

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Кафедра водопостачання, водовідведення та бурової
справи

03-06-145М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять та самостійної роботи
з навчальної дисципліни «Водопостачання (системи подачі
та розподілення води з курсовим проєктом)»
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського)
рівня за освітньо-професійною програмою
«Будівництво та цивільна інженерія»
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(«Водопостачання та водовідведення»)
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано науково-
методичною
радою з якості ННІБА
Протокол № 1 від 29.08.2024 р.

Рівне – 2024

Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Водопостачання (системи подачі розподілення води з курсовим проектом)» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» («Водопостачання та водовідведення») денної та заочної форм навчання. [Електронне видання] / Шадура В. О. – Рівне : НУВГП, 2024. – 44 с.

Укладач: Шадура В. О., к.т.н., доцент, доцент кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи.

Відповідальний за випуск – Мартинов С. Ю., д.т.н., професор, завідувач кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи.

Керівник групи забезпечення спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» – Караван В. В., к.т.н., доцент.

Попередня версія методичних вказівок 03-06-124М

© В.О. Шадура, 2024
© НУВГП, 2024

ЗМІСТ

	с
Вступ	3
1. Конструювання водопровідних колодязів та камер	4
1.1.Трасування розподільчих ліній	4
1.2.Складання конструктивної схеми мережі.	4
1.3.Фасонні частини. Деталювання вузлів водопровідної мережі	9
2. Проектування водопровідних колодязів і камер	32
3. Довідковий матеріал	39
Література	44

ВСТУП

Будівництво систем водопостачання повинно виконуватись з найбільшим використанням індустріальних елементів для підвищення продуктивності праці та зменшення строків будівництва систем. Робота систем водопостачання повинна бути надійною, її експлуатація простою.

Для управління роботою водопровідної мережі та її експлуатації на ній встановлюють водорозбірну, запірну-регулювальну та запобіжну арматуру, а також водовипуски для спорожнення ділянок водопровідної мережі під час ремонтів та аварій. Для більшості труб різних матеріалів, що мають зовнішні діаметри приблизно однакові з чавунними, застосовують чавунні фасонні частини.

Методичні вказівки будуть корисними для студентів при виконанні завдань практичної підготовки, курсового проєкту, самостійної роботи, виконання індивідуального завдання. Вони містять багато довідкового матеріалу, та приклади по конструюванню водопровідної мережі.

1. Конструювання водопровідних колодязів та камер.

При виконанні трасування спочатку трасують магістральні лінії, а потім трасують розподільчі лінії. Магістральні лінії є основою для складання розрахункової схеми водопровідної мережі та подальших гідравлічних розрахунків.

1.1. Трасування розподільчих ліній

Розподільчі водопровідні лінії мають бути прокладені практично по кожній вулиці, чи дорозі, за умови розміщення на них пристроїв для пожежогасіння (пожежних гідрантів, гідрант-колонок) відповідно до вимог ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди [1].

Основні схеми влаштування розподільчих ліній (рис.1.1):

- **повздожня** (уздовж траси основних магістралей);
- **перехресна** (уздовж перемичок між основними магістралями).

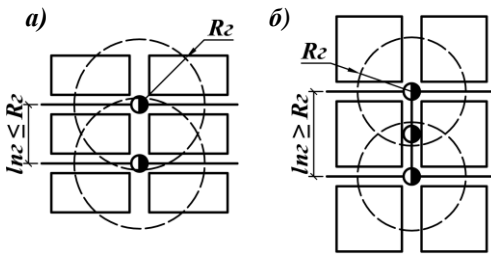


Рис.1.1. Схеми розміщення пожежних гідрантів, якщо відстань між сусідніми пожежними гідрантами:

а) повздожня ($l_{гг} < R_{гг}$);

б) перехресна ($l_{гг} \geq R_{гг}$)

Вибір тієї, чи то іншої схеми залежить: від площі кварталів, розмірів в плані кварталів, характеру забудови (малоповерхова, багатоповерхова, щільність забудови).

1.2. Складання конструктивної схеми мережі

Після визначення діаметрів труб магістральної мережі та проведення її гідравлічних розрахунків визначають *діаметри труб розподільчих мереж*, складають *конструктивну схему* всієї мережі, *монтажні схеми* (деталювання) окремих вузлів і розробляють *робочі креслення* окремих споруд на них (водопровідних колодязів, дюкерів, переходів через залізниці та автомобільні дороги тощо).

Діаметри розподільчих мереж визначають конструктивно за умови пропуску *пожежних витрат* води по них.

На водопровідних мережах і водоводах встановлюють: *регульовальну, запірну, водорозбірну, запобіжну* арматуру, а також *водовипуски* упори і компенсатори, які слід показати на **конструктивній схемі** водоводів і мереж (рис. 1.2).

Використовуючи умовні позначення, на конструктивній схемі показують *місце знаходження пожежних гідрантів, колонок, засувок та іншої арматури і водовипусків*, керуючись вказівками, наведеними в [1,2,3,4,5,6,7].

При розміщенні **пожежних гідрантів** враховують надійне водозабезпечення місць можливого виникнення пожежі. Так, відповідно до вимог [1] будь-яка точка населеного пункту повинна бути забезпечена водою під час гасіння пожежі *не менш як з двох одночасно працюючих* пожежних гідрантів (умова надійності пожежного водозабезпечення).

Виконання цієї умови досягається таким чином, щоб не перевищувати максимальної віддалі між двома сусідніми пожежними гідрантами ($I_{ПГ}^{max}$).

Насамперед, пожежні гідранти, для зручності їхньої експлуатації, встановлюють *на перехрестях вулиць і провулків*, в основному, на *розподільчій мережі*.

Залежно від *схеми розташування гідрантів* (**лінійне** чи **шахове**, рис. 1.3а, б) та вибору відповідної схеми трасування розподільчої мережі (*поздовжня, перехресна*), *способів пожежогоасіння та віддалі між суміжними лініями* мережі визначають **розрахункову віддаль між гідрантами** [1,2,3], яка не повинна перевищувати радіус дії пожежного гідранта ($I_{ПГ}^{max} \leq R_{ПГ}$). У такому випадку, влаштовують *лінійну схему* розміщення пожежних гідрантів (рис. 1.3а).

Коли віддаль між двома суміжними пожежними гідрантами на паралельних розподільчих лініях $I_{ПГ}$ перевищує радіус дії (впливу) одного пожежного гідранта ($I_{ПГ}^{max} \geq R_{ПГ}$), тоді влаштовують *перехресну схему* розподільчих ліній, а пожежні гідранти встановлюють не тільки на перехрестях вулиць, але й *між ними* (рис.1.1б).

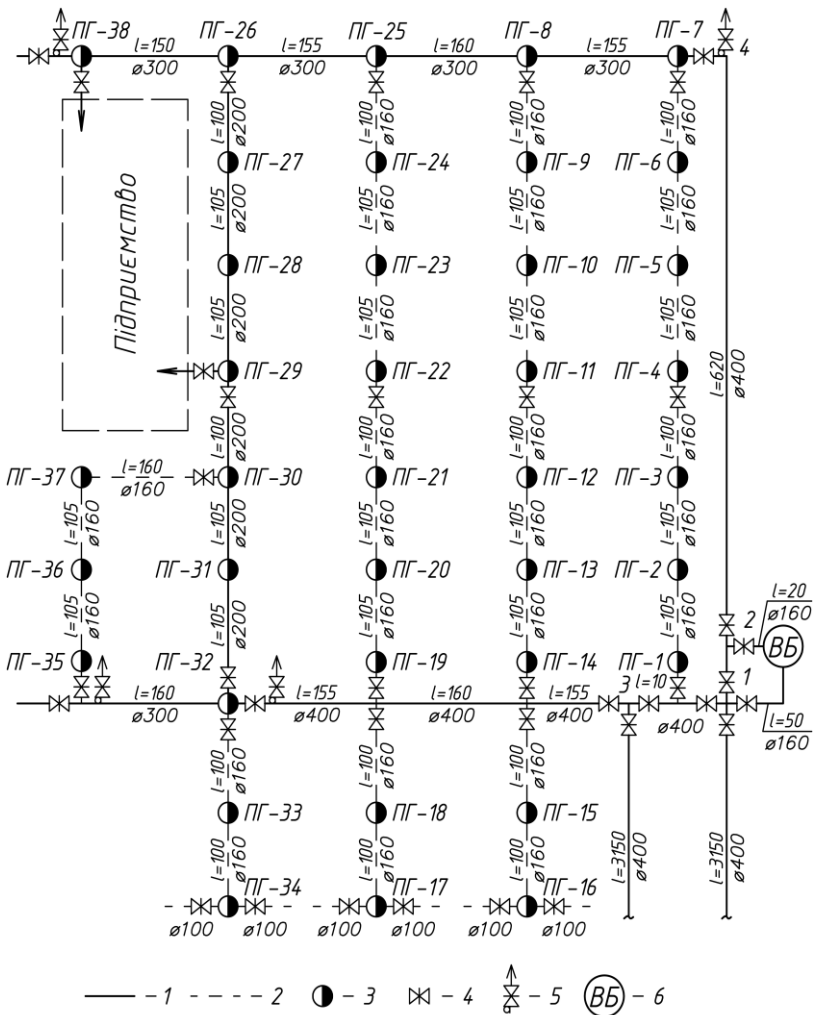


Рис. 1.2. Конструктивна схема водопровідної мережі:
 1 – водоводи і магістральні лінії; 2 – розподільчі лінії; 3 – пожежний гідрант;
 4 – засувка; 5 – водовипуск; 6 – водонапірна башта; l – довжина ділянки, м;
 \varnothing – діаметр труб; ПГ-12 – номер колодязя із пожежним гідрантом;
 колодязі номер 2 і 4 – теж саме, без гідранта

