від основної труби.

Таблиця 3. Приклади латунних хрестовин

		
Хрестовина латунна, різьба в-з-в-з Ду 20	Хрестовина латунна, різьба в-в-в-в Ду 20	Хрестовина латунна, перехідна різьба в-в-в-в Ду 20/15

- Муфти (див. Таблицю 4) – служать для з'єднання труб в одному напрямку.

Таблиця 4. Приклади латунних муфт

	
Муфта латунна перехідна, різьба в-в Ду 20/15	Муфта латунна, різьба в-в Ду 20

- перехідники, ніпелі, «американки» (див. Таблицю 5) – допомагають з'єднати труби різних видів.

Таблиця 5. Приклади латунних фітингів (перехідник, ніпелі, «американка»)

Ніпелі	
	
Ніпель латунний прямий Ду 20	Ніпель латунний перехідний Ду 20/15
Перехідник	«Американка»
	
Перехідник латунний Ду 20/15	«Американка» пряма латунна Ду 20

- заглушки (див. Таблицю 6) – призначені для герметичного перекриття ділянок трубопроводу, що не використовуються, методом закриття його кінцевих отворів.

Таблиця 6. Приклади латунних заглушок

	
Заглушка латунна із зовнішньою різьбою Ду 20	Заглушка латунна із внутрішньою різьбою Ду 20

2. Фітинги для чавунних труб

Залежно від способу з'єднання (фланцеве, розтрубне, безрозтрубне) фасонні частини (фітинги) мають різні параметри. Фітинги для чавунних труб виготовляють із сірого чавуну або чавуну з кулястим графітом. Розгляньмо основні типи фітингів для чавунних труб детальніше:

- патрубки;

- відводи;
- трійники;
- хрестовини.

Види фітингів		
Фланцеві	Розтрубні	Безрозтрубні
Патрубок		
		—
Відводи 30°		
—	—	
Відводи 90°		
		
Відводи 120° (60°)		

	-	
Відводи 135° (45°)		
-		
Трійники прямі (90°)		
		
Трійники прямі зі зміною діаметра		
-		
Трійники косі (45°)		

-		
Трійники косі зі зміною діаметра		
-		
Хрестовина пряма		
		
Хрестовина коса		
-		
Хрестовина двоплощинна		
-		
Ревізія		



3. Розрахунок заготівельної довжини металевих труб: загальні визначення

Під час планування роботи та розрахунку матеріалів спочатку визначають будівельні довжини ділянок трубопроводів ($L_{\text{буд}}$), потім монтажні ($L_{\text{м}}$) та заготівельні ($L_{\text{заг}}$) довжини окремих деталей, що входять до цієї ділянки.

Будівельна довжина (Рис. 1) відповідає відстані між центрами трійників та хрестовин на магістральному трубопроводі, а також між хрестовинами і трійниками на стояках або фасонними елементами та арматурою.

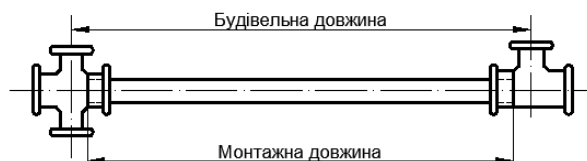


Рис. 1. Приклад будівельної та монтажної довжин

До визначення заготівельної довжини трубних деталей визначають їхню монтажну довжину. **Монтажна довжина трубопроводу** – це довжина труби без встановлених на неї фітингів (Рис.1). Монтажна довжина менша за будівельну на величину, рівну відстані від торця труби до осі встановленого на неї фітинга. Ця відстань називається скидом та умовно позначається X (Рис. 2). Величину скиду визначають за таблицями в залежності від фітингів. Для зручності читання формул кожен скид має свій скорочений індекс, наприклад – скид відводу 90° позначають

$X_{\text{кут}}$, скид трійника – $X_{\text{тр}}$ тощо. За обробленим ескізом розмічають і заготовляють деталі трубопроводу.

На Рисунку 2 маємо такі позначення: $X_{\text{кут}}$, $X_{\text{хр}}$ – скиди на відвід та хрестовину. Монтажну довжину деталі визначають за формулою:

$$L_{\text{м}} = L_{\text{буд}} - X_{\text{хр}} - X_{\text{кут}} \quad (1)$$

де $X_{\text{хр}}$ – скид на приєднання хрестовини на трубу;

$X_{\text{кут}}$ – скид на приєднання відводу 90° на трубу.

