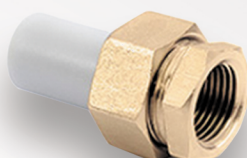





PRAWTECH

**ЗВАРНА СИСТЕМА
З ПОЛІПРОПІЛЕНУ ТИП 3**

**РЕКОМЕНДАЦІЇ З
ПРОЄКТУВАННЯ І
МОНТАЖУ**



ЗМІСТ

1. ІНФОРМАЦІЯ ПРО СИСТЕМУ  PRAWTECH	3
1.1 Характеристика системи.....	3
1.1.1 Свідоцтва та сертифікати	3
1.1.2 Теплове розширення труб.....	6
1.1.3 Корозостійкість	6
1.1.5 Гладкість труб.....	6
1.1.6 Накопичення електричних зарядів	6
1.2. Транспортування та зберігання	6
1.3. Характеристика поліпропілену Тип 3	7
1.4. Підбір розмірів трубопроводів	7
1.5. Лінійне розширення труб ПП	18
1.5.1 Розрахунок значень подовження.....	18
1.6 Сили пружності	19
1.7. Теплоізоляція	20
2. ПРАВИЛА МОНТАЖУ СИСТЕМИ	21
2.1. Зварне з'єднання	21
2.1.1 Розтрубне з'єднання.....	21
2.2. Теплове подовження труб з поліпропілену	23
2.2.1 Розрахунок довжини ділянки самокомпенсації	24
2.2.2 Правила монтажу нерухомих і рухомих опор	26
2.2.3 Прокладення трубопроводів.....	28
2.2.4 Монтаж трубопроводів у вертикальних каналах з відгалуженнями на поверхах.....	29
2.2.5 Монтаж трубопроводів прихованим способом.....	30
2.2.6 Використання компенсаторів	30
2.3 Кріплення трубопроводів	31
2.3.1 Монтаж кранів.....	31
2.3.2 Рухомі опори Приклади:.....	32
2.3.3 Конструкція нерухомих опор Приклади:	33
2.3.4 Способи прокладення трубопроводів крізь стіни.....	33
2.4. Кінцеві випробування	34
2.4.1. Гідравлічне випробування	34
2.4.2. Запуск системи	34
3. Таблиця стійкості	35

1. ІНФОРМАЦІЯ ПРО СИСТЕМУ

1.1 Характеристика системи

Найменування системи	 PRAWTECH
Найменування виробника	Prawtech
Місце виробництва	Польща Вольбром
Сфера застосування системи	Центральні системи опалення з використанням радіаторів, системи холодного та гарячого водопостачання, а також технологічні системи в
Матеріал труб	Поліпропілен PP-R (рандом-сополімер)
Матеріал фітінгів і фасонних частин	Поліпропілен PP-R (рандом-сополімер), різьба: латунь
Види з'єднань	Зварне (поліфузне зварювання)
Діапазон діаметрів	16 мм ÷ 90 мм
Стандартна довжина труб	Штанги 3 м і 4 м
Стандарти	PN-EN ISO 15874:2004U
Гарантія	10 років

1.1.1 Свідоцтва та сертифікати

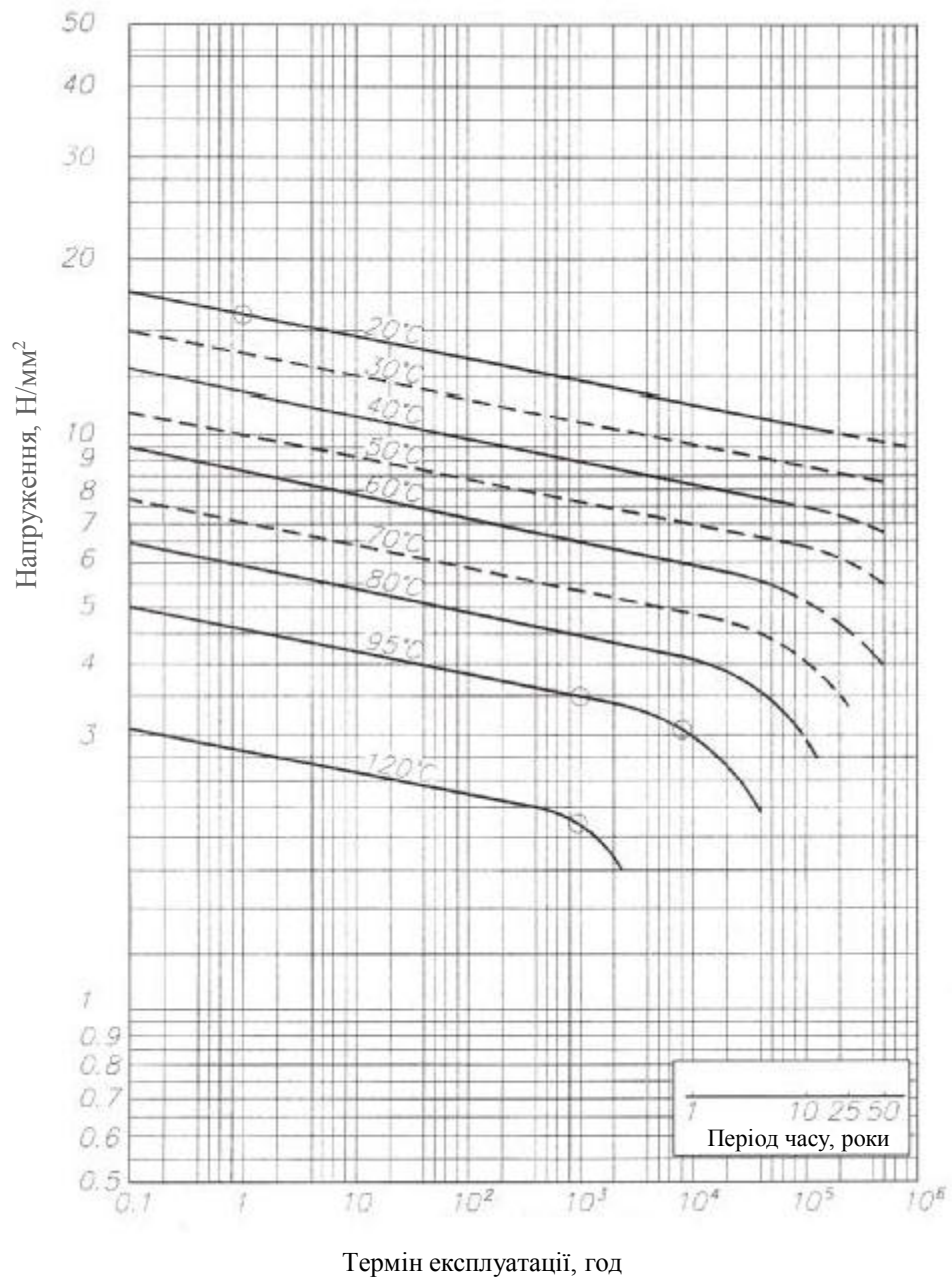
1. Технічне свідоцтво, яке видав "COBRTI - INSTAL"
2. Декларація відповідності європейським стандартам PN-EN ISO 15874:2004U
3. Гігієнічні сертифікати, які видала PZH (Державна установа гігієни)
4. Страхові сертифікати, які видав GENERALI S.A.

ПОЛІПРОПІЛЕН ТИП 3

Температура °C	Термін служби, роки	ТИПОРЯД			
		3 PN 6	4 PN 10	5 PN 16	6 PN 20
		Стійкість до внутрішнього тиску РВ (бар)			
10	1	10.6	17.6	28.2	35.2
	5	9.9	16.5	26.5	33.1
	10	9.7	16.1	25.8	32.3
	25	9.4	15.6	25.0	31.2
	50	9.1	15.2	24.3	30.4
20	1	9.0	14.9	23.9	29.9
	5	8.5	14.1	22.6	28.3
	10	8.2	13.7	22.0	27.5
	25	8.0	13.3	21.3	26.7
	50	7.8	12.9	20.7	25.9
30	1	7.7	12.8	20.5	25.6
	5	7.2	12.0	19.2	24.0
	10	7.0	11.6	18.6	23.2
	25	6.7	11.2	17.9	22.4
	50	6.6	10.9	17.5	21.9
40	1	6.5	10.8	17.3	21.6
	5	6.1	10.1	16.2	20.3
	10	5.9	9.9	15.8	19.7
	25	5.7	9.5	15.2	18.9
	50	5.5	9.2	14.7	18.4
50	1	5.5	9.1	14.6	18.3
	5	5.1	8.5	13.7	17.1
	10	5.0	8.3	13.2	16.5
	25	4.8	8.0	12.8	16.0
	50	4.6	7.7	12.4	15.5
60	1	4.6	7.7	12.4	15.5
	5	4.3	7.2	11.5	14.4
	10	4.2	6.9	11.1	13.9
	25	4.0	6.7	10.7	13.3
	50	3.9	6.5	10.4	12.9
70	1	3.9	6.5	10.5	13.1
	5	3.6	6.0	9.6	12.0
	10	3.5	5.8	9.3	11.6
	25	3.0	4.9	7.9	9.9
	50	2.6	4.3	6.8	8.5
80	1	3.3	5.5	8.8	10.9
	5	2.9	4.8	7.7	9.6
	10	2.4	4.0	6.4	8.0
	25	1.9	3.2	5.1	6.4
95	1	2.3	3.9	6.2	7.7
	5	1.6	1.6	4.1	5.2
	10	1.3	1.3	3.5	4.3

Коефіцієнт безпеки S=1.5

ПОЛІПРОПІЛЕН ТИП 3



1.1.2. Теплове розширення труб

Пластики, у тому числі поліпропілен, характеризуються значно вищими коефіцієнтами лінійного розширення, ніж метали. Коефіцієнт лінійного розширення для поліпропілену становить $\delta=0,15$ мм/(м•К). Ця властивість труб повинна враховуватись при проектуванні та облаштуванні систем з поліпропіленових труб.

1.1.3. Корозостійкість

Поліпропілен цілком стійкий до дії солі, кислот і лугів. Однак він нестійкий до дії сильних окислювачів, таких як концентрована (50%) азотна кислота, сірчана кислота (93%), хлор, бром, а також деяких органічних сполук. Ультрафіолетове випромінювання чинить негативну дію на вироби з поліпропілену і, у зв'язку з цим, труби, які піддаються дії УФ - випромінювання, необхідно виконати їх обшивку або пофарбувати захисною фарбою.

1.1.4. Біологічні властивості

Вироби з поліпропілену цілком біологічно пасивні.

Труби, виготовлені з поліпропілену, отримали від РЗН (Державної установи гігієни) дозвіл на застосування в системах транспортування питної води.

1.1.5. Гладкість труб

Трубопроводи з поліпропілену є дуже гладкими порівняно зі звичайними сталевими трубами (коефіцієнт абсолютної шорсткості становить приблизно 0,007 мм). Це дозволяє використовувати вищу швидкість руху рідини, ніж в сталевих трубах.

1.1.6. Накопичення електричних зарядів

Поліпропілен накопичує на своїй поверхні статичну електрику і не можна його використовувати для транспортування легкозаймистих і вибухових речовин.

1.2. Транспортування та зберігання

Труби ПП необхідно складувати в горизонтальному положенні, на рівній плоскій основі, щоб уникнути їх вигинання. Складувати в стосах, висота яких не повинна перевищувати 1,2 м. Складське приміщення повинно захищати труби ПП від дії прямих сонячних променів. Вони можуть зберігатись в різних температурах, але потрібно пам'ятати, що при низьких температурах (приблизно 0 °С і нижче) поліпропілен стає крихким і з ним потрібно поводитись особливо обережно.

1.3. Характеристика поліпропілену Тип 3

Властивості	Тип 3
Густина /перевірена згідно з DIN 53479/	~ 0,90 г/см ³
Середній тепловий коефіцієнт розтягування валика в діапазоні темп. 0 °С до 110 °С /досліджено згідно з DIN 53752/	~ 1.5•10 ⁻⁴ К ⁻¹
Теплопровідність /досліджено згідно з DIN 52612 ч.1/	~ 0.24 W•К ⁻¹ м ⁻¹
Коефіцієнт еластичності /перевірено згідно з DIN 53457/	~ 800 Н/мм ²
Поверхневий опір згідно з DIN 53482/ VDE 0303 ч.3/	/досліджено >10 ¹² Ω

1.4. Підбір розмірів трубопроводів

Для попереднього визначення діаметра труб можна використати формули:

$$d = 18,8 \sqrt{\frac{Q_1}{V}} \quad \text{або} \quad d = 35,7 \sqrt{\frac{Q_2}{V}}$$

де: V = швидкість течії, м/с

d = внутрішній діаметр труби, мм

Q₁ = значення пропускної здатності, м³/год

Q₂ = значення пропускної здатності, л/с

Швидкість руху рідини повинна попередньо підбиратись згідно з призначенням трубопроводу.

Можна прийняти такі швидкості руху рідини:

- підведення до приладів 1,5-3,0 м/с,
- стояки 1,0-2,5 м/с,
- розподільчі стояки 1,0-2,0 м/с.

Ці швидкості трохи вищі, ніж ті, що допускаються для сталевих труб. Це пов'язане з меншою гучністю руху рідини в трубах ПП, ніж в сталевих трубах.