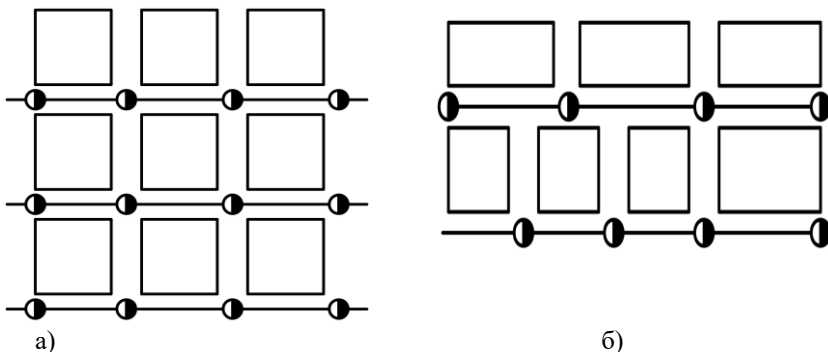


Рис. 1.3. Схеми розташування пожежних гідрантів на конструктивній схемі водопровідної мережі: а) лінійна; б) шахова

Радіус дії одного пожежного гідранта визначають за формулою

$$R_{пг} = k \cdot L_p + r - H_{б\text{уд.}}, \quad (1.1)$$

де $R_{пг}$ – радіус дії пожежного гідранта, м; L_p – розрахункова довжина ліній пожежних рукавів, яка залежить від засобів пожежогасіння: для пожежних автонасосів – 200 м; для пересувних пожежних мотопомп – 100...150 м залежно від їх типу; k – коефіцієнт, який враховує згини та повороти пожежних рукавів, приймають в межах $k = 0,8...0,95$; r – радіус дії компактної частини струменя води, який залежить від величин витрат води, діаметра отвору брандспойта і знаходиться в межах $r = 11...17$ м; $H_{б\text{уд.}}$ – висота будинку від поверхні землі до його найвищої точки, яка залежить від кількості поверхів, м.

Орієнтовно приймають

$$H_{б\text{уд.}} = 3 \cdot (n_{пов} + 1), \quad (1.2)$$

де $n_{пов}$ – кількість поверхів забудови.

Таким чином, якщо в процесі розрахунків виявиться, що віддалі між сусідніми гідрантами (розподільчими лініями) в

даному кварталі перевищує радіус дії гідранта $l_{гг} > R_{гг}$, то ці лінії за кільцюють, створюючи перехресну схему трасування (рис. 12.1б).

Мінімальна віддаль між пожежними гідрантами повинна відповідати умові $l_{гг}^{min} \geq R_{гг} / 2$.

На **магістральних лініях** допускають встановлення гідрантів тільки із діаметром труб до **400 мм**, тому що на магістралях із діаметром труб **понад 400 мм** пожежні гідранти знижують надійність роботи цих мереж. У цьому випадку [1] для встановлення пожежних гідрантів та підключень водоспоживачів прокладають **дублюючі лінії** з діаметром, що дорівнює діаметру розподільчої мережі (рис. 1.4а), або встановлюють їх на відгалуженнях до будівель (рис. 1.4б) (внутрішні кварталні мережі).

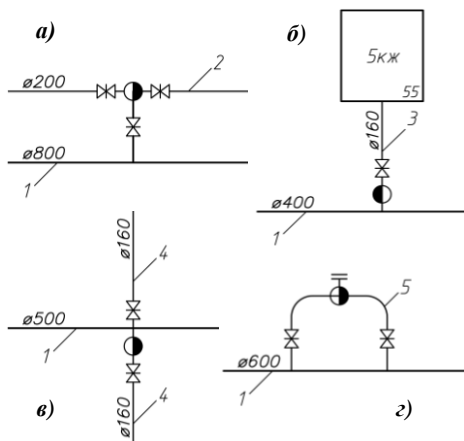


Рис. 1.4. Можливі схеми встановлення пожежних гідрантів на магістральних лініях з діаметром понад 400 мм:

а) на дублюючих розподільчих лініях; б) на відгалуженнях до будівель і внутрішньо-квартальних мережах; в) на відгалуженнях розподільчих мереж, в місці приєднання їх до магістралей; г) на байпасних пристроях:

1 – магістральна лінія; 2 – дублююча (розподільча) лінія; 3 – ввід до будинку; 4 – розподільчі лінії; 5 – байпасний пристрій

Пожежні гідранти встановлюють на *розподільчих лініях* у місцях їх під'єднань до магістральних, а в окремих випадках, і на *підключеннях споживачів* (рис. 1.4в). Допускається встановлення гідрантів на *байпасах* (рис. 1.4г).

Не допускають встановлення пожежних гідрантів на **тупикових** відгалужених від ліній водопроводу, якщо в них відсутнє постійне протікання води.

Мінімальний діаметр розподільчих трубопроводів, на яких конструктивне можливе встановлення пожежного гідранта, визначають за розмірами пожежних підставок і становить **100 мм** для *міських водопроводів* і **80 мм** – для *сільських* [1].

У деяких випадках розбір води здійснюють безпосередньо із зовнішньої мережі через установлені на ній **водорозбірні колонки**. Їх встановлюють на розподільчих лініях (кільцевих і тупикових) відповідно до радіусу обслуговування колонки, який не повинен перевищувати **100 м** [1]. При цьому віддаль між ними не повинна перевищувати **180...190 м**.

1.3. Фасонні частини. Деталювання вузлів водопровідної мережі.

Конструктивне поєднання водопровідних труб і трубопровідної арматури відбувається за допомогою спеціально передбачуваних деталей (фасонних частин), та виконується шляхом облаштування *водопровідних вузлів* [7].

Для встановлення водопровідної арматури, здійснення *поворотів, відгалужень, переходів* від одного діаметра труб до іншого, а також з'єднання між собою труб з різних матеріалів застосовують стандартні *чавунні* (табл.1- 7), або *сталеві зварні* фасонні частини.

Усю водопровідну арматуру, яка має фланцеві типи з'єднань, встановлюють у **водопровідних колодязях**.

За відомими діаметрами труб мережі та арматурою, яку встановлюють на ній, складають її *монтажну схему* і виконують деталювання вузлів мережі. На цій схемі за допомогою умовних позначень показують труби, фасонні частини та водопровідну арматуру. Деталювання одного призначення, розмірів (довжина, діаметр) і виготовленням з одного матеріалу, присвоюють на схемі один (наскрізний) номер (позицію).

За монтажною схемою мережі упорядковують *специфікацію труб, фасонних частин та арматури*, а при будівництві виконують монтаж колодязів на мережі. Специфікація необхідна для складання кошторису та замовлення необхідних труб і деталей для будівництва мережі.















Розміри водопровідних колодязів чи камер визначають залежно від розмірів арматури та фасонних частин, а також з урахуванням мінімально допустимих відстаней від них до стін колодязя [7]. Розміри водопровідних колодязів із круглих збірних залізобетонних елементів наведено на рис.2.1-2.2

Для зміни напрямку осі труби (потоків води), з'єднання у вузлі декількох труб застосовуються фасонні частини: коліна, відводи, трійники, хрестовини й ін. [7]. Перехід від одного діаметра трубопроводу до іншого проводиться за допомогою переходів. З'єднання труб з різними кінцями забезпечується подвійним розтрубом й різними патрубками. Установка пожежних гідрантів здійснюється на спеціальній фасонній частині – розтрубній пожежній підставці. При встановленні пожежного гідранта у вузлі, де сходиться три або чотири труби, використовуються трійники або хрести з пожежною підставкою (табл.7.). При відсутності чавунних фасонних частин використовуються сталеві фасонні частини.













Для з'єднання пластмасових труб виготовляються фасонні частини (хрестовини, трійники, косинці, муфти й ін.) як з вініласту, так і з поліетилену. Фасонні частини повинні витримувати без ознак руйнування й течі внутрішній гідростатичний тиск, рівний умовному трикратному тиску для поліетиленових частин й 6,5 МПа для вініластових фасонних частин протягом 1 ч при температурі 20 °С (табл.8).

Таблиця 1.