Значення скидів приймають із Додатку 1 для сталевих труб або довідкової літератури.

Під час планування та виготовлення вузлів трубопроводів застосовують уніфіковані й типові деталі.

Уніфікованими називають деталі, що мають постійні розміри та конфігурацію. Розміри уніфікованих деталей залежать від діаметра труб.

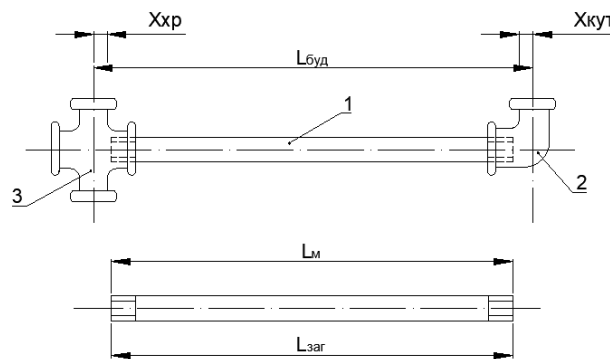


Рис. 2. Визначення монтажної довжини трубної заготовки:

1 – труба; 2 – відвід ; 3 – хрестовина.

Типовими називають деталі, які мають постійну конфігурацію та розміри окремих частин при змінних загальних довжинах. До них належать деталі з Додатку 1. Розміри типових деталей також залежать від діаметрів труб.

4. Порядок виконання роботи

4.1. Заповнення комплектувальної відомості для вузла з металевих труб

1. Ознайомитися з вузлом водопровідної мережі

Мережа виконана з металевих труб та з'єднується з фітінгом за допомогою короткої різьби. Уважно розглянути діаметри на ділянках схеми для точного визначення фасонних елементів.

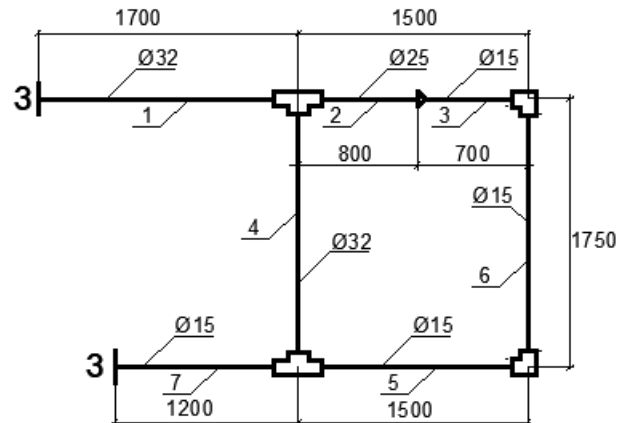


Рис. 3. Сантехнічний вузол

2. Розглянути деталь вузлу

Деталі на схемі пронумеровані. Внести дані до комплектувальної відомості (Додаток 2), а саме порядковий номер, та позначити діаметр. Нумерація деталей – наскрізна, з першого до останнього елемента.

3. Виконати ескіз деталі

У стовпчику 2 комплектувальної відомості накреслити ескіз деталі, вказати монтажну довжину та вид обробки кінців труб (коротка різьба позначається – КР, довга різьба – ДР, гладкий кінець – ГК, під зварювання – З).

4. Виконати розрахунок монтажної довжини деталі

Використовуючи Формулу 1, визначити монтажну довжину деталі.

Величину скиду визначають за допомогою Додатку 1 або довідкової літератури.

Розраховану величину заносимо до комплектувальної відомості у Стовпчик 5.

5. Оглянути схему (Рис. 3) щодо наявності відповідних деталей

За наявності подібних деталей у Стовпчик 4 заносимо кількість деталей та розраховуємо загальну довжину деталей. Для цього довжину одного елемента (Стовпчик 5) множимо на кількість деталей (Стовпчик 4). Дані заносимо до Стовпчика 6.

Якщо схожих елементів на схемі немає, у Стовпчику 4 вказуємо кількість – 1 штука.

6. Розрахувати всі деталі, зображені на схемі, в послідовності, зазначеній вище.