Таблиця 1. Нормативна витрата води з водорозбірних точок і необхідний тиск перед водорозбірними точками згідно з PN-92/B-01706

Вид водорозбірної точки	Необхідний тиск МПа	Нормативна витрата води		
		змішаної ¹⁾		тільки холодної або гарячої
		Q _n холодна, дм ³ /с	Q _n гаряча, дм ³ /с	Q _n дм ³ /с
Водорозбірний кран: без аератора ²⁾ dn 15 ⁴⁾	0,05		0,3
	..... dn 20	0,05		0,5
	..... dn 25	0,05		1,0
з аератором	..... dn 10	0,1		0,15
	..... dn 15	0,1		0,15
Душова головка лійка	..... dn 15	0,1	0,1	0,2
Напірний зливний кран	dn 15	0,12		0,7
	dn 20	0,12		1,0
	dn 25	0,04		1,0
Зливний кран	dn 15	0,1		0,3
Посудомийна машина (побутова)	dn 15	0,1		0,15
Автоматична пральна машина (побутова)	dn 15	0,1		0,25
Водорозбірні крани:				
для душу	dn 15	0,1	0,15	0,15
для ванни	dn 15	0,1	0,15	0,15
для кухонної мийки	dn 15	0,1	0,07	0,07
для раковини	dn 15	0,1	0,07	0,07
для сидячої ванни	dn 15	0,1	0,07	0,07
Водорозбірні змішувачі	dn 20	0,1	0,3	0,3
Зливний бачок	dn 15	0,05		0,13
Бойлер ³⁾	dn 15	0,1		0,1
¹⁾ холодна вода t _z = 15°C, гаряча вода t _c =55 °C				
²⁾ якщо кран з вузлом L ≤ 10 м, тоді тиск 0,15 МПа				
³⁾ при повністю відкритому дроселі				
⁴⁾ dn - діаметр водорозбірної точки, мм				

Значення коефіцієнта місцевих опорів

№	Місцевий опір	Умовне графічне позначення	коефіцієнт опору
1	муфта		0.25
2	редукція на 2 діаметри		0.55
2a	редукція на 3 діаметри		0.85
3	коліно 90°		2.0
4	коліно 45°		0.6
5	трійник відводу		1.8
5a	трійник відводу редукційний		3.6
6	трійник подачі		1.3
6a	трійник відводу редукційний		2.6
7	трійник подачі двосторонній		4.2
7a	трійник подачі двосторонній редукційний		9.0
8	трійник відводу двосторонній		2.2
8a	трійник відводу двосторонній редукційний		5.0
9	трійник з перехідником		0.8
10	муфта різьбова з редукцією без сполучного елемента		0.4
11	муфта різьбова без сполучного елемента		0.85
12	перехідне коліно із зовнішньою різьбою без сполучного елемента		2.2
13	перехідне коліно із зовнішньою різьбою редукційне		3.5

Табл. Втрати тиску в місцевих опорах Z для коефіцієнта $\zeta=1$, при температурі 10°C , $\rho=999,7$ кг/м², залежно від швидкості руху рідини V ($Z=5V\dots\dots$) (гПа)

V	Z	V	Z
0.1	0.1	2.6	33.8
0.2	0.2	2.7	36.5
0.3	0.5	2.8	39.2
0.4	0.8	2.9	42.1
0.5	1.3	3.0	45.0
0.6	1.8	3.1	48.0
0.7	2.5	3.2	51.0
0.8	3.2	3.3	55.0
0.9	4.1	3.4	58.0
1.0	5.0	3.5	61.0
1.1	6.1	3.6	65.0
1.2	7.2	3.7	68.0
1.3	8.5	3.8	72.0
1.4	9.8	3.9	76.0
1.5	11.3	4.0	80.0
1.6	12.8	4.1	84.0
1.7	14.5	4.2	88.0
1.8	16.2	4.3	92.0
1.9	18.1	4.4	97.0
2.0	20.0	4.5	101.0
2.1	22.1	4.6	106.0
2.2	24.2	4.7	110.0
2.3	26.6	4.8	115.0
2.4	28.8	4.9	120.0
2.5	31.3	5.0	125.0

Падіння тиску в трубопроводах									
	DN	16×2,7	20×3,4	25×4,2	32×5,4	40×6,7	50×8,4	63×10,5	75×12,5
Пропускна здатність	л/с	R – падіння тиску, Па/м; w – швидкість, м/с							
0.01	R	34,3	13,4						
	W	0,1	0,1						
0.02	R	117,1	44,0	14,6	4,2				
	W	0,2	0,1	0,1	0,1				
0.03	R	240,3	88,1	29,0	8,4	3,1			
	W	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1			
0.04	R	400,3	144,1	47,3	13,7	5,0			
	W	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1			
0.05	R	594,5	211,0	69,1	20,0	7,6	2,3		
	W	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1		
0.06	R	821,4	288,3	94,2	27,2	10,0	3,1		
	W	0,7	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1		
0.07	R	1079,6	375,2	122,4	35,4	13,0	4,0	1,7	
	W	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	
0.08	R	1368,0	471,5	153,6	44,4	16,3	5,1	2,2	
	W	0,9	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	
0.09	R	1685,8	576,8	187,6	54,3	19,9	6,2	2,6	
	W	1,0	0,7	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	
0.10	R	2032,0	690,7	224,4	64,9	23,8	7,4	3,1	
	W	1,1	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	
0.12	R	2807,6	943,4	305,9	88,5	32,5	10,2	4,2	
	W	1,4	0,9	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1	
0.14	R	3690,1	1228,1	397,5	115,0	42,3	13,2	5,4	
	W	1,6	1,0	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	
0.16	R	4675,9	1543,2	498,7	144,3	53,0	16,6	6,8	
	W	1,8	1,2	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	
0.18	R	5761,8	1887,6	609,2	176,3	64,8	20,3	8,2	
	W	2,0	1,3	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1	
0.20	R	6945,4	2260,4	728,6	210,9	77,5	24,3	9,8	
	W	2,3	1,5	0,9	0,6	0,4	0,2	0,1	
0.30	R	14253,6	4522,7	1451,1	420,1	154,3	48,6	19,1	
	W	3,4	2,2	1,4	0,8	0,5	0,3	0,2	
0.40	R		7396,0	2365,9	685,1	251,7	79,5	30,7	12,6
	W		2,9	1,8	1,1	0,7	0,4	0,3	0,2
0.50	R		10836,4	3456,7	1001,1	367,8	116,4	44,3	18,7
	W		3,7	2,3	1,4	0,9	0,6	0,4	0,2
0.60	R		14802,3	4712,0	1364,9	501,4	158,9	59,9	23,9
	W		4,4	2,8	1,7	1,1	0,7	0,4	0,3
0.70	R		19268,3	6123,0	1773,8	651,7	206,9	77,3	29,9
	W		5,1	3,2	2,0	1,3	0,9	0,5	0,3
0.80	R			7682,5	2225,9	817,7	259,9	96,3	38,6
	W			3,7	2,3	1,4	0,9	0,6	0,4
0.90	R			9384,6	2719,3	999,0	317,9	117,0	48,2
	W			4,2	2,5	1,6	1,0	0,6	0,4
1.00	R			11224,5	3252,8	1195,0	380,6	139,2	59,3
	W			4,2	2,8	1,8	1,2	0,7	0,5
1.20	R			15300,6	4434,7	1629,1	519,7	188,1	70,2
	W			5,5	3,4	2,2	1,4	0,9	0,6
1.40	R			19882,0	5763,3	2117,2	676,4	242,6	88,2
	W			6,5	4,0	2,5	1,6	1,0	0,7
1.60	R				7232,1	2656,7	849,8	302,5	112,4
	W				4,5	2,9	1,8	1,2	0,8
1.80	R				8835,3	3245,6	1039,3	367,4	138,8
	W				5,1	3,2	2,1	1,3	0,9

	DN	16×2,7	20×3,4	25×4,2	32×5,4	40×6,7	50×8,4	63×10,5	75×12,5
2.00	R W				10568.5 5.7	3882.2 3.6	1244.4 2.3	437.2 1.4	185.8 1.0
2.20	R W				12427.4 6.2	4565.0 4.0	1464.6 2.5	511.7 1.6	192.8 1.0
2.40	R W				14408.6 6.8	5292.7 4.3	1699.5 2.8	590.7 1.7	224.6 1.1
2.60	R W				16508.9 7.4	6064.2 4.7	1948.6 2.8	590.7 1.7	224.6 1.1
2.80	R W				18725.5 7.9	6878.3 5.0	2211.8 3.2	761.9 2.0	300.4 1.3
3.00	R W					7734.2 5.4	2488.6 3.5	853.9 2.2	342.9 1.4
3.20	R W					8631.0 5.8	2778.8 3.7	949.9 2.3	389.5 1.5
3.40	R W					9566.0 6.1	3082.2 3.9	1049.9 2.5	422.6 1.6
3.60	R W					10544.3 6.5	3398.5 4.2	1153.7 2.6	476.2 1.7
3.80	R W					11959.4 6.8	3727.6 4.4	1261.5 2.7	514.4 1.8
4.00	R W					12612.5 7.2	4069.1 4.6	1372.9 2.9	536.1 1.9
4.20	R W					13703.2 7.6	4423.0 4.9	1488.1 3.0	566.4 2.0
4.40	R W					14830.8 7.9	4789.1 5.1	1606.9 3.2	609.1 2.2
4.60	R W					15994.9 8.3	5167.1 5.3	1729.3 3.3	654.8 2.3
4.80	R W					17195.0 8.6	5557.0 5.5	1855.1 3.5	705.2 2.4
5.0	R W					18430.6 9.0	5958.6 5.8	1984.5 3.6	765.1 2.5
5.20	R W					19701.3 9.4	6371.7 6.0	2117.2 3.8	815.7 2.6
5.40	R W						6796.3 6.2	2253.3 3.9	846.5 2.7
5.60	R W						7232.2 6.5	2392.7 4.0	904.3 2.7
5.80	R W						7679.2 6.7	2532.5 4.2	950.8 2.7
6.00	R W						8137.3 6.9	2681.4 4.3	1030.0 2.9
6.20	R W						8606.4 7.2	2830.6 4.5	1115.4 3.0
6.40	R W						9086.4 7.4	2982.9 4.6	1210.2 3.1
6.60	R W						9577.1 7.6	3138.3 4.8	1299.8 3.2
6.80	R W						10078.4 7.9	3296.9 4.9	1365.7 3.3
7.00	R W						10950.4 8.1	3458.5 5.1	1428.2 3.4
7.50	R W						11915.8 8.7	3875.7 5.4	1525.0 3.6
8.00	R W						13305.5 9.2	4311.5 5.8	1760.8 3.8
9.00	R W						16272.9 10.4	5236.9 6.5	2020.0 4.0
10.00	R W						19483.8 11.6	6231.9 7.2	2480.0 4.3

Падіння тиску в системі гарячого водопостачання									(20°C)
	DN	16×2,7	20×3,4	25×4,2	32×5,4	40×6,7	50×8,4	63×10,5	75×12,5
Падіння R	Па/м	Q – вихідна теплова потужність, кВт (різн. темп. 20 К)				W – вода - швидкість, м/с			
0.5	Q W				0.478 0.016	0.862 0.019	1.726 0.024	2.767 0.024	3.805 0.030
1.0	Q W			0.346 0.019	0.719 0.024	1.296 0.028	2.589 0.036	4.211 0.036	7.326 0.040
2.0	Q W			0.439 0.024	0.913 0.031	1.645 0.035	3.282 0.045	5.383 0.046	8.507 0.050
3.0	Q W			0.520 0.029	1.091 0.037	1.948 0.042	3.884 0.054	6.407 0.055	10.152 0.067
4.0	Q W		0.348 0.030	0.661 0.036	1.372 0.046	2.473 0.053	4.923 0.068	8.191 0.071	11.852 0.082
6.0	Q W		0.412 0.036	0.783 0.043	1.625 0.055	2.929 0.063	5.826 0.080	9.750 0.084	13.425 0.091
7.0	Q W		0.469 0.041	0.892 0.049	1.853 0.063	3.340 0.072	6.638 0.092	11.161 0.096	15.940 0.105
8.0	Q W	0.369 0.050	0.618 0.054	1.177 0.065	2.444 0.083	4.403 0.095	8.739 0.121	14.837 0.128	19.512 0.133
9.0	Q W	0.394 0.053	0.662 0.058	1.261 0.070	2.619 0.089	4.719 0.101	9.363 0.129	15.935 0.137	21.312 0.142
10.0	Q W	0.418 0.057	0.704 0.061	1.342 0.074	2.787 0.094	5.021 0.108	9.958 0.137	16.985 0.146	27.325 0.168
15.0	Q W	0.525 0.071	0.892 0.078	1.704 0.094	3.537 0.120	6.374 0.137	12.624 0.174	21.713 0.187	34.235 0.212
20.0	Q W	0.618 0.084	1.056 0.092	2.018 0.111	4.189 0.142	7.549 0.162	14.938 0.206	25.847 0.223	47.286 0.244
30.0	Q W	0.777 0.105	1.338 0.117	2.562 0.141	5.318 0.180	9.582 0.206	18.938 0.261	33.042 0.285	50.812 0.317
40.0	Q W	0.914 0.124	1.583 0.138	3.034 0.167	6.298 0.213	11.349 0.244	22.409 0.309	39.332 0.329	61.840 0.374
50.0	Q W	1.036 0.140	1.804 0.157	3.460 0.191	7.181 0.243	12.941 0.278	25.534 0.352	45.024 0.388	69.982 0.422
60.0	Q W	1.148 0.155	2.007 0.175	3.852 0.213	7.994 0.271	14.406 0.310	28.408 0.392	50.281 0.433	78.235 0.475
80.0	Q W	1.351 0.183	2.374 0.207	4.563 0.252	9.468 0.320	17.063 0.367	33.616 0.464	59.853 0.516	89.512 0.556
100	Q W	1.532 0.207	2.705 0.236	5.203 0.287	10.797 0.365	19.456 0.418	38.304 0.529	68.515 0.591	102.350 0.633
120	Q W	1.698 0.230	3.009 0.263	5.792 0.320	12.019 0.407	21.659 0.466	42.615 0.588	76.515 0.660	116.850 0.715
160	Q W	1.997 0.270	3.561 0.311	6.861 0.379	14.235 0.482	25.653 0.551	50.427 0.696	91.081 0.785	139.512 0.847
200	Q W	2.264 0.306	4.057 0.354	7.024 0.432	16.232 0.549	29.251 0.629	57.459 0.793	104.262 0.899	156.800 0.851
250	Q W	2.568 0.348	4.622 0.403	8.922 0.492	18.506 0.626	33.355 0.717	65.472 0.903	119.351 1.029	176.580 1.095
300	Q W	2.852 0.386	5.152 0.450	9.952 0.549	20.644 0.699	37.204 0.800	72.984 1.007	133.556 1.151	195.260 1.224
400	Q W	3.348 0.453	6.084 0.531	11.765 0.649	24.402 0.826	43.978 0.945	86.194 1.189	158.660 1.368	222.660 1.449
500	Q W	3.797 0.514	6.931 0.605	13.416 0.740	27.825 0.942	50.147 1.078	98.215 1.355	181.622 1.566	262.490 1.655