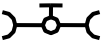

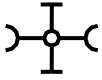

Чавунні фасонні частини для напірних трубопроводів

№ п/п	Найменування фасонних частин	Позначення	Схема	Область застосування
1	Труба чавунна розтрубна	ЧНР		Для проведення ремонтів на чавунних трубопроводах
2	Трійник фланцевий	ТФ		Для влаштування відгалуження від магістрального трубопроводу
3	Трійник розтрубний	ТР		
4	Трійник “розтруб-фланець”	ТРФ		
5	Хрест фланцевий	КФ		Для з'єднання двох трубопроводів, що перетинаються
6	Хрест розтрубний	КР		
7	Хрест “розтруб-фланець”	КРФ		
8	Випуск фланцевий	ВФ		Для випуску води з трубопроводу (чи його ділянки) під час ремонту
9	Випуск розтрубний	ВР		
10	Коліно фланцеве	УФ		Для зміни напрямку траси трубопроводу на кут 90°
11	Коліно розтрубне	УР		
12	Коліно “розтруб-гладкий кінець”	УРГ		
13	Відвід розтрубний	ОР		Для зміни напрямку траси трубопроводу на кут менше 90° (10°, 15°, 30°, 45°)
14	Відвід “розтруб-гладкий кінець”	ОРГ		

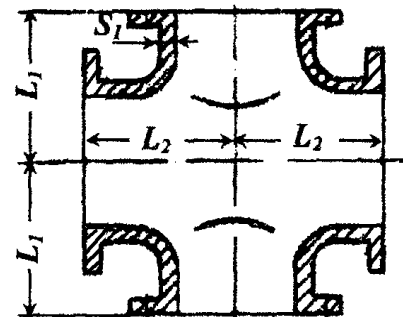
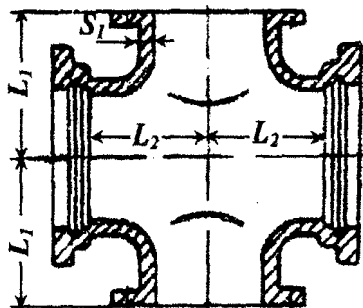
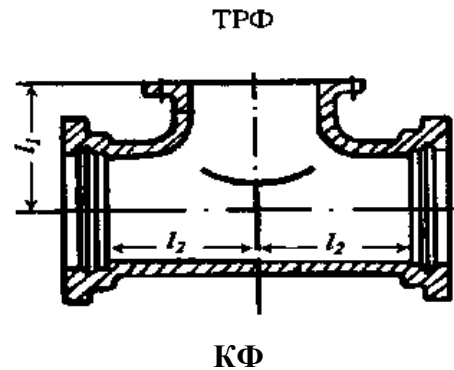
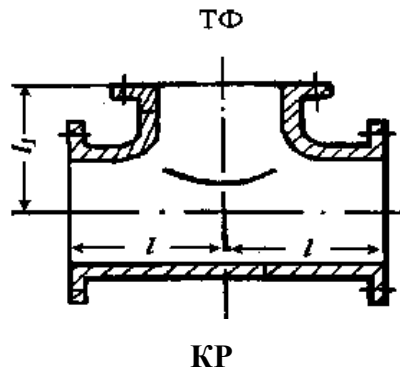
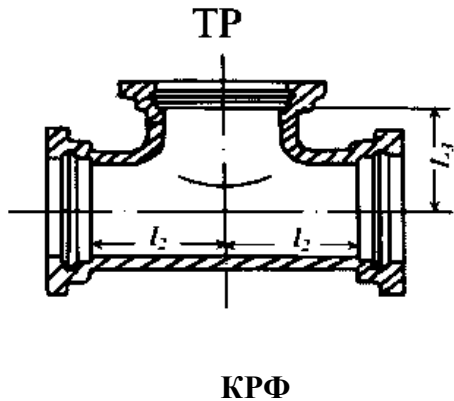
Продовження таблиці 1

№ п/п	Найменування фасонних частин	Позначення	Схема	Область застосування
15	Перехід фланцевий	ХФ		Для переходу від одного діаметру труб до іншого
16	Перехід “розтруб-фланець”	ХРФ		
17	Перехід розтрубний	ХР		
18	Перехід “розтруб-гладкий кінець”	ХРГ		
19	Патрубок “фланець-розтруб”	ПФР		Для з'єднання фланцевих кінців фасонних частин з арматурою, з трубами
20	Патрубок “фланець-гладкий кінець”	ПФГ		
21	Подвійний розтруб	ДР		
22	Муфта насувна	МН		Для з'єднання труб, що мають гладкі кінці
23	Муфта з'ємна	МС		
24	Заглушка фланцева	ЗФ		Для заглушення фланцевих кінців трубопроводів
25	Сідло фланцеве	СФ		Для влаштування тимчасових підключень без проведення зварних робіт
26	Сідло з нарізним з'єднанням	СР		

Продовження таблиці 1

№ п/п	Найменування фасонних частин	Позначення	Схема	Область застосування
27	Пожежна підставка розтрубна	ППР		Для встановлення пожежних гідрантів
28	Трійник “розтруб-фланець” з пожежною підставкою	ППТРФ		
29	Трійник фланцевий з пожежною підставкою	ППТФ		Для встановлення пожежних гідрантів та відгалуженнях траси та перехрестях двох трубопроводів
30	Хрест „розтруб-фланець” з пожежною підставкою	ППКРФ		
31	Хрест фланцевий з пожежною підставкою	ППКФ		

Схеми та основні розміри чавунних фасонних частин наведені нижче по тексту в табл.4-10.



Таблиця 2

Трійники та хрести

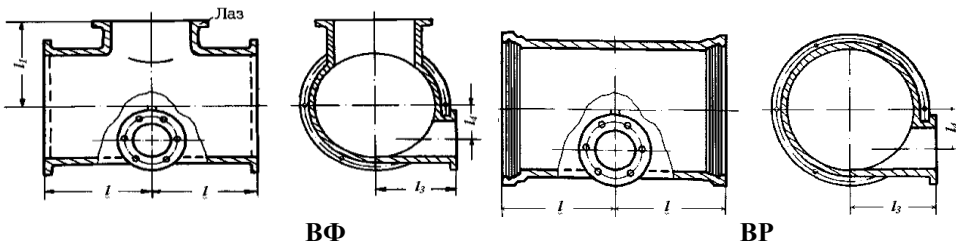
Діаметр умовного проходу, D _y мм		Довжина елемента фасонної частини, мм				Маса фасонної частини, кг					
Ство-ла D _y	Відг d _y	l	l ₁	l ₂	l ₃	ТФ	ТРФ	ТР	КФ	КРФ	КР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
100	65	200	150	125	125	23,5	23,7	24,5	27,4	28,1	29,6
	80		175			25	25,4	25,6	31,2	31,6	31,9
	100		200	150	150	26,6	28,3	29,1	34,3	36	37,6
125	65	225	175	140	140	31,5	31,7	32,3	36,1	36,3	37,4
	80			150	150	32,8	33,6	34,3	38,7	39,7	40,8
	125		225	200	200	37,7	41,7	43,8	48,3	52,4	56,6
150	65	250	200	140	150	39,2	37,2	37,6	44,1	42	42,7
	80			150		40,8	39,4	39,5	46,8	45,4	45,8
	100			41,7		40,3	41,1	48,6	47,2	48,9	
	125		200	200	44	46,6	49,5	53,5	55,9	61,7	
	150				48	50,6	51,9	59	63,9	66,6	
200	65	300	225	140	200	62,4	51,2	51,9	67,1	55,9	57,4
	80			150		63,6	53,6	54,4	69,9	59,6	61
	100			200		64,4	60,6	62,5	71,3	67,5	70,4
	125		66,7		62,9	65,4	75,7	71,9	76,1		
	150		68,5		64,7	67,5	79,4	75,6	80,2		
	200		300	250	250	78,3	80,7	81,9	98,9	101	104
250	80	300	250	150	200	82,2	71,5	71,7	81,1	77,4	77,7
	100			83		80,6	81,4	89,7	86,5	88,4	
	125			85,1		82,8	85,7	94	91,4	97,4	
	150		250	250	86,9	83,6	87,8	97,5	94	102	
	200				93,2	99,1	102	110	116	122	
	250				101	107	110	125	132	137	
300	80	300	275	150	250	100	90,7	81,7	106	96,9	98,2
	100			101		102	104	108	108	112	
	125			103		105	107	112	113	117	
	150		300	250	105	106	109	115	116	121	
	200				111	123	124	127	139	142	
	250				116	128	131	137	149	155	
	300				120	143	155	147	169	192	

Продовження табл.2

Діаметр умовного проходу, D _y мм		Довжина елемента фасонної частини, мм				Маса фасонної частини, кг									
Ств D _y	Відг d _y	l	l ₁	l ₂	l ₃	ТФ	ТР Ф	ТР	КФ	КРФ	КР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
350	100	300	300	200	300	250	126	127	128	132	134	135			
	125					128	129	132	136	138	143				
	150			130		130	134	140	141	148					
	200	350	325	250	300	134	143	158	148	162	171				
	250					140	154	160	161	175	185				
	300			300	157	172	181	182	196	214					
	350				168	183	190	204	216	233					
400	100	300	325	200	300	153	155	156	159	150	160				
	125					156	156	157	163	164	167				
	150			157		174	175	166	184	186					
	200	400	350	250	300	162	179	180	178	195	196				
	250					167	185	186	187	204	208				
	300			300	202	201	209	226	228	239					
	350				213	214	224	247	247	267					
400	226	243	252	273	290	307									
450	100	300	350	200	350	300	175	182	182	182	188	188			
	125					177	184	186	186	192	197				
	150			179		204	207	188	214	220					
	200	400	400	250	300	184	210	212	200	223	229				
	250					188	214	219	208	234	243				
	300			300	233	238	245	258	265	276					
	350				240	246	253	273	279	292					
	400	400	450	450	400	350	248	294	301	289	334	348			
	450					400	283	308	321	340	364	389			
	125					400	400	250	300	208	219	221	216	228	232
	150									209	243	245	219	253	258
	200									214	247	249	229	263	265
	250					400	425	300	400	261	261	254	281	271	277
	300									272	280	283	293	305	311
	350									274	286	297	306	318	340
	400									283	339	351	322	378	404
	450					500	500	400	400	337	349	362	386	398	424
	500									359	370	376	430	442	456