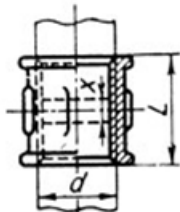
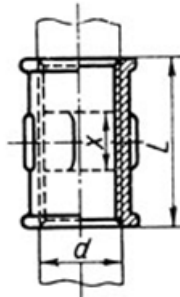
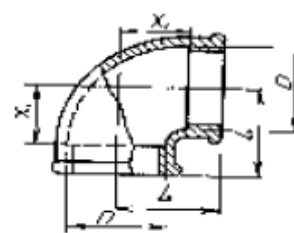
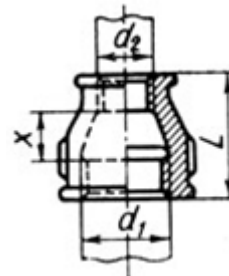
5. Звіт про виконання роботи

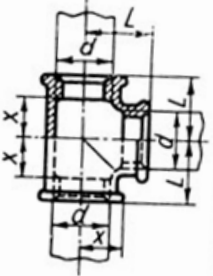
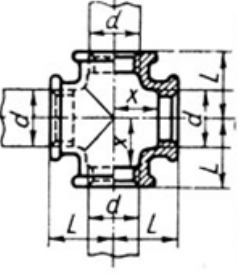
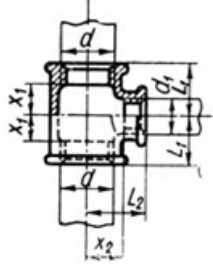
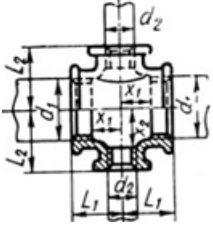
1. Прикріпити фото результату роботи, виконаного відповідно до пункту 4.1.

Контрольні запитання

1. Які деталі називають фасонними, а які типовими?
2. Як визначається монтажна довжина вузла?
3. Які параметри впливають на величину скиду?
4. Перерахуйте види типових деталей трубопроводів.

Габаритні розміри фітингів для сталевих металевих труб

Ескіз	Діаметр, d	Довжина, L	Величина скиду, x
	Прямі короткі муфти		
	15	28	7
	20	31	7
	25	35	9
	32	39	9
	40	43	9
	50	47	9
	Прямі довгі муфти		
	15	36	15
	20	39	15
	25	45	19
	32	50	20
	40	55	21
	50	65	27
	Відвід 90° (коліно)		
	15	28	17
	20	33	22
	25	38	34
	32	45	29
	40	50	32
	50	58	38
	Перехідні муфти		
	20×15	39	16
	25×15	45	21
	25×20	45	20
	32×15	50	24
	32×20	50	23
	32×25	50	22
	40×20	55	26
	40×25	55	25
	40×32	55	23
	50×25	65	33
	50×32	65	31
50×40	65	29	

	Трійник				
	15	28	18		
	20	33	21		
	Хрестовина				
	25	38	25		
	32	45	30		
	40	50	33		
	50	58	39		
Ескіз	d	L ₁	L ₂	x ₁	x ₂
	Трійник перехідний				
	20×15	30	31	18	21
	25×15	32	34	19	24
	25×20	35	36	22	24
	32×15	34	38	19	28
	32×20	36	41	21	29
	32×25	40	42	25	29
	40×15	36	42	19	32
40×20	38	44	21	32	
	Хрестовина перехідна				
	40×25	42	46	25	33
	40×32	46	48	29	33
	50×25	44	52	25	39
	50×32	48	54	29	39
	50×40	52	55	33	38

Ескіз	d	L ₁	L ₂	L ₃	x ₁	x ₂	x ₃
	Трійник перехідний						
	20×15×15	30	31	28	18	21	18
	20×20×15	33	33	31	21	21	21
	25×15×20	32	34	30	19	24	18
	25×20×20	35	35	33	22	24	21
	32×20×25	36	41	35	21	29	22
	32×25×25	40	42	38	25	29	25

	40×25×32	42	46	40	25	33	25
	Хрестовина перехідна						
	20×15×15	30	31	28	—	21	18
	20×20×15	33	33	31	—	21	21
	25×15×20	32	34	30	—	24	18
	25×20×20	35	36	33	—	24	21
	32×20×25	36	41	35	—	29	22

Додаток 2

Комплектувальна відомість

Деталі					
№ п/п	Ескіз	Dу, мм	Кількість, шт	Заготівельна довжина, мм	
				одиниці	загальна
1	2	3	4	5	6
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					

7.					