Падіння тиску в системі гарячого водопостачання									(20°C)
	DN	16×2,7	20×3,4	25×4,2	32×5,4	40×6,7	50×8,4	63×10,5	75×12,5
Швидкість, м/с		W – витрата води, кг/год; R – падіння тиску, Па/м							
0.05	W	15.9	24.6	39.0	63.5	100.0	155.8	249.4	368.7
	R	8.0	7.0	5.1	3.4	2.7	1.8	1.7	1.6
0.10	W	31.8	49.3	77.9	127.1	200.1	311.7	498.8	764.2
	R	27.4	23.0	16.7	11.1	8.8	5.8	5.3	4.6
0.15	W	47.7	73.9	116.9	190.6	300.1	467.5	748.1	1112.5
	R	56.3	46.0	33.2	22.0	17.5	11.6	10.4	8.4
0.20	W	6.5	98.5	115.8	254.2	400.1	623.3	997.5	1605.9
	R	93.8	75.3	54.1	35.9	28.5	19.0	16.7	12.0
0.25	W	79.4	123.2	194.8	317.7	500.1	779.1	1246.9	2007.7
	R	139.4	110.3	79.0	52.5	41.7	27.8	24.2	20.2
0.30	W	95.3	147.8	233.7	381.2	600.2	935.0	1494.3	2408.6
	R	192.5	150.6	107.7	71.5	56.9	38.0	32.7	25.1
0.35	W	111.2	12.4	272.7	444.8	700.2	109.8	1747.7	2792.2
	R	253.1	196.1	140.0	93.0	73.9	49.4	42.1	34.8
0.40	W	127.1	197.1	311.7	508.3	800.2	1246.6	1995.0	3211.8
	R	320.7	246.4	175.6	116.7	92.7	62.1	52.5	41.7
0.45	W	143.0	221.7	350.6	571.8	900.3	1402.4	2244.4	3612.8
	R	395.1	301.4	214.5	142.5	113.3	76.0	68.8	51.1
0.50	W	158.8	246.3	389.6	635.4	1000.3	1558.3	2493.8	4040.0
	R	476.3	360.9	256.6	170.5	135.5	91.0	75.9	58.8
0.60	W	190.6	295.6	467.5	762.5	1200.3	1868.9	2992.6	4818.7
	R	658.1	493.0	394.8	232.4	184.7	124.2	102.6	78.4
0.70	W	222.4	334.9	545.4	889.5	1400.4	2181.6	3491.3	5620.9
	R	865.0	641.7	454.5	302.1	240.1	161.7	132.3	98.9
0.80	W	254.2	394.1	623.3	1061.6	1600.5	2493.2	3990.1	6423.2
	R	1096.0	806.4	570.3	379.0	301.2	23.1	165.0	122.4
0.90	W	285.9	443.4	701.2	1143.7	1800.5	2804.9	4488.8	7180.8
	R	1350.6	896.4	696.6	463.1	368.0	248.4	200.4	150.6
1.00	W	317.7	492.7	779.1	1270.8	2000.6	3116.5	4987.6	7980.2
	R	1628.0	1181.1	833.2	553.9	440.2	297.4	238.5	176.5
1.10	W	349.5	541.9	857.0	1397.8	2200.6	3428.2	5486.4	8832.2
	R	1927.7	1390.3	979.7	651.3	517.6	350.1	279.1	199.8
1.20	W	381.2	591.2	935.0	1524.9	2400.7	3739.8	5985.1	9635.2
	R	2249.3	1613.4	1135.8	755.2	600.1	406.2	322.2	261.5
1.30	W	413.0	640.4	1012.9	1652.0	2600.8	4051.5	6483.9	10438.8
	R	2595.3	1850.2	1301.2	865.2	687.6	465.7	367.8	262.8
1.40	W	444.8	689.7	1090.8	1779.1	2800.8	4363.1	6982.6	11241.8
	R	2956.4	2100.2	1475.5	981.4	779.9	528.6	415.6	302.6
1.50	W	476.5	739.0	1168.7	1906.1	3000.9	4674.8	7481.4	12044.6
	R	3341.1	2363.3	1659.4	1103.6	876.9	594.8	465.8	332.7
1.60	W	508.3	788.2	1246.6	2033.2	3200.9	4986.4	7980.1	12768.9
	R	3746.1	2639.1	1851.7	1231.5	978.6	664.2	518.1	365.9
1.70	W	540.1	837.5	1324.5	2160.3	3401.0	5298.1	8478.9	13565.0
	R	4171.3	2927.5	2052.6	1365.2	1084.8	736.7	572.7	399.8
1.80	W	571.8	886.8	1402.4	2287.4	3601.0	5609.7	8977.7	14364.2
	R	4616.2	3228.2	2262.0	1504.5	1195.5	812.3	629.3	439.5
1.90	W	603.6	936.0	1480.3	2414.4	3801.1	5921.4	9476.4	15257.3
	R	5080.6	3541.0	2479.7	1649.4	1310.6	890.9	688.1	485.1
2.00	W	635.4	985.3	1558.3	2541.5	4001.2	6223.0	9975.2	16060.0
	R	5564.4	3865.7	2705.5	1799.7	1430.0	972.6	748.9	525.2

	DN	16×2,7	20×3,4	25×4,2	32×5,4	40×6,7	50×8,4	63×10,5	75×12,5
2.20	W	698.9	1083.8	1714.1	2795.7	4401.3	6656.3	10972.7	17664.9
	R	6588.9	4550.2	3181.1	2116.2	1681.6	1144.6	876.5	609.4
2.40	W	726.5	1182.4	1869.9	3049.8	4801.4	7479.6	11970.2	19272.0
	R	7688.0	5280.5	3687.9	2453.6	1949.6	1328.2	1011.9	688.6
2.60	W	826.0	1280.9	2025.7	3304.0	5201.5	8102.9	12967.7	20882.6
	R	8860.4	6055.3	4225.2	2811.3	2233.8	1522.9	1154.9	779.6
2.80	W	889.5	1379.4	2181.6	3558.1	5601.6	8726.2	13965.3	22484.1
	R	10104.6	6873.7	4792.2	3188.7	2533.7	1728.5	1305.2	871.9
3.00	W	953.1	1475.0	2337.4	3812.3	6001.7	9349.5	14962.8	24090.1
	R	11419.5	7734.7	5388.3	3585.5	2849.0	1944.9	1462.6	980.3
3.50	W	1111.9	1724.3	2726.9	4447.7	7002.0	10907.8	17456.6	27929.6
	R	15009.0	10068.4	7001.7	4659.8	3702.5	2531.2	1886.5	1199.7
4.00	W	1270.8	1970.6	3116.5	5083.0	8002.3	12466.0	19950.4	31920.0
	R	19018.6	12651.9	8785.0	5847.3	4645.9	3180.1	2351.8	1523.5
4.50	W	1429.6	15475.9	10731.4	5718.4	9002.6	14024.3	22444.2	36135.2
	R	23435.7	15475.9	10731.4	7143.5	5675.8	3889.3	2856.6	1823.9
5.00	W	1588.5	2463.3	3895.6	6353.8	10002.9	15582.6	24938.0	40150.9
	R	28249.6	18532.2	12835.3	8544.8	6789.1	4656.8	3399.3	2141.8

Падіння тиску в системі гарячого водопостачання									(80°C)
	DN	16×2,7	20×3,4	25×4,2	32×5,4	40×6,7	50×8,4	63×10,5	75×12,5
Падіння R	Па/м	Q – вихідна теплова потужність, кВт (різн. темп. 20 К)				W – вода - швидкість, м/с			
0.5	Q				0.465	0.838	1.677	2.986	5.721
	W				0.016	0.018	0.023	0.023	0.030
1.0	Q			0.336	0.699	1.259	2.516	4.092	7.228
	W			0.019	0.024	0.028	0.035	0.035	0.040
1.5	Q			0.427	0.887	1.598	3.019	5.231	8.344
	W			0.024	0.030	0.034	0.044	0.045	0.050
2.0	Q			0.506	1.051	1.893	3.774	6.227	9.986
	W			0.028	0.036	0.041	0.052	0.054	0.065
3.0	Q		0.338	0.642	1.334	2.403	4.785	7.960	11.494
	W		0.030	0.035	0.045	0.052	0.068	0.069	0.080
4.0	Q		0.400	0.761	1.580	2.846	5.662	9.745	13.111
	W		0.035	0.042	0.053	0.061	0.078	0.082	0.090
5.0	Q		0.456	0.867	1.801	3.246	6.246	10.847	15.482
	W		0.040	0.048	0.061	0.070	0.089	0.094	0.102
6.0	Q	0.305	0.508	0.965	2.005	3.613	7.177	12.113	16.615
	W	0.041	0.044	0.053	0.068	0.078	0.099	0.104	0.110
7.0	Q	0.332	0.555	1.057	2.195	3.956	7.855	13.299	17.895
	W	0.045	0.048	0.058	0.074	0.085	0.108	0.115	0.121
9.0	Q	0.383	0.643	1.226	2.545	4.586	9.099	15.485	20.826
	W	0.052	0.056	0.068	0.086	0.099	0.126	0.134	0.140
10	Q	0.406	0.684	1.304	2.708	4.879	9.677	16.506	26.812
	W	0.055	0.060	0.072	0.092	0.105	0.134	0.142	0.164
15	Q	0.511	0.867	1.656	3.437	6.194	12.268	21.101	33.622
	W	0.069	0.076	0.091	0.116	0.133	0.169	0.182	0.209
20	Q	0.601	1.026	1.961	4.071	7.336	14.517	25.118	40.637
	W	0.081	0.090	0.108	0.138	0.158	0.200	0.217	0.238
30	Q	0.755	1.300	2.489	5.168	9.312	18.404	32.110	48.807
	W	0.102	0.113	0.137	0.175	0.200	0.254	0.277	0.309
40	Q	0.888	1.539	2.949	6.120	11.029	21.777	38.223	69.943
	W	0.120	0.134	0.163	0.207	0.237	0.330	0.330	0.368
50	Q	1.007	1.753	3.363	6.979	12.576	24.814	43.754	68.694
	W	0.136	0.153	0.183	0.236	0.270	0.342	0.377	0.408
60	Q	1.116	1.950	3.743	7.769	14.000	27.607	48.863	76.829
	W	0.151	0.170	0.207	0.263	0.301	0.381	0.421	0.461
80	Q	1.313	2.307	4.434	9.201	16.582	32.668	58.165	87.836
	W	0.178	0.201	0.245	0.311	0.356	0.451	0.501	0.548
100	Q	1.489	2.629	5.056	10.492	18.908	37.223	66.583	99.922
	W	0.202	0.229	0.279	0.355	0.406	0.514	0.574	0.614
120	Q	1.650	2.925	5.629	11.680	21.048	41.413	74.357	114.235
	W	0.223	0.255	0.311	0.395	0.452	0.571	0.641	0.701
160	Q	1.940	3.460	6.667	13.83	24.930	49.005	88.512	136.544
	W	0.263	0.302	0.368	0.468	0.536	0.676	0.763	0.827
200	Q	2.201	3.942	7.603	15.744	28.426	55.839	101.322	151.842
	W	0.298	0.344	0.420	0.534	0.611	0.770	0.874	0.922
250	Q	2.496	4.492	8.670	17.986	32.414	63.626	115.986	172.412
	W	0.338	0.392	0.479	0.609	0.967	0.878	1	1.089
300	Q	2.771	5.007	9.671	20.062	36.154	70.926	129.790	191.892
	W	0.375	0.437	0.534	0.679	0.777	0.979	1.119	1.195
400	Q	3.253	5.912	11.433	23.714	42.737	83.764	154.186	218.316
	W	0.440	0.516	0.631	0.802	0.919	1.156	1.329	1.409
500	Q	3.689	6.736	13.037	27.040	48.732	95.455	176.500	251.314
	W	0.499	0.588	0.720	0.915	1.047	1.317	1.522	1.620

Падіння тиску в системі гарячого водопостачання									(80°C)
	DN	16×2,7	20×3,4	25×4,2	32×5,4	40×6,7	50×8,4	63×10,5	75×12,5
Швидкість, м/с		W – витрата води, кг/год; R – падіння тиску, Па/м							
0.05	W	15.4	23.9	37.9	61.7	97.2	151.4	242.3	359.4
	R	7.6	6.7	4.9	3.2	2.6	1.7	1.6	1.6
0.10	W	30.9	47.9	75.7	123.5	194.4	302.9	484.7	739.4
	R	26.1	21.9	15.9	10.5	8.4	5.5	5.1	4.4
0.15	W	46.3	71.8	113.6	185.2	291.6	454.3	727.0	1075.5
	R	53.5	43.8	31.6	21.0	16.7	11.1	9.9	8.0
0.20	W	61.7	95.8	151.4	247.0	388.8	605.7	969.4	1554.8
	R	89.2	71.7	51.5	34.2	27.2	18.1	16.0	11.2
0.25	W	77.2	119.7	189.3	308.7	486.0	757.2	1211.7	1969.4
	R	132.5	105.0	75.3	50.0	39.7	26.5	23.1	19.1
0.30	W	92.6	143.6	227.1	370.5	583.2	908.6	1454.1	2340.6
	R	183.0	143.4	102.6	68.1	54.2	36.2	31.2	23.9
0.35	W	108.1	167.6	265.0	432.2	680.5	1060.0	1696.4	2712.4
	R	240.5	186.7	133.3	88.6	70.4	47.1	40.2	32.5
0.40	W	123.5	191.5	302.9	494.0	777.7	1211.4	1938.8	3151.5
	R	304.8	234.6	167.3	111.1	88.3	59.2	50.1	39.1
0.45	W	138.9	215.4	340.7	555.7	874.9	1362.9	2181.1	3553.7
	R	375.6	287.0	204.4	135.8	107.9	72.3	60.9	48.5
0.50	W	15.4	239.4	378.6	617.5	972.1	1514.3	2423.5	3970.9
	R	452.8	343.7	244.4	162.4	129.1	86.6	72.4	55.8
0.60	W	185.2	287.3	454.3	741.0	1166.5	1817.2	2908.2	4720.2
	R	625.6	469.4	333.2	221.4	175.9	118.3	97.9	73.6
0.70	W	216.1	335.1	530.0	864.4	1360.9	2120.0	3392.9	5520.4
	R	822.2	611.1	432.9	287.7	228.7	154.0	126.2	92.1
0.80	W	247.0	383.0	605.7	987.9	1555.3	2422.9	3877.6	6300.4
	R	1041.8	767.9	543.2	361.0	286.9	193.4	157.4	115.2
0.90	W	277.9	430.9	681.4	1111.4	1749.7	2725.8	4362.2	6989.4
	R	1283.8	939.2	663.6	441.1	350.5	236.6	191.2	141.4
1.00	W	308.7	478.8	757.2	1234.9	1944.2	3028.6	4846.9	7848.5
	R	1547.5	1124.7	793.7	527.6	419.3	283.2	227.5	168.5
1.10	W	339.6	526.6	832.9	1358.4	2138.6	3331.5	5331.6	8701.4
	R	1832.4	1323.9	933.2	620.4	493.0	333.3	266.2	186.8
1.20	W	370.5	574.5	908.6	1481.9	2333.0	3634.3	5816.3	9465.2
	R	2138.1	1536.4	1081.9	719.3	571.6	386.8	307.4	203.5
1.30	W	401.4	622.4	985.3	1605.4	2527.4	3937.2	6301.0	10195.7
	R	2464.1	1761.8	1239.5	824.2	654.9	443.5	350.8	245.4
1.40	W	432.2	670.3	1060.0	1728.9	2721.8	4240.1	6785.7	11042.5
	R	2810.1	1999.9	1405.8	934.8	742.9	503.4	396.4	286.9
1.50	W	463.1	718.1	1135.7	1852.4	2916.2	4542.9	7270.4	11830.2
	R	3175.8	2250.4	1580.7	1051.2	835.3	566.4	444.3	301.9
1.60	W	494.0	766.0	1211.4	1975.9	3110.7	4845.8	7755.1	12495.5
	R	3560.9	2513.1	1763.9	1173.1	932.2	632.5	494.2	341.4
1.70	W	524.8	813.9	1287.2	2099.4	3305.1	5148.7	8239.8	13288.7
	R	3965.0	2787.7	1955.3	1300.4	1033.4	701.5	546.3	375.8
1.80	W	555.7	861.8	1362.9	2222.9	3499.5	5451.5	8724.5	14114.8
	R	4387.9	3074.0	2154.7	1433.1	1138.8	773.5	600.3	409.5
1.90	W	586.6	909.6	1438.6	2346.4	3693.9	5754.4	9209.2	15007.7
	R	4829.4	3371.9	2362.0	1571.1	1248.4	848.4	656.4	455.4
2.00	W	617.5	957.5	1515.3	2469.9	3888.3	6057.2	9693.9	15799.1
	R	5289.2	3681.1	2577.1	1714.2	1362.2	926.1	714.4	500.1

	DN	16×2,7	20×3,4	25×4,2	32×5,4	40×6,7	50×8,4	63×10,5	75×12,5
2.20	W	679.2	1053.3	1665.7	2716.8	4277.2	6663.0	10633.3	17310.2
	R	6263.0	4332.9	3030.2	2015.8	1601.7	1090.0	836.1	556.1
2.40	W	741.0	1149.0	1817.2	2963.8	4666.0	7268.7	11632.7	18922.9
	R	7307.8	5028.3	3513.0	2337.1	1857.1	1264.8	965.2	641.5
2.60	W	802.7	1244.8	1968.6	3210.8	5054.8	7874.4	12602.1	20490.4
	R	8422.2	5766.1	4024.8	3677.8	2127.8	1450.2	1101.6	730.4
2.80	W	864.4	1340.5	2120.0	3457.8	5443.7	8480.1	13571.4	22090.4
	R	9604.9	6545.4	4564.9	3037.4	2413.4	1646.1	1245.0	810.8
3.00	W	926.2	1436.3	2271.5	3704.8	5832.5	9085.9	14540.8	23648.4
	R	10854.8	7365.3	5132.6	3415.3	2713.8	1852.1	1395.2	912.9
3.50	W	1080.6	1675.7	2650.0	4322.2	6804.6	10600.2	16964.3	27443.5
	R	14266.7	9587.8	669.5	4438.6	3526.7	2410.4	1799.5	1110.3
4.00	W	1234.9	1915.0	3028.6	4939.7	777.6	12114.5	1987.8	31210.5
	R	18078.0	12047.8	8368.2	5569.7	4425.4	3028.4	2243.3	1416.0
4.50	W	1389.3	2154.4	3407.2	5557.2	8748.7	13628.8	21811.2	35489.2
	R	22276.7	14736.9	10222.3	6804.5	5406.4	3703.8	2724.8	1691.1
5.00	W	1543.7	2393.8	3785.8	6174.6	9720.8	15143.1	24234.7	39447.0
	R	26852.5	17647.2	12226.4	8139.2	6466.9	4434.6	3242.5	1992.5

1.5. Лінійне розширення труб ПП

Лінійне розширення ПП значно вище, ніж у сталі чи міді.