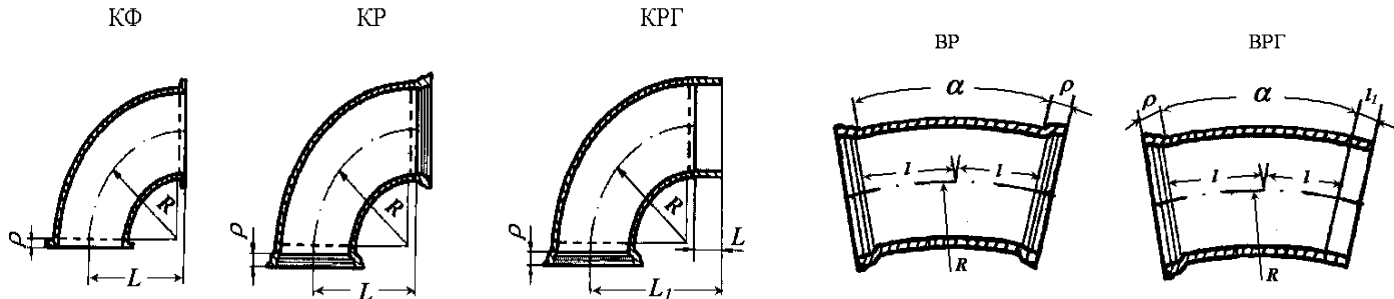
Продовження табл.2

Діаметр умовного проходу, D _y мм		Довжина елемента фасонної частини, мм				Маса фасонної частини, кг						
Ств D _y	Від г	l	l ₁	l ₂	l ₃	ТФ	ТРФ	ТР	КФ	КРФ	КР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
600	150	300	450	250	400	273	324	325	289	336	338	
	200					277	328	334	287	343	345	
	250					300	338	360	367	357	378	384
	300	343	365	374	367		388	395				
	350	400	475	400	450	353	430	446	379	440	481	
	400					357	437	453	394	474	499	
	450	500	500	425	448	462	470	490	517			
	500	500	500	434	455	477	489	510	544			
	600	550	550	498	520	525	583	609	630			
700	150	400	500	250	450	440	431	432	453	443	442	
	200					442	435	435	459	450	452	
	250					300	447	476	479	465	495	500
	300						451	481	484	473	503	510
	350	500	525	400	500	455	563	574	482	590	611	
	400					539	569	582	572	603	627	
	450	500	550	400	500	548	578	590	588	618	644	
	500					555	585	602	603	633	667	
	600	600	600	500	550	649	679	704	713	743	794	
	700					699	768	803	814	883	952	
800	200	400	550	300	500	0,57	0,59	0,592	0,58	0,61	0,61	
	250					0,57	0,6	0,6	0,59	0,62	0,62	
	300					0,57	0,6	0,61	0,59	0,62	0,64	
	350	500	575	400	550	0,67	0,7	0,71	0,7	0,73	0,75	
	400					0,68	0,71	0,72	0,73	0,74	0,76	
	450	500	600	400	550	0,68	0,71	0,73	0,72	0,74	0,78	
	500					0,69	0,81	0,83	0,86	0,87	0,89	
	600	700	625	500	550	0,9	0,83	0,85	0,97	0,9	0,94	
	700					0,93	0,96	0,99	1,02	1,06	1,11	
	800	700	700	600	600	1,03	1,03	1,05	1,17	1,21	1,23	
800	1,03					1,03	1,05	1,17	1,21	1,23		
900	200	400	600	300	550	0,67	0,74	0,74	0,69	0,76	0,75	
	250					0,69	0,75	0,74	0,7	0,77	0,77	
	300					0,68	0,75	0,75	0,71	0,77	0,79	
	350	500	625	400	600	0,8	0,87	0,88	0,83	0,9	0,92	
	400					0,81	0,88	0,88	0,85	0,91	0,93	



ВФ **ВР**
Таблиця 3 Випуски фланцеві і розтрубні

Умовний прохід., Ду, мм		Розміри, мм				Маса випуска, кг		
ствола	відг	L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	Фланцевого	Розтрубного
250	100	300	-	250	250	75	83,1	80,6
	150	300	-	250	250	50	86,8	84,2
300	100	300	-	250	275	100	101	103
	150	300	-	250	275	75	104	107
350	100	300	-	250	300	124	125	128
	150	300	-	250	300	99	128	131
400	100	300	-	250	325	149	153	153
	150	300	-	250	325	124	156	172
450	100	300	-	250	350	174	175	182
	150	300	-	250	375	149	178	203
500	100	500	500	400	375	201	264	276
	150	500	500	400	425	175	267	301
600	150	550	550	450	425	227	333	382
	200	550	550	450	450	201	334	385
700	150	600	550	500	450	279	475	467
	200	600	550	500	500	253	478	471
800	200	700	625	500	525	305	580	612
	300	700	625	500	575	253	585	624
900	200	700	675	500	575	356	670	751
	300	700	675	500	625	304	675	756
1000	300	700	725	500	675	356	918	1647
	400	700	725	500	700	304	927	1655



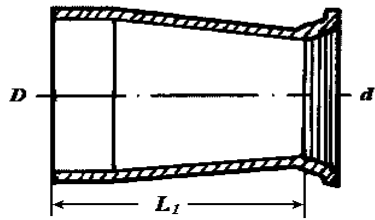
Таблиця 4 Відхилення і коліна

Умовний прохід Ду,	ρ	Коліно 90				Відхилення (Розміри, мм)								Маса, кг					
		R	L	L ₁	I ₁	L	φ=10°		φ=15°		φ=30°		φ=45°		КФ	КР	КРГ	ВР	ВРГ
							R	I	R	I	R	I	R	I					
100	40	160	200	400	240	80	1440	126	960	127	480	129	320	138	17,2	21,4	19,6	21,4	15,7
125	40	185	225	425	240	80	1665	146	1110	147	555	149	370	153	24,3	30,1	21,9	30,1	22,6
150	40	210	250	450	240	85	1890	165	1260	166	530	169	420	174	31,1	37,7	35	37,7	29,8
200	40	260	300	500	240	85	2340	205	1560	206	780	209	520	215	50,8	59,4	57,2	59,4	47,5
250	40	260	300	500	240	90	2340	205	1560	206	780	209	520	215	67,1	81,3	77,5	81,3	65
300	40	260	300	500	240	95	2340	265	1560	206	780	209	520	215	82,5	105	99,6	105	84,4
350	50	300	350	550	250	100	2700	236	1800	238	900	241	650	248	115	143	186	143	116
400	50	350	400	600	250	100	3150	276	2100	277	1050	281	700	290	165	188	176	186	154
450	50	400	450	650	250	105	3600	315	2480	317	1200	322	800	331	183	257	226	237	198

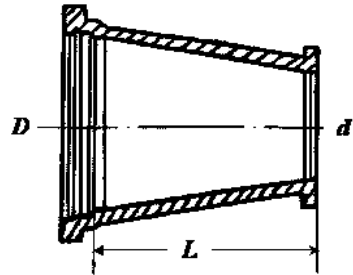
Продовження табл.4

Умов- ний прохід D _y	ρ	Коліно 90				Відхилення (розміри, мм)										Маса, кг				
		R	L	L ₁	l ₁	L	φ=10°		φ=15°		φ=30°		φ=45°		КФ	КР	КРГ	ВР	ВРГ	
							R	I	R	I	R	I	R	I						
500	50	450	500	700	250	105	4056	354	2700	356	1350	362	900	373	245	301	284	307	252	
600	60	490	550	850	360	115	4410	386	2940	388	1470	394	980	406	347	427	412	427	360	
700	60	540	600	900	360	120	4860	425	3240	428	1620	434	1080	447	494	602	607	602	513	
800	60	640	700	1000	360	130	5750	504	3840	507	1940	515	1280	580	704	871	830	811	720	
900	70	680	750	1050	370	135	6120	536	4080	539	2640	547	1360	563	803	1076	1067	1076	980	
1000	70	730	800	1100	370	145	6570	575	4380	578	2190	567	1460	654	1153	1878	1840	1372	1186	
1200	80	920	1000	1300	380	155	8280	725	5520	729	2760	740	1840	762	1852	2167	2121	2157	1910	

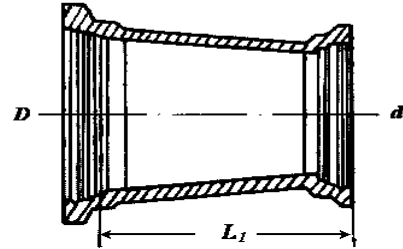
XPГ



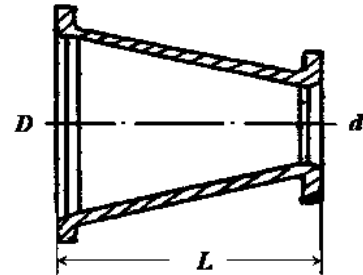
XPΦ



XP



XΦ



Таблиця 5.

Переходи

Умовний прохід., D _y		Розміри, мм			Маса, кг			
D	d	L	L ₁	L ₂	ХРФ	ХФ	ХРГ	ХР
80	65	200	200	250	11	9,9	7,9	12,1
100	65	250	250	300	13,7	11,6	9,5	14,8
	80	200	200	250	16,1	13	10,9	16,3
125	65	300	300	350	18,3	15,4	12,2	19,4
	80	250	250	300	19,6	16,7	13,6	20,8
	100	200	200	250	19,2	16,3	14,1	21,3
150	80	300	300	350	23,7	20,3	16,2	24,8
	100	250	250	300	23,2	19,9	16,7	25,3
	125	200	200	250	23,9	20,6	18,2	26,8
200	80	400	460	450	34,5	30,2	24,6	35,7
	100	350	350	400	33,9	29,6	25,1	36
	125	300	260	350	34,7	30,4	26,3	37,6
	150	250	250	300	34,6	30,3	26,5	37,9

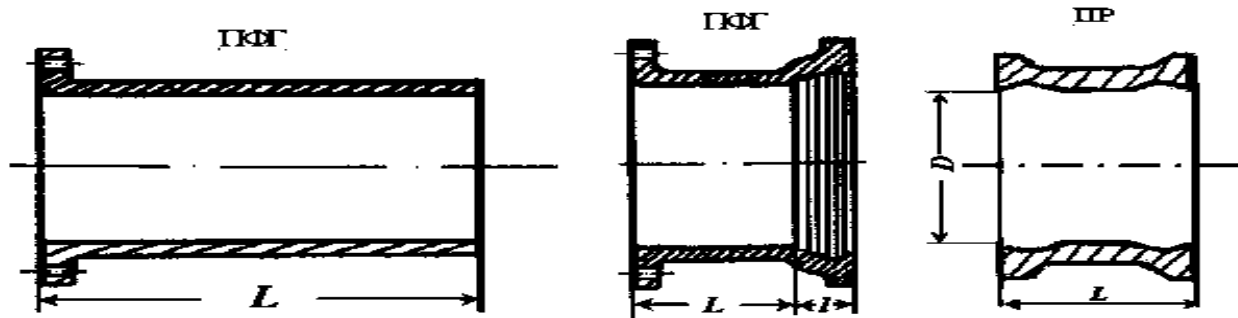
Продовження табл.5

Умовний прохід, D _y		Розміри, мм			Маса, кг			
D	d	L	L ₁	L ₂	ХРФ	ХФ	ХРГ	ХР
250	100	450	450	500	48,1	41,0	35,0	50,2
	125	400	400	450	49,1	42,0	36,2	52,0
	150	350	350	400	48,9	41,8	36,4	52,2
	200	250	250	300	48,8	42,7	37,0	53,1
300	125	500	500	500	66,4	55,0	48,4	69,3
	150	450	450	500	66,0	54,6	48,5	69,3
	200	350	350	400	66,2	54,8	49,4	70,5
	250	250	250	300	63,6	52,2	49,1	70,7
350	150	550	550	600	86,1	72,3	63,2	89,4
	200	450	450	500	87,4	73,6	64,9	91,7
	250	350	350	400	84,8	71,0	65,5	91,9
	300	250	250	300	79,2	65,4	63,4	90,6
400	200	550	550	600	112	95,4	83,0	116
	250	450	450	500	109	92,6	83,3	116
	300	350	350	400	104	87,2	81,5	115
	350	250	250	300	98	81,9	78,5	112

450	200	650	700	750	138	116	115	149
	250	550	600	650	137	115	115	151
	300	450	500	550	131	109	113	150
	350	350	400	450	126	104	110	148
	400	250	300	350	119	96,6	105	144
500	250	650	700	750	172	114	142	186
	300	550	600	650	165	138	139	186
	350	450	500	550	160	132	136	183
	400	350	400	450	153	125	131	179
	450	250	300	350	140	112	124	173
600	300	750	800	850	244	204	205	266
	350	650	700	750	238	199	202	263
	400	550	600	650	232	192	196	265
	450	450	500	550	219	179	189	253
	500	350	400	450	206	166	181	247

Продовження табл 5

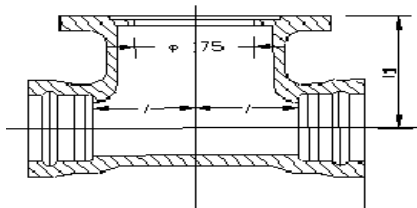
Умовний прохід, D _y		Розміри, мм			Маса, кг			
D	d	L	L ₁	L ₂	ХРФ	ХФ	ХРГ	ХР
700	350	850	900	950	346	292	294	373
	400	750	800	850	338	284	285	368
	450	650	700	750	325	271	277	361
	500	550	600	650	312	257	269	354
	600	350	400	450	275	220	243	331
800	400	950	1000	1050	463	400	388	494
	450	850	900	950	449	385	380	487
	500	750	800	850	434	371	372	480
	600	550	600	650	397	334	346	457
	700	350	400	450	364	291	314	430
900	500	950	1000	1050	589	498	492	620
	600	750	800	850	552	461	471	613
	700	550	600	650	508	417	441	588
	800	350	400	450	452	361	390	542
1000	600	950	1000	150	740	620	617	804
	700	750	800	850	700	581	589	780
	800	550	600	650	642	522	539	734
	900	350	400	450	556	436	480	679



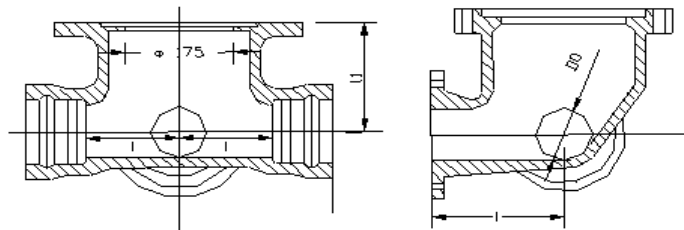
Таблиця 6. Патрубки та подвійні розтруби

Позначення	Параметри	Розміри і маса, кг, при умовному проході D_y															
		100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200
ПФР	L, мм	80	80	85	85	90	95	100	100	105	105	115	120	130	135	145	155
	L, мм	100	100	100	100	150	150	150	150	150	150	250	250	250	300	300	300
	Маса, кг	13,6	18,2	22,1	31,1	46,2	58	73,8	91,2	106	127	200	268	345	453	566	770
ПФГ	L, мм	350	350	350	350	350	400	400	400	450	450	500	500	600	600	600	600
	L, мм	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	Маса, кг	13,1	17,7	21,3	32	42,3	57,8	72,8	89,2	113	133	190	253	370	444	536	734
	Маса, кг	34	46	55,2	84,5	113	143	178	217	255	299	395	526	660	795	953	1302
ДР	D, мм	106	130	156	206	260	310	360	410	460	510	600	710	810	920	1020	1230
	L, мм	180	180	190	190	200	210	220	220	230	240	260	270	290	310	330	350
	Маса, кг	189	189	23,2	31,7	42,5	55,1	66	76	93,8	115	156	210	259	345	415	658

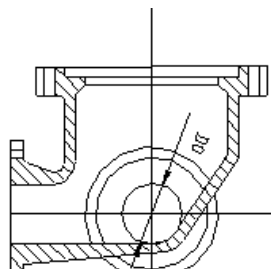
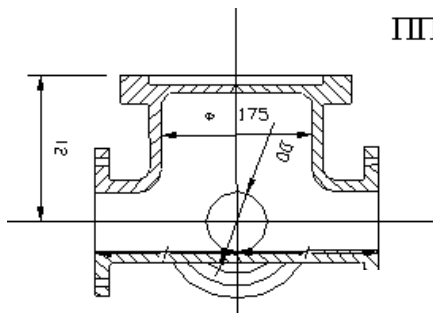
ПТР



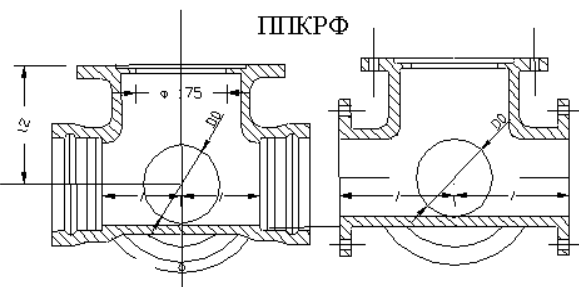
ПТРФ



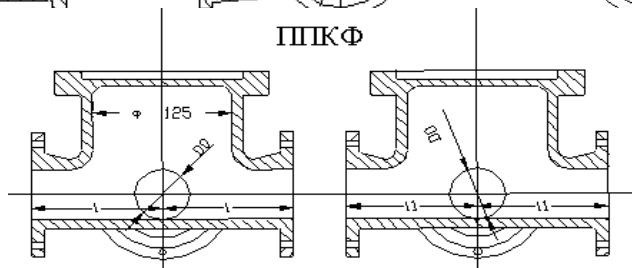
ПТТФ



ПТКРФ



ПТКФ



Таблиця 7.