Коефіцієнти розширення становлять:

- для поліпропілену 0.15 мм/м•К
- для сталі 0.012 мм/м•К
- для міді 0.0165 мм/м•К

Отже, в системах, які виготовлено з поліпропілену, маємо справу з порівняно великими подовженнями трубопроводів. Це явище, переважно, не виникає в традиційних системах. Проблему розширення необхідно вирішити вже на етапі проектування, використовуючи необхідні компенсатори.

1.5.1. Розрахунок значень подовження

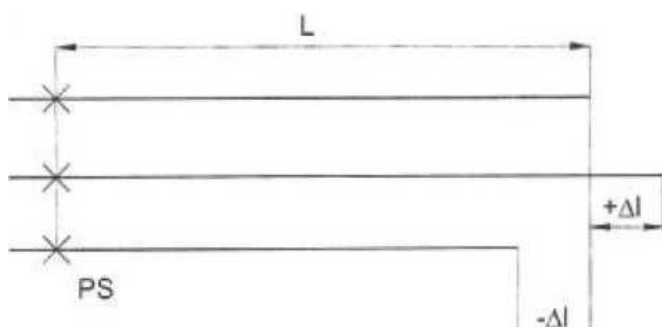
Значення подовження визначається за формулою:

$$l = L \cdot \Delta t \cdot \delta$$

- l - значення подовження, мм
- L - довжина трубопроводу, м
- Δt - різниця між температурою під час монтажу і робочою температурою (К)
- δ - коефіцієнт розширення, мм/м•К

δ - коефіцієнт лінійного розширення (для РР приймається значення $\delta=0.15$ [мм/м•К])

Якщо робоча температура системи вища від температури навколишнього середовища під час монтажу, йдеться про подовження трубопроводу, а, якщо робоча температура системи нижча від температури навколишнього середовища під час монтажу, – звуження трубопроводу.



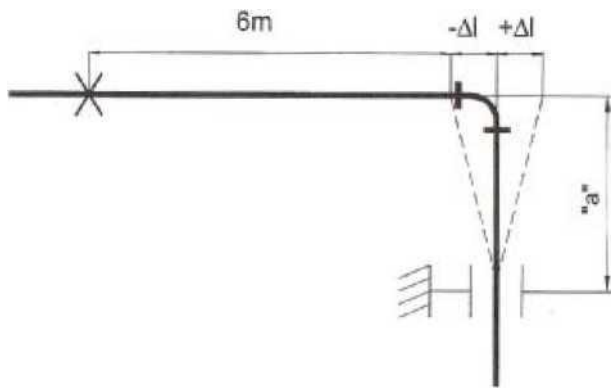
Температура під час монтажу

Робоча температура > від температури під час монтажу

Робоча температура < від температури під час монтажу

Приклад

L - довжина трубопроводу від нерухомої точки до повороту	- 6м
tm - температура монтажу	- 25°C
tr1 - максимальна робоча температура	- 65°C
tr2 - мінімальна робоча температура	- 10°C



Подовження відрізка

$$+\Delta L = L \cdot \Delta T1 \cdot \delta = 6 \cdot 40 \cdot 0,15 = 36 \text{ мм}$$

Звуження відрізка

$$-\Delta L = L \cdot \Delta T2 \cdot \delta = 6 \cdot 15 \cdot 0,15 = 13,5 \text{ мм}$$

Різниці температур

$$\Delta T1 = tr1 - tm = 40^\circ\text{C}; \Delta T2 = tr2 - tm = 15^\circ\text{C}$$

Лінійне подовження повинно компенсуватись за рахунок відповідного прокладення трубопроводів або використання компенсаторів. Детальна інформація знаходиться в розділі 2.2.

1.6. Сили пружності

Сили пружності, які виникають в трубах внаслідок їх подовження, можна визначити за формулою:

$$F = E \cdot A \cdot \delta \cdot \Delta t$$

F - сила пружності, Н

E - модуль пружності, Н/м²

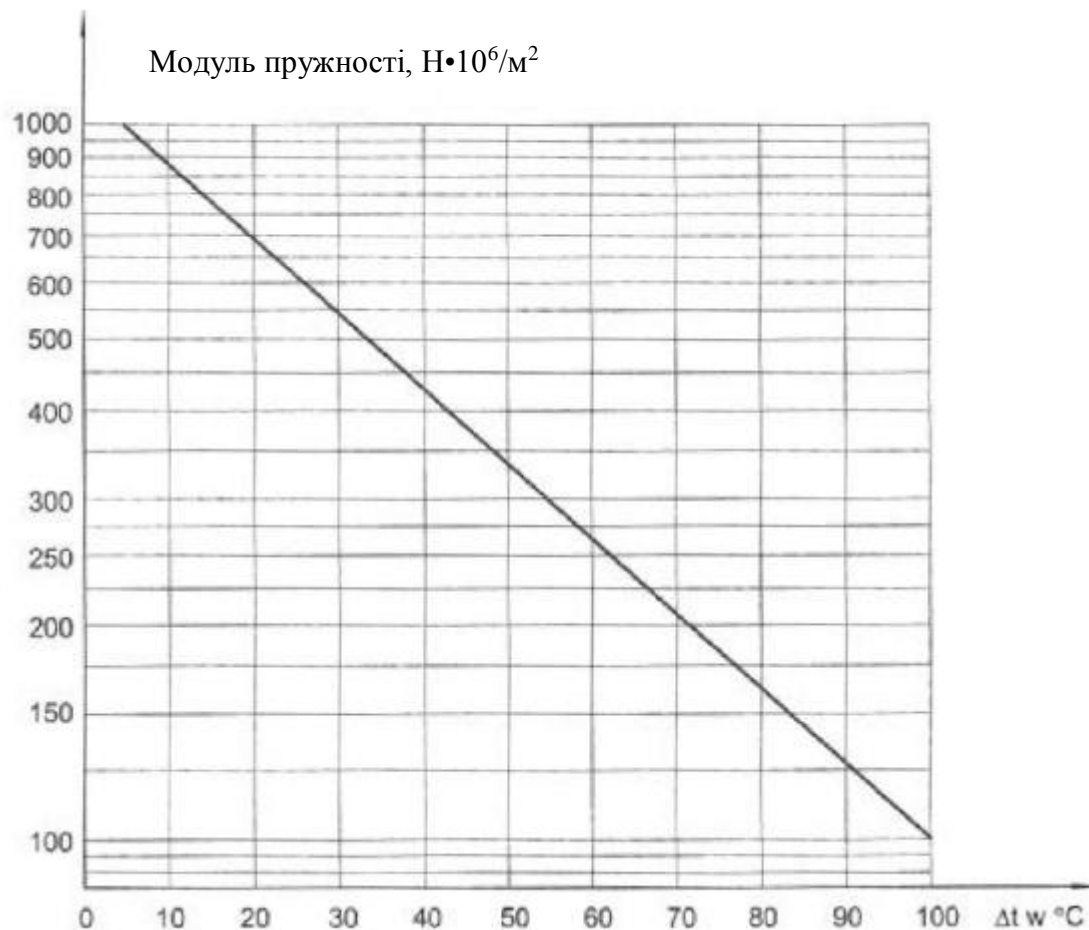
A - переріз труби, м²

Значення A обчислюється за формулою $\pi/4 \cdot (D^2 - d^2)$

де: d - внутрішній діаметр труби, м

D - зовнішній діаметр труби, м

Нижченаведений графік показує зміни модуля пружності (E) залежно від значення різниці температур – при збільшенні температури пружність зменшується



Графік: Зміна модуля пружності залежно від температури.

Порівняно з металами поліпропілен має дуже низький модуль пружності. Це істотно впливає на вид компенсаторів, які використовуються. Види компенсації описуються далі.

1.7. Теплоізоляція

Рішення про використання теплоізоляції та її товщину повинні прийматись проєктувальником індивідуально для кожного конкретного випадку.

Необхідно пам'ятати про те, що поліпропілен – це пластик з набагато нижчим коефіцієнтом тепловіддачі (приблизно 0,22 Вт/м•К), ніж сталь чи інші метали. Завдяки цьому можна зекономити на товщині ізоляції або взагалі обійтись без неї.

2. ПРАВИЛА МОНТАЖУ СИСТЕМИ

2.1. Зварне з'єднання

2.1.1 Розтрубне з'єднання

ТАКІ З'ЄДНАННЯ ПОЛЯГАЮТЬ В ОДНОЧАСНОМУ НАГРІВАННІ ТОРЦІВ ТРУБОПРОВІДІВ (ТРУБ, ФІТИНГІВ) – ДОВЕДЕННІ ЇХ ДО НЕОБХІДНОГО РІВНЯ ПЛАСТИЧНОСТІ, А ДАЛІ У ВСТАВЛЕННІ КІНЦЯ ТРУБИ В РОЗТРУБ ФІТИНГА. ПІСЛЯ ОХОЛОДЖЕННЯ ФІТИНГА ОТРИМУЄМО ОДНОРІДНЕ З'ЄДНАННЯ БЕЗ ВИКОРИСТАННЯ БУДЬ-ЯКИХ ДОДАТКОВИХ МАТЕРІАЛІВ. ЯКЩО З'ЄДНАННЯ ВИКОНАНО ПРАВИЛЬНО, ПО КОЛУ ЗВАРНОГО ШВА ВИДНО НАДЛИШОК ПЛАСТИКУ.

Підготовка до зварювання

- зварювальний апарат нагріти до температури 260°C;
- обрізати трубу на відповідну довжину, враховуючи частину, яка вставляється в розтруб фітинга;
- зробити відмітку на відстані від торця труби, що дорівнює глибині її посадки в фітинг.

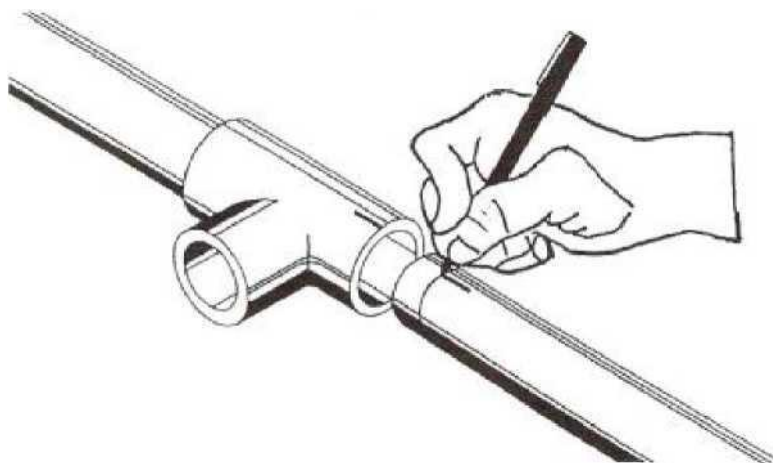


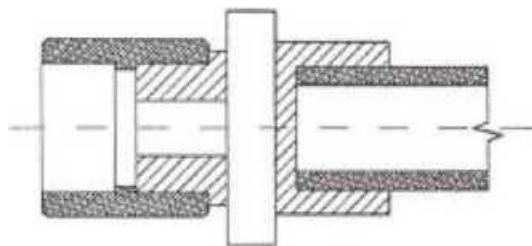
Рис. Позначення взаємного розташування труби і фітинга перед зварюванням.

Спосіб розтрубного зварювання.

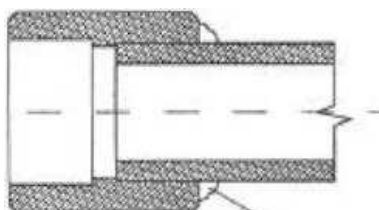
I. Елементи перед початком зварювання



II. Нагрівання елементів



III. Готове з'єднання



надлишок пластику

Виконане з'єднання залишити нерухомим для охолодження і отримання потрібної міцності. Охолодження повинно протікати в натуральних умовах, без використання вентиляторів, повітродувок і т.п. Залежно від діаметра трубопроводу час виконання кожної операції є різним. Це наведено в таблиці:

Таблиця часу для виконання кожної зварювальної операції

діаметр труби [мм]	час нагрівання [с]	час оплавлення [с]	час охолодження [хв]
16	5	4	2
22	5	4	2
25	7	4	2
32	8	6	4
40	12	6	4
50	18	6	4
63	24	8	6
75	30	10	8

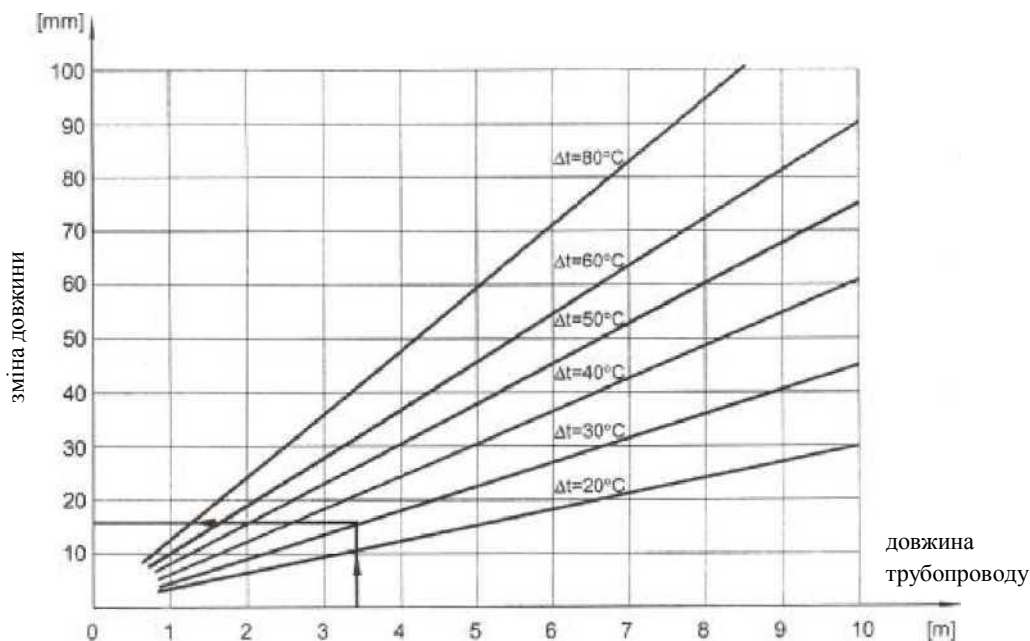
2.2. Теплове подовження труб з поліпропілену

Значення подовження труб ПП можна практичним способом визначити за допомогою нижченаведеної таблиці або графіку.