Пожежні підставки

Умовний прохід D _y		h	ППР		ППТРФ			ППТФ			ППКРФ			ППКФ		
D _c	d _B		l	Ма _a	l	l ₁	Ма _{са}	l	l ₁	Ма _{са}	l	l ₁	Ма _{са}	l	l ₁	Ма _{са}
100	100	225	200	38	200	200	46	200	200	42	200	200	50,5	200	200	53
125	125	250	200	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	225	225	75
150	100	250	200	52,5	200	200	55,5	250	200	57	200	200	62,5	250	200	63
	150	250			200	250	65	250	250	62	200	250	77,5	250	250	79
200	100	275	250	75	200	225	76	300	225	79	200	225	83	-	-	-
	150	275			200	225	79	300	225	83	200	225	90	300	300	94
	200	275			250	300	94	300	300	92	250	300	113	300	250	111
250	150	300	250	97	200	250	99	300	250	103	200	250	100	300	275	111
	200	300			250	275	112	300	275	108	250	275	128	300	300	124
	250	300			250	300	127	300	300	111	250	275	137	300	300	131
300	200	325	250	121	250	300	137	300	300	124	250	300	137	300	300	140
	250	325			250	300	141	300	300	128	250	300	160	300	300	148
	300	325			300	300	154	300	300	131	300	300	177	300	300	154

Таблиця 8

Фасонні вироби з НПВХ для зовнішніх водопровідних мереж

Назва	Діаметр, мм
Муфта НПВХ	110,160,225,315,400
	
Коліно НПВХ, кут 11°, 22°, 30°, 45°, 67°, 90	110,160,225,315,400,500
	
Патрубок НПВХ з фланцем, тип FNP	110/100,160/150, 225/200
	

<p>Патрубок НПВХ з фланцем, тип ENP</p>	<p>110/100,160/150, 225/200</p>
	<p>Трійник НПВХ фланець-розтруб, тип ANP</p>
	<p>110/80,110/100,100/100, 160/150, 225/150,225/200</p>
<p>Трійник НПВХ розтрубний, тип ANP-3K</p>	<p>90/90,110/110,160/160,160/110</p>
	

Водопровідна арматура повинна розміщуватися в робочих камерах водопровідних колодязів з метою запобігання шкідливого впливу на неї корозійних процесів, а також для зручності його експлуатації (оперативного управління засувками, монтажу пожежних колонок на пожежні гідранти, моніторингу робочого стану обладнання, проведення профілактичних і планових ремонтів та аварійно-відновлювальних робіт тощо).

Від проїзної частини до пожежного гідранта повинна бути відстань **не більше 2,0 м**.

У кліматичних районах із від'ємними температурами зовнішнього повітря глибина закладання водопровідних труб залежить від *глибини промерзання ґрунту, температури води в трубах і режиму її подачі*. При цьому **глибина закладання труб**, рахуючи від їхньої нижньої частини, повинна бути на **0,5 м більше** розрахункової глибини промерзання ґрунту

$$H_{y.m} = H_{np} + 0,5 \text{ м}, \quad (12.3)$$

де H_{np} – глибина промерзання ґрунту, яка характерна для району будівництва водопровідної мережі, м.

Мінімальну глибину закладання труб визначають із умов захисту їх від зовнішніх навантажень і запобігання їх нагріву при високих плюсових температурах повітря. Однак, з метою запобігання роздавлювання труб від динамічних навантажень ґрунту (в разі наїзду на нього транспорту), та забезпечення мінімальної висоти робочої камери, глибина укладання труб повинна задовольняти умову

$$H_{y.m}^{min} = H_{np} + D_{np}^{306} \geq 1 \text{ м}, \quad (12.4)$$

де D_{np}^{306} – максимальний зовнішній діаметр труби вздовж траси водопровідної мережі, м.

2. Проектування водопровідних колодязів і камер

Водопровідна арматура повинна розміщуватися в робочих камерах водопровідних колодязів з метою запобігання шкідливого впливу на неї корозійних процесів, а також для зручності його експлуатації (оперативного управління засувками, монтажу пожежних колонок на пожежні гідранти, моніторингу робочого стану обладнання, проведення профілактичних і планових ремонтів та аварійно-відновлювальних робіт тощо).

При проектуванні водопровідних колодязів вирішують низку важливих задач:

- визначення планових габаритних розмірів робочої камери колодязя;
- визначення висотних габаритів колодязя;
- перевірка можливості встановлення в робочій камері основного обладнання (засувок, пожежних гідрантів) та забезпечення можливості персоналу керувати ними;
- встановлення конструкції робочої камери, щодо можливості спускних операцій (з горловиною, без горловины);
- перевірка можливості висотного розміщення колодязя на проїзній частині вулиці;
- підбір матеріалів і конструкцій для облаштування камери колодязя.

Розміри водопровідних колодязів чи камер визначають залежно від розмірів арматури та фасонних частин, а також з урахуванням мінімально допустимих відстаней від них до стін колодязя [1,2,3,4,5,7].

Визначивши розміри колодязів, стандартні залізобетонні елементи приймають *круглими* та *прямокутними* в плані (рис.2.2-2.4).

Основний матеріал стін для колодязя – залізобетон (збірний або монолітний) та цегла.

Колодязі із стандартних *круглих* залізобетонних кілець можуть мати *діаметри*: **1,0; 1,5; 2,0; 2,5 м**, а з цегляного мурування чи з монолітного залізобетону – *діаметром* **3 м**. *Висота* окремих *стінових кілець* **0,6; 0,9** або **1,2 м**.

Основні конструктивні уніфіковані залізобетонні елементи для конструювання водопровідного колодязя наведено в довідковому матеріалі (Додатки 1-4).

Прямокутні колодязі монтують із збірних панелей розмірами (рис.2.3.) **2 x 2,5 м** та **4 x 4,5 м** та висотою **0,6; 0,9** або **1,8 м**.

Підбирають стандартні залізобетонні елементи для створення камери колодязя з врахуванням визначених раніше планових габаритних розмірів водопровідного вузла, який буде розміщуватися в даному колодязі.

Колодязі перекривають *залізобетонними плитами* із зміщеними отворами, забезпечуючи при цьому висоту робочої камери не менше ніж 1,5 м.

Для спуску у колодязь при значній його глибині влаштовують *горловину* із стінових кілець діаметром не менше **0,7 м** [3,4, 5].

Отвір у плиті перекриття водопровідного колодязя перекривають спеціальним люком з негерметичною кришкою. Для цього люк монтують на *опорних кільцях* [3,4,5], які, в свою чергу, встановлюють на кільця горловини.

Якщо глибина укладання труб невелика, то для забезпечення висоти робочої частини колодязя його перекривають *дорожніми плитами* з отвором під люк.

За відомою глибиною укладання труб і розмірами пожежних підставок визначають висоту пожежних гідрантів. При цьому відстань від низу люка до верху гідранта повинна знаходитись в межах **0,15...0,4 м**, щоб можна було вільно встановити пожежну колонку (стендер).

Залежно від місця розташування колодязя (проїзна частина, тротуар чи газон) застосовують і різні модифікації люків [3,6,7,]: *легкі* – типу "Л" або *тяжкі* – типу "Т" (рис.2.5).

На дорогах з твердим покриттям люки встановлюють *в рівень* з його поверхнею. В інших випадках люки повинні знаходитись *вище* поверхні землі:

- на газонах на **5 см** з вимощенням **1 м** навколо;
- на незабудованих територіях – на **20 см**.

При наявності ґрунтових вод щільність колодязів забезпечують улаштуванням гідроізоляції стінок і дна.

Якщо рівень ґрунтових вод вище плити днища колодязя, то в колодязі із зовнішньої сторони роблять гідроізоляцію на 0,5 м вище цього рівня. Для спуску в колодязь на горловині й стінках колодязя встановлюють сталеві рифлені або чавунні скоби, у деяких випадках допускається пристрій металевих сходів.

Навколо люків колодязів, розташованих на ділянках без дорожніх покриттів або в зеленій зоні, улаштовуються вимощення шириною до 1 м з ухилом від люків. Вимощення й відповідно люки повинні бути вище прилягаючої території на 0,05 м.

За отриманими розмірами готують робочі креслення водопровідних колодязів в масштабі 1: 20 або 1: 25.

Розміри водопровідних колодязів чи камер визначають залежно від розмірів арматури та фасонних частин, а також з урахуванням мінімально допустимих відстаней від них до стін колодязя (табл. 9. та рис. 2.1).