Таблиця. Зміна довжини трубопроводів залежно від різниці температур (для труб ПП $\delta=0.15$ [мм/м⁰С])

Довж. труби [м]	зміна довжини [мм]							
	$\Delta t=10^{\circ}\text{C}$	$\Delta t=20^{\circ}\text{C}$	$\Delta t=30^{\circ}\text{C}$	$\Delta t=40^{\circ}\text{C}$	$\Delta t=50^{\circ}\text{C}$	$\Delta t=60^{\circ}\text{C}$	$\Delta t=70^{\circ}\text{C}$	$\Delta t=80^{\circ}\text{C}$
1	1.5	3.0	4.5	6.0	7.50	9.0	10.5	12.0
2	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0	18.0	21.0	24.0
3	4.50	9.0	13.5	13.5	22.5	27.0	31.5	36.0
4	6.5	12.0	18.0	18.0	28.0	36.0	42.0	48.0
5	7.0	15.0	22.5	22.5	35.5	45.0	52.5	60.0
6	9.5	18.0	27.0	27.0	41.0	54.0	63.0	72.0
7	10.5	21.0	31.5	31.5	48.5	63.0	73.5	84.0
8	12.0	24.0	36.0	36.0	55.0	72.0	84.0	96.0
9	13.5	27.0	40.5	40.5	62.5	81.0	94.5	108
10	15.0	30.0	45.0	45.0	75.0	90.0	105	120

Графік. Зміна довжини трубопроводів залежно від різниці температур (для труб ПП $\delta=0.15$ [мм/м⁰С])

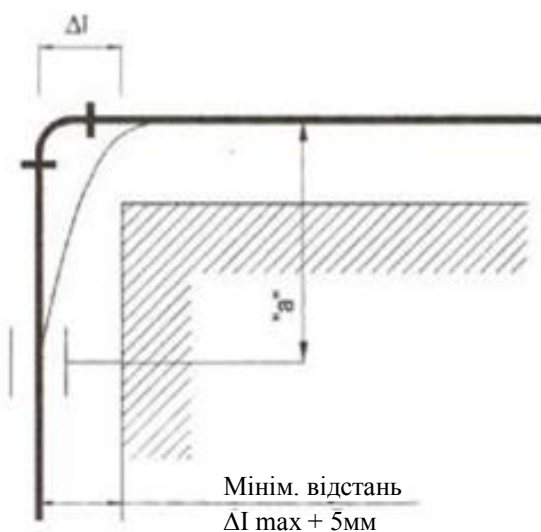


Лінійні подовження трубопроводів можуть приймати на себе ділянки самокомпенсації або компенсатори.

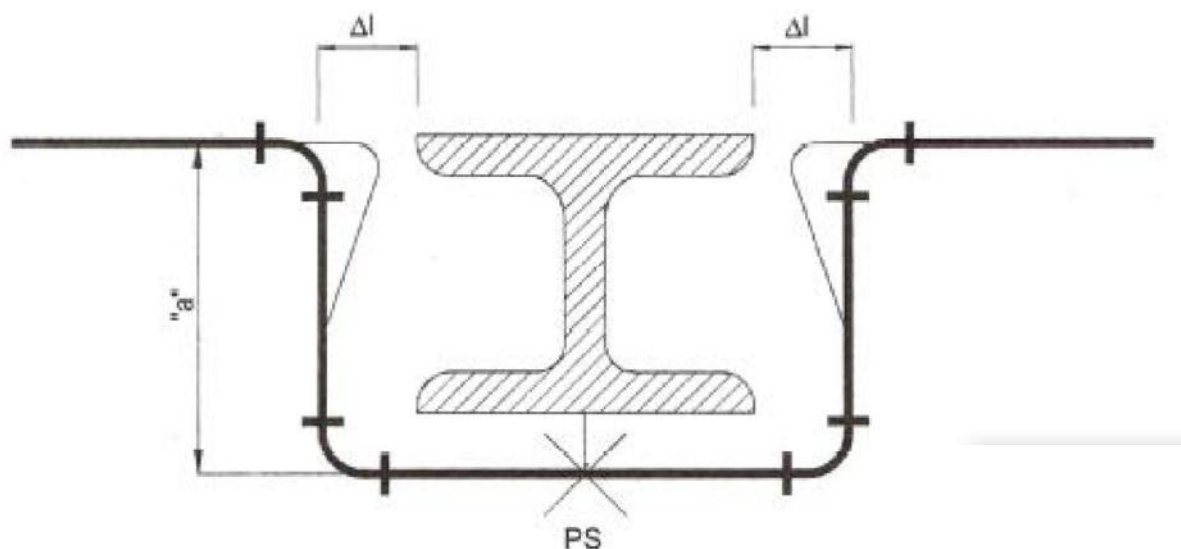
Висока еластичність поліпропіленових трубопроводів дозволяє компенсувати лінійні подовження за допомогою “ділянок самокомпенсації”. Це найекономічніший спосіб компенсації подовження трубопроводів. Довжина “ділянок самокомпенсації” залежить від значення **теплого подовження** і діаметра трубопроводу. Для спрощення опускається третій “фактор–температура стінки трубопроводу”, особливо беручи до уваги той факт, що більша частина системи встановлюється при температурі навколишнього середовища (5-25°C).

Приклад компенсації.

Нижче наведено найчастіші приклади компенсації, які пов'язані з умовами прокладення трубопроводів у будинку.



Відстань трубопроводів від стіни приміщення повинна давати їм можливість переміщуватись під впливом змін температури.



Можливість компенсації збільшується, якщо трубопровід має натуральні повороти. Переміщення ділянок самокомпенсації не може обмежуватись хомутами, випуклістю стін, балками і т.п.

2.2.1. Розрахунок довжини ділянки самокомпенсації

Довжина ділянки самокомпенсації розраховується за формулою:

$$a = 30\sqrt{d \cdot \Delta l}$$

a - довжина "ділянки самокомпенсації", мм

d - діаметр трубопроводу, мм

Δl- максимальне подовження ділянки трубопроводу, мм.

Задача:

Визначити довжину “ділянки самокомпенсації” для подовження трубопроводу, який розрахований в розділі 1.5.1:

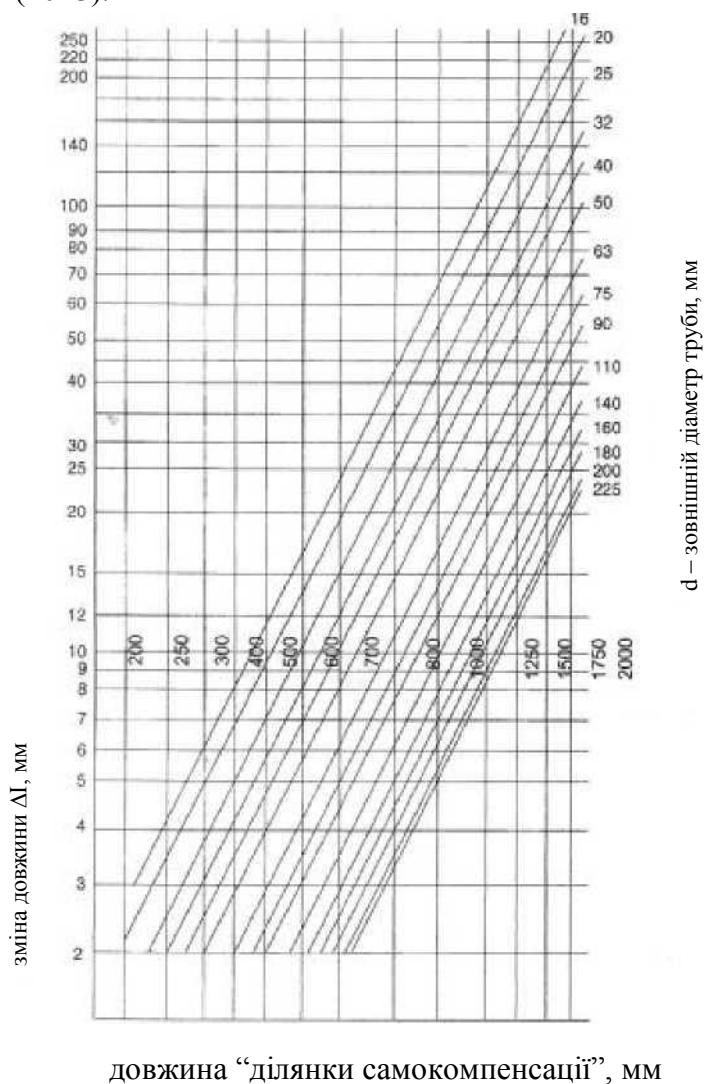
- діаметр трубопроводу – в нашому прикладі $d=50$ мм,
- розраховане раніше значення подовження трубопроводу $d=36$ мм.

Після підстановки у формулу отримаємо:

$$a = 30\sqrt{50 \cdot 36} = 1273 \text{ mm}$$

Довжина “ділянки самокомпенсації” у цьому випадку становить 1273 мм.

Графік визначення “ділянки самокомпенсації” залежно від зміни довжини L для труб ПП (20°C).



2.2.2. Правила монтажу нерухомих і рухомих опор

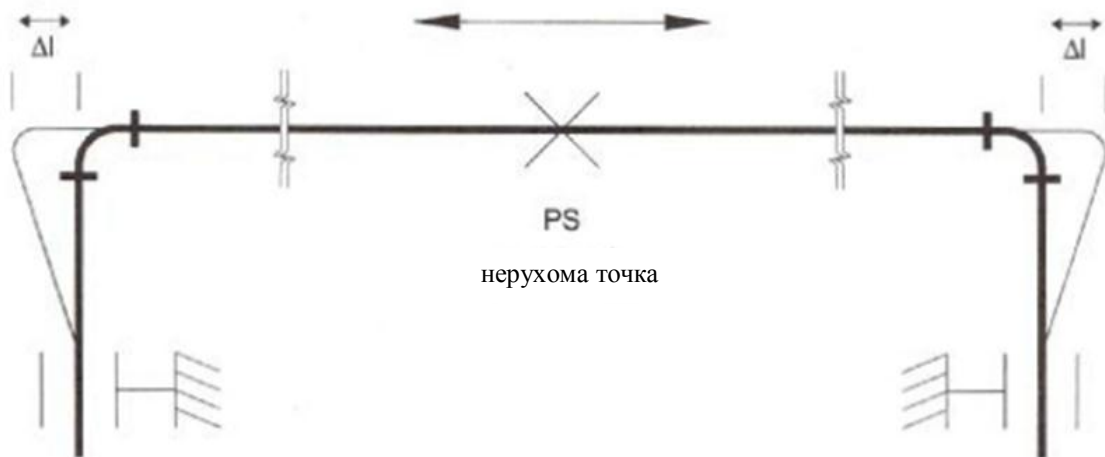


Рис. Центральне розташування нерухомої точки. Значення подовження з двох сторін нерухомої точки рівні.

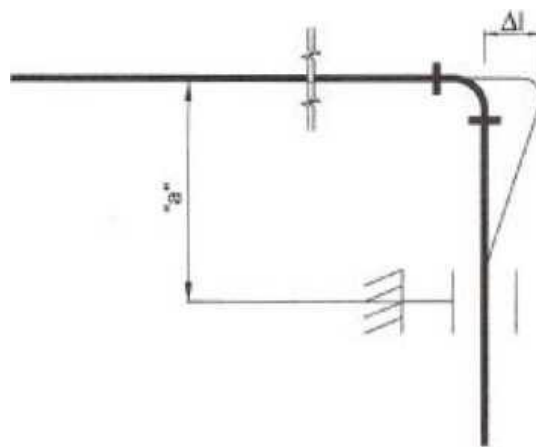
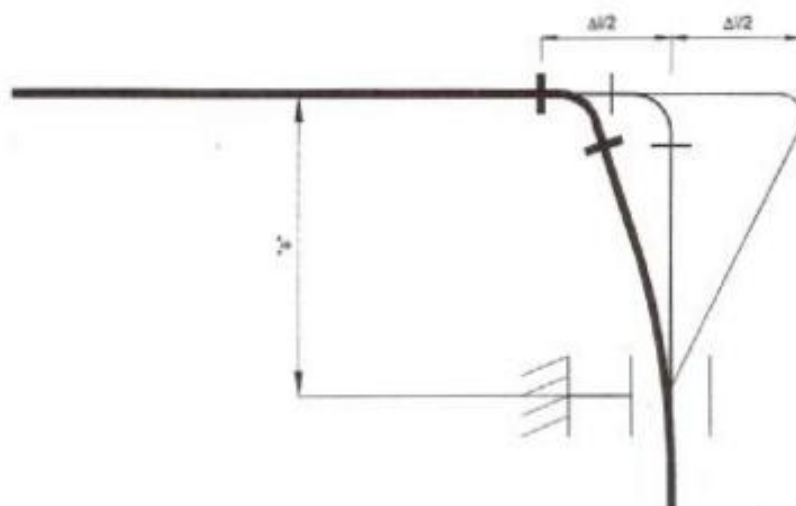
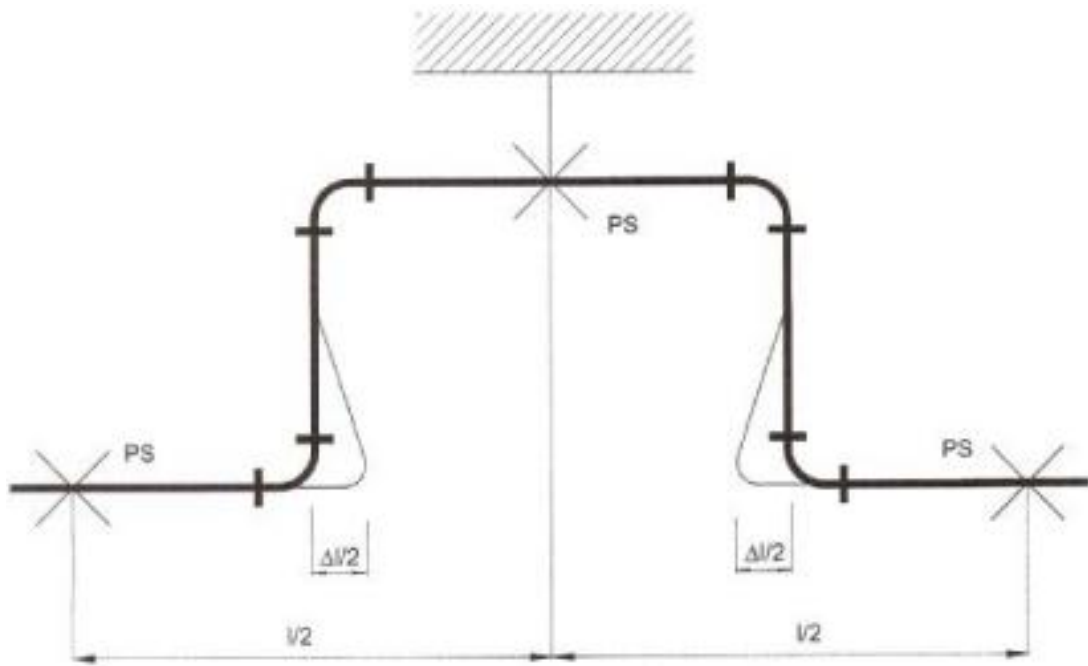


Рис. Розташування рухомої опори визначає довжину “ділянки самокомпенсації” – “а”



Використовуючи під час монтажу попередній натяг, можна відповідно скоротити “ділянку самокомпенсації”.