Таблиця 9

Мінімально допустимі розміри колодязя при встановленні арматури

D _y , мм	h	H	H _{р.к.}	H _г	a	b	c	f
100	0,25	0,5	1,5	0,75	0,3	0,3	0,4	0,25
150	0,25	0,7	1,5	1,0	0,3	0,3	0,4	0,25
200	0,25	0,9	1,6	1,25	0,3	0,3	0,4	0,25
250	0,25	1,1	1,8	1,25	0,3	0,3	0,4	0,25
300	0,25	1,3	2,0	1,5	0,3	0,3	0,4	0,25
400	0,25	1,7	2,5	-	0,3	0,3	0,5	0,25
500	0,3	1,35	2,4	-	0,5	0,5	0,5	0,3
600	0,3	1,6	2,7	-	0,5	0,5	0,5	0,3
800	0,35	2,1	3,4	-	0,7	0,5	0,5	0,35
1000	0,35	2,3	3,7	-	0,7	0,5	0,5	0,35

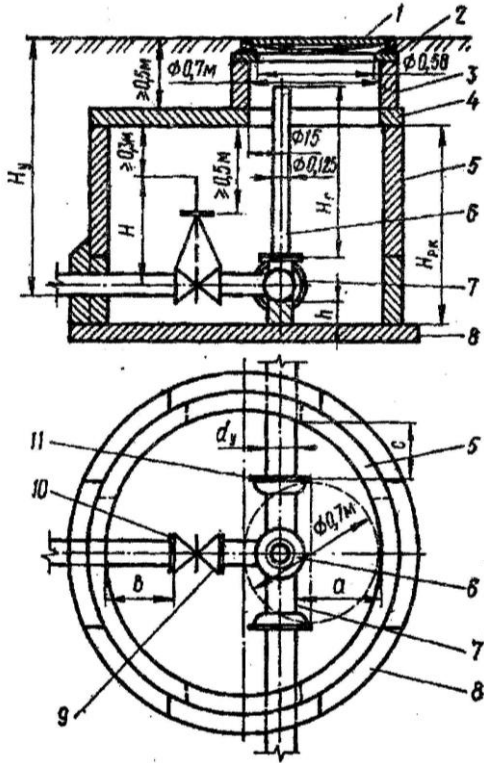


Рис.2.1. Схема водопровідного колодезя із круглих залізобетонних елементів

1 – люк; 2 – опірне кільце; 3 – стінове кільце горловини; 4 – плита перекриття; 5 – стінове кільце робочої камери; 6 – пожежний гідрант; 7 – пожежна підставка трійник розтруб-фланець (ППТДФ); 8 – плита днища; 9 – засувка; 10 – фланець; 11 – розтруб

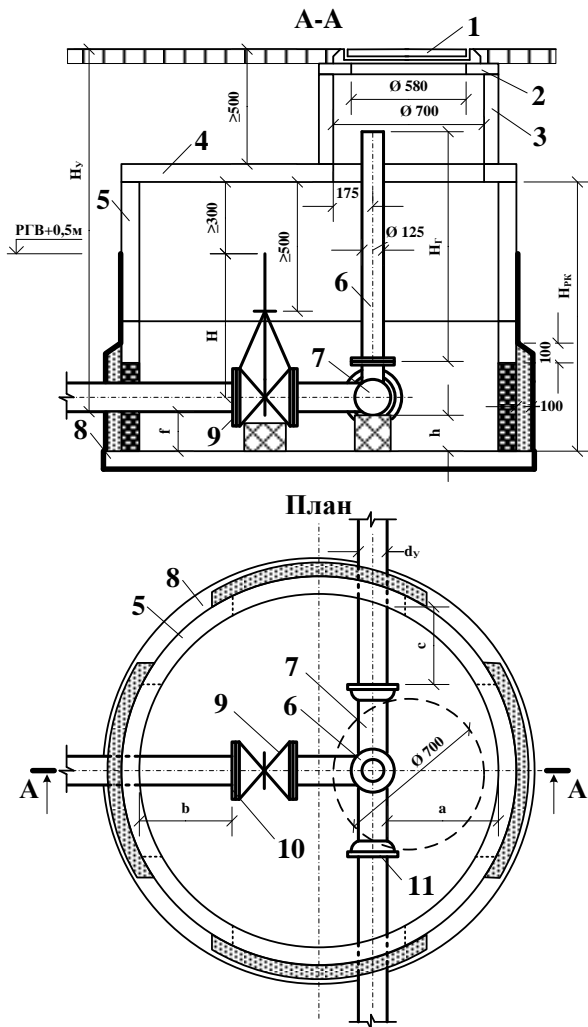


Рис. 2.2. Водопровідний колодязь з круглих залізобетонних елементів з горловиною:

1 – люк; 2 – опірне кільце; 3 – стінове кільце горловини; 4 – плита перекриття; 5 – стінове кільце робочої камери; 6 – пожежний гідрант; 7 – пожежна підставка трійник-розтруб; 8 – плита днища; 9 – засувка; 10 – фланець; 11 – розтруб

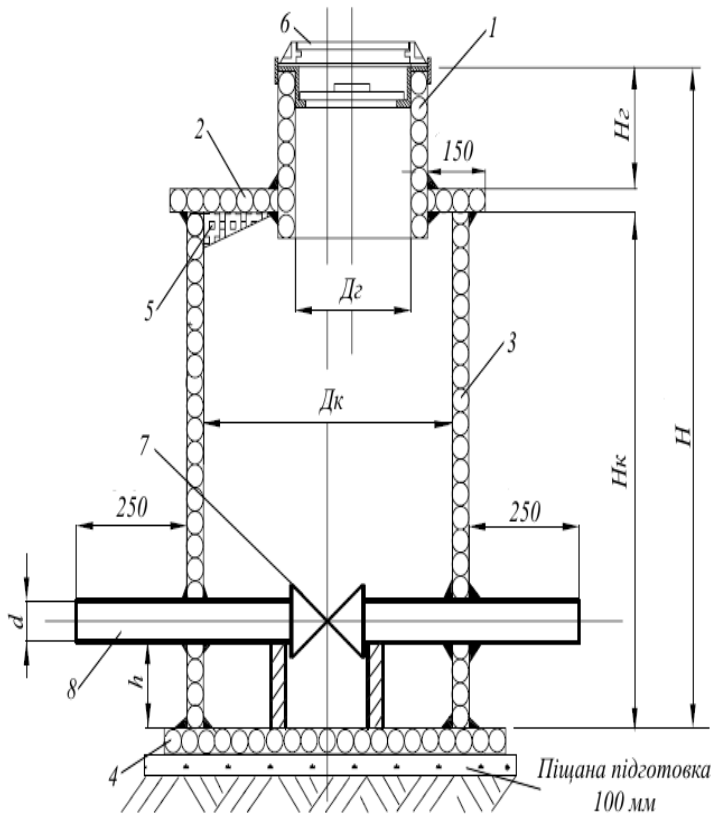
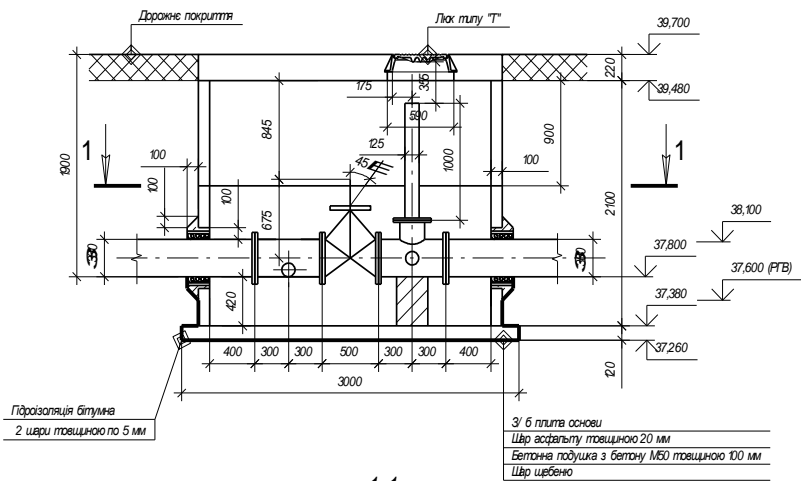


Рис. 2.3. Колодязь поліетиленовий водопровідний (КСП-ВО)

1 – горловина; 2 – перекриття; 3 – корпус колодязя; 4 – дно; 5 – ребра жорсткості; 6 – люк; 7 – засувка (кульовий кран); 8 – пластмасова труба.

D_2 – діаметр горловини; H_2 – висота горловини; H_k – висота корпусу; D – внутрішній діаметр корпусу; H – висота корпусу; h – відстань від днища колодязю до низу труби.



1-1

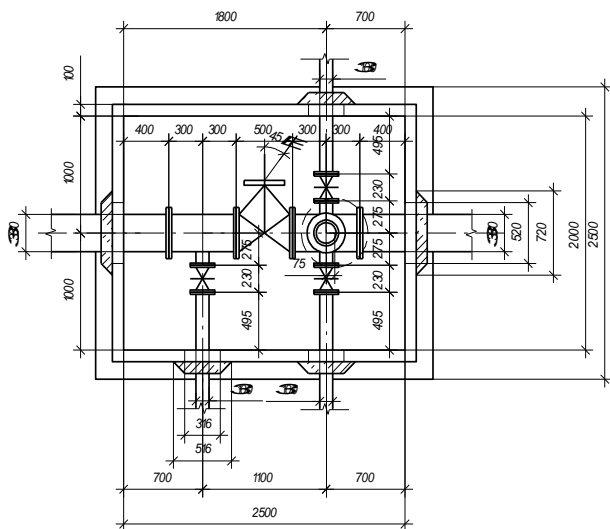
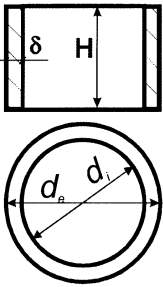
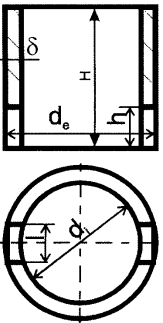
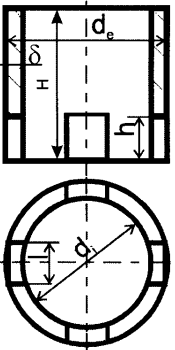


Рис.2.4. Прямокутний водопровідний колодязь.