Посередині компенсатора необхідно визначити нерухому точку.

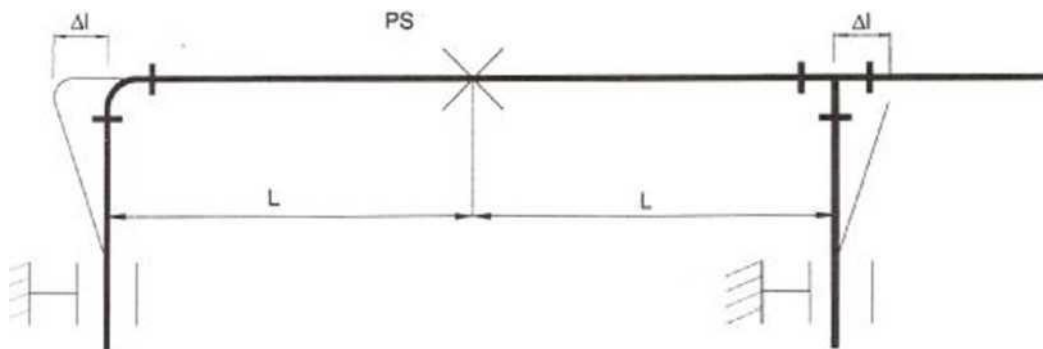
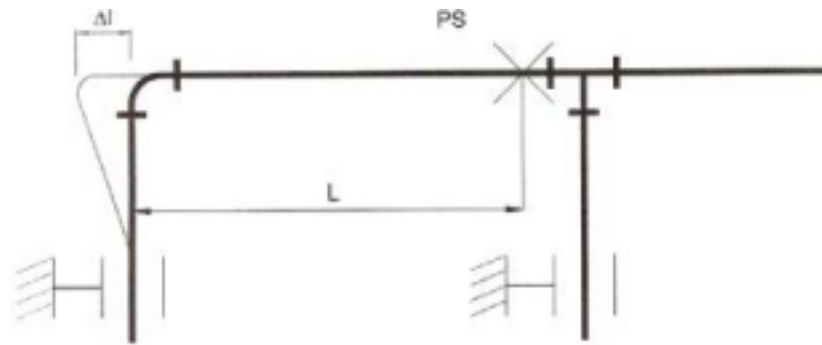
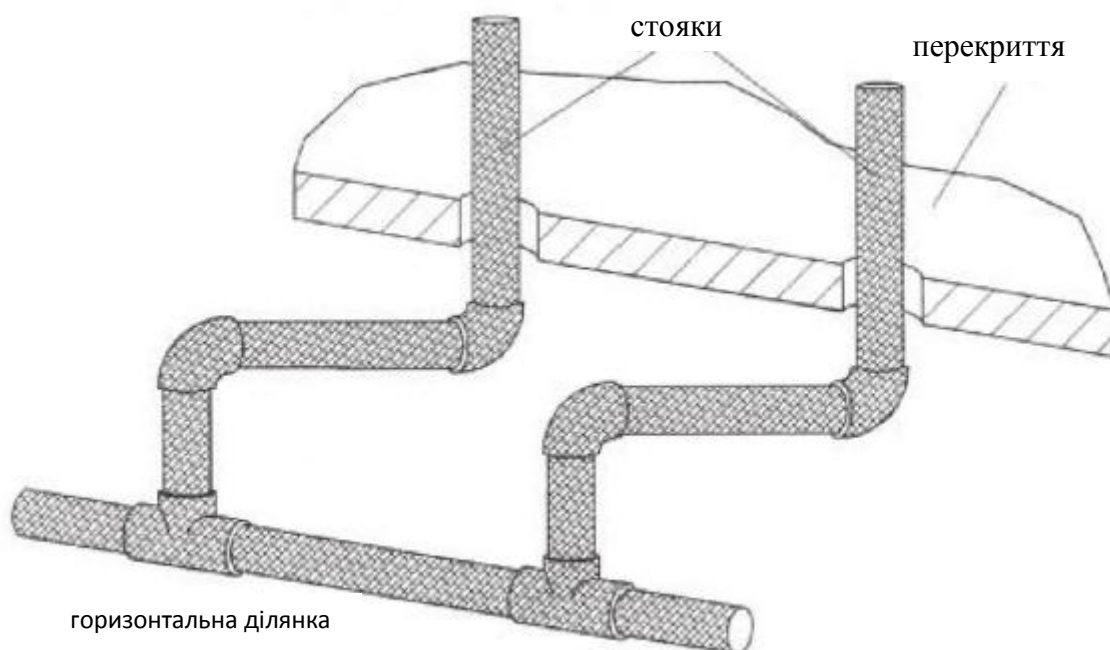


Рис. Різні приклади розташування нерухомої точки при розгалуженій системі.

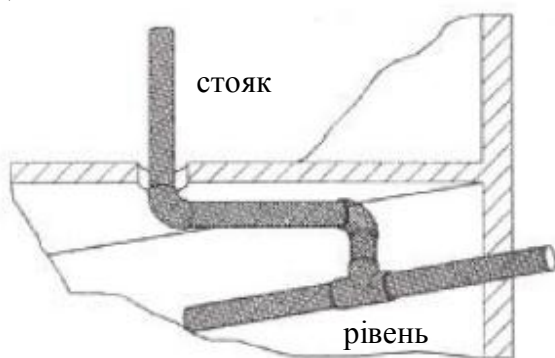
2.2.3. Прокладення трубопроводів

Способи прокладення трубопроводів, які пропонуються нижче, забезпечують натуральну компенсацію подовжень.

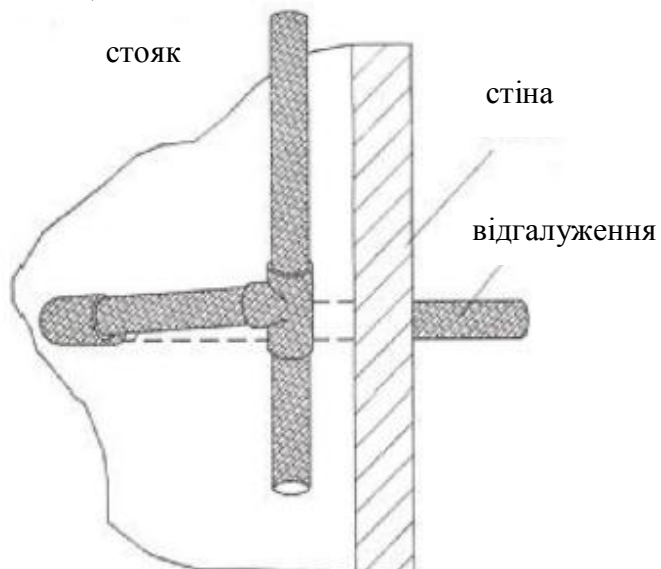
а)



б)

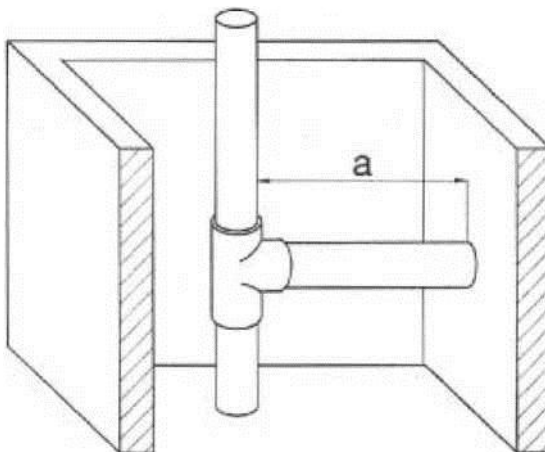


с)

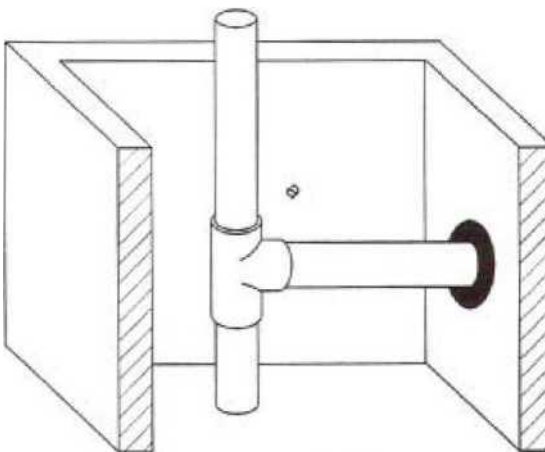


При такому облаштуванні системи забезпечується краща компенсація подовжень.

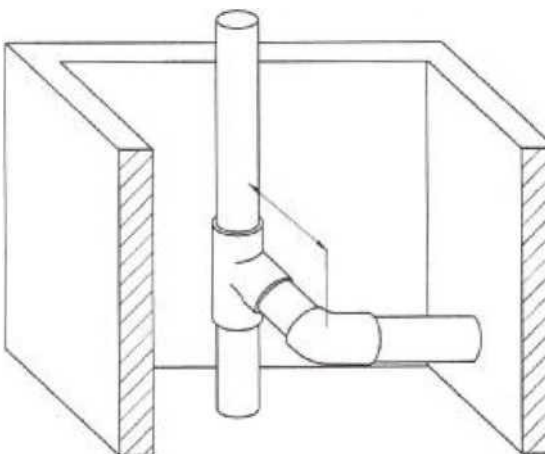
2.2.4. Монтаж трубопроводів у вертикальних каналах з відгалуженнями на поверххах.



Завдяки відстані “а” можливим є компенсаційний вигин горизонтального трубопроводу при подовженні вертикального трубопроводу.



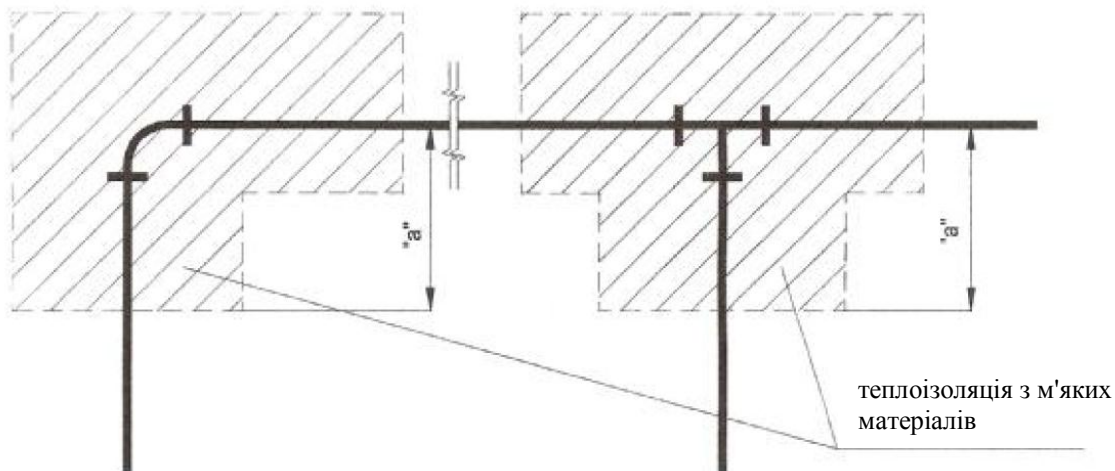
При невеликій відстані від стіни отвір у бічній стіні повинен бути більшим.



На компенсаційне плече передається теплове подовження вертикальних трубопроводів.

2.2.5 Монтаж трубопроводів прихованим способом.

При монтажі прихованим способом в борознах компенсаційне плече на поворотах або розгалуженнях необхідно покрити теплоізоляцією на розрахованій попередньо довжині, щоб воно могло переміщатись при зміні температури. Для теплоізоляції потрібно використовувати м'які матеріали, такі як мінеральна вата, скляна вата, поліуретанова піна та ін.



2.2.6. Використання компенсаторів

Якщо подовження не можуть компенсуватись натуральними поворотами трубопроводу, потрібно використовувати компенсатори. Завдяки низькій пружності поліпропілену сила взаємодії ПП при теплових змінах невелика порівняно зі сталевими трубами. Це означає, що компенсатори, які за звичай використовуються в традиційних системах (сильфонові, сальникові і т.п.), непридатні через їх високий опір (можливе вигинання поліпропіленових труб). В системах пластикових труб рекомендується використовувати U-подібні компенсатори.

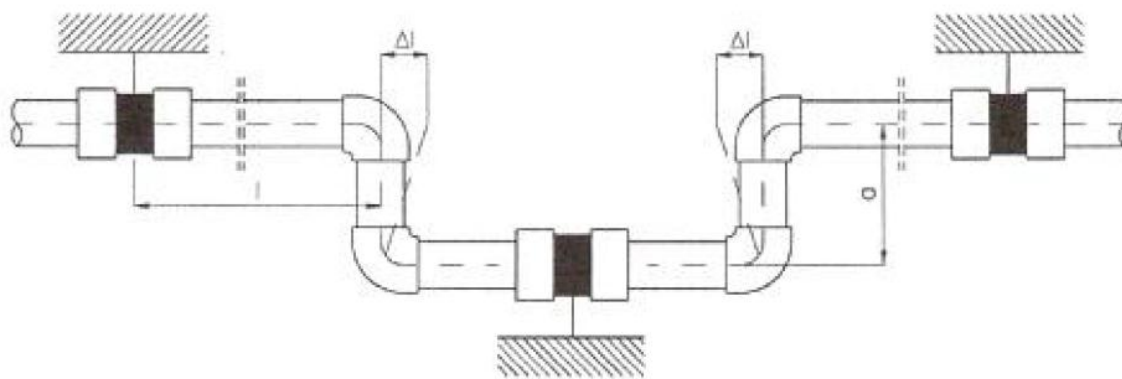


Рис. Конструкція U-подібного компенсатора, який виготовлений з труб і фітінгів.

Використовуючи компенсатори, необхідно ретельно визначити розташування нерухомих точок. Нерухома точка повинна знаходитись посередині компенсатора.

2.3. Кріплення трубопроводів

Кріплення трубопроводів повинні забезпечувати їх подовження, які виникають внаслідок змін температури. Необхідно ретельно запланувати розташування нерухомих точок, щоб трубопроводи могли подовжуватись. Відстані між рухомими хомутами залежать від температури носія і діаметра трубопроводу.

У нижченаведеній таблиці вказані відстані горизонтальних трубопроводів в см.

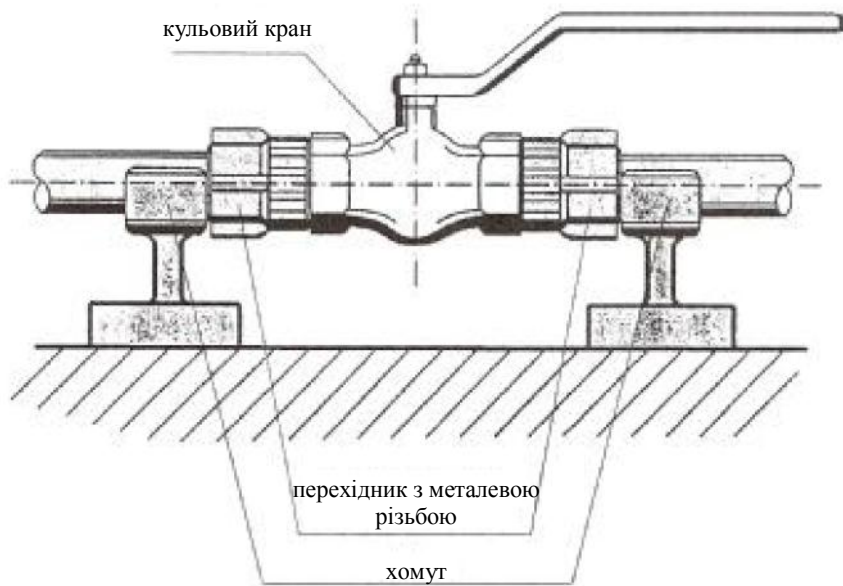
d, мм	Температура води, що протікає по трубопроводу						
	20° С	30° С	40° С	50° С	60° С	80° С	100° С
16	75	70	70	65	65	55	40
20	80	75	70	70	65	60	45
25	85	85	85	80	75	70	50
32	100	95	95	90	85	75	55
40	110	110	105	100	95	85	60
50	125	135	115	110	105	90	70
63	140	120	130	125	120	105	80
75	155	150	145	135	130	115	80
90	165	165	155	150	145	125	95
110	185	180	175	165	160	140	105

Для вертикальних трубопроводів відстані між опорами можна збільшити на приблизно 30%. Вищенаведені відстані вказані для рідини густиною 1г/см³ (вода). При більших значеннях густини необхідно використовувати зменшуючі коефіцієнти.

Густина рідини, г/см ³	Зменшуючий коефіцієнт
1.25	0.90
1.50	0.83
1.75	0.77
2.00	0.70

2.3.1. Монтаж кранів

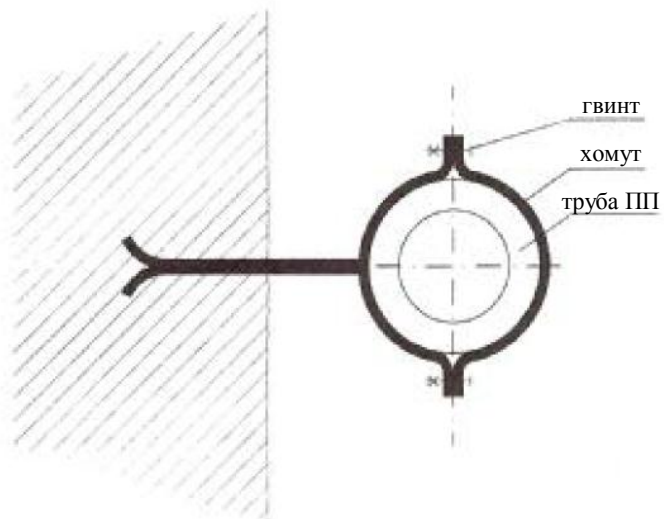
Необхідно використовувати двостороннє кріплення трубопроводу перед і після крана, оскільки арматура створює велике навантаження на поліпропіленову систему. Хорошим рішення є розташування нерухокої точки в місці встановлення крана (це особливо стосується менших діаметрів).



Кульовий кран в якості нерухокої точки.

2.3.2. Рухомі опори. Приклади:

а)



б)

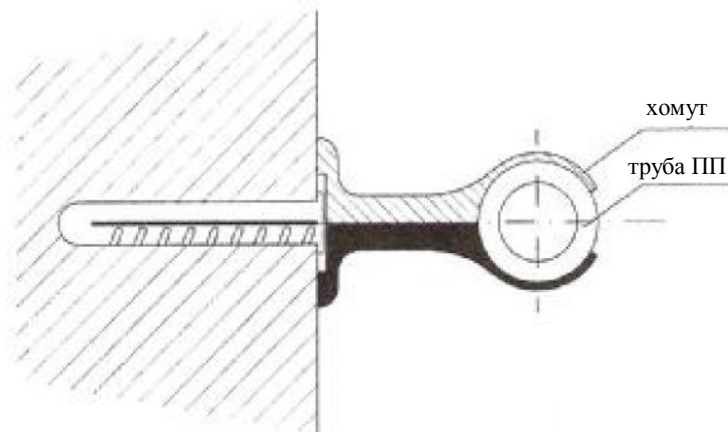
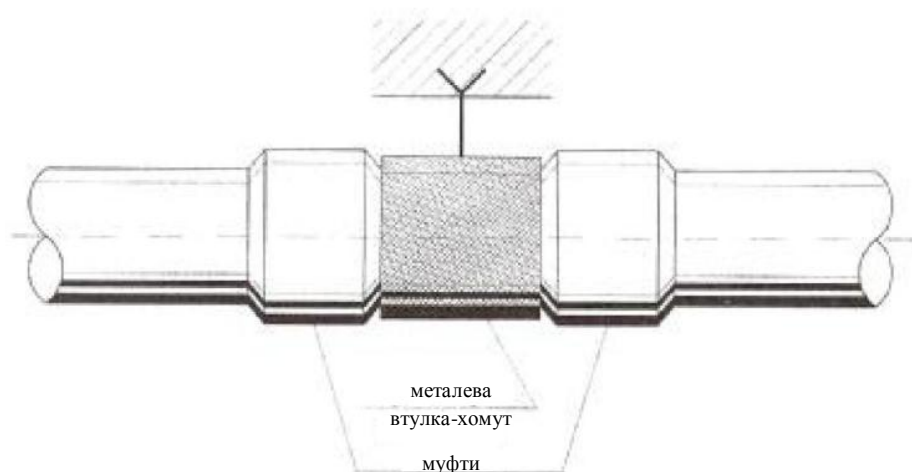


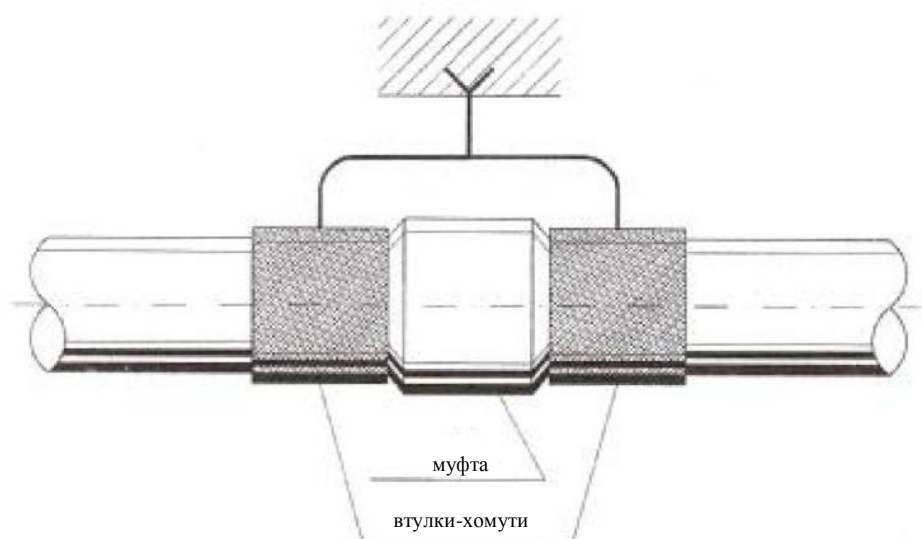
Рис. Хомути повинні забезпечувати вільне переміщення труби вздовж осі.

2.3.3. Конструкція нерухомих опор. Приклади:

a)

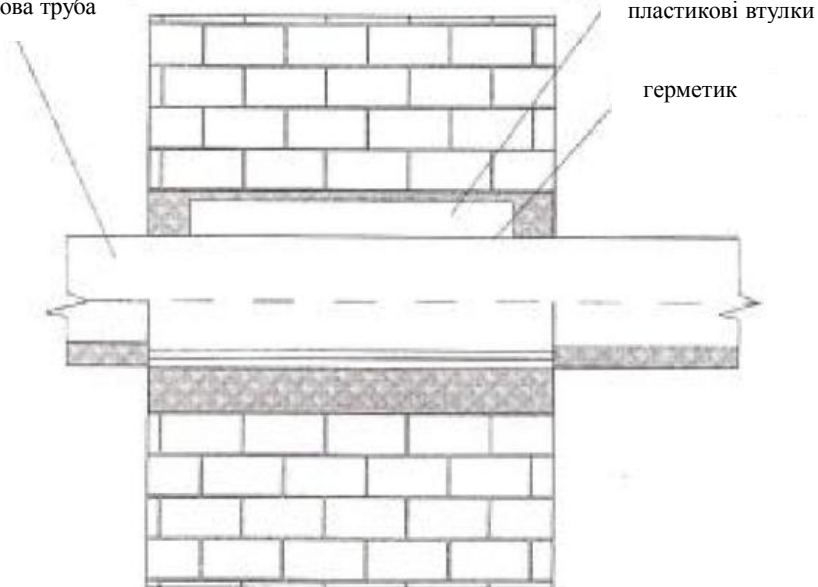


b)

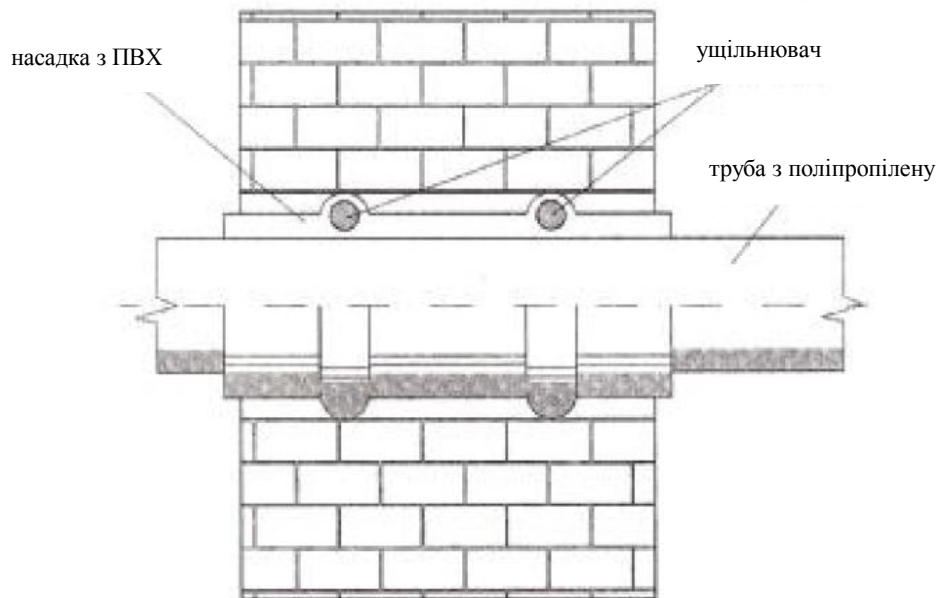


2.3.4. Способи прокладення трубопроводів крізь стіни.

пластикова труба



Прокладення крізь стіну з використанням сталеві втулки.



Прокладення крізь стіну з використанням втулки ПП або ПЕ

2.4. Кінцеві випробування

2.4.1. Гідравлічне випробування

Після монтажу системи необхідно провести гідравлічне випробування. В основному, випробування можна провести при тиску в 1,5 раза вищим від робочого, однак максимальний пробний тиск не може перевищити значення $P_N + 5$ бар.

Тиск необхідно вимірювати в найнижчій точці системи. На результати вимірювання можуть істотно впливати температура води і температура навколишнього середовища.

Спочатку рекомендується провести попереднє, а потім – остаточне випробування. Падіння тиску при попередньому випробуванні не повинно перевищувати 0,8 бар/год.

За фактом проведення випробування потрібно скласти протокол.

2.4.2. Запуск системи.

Після проведення гідравлічного випробування можна розпочати запуск системи:

- систему холодного водопостачання необхідно лише наповнити водою;
- для системи гарячого водопостачання та центрального опалення потрібне “гаряче” гідравлічне випробування. В ході “гарячого” випробування необхідно перевірити стан нерухомих точок, компенсаторів, а також трубопроводи на наявність деформацій.

Система повинна відповідати вимогам, викладеним в "Технічних умовах виконання і прийому будівельних робіт", том II в “Санітарні і промислові системи”.

Таблиця стійкості
поліпропілену ПП типу 3
до дії хімічних речовин

Умовні позначення:

- + стійкий
- / умовно стійкий
- нестійкий
- V можлива зміна забарвлення

Речовина	Концентрація	Стійкість Hostalen PP при температурі		
		20 ⁰ C	60 ⁰ C	100 ⁰ C
Етилендіамін	техн. чистий	+	+	
Етилендібромід		/		
1,3-бутадиєн, газоподібний	техн. чистий	/	-	
2-бутандіол-1,4	техн. чистий	+	+	
2-бутиндіол-1,4	техн. чистий	+		
4-метилпентанол-2		+		
Ацетамід		+	+	
Ацетон (диметилкетон)	техн. чистий	+	+	
Бутилакрилат		+		
Акрилонітрил	техн. чистий	+		
Бензальдегід, водний розчин	кожна	+		
Кротоновий альдегід	техн. чистий	+		
Оцтовий альдегід	техн. чистий	/		
Оцтовий альдегід, водний розчин	кожна	+	+	
Аліловий спирт	96%	+	+	
Пентанол	техн. чистий	+	+	+
Бензиловий спирт		+	+	
Бутиловий спирт (бутанол)		+		
Етанол	96%	+	+	+
Фенілетиловий спирт		+		
Фурфуриловий спирт		+	/ V	
Ізобутиловий спирт		+		
Ізопропіловий спирт	техн. чистий	+	+	+
Цетиловий спирт		+	+	
Пропаргіловий спирт, водний розчин	7%	+	+	
Воскові спирти	техн. чистий	/	-	
Спиртовий розчин кокосового жиру	техн. чистий	+	/	
Хромокалієвий галун, водний розчин	насичений	+	+	
Хромовий галун, водний розчин	насичений	+	+	
Сульфат амонію та заліза(III), водний розчин	насичений	+	+	
Аміди жирних кислот		+		
Аміак газоподібний		+	+	
Аміак рідкий		+		
Анілін (амінобензен)	кожна	+	+	
Анізол (метоксибензол, метилфениловий ефір)		/	/	
Асфальт		+	/ V	
Аспірин		+		
Чорнило		+	+	
Нітрат амонію (амонійна селітра) водний розчин	кожна	+	+	+
Нітрат міді, водний розчин	30%	+	+	
Нітрат заліза(II), водний розчин	насичений	+	+	
Нітрат заліза(III), водний розчин	насичений	+	+	
Нітрат калію	кожна	+		
Нітрат натрію, водний розчин	кожна	+	+	
Нітрат срібла		+	+	
Нітрат срібла, водний розчин	кожна	+	+	+
Нітрат кальцію, водний розчин	50%	+	+	
Нітрит нікелю		+	+	
Нітрит натрію, водний розчин	кожна	+		
Пивний барвник	в продажу	+	+	
Бензен	техн. чистий	/	-	
Бензоат натрію, водний розчин	кожна	+	+	
Бензоат натрію, водний розчин	36%	+		