3. ДОВІДКОВИЙ МАТЕРІАЛ
Кільця стінові (серія 3.900.1-14, ГОСТ 8020-90) Додаток 1

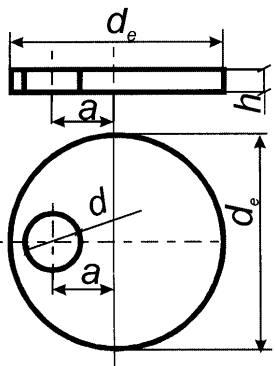
Ескіз	Марка	Розміри, мм							Маса, т
		d_i	d_e	δ	H	l	h	b	
	KC7.3 KC7.9	700	840	70	290 890				0,13 0,38
	KC10.3 KC10.6 KC10.9	1000	1160	80	290 590 890				0,20 0,40 0,60
	KC15.6 KC15.9 KC15.18	1500	1680	90	590 890 1790				0,66 1,00 2,01
	KC20.6 KC20.9	2000	2200	100	590 890				0,95 1,45
	KC25.6 KC25.12	2500	2700	100	590 1190				1,20 2,42
	KC 10.9a KC10.18a	1000	1160	80	890 1790	400	400		0,55 1,15
	KC15.9a KC15.18a	1500	1680	90	890 1790	600 600	500 600		0,88 1,88
	KC20.12a	2000	2200	100	1190	900	700		1,60
	KC25.12a	2500	2700	100	1190	1400	800		2,18

Продовження додатку 1

Ескіз	Марка	Розміри, мм						Ма- са, т	
		d_i	d_e	δ	H	l	h		b
	KC15.66 KC15.96 KC15.186	1500	1680	90	590 890 1790	400	350 500 600	600	0,55 0,80 1,80
	KC20.66 KC20.96 KC20.126 KC20.186	2000	2200	100	590 890 1190 1790	500	350 500 650 700	900	0,75 1,10 1,90 2,55
	KC25.126	2500	2700	100	1190	700	800	1400	1,60

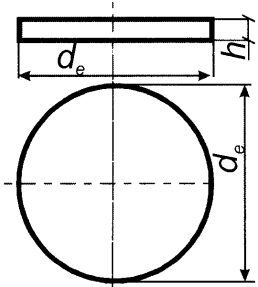
У специфікаціях на залізобетонні кільця, якщо їх необхідно виготовити з сходовими скобами, після марки виробу проставляють індекс "с" через дефіс.

Плити перекриття (серія 3.900.1-14, (*серія 3.003.1-1/87) Додаток 2

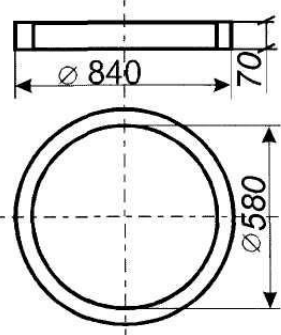
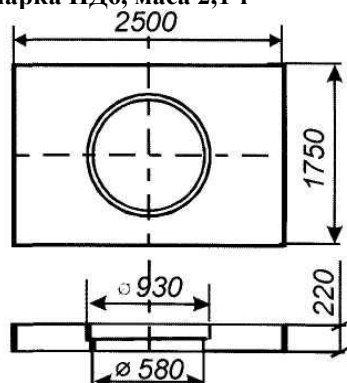
Ескіз	Марка	Розміри, мм				Маса, т
		d_e	d	a	h	
	ПШО-1 ПШО-2	1160	700	150	150	0,25
	1ПП15-1 1ПП15-2	1680	700	400	150	0,68
	*4ПП20-2	2200	700	650	150	1,28
	*2ПП25-2	2700	700	900	180	2,31

Плити перекриття першого типу несучої здатності (ПШО-1; 1ПП15-1; 2ПП15-1 і т.п.) розраховані на навантаження першого виду та заглиблення перекриття до 3 м. Плити другого типу - у всіх інших випадках.

Плити днища (серія 3.900.1-14, ГОСТ 8020-90) Додаток 3

Ескіз	Марка	Розміри, мм				Маса, т
		d_e	d	a	h	
	ПН10	1500			100	0,45
	ПН15	2000			120	0,95
	ПН20	2500	-	-	120	1,48
	ПН25	3000			140	2,45

Кільце опорне, плита дорожня (серія 3.900.1-14, ГОСТ 8020-90) Додаток 4

<p>Кільце опорне, марка КО6, маса 0,05 т</p> 	<p>Плита дорожня, марка ПД6, маса 2,1 т</p> 
--	---

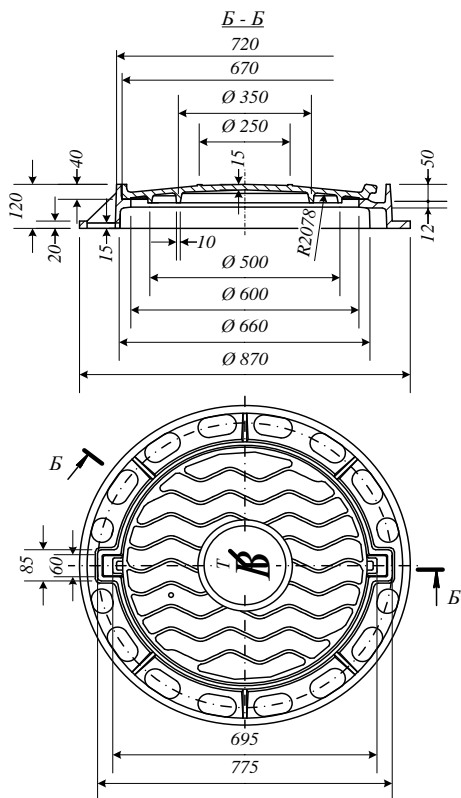









Рис. 2.5. Легкий люк

Таблиця 11. Геометричні розміри уніфікованих чавунних люків

Тип люка	D	H	h	h_1	Маса, кг	
					кришки	загальна
Важкий типу «Г»	800	175	60	30	72	132
Легкий типу «Л»	770	100	40	20	32	69

Додаток 5. Специфікація фасонних частин і арматури (зразок)

№ за п/п	Назва фасонних частин і арматури	Умовні позначення		ГОСТ	Розміри, мм		Маса, кг		Загальна кількість	Усього в колодязях			
		на кресленнях	в документах		$\frac{D}{d_0}$	$\frac{L}{l_0}$	оди-ниці	зага-льна		ПГ-16	ПГ-45	ПГ-60	ПГ-133
1	Патрубок фланець-гладкий кінець		ПФГ	5525-88	100	1200	34	340	10	4	2	2	2
2	Засувка		30Ч-66р	8437-88	100					5	3	2	-
3	Перехід фланцевий		ХФ	5525-88	$\frac{125}{100}$	200	16,3	65,2	4	-	2	2	-
4	Пожежна підставка з хрестом розтруб-фланець		ППКРФ	5525-88	$\frac{150}{150}$	$\frac{200}{250}$	77,5	77,5	1	-	-	1	-
5	Пожежний гідрант		ПГ	8520-85Е	125	1250	100	200	2	1	-	1	-
6	Муфта подвійний розтруб		ДР	5525-88	100	180	189	567	3	2	-	1	-
7	Трійник фланцевий		ТФ	5525-88	$\frac{100}{80}$	$\frac{200}{175}$	25	25	1	1	-	-	-

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Київ, 2013. 136 с.
2. Ткачук О. А., Шадура В. О. Водопровідні мережі: навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2010. 146 с.
3. Ткачук О. А., Шадура В. О. Водопровідні мережі : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2004. 117 с.
4. Хоружий П. Д., Ткачук О. А Водопровідні системи і споруди. К. : Вища школа, 1993. 262 с.
5. Довідник по сільськогосподарському водопостачанню та каналізації / Хоружий П. Д., Орлов В. О., Ткачук О. А. та інші. К. : Урожай, 1992. 328 с.
6. Методичні вказівки до практичних занять з навчальної дисципліни «Водопостачання (СПРВ)» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізацією «Водопостачання та водовідведення» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / В. О. Шадура, В. П. Косінов. Рівне : НУВГП, 2019. 37 с.
7. Методичні вказівки до лабораторних занять з навчальної дисципліни «Водопостачання (СПРВ)» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» усіх форм навчання [Електронне видання] / Шадура В. О. Рівне : НУВГП, 2021. 46 с.