Речовина	Концентрація	Стійкість Hostalen PP при температурі		
		20° С	60° С	100° С
Бензин	техн. чистий	/		
Бензин/бензол – суміш	80/20	/		
Нормальний бензин		/		
Тестовий бензин	техн. чистий	/		
Фосфорний ангідрид	100%	+		
Оцтовий ангідрид	техн. чистий	+	/ V	-
Бітум		+	/ V	
Бура (тетраборат натрію), водний розчин	насичений	+	+	+
Бура, водний розчин	насичений	+	+	+
Борат калію, водний розчин	1%	+	+	
Борат натрію		+	+	
Бром, пар		-		
Бром, рідкий	100%	-		
Бромід літію		+	+	
Бромід калію, водний розчин	кожна	+	+	+
Бромід натрію		+	+	
Бромат калію, водний розчин	до 10%	+	+	+
Бромхлорметан		-		
Брометан, газоподібний	техн. чистий	-		
Бутан, газоподібний		+	+	
Бутандіол, водний розчин	кожна	+	+	
Бутанон		+	/	
Бутантріол, водний розчин	кожна	+	+	
Бутилен (бутен), рідкий	техн. чистий	/		
Бутилфенол	техн. чистий	+		
Бутирофенон	техн. чистий	-		
Хінін		+	+	
Хлор газоподібний, мокрий		-		
Хлор газоподібний, сухий		-		
Хлор рідкий		-		
Хлор, водний розчин (хлорна вода)	насичений	/	-	
Хлорал	техн. чистий	+	+	
Хлорат калію, водний розчин	кожна	+	+	+
Хлорат натрію, водний розчин	насичений	+	+	
Хлорат кальцію, водний розчин	насичений	+	+	
Хлорид амонію, водний розчин	кожна	+	+	+
Хлорид сурми, безводний		+	+	
Бензоїлхлорид		/		
Бензилхлорид		/	-	
Хлорид олова(II), водний розчин	кожна	+	+	
Хлорид цинку, водний розчин	кожна	+	+	
Хлорид олова(IV), водний розчин	насичений	+	+	
Оксихлорид фосфору		+	/	
Хлорид алюмінію, водний розчин	кожна	+	+	+
Хлорид алюмінію, твердий		+	+	
Хлорид магнію, водний розчин	кожна	+	+	
Дихлорометан		/	-	
Хлорид міді, водний розчин	насичений	+		
Хлорид нікелю		+	+	
Хлорид заліза(II), водний розчин	насичений	+	+	
Хлорид заліза(III), водний розчин	насичений	+	+	+
Хлорид заліза(III), водний розчин	кожна	+	+	
Хлорид калію, водний розчин	кожна	+	+	+
Хлорид натрію, водний розчин	кожна	+	+	+

Речовина	Концентрація	Стійкість Hostalen PP при температурі		
		20° C	60° C	100° C
Сульфурилхлорид		-		
Тіонілхлорид		-		
Хлорид кальцію, водний розчин	насичений	+	+	+
Вінліденхлорид	техн. чистий	-		
Хлорбензол		/	-	
Хлоретан	техн. чистий	-		
Хлороетанол	техн. чистий	+	+	V
Хлороформ	техн. чистий	/	-	
Хлоргідрин гліцерину		+		
Хлорметан, газоподібний	техн. чистий	-		
Хлорит натрію, водний розчин	50%	+	/	
Хромат калію, водний розчин	40%	+	+	+
Хромат натрію		+	+	
Clorphen® A50 і A60, хлордіфеніл (негорючий діелектрик)		+	/	-
Виноградний цукор, водний розчин	кожна	+	+	
Тростинний цукор, водний розчин	кожна	+	+	
Ціанід амонію		+	+	
Ціанід міді, водний розчин	насичений	+	+	
Ціанід калію, водний розчин	кожна	+	+	
Ціанід калію, водний розчин	кожна	+	+	
Ціанід натрію		+	+	
Циклогексан		+		
Циклогексанол (циклогексиловий спирт)		+	+	
Циклогексанон		+		
Тетраброметан		/ до -		
Чотирихлористий вуглець	техн. чистий	-		
Тетрахлоретан		/	-	
Тетрахлоретилен		/	-	
Тетраетилсвінець		+		
Тетрагідрофуран	техн. чистий	/ -		
Тетралин	техн. чистий	-		
D-глюкоза (виноградний цукор)		+	+	
ДДТ, порошок		+	+	
Декалін	техн. чистий	/	/	
Декстрин, водний розчин	18%	+	+	
Детергенти		+	+	
Діоксан		/	/	-
Дріжджі		+		
Дихлорпропан	100%	-		
Дихлорбензен		/		
Дихлоретан		+		
Дихлоретилен	техн. чистий	-		
Дихромат калію, водний розчин	насичений	+	+	
Дихромат натрію		+	+	
Диметиламін		+		
Диметилформамід	техн. чистий	+	+	
Сірковуглець		/		
Діоксид сірки, газоподібний		+	+	
Діоксид сірки, водний розчин	кожна	+	+	
Діоксид вуглецю	100%	+	+	
Екстракти дубильні рослин. походж.	в продажу	+	/	
Екстракт кави		+	+	
Емульгатор		+	+	

Речовина	Концентрація	Стійкість Hostalen PP при температурі		
		20° C	60° C	100° C
Фотоемульсія	в продажу	+	+	
Силіконова емульсія	в продажу	+	+	
Erhetin®, водний розчин	10%	+	+	+
Епіхлоргідрин		+		
Етиловий естер монохлороцтової кислоти		+	+	
Естер фталевої кислоти		+		
Метиловий естер дихлороцтової кислоти		+	+	
Метиловий естер монохлороцтової кислоти		+	+	
Етанол	96%	+	+	+
Етанол, забруднений толуолом	96% (об'ємн.)	+		
Етаноламін	техн. чистий	+		
Етер		/		
Дибутиловий етер		/	-	
Дізопропіловий етер	техн. чистий	/	-	
Етиловий етер	техн. чистий	/		
Монобутиловий етер етиленгліколю	техн. чистий	+		
Етиленгліколь		+	+	+
Етилбензен	техн. чистий	/	-	
Фенол		+	+	V
Фенілгідрозин	техн. чистий	/		
Фтор, газоподібний		-		
Фторид амонію, водний розчин	насичений	+	+	
Фторид міді, водний розчин	насичений	+		
Фторид калію, водний розчин	кожна	+	+	
Фторид натрію		+	+	
Формальдегід, водний розчин	до 40%	+	+	
Формамід		+	+	
Динатрієвий фосфат		+	+	
Фосфат натрію, водний розчин	насичений	+	+	+
Трибутилфосфат		+	+	
Трикрезилфосфат		+		
Фосген, водний розчин	100%	-		
Фосген (оксихлорид вуглецю), газоподібний		/	/	
Фотографічні проявники		+ V	+ V	
Frigen 12® (Фреон 12)	100%	/		
Фруктоза (плодовий цукор), водний розчин	кожна	+	+	+
Дибутилфталат	техн. чистий	+	/	
Дигексилфталат	техн. чистий	+	/	
Дізобутилфталат	техн. чистий	+	/	
Діоктилфталат		+		
Хлороводень, сухий і мокрий		+	+	V
Коксовий газ	в продажу	+		
Природний газ	техн. чистий	+		
Гріючі гази	кожна	+	+	
Genatin®		+	+	+
Джин		+		
Гліцерин, водний розчин	кожна	+	+	+
Гліцин, аміноетанова кислота		+	+	
Бутиленгліколь	техн. чистий	+		
Етилгліколь, водний розчин	в продажу	+	+	+
Пропіленгліколь		+	+	
Глюкоза, водний розчин	кожна	+	+	+
Glystantin®		+	+	+
Гноївка		+	+	

Речовина	Концентрація	Стійкість Hostalen PP при температурі		
		20° C	60° C	100° C
Гексан		+	/	
Гексантріол		+	+	+
Гептан		/	/	
Хлоральгідрат	кожна	/	-	
Гідразин гідрат		+		
Гідрохінон, бензен-1,4-діол		+	V	
1-пропанол		+	+	
Ізооктан, 2,2,4-триметилпентан		+	/	
Йодид магнію		+	+	
Йодид калію	3% йод	+	+	
Йодид калію	кожна	+		
Йод DAB6	в продажу	+		
Камфора		+		
Карбазол		+	+	
Карболінеум	в продажу	+		
Карболінеум, водний розчин		+	V	/ V
Кетон		+	до /	
Діізобутил кетон	техн. чистий	+	-	
Метилізобутилкетон		+		
Клей		+		
Концентрат Коли		+	+	
Конденсат насиченої пари		+	+	
Коньяк		+		
Креозот		+	+	V
Крезол	100%	+	/ V	
Крезол октилу	техн. чистий	/	-	
Крезол, водний розчин	розбавлений	+	+ V	
Крохмаль, водний розчин	кожна	+	+	
Силікат натрію, водний розчин	кожна	+	+	
Ксилол		-		
Адипінова кислота, водний розчин	насичений	+	+	
Кислотний електроліт		+	+	
Амінокарбонова кислота		+	+	
Ортоарсенатна кислота, водний розчин	кожна	+	+	
Аскорбінова кислота		+	+	
Нітратна кислота	25%	+	-	
Нітратна кислота	50%	/	-	
Бензолсульфонова кислота		+	+	
Бензойна кислота				
(бензенкарбонова кислота), водний розчин	кожна	+	+	+
Бромоводень, водний розчин	50%	+	+	
Броматна кислота	концентрована	/		
Бурштинова кислота, водний розчин	50%	+	+	
Монохлороцтова кислота, водний розчин	кожна	+	+	
Хлороцтова кислота, водний розчин	≤ 85%	+	+	
Хлорсульфонова кислота	техн. чистий	-		
Хлоратна кислота, водний розчин	1%	+	/	-
Хлоратна кислота, водний розчин	10%	+	/	-
Хлоратна кислота, водний розчин	20%	+	-	
Хромової кислота, водний розчин	50%	/ V	/ V	
Синильна кислота		+	+	
Лимонна кислота, водний розчин	насичений	+	+	+
Кислота ABS		+		
Дихлороцтова кислота	50%	+		

Речовина	Концентрація	Стійкість Hostalen PP при температурі		
		20° C	60° C	100° C
Дихлороцтова кислота	техн. чистий	+		
Дігліколева кислота, водний розчин	30%	+	+	
Флуоридна кислота, водний розчин	40–85%	+		
Фосфатна кислота, водний розчин	50%	+	+	+
Фосфатна кислота, водний розчин	80-95%	+	+ V	+ V
Фталева кислота, водний розчин	50%	+	+	
Танінова кислота, водний розчин	10%	+	+	
Гліколева кислота, водний розчин	до 70%	+		
Яблучна кислота	50%	+	+	
Монохлороцтова кислота		+	+	
Силікатна кислота, водний розчин	кожна	+	+	
Малеїнова кислота, водний розчин	до 100%	+	+	
Масляна кислота (бутанова кислота), водний розчин	кожна	+		
Метакрилова кислота		+	+	
Молочна кислота, водний розчин	кожна	+	+	+
Сечова кислота		+		
Мурашина кислота, водний розчин	85%	+	/	
Мурашина кислота, водний розчин	10%	+	+	
Перхлоратна кислота, водний розчин	20%	+	+	
Нікотинова кислота	<10%	+		
Оцтова кислота (етаноатна кислота)	100%	+	/ V	-
Оцтова кислота льодова (100%)	техн. чистий	+	/ V	
Оцтова кислота, водний розчин	70%	+	+	+
Олеїнова кислота		+	/	-
Борна кислота, водний розчин	кожна	+	+	+
Пальмітинова кислота (гексадеканова кислота)		+	+	
Пікринова кислота (тринітрофенол), водний розчин	1%	+	+	
Пропіонова кислота, водний розчин	кожна	+	+	
Саліцилова кислота		+	+	
Сульфатна кислота, водний розчин	до 50%	+	+	
Сульфатна кислота, водний розчин	70%	+	/	
Сульфатна кислота, водний розчин	80%	+	/	
Сульфатна кислота	98%	/	-	
Соляна кислота, водний розчин	кожна	+ V	+ V	V
Стеаринова кислота		+	/	
Щавлева кислота (оксалатна кислота)	кожна	+	+	+
Фтороводень(VI), водний розчин	кожна	+	+	
Тіогліколева кислота		+	+	
Трихлороцтова кислота	техн. чистий	+		
Трихлороцтова кислота, водний розчин	50%	+	+	
Жирна кислота		+	+	
Винна кислота, водний розчин	кожна	+	+	
Карбонатна кислота, водний розчин	кожна	+	+	
Карбонатна кислота, суха	100%	+	+	
Антрахінон-сульфокислоти, водний розчин		+		
Ароматичні кислоти		+	+	
Фіксуєчий розчин (фотографічний)	в продажу	+	+	
Лактоза (молочний цукор)		+	+	
Ланолін		+	/	
Латекс, каучукове молоко		+	+	
Лікер		+	+	
Lysol®		+	/	
Тваринний жир	техн. чистий	+	+	
Майонез		+		

Речовина	Концентрація	Стійкість Hostalen PP при температурі		
		20° C	60° C	100° C
Маргарин		+	+	
Мармелад		+	+	+
Масло		+	+	
Меяса		+	+	
Ментол		+		
Метафосфат амонію		+	+	
Метафосфат алюмінію		+	+	
Метанол (метиловий спирт)	техн. чистий	+	+	
Метоксибутанол		+		
Метиламін, водний розчин	32%	+		
Метилбензен		/	-	
Метилциклогексан		/		
Метилетилкетон	техн. чистий	+	/	
Метилгліколь		+	+	
Метилпропілкетон		+		
Хромово суміш		-		
Бджолиний мед		+	+	
Молоко		+	+	+
Сеча		+	+	
Сечовина (карбамід), водний розчин	до 33%	+	+	
Монохлорбензол		+		
Морфолін		+	+	
Гірчиця		+		
Мило для чищення металу		+		
Господарське мило		+	+	
Пропанол		+	+	
Перхлорат калію	1%	+		
Перхлоретилен		/	-	
Перманганат калію		+		
Перманганат калію, водний розчин	до 6%	+	+	V
Персульфат калію, водний розчин	кожна	+	+	
Пероксид водню, водний розчин	40%	+	+	
Пероксид водню, водний розчин	30%	+	/	
Перборат натрію, водний розчин	кожна	+	+	+
Нафта		+	/	
Керосин		/	/	-
Нафталін (нафтален)		+		
Мінеральні добрива, водний розчин	кожна	+	+	
Нітробензен		+	+	
Нонанол		+		
О-нітротолуол		+	/	
Оцет (оцет винний)	в продажу	+	+	
Ацетат амонію, водний розчин	кожна	+	+	+
Амілацетат	техн. чистий	/	-	
Бутилацетат	техн. чистий	/	-	
Бутилацетат		/	-	
Ацетилцелюлоза		+		
Етилацетат		+	/	
Етилацетат	техн. чистий	+	+	
Метоксибутилацетат (Butoxyl®)		+		
Метилацетат	техн. чистий	+	/	
Ацетат свинцю, водний розчин	кожна	+	+	
Ацетат натрію, водний розчин	кожна	+	+	+
Вінілацетат		+	/	

Речовина	Концентрація	Стійкість Hostalen PP при температурі		
		20° С	60° С	100° С
Спермацет		+		
Кам'яновугільна смола		+	V	
Арахісова олія	техн. чистий	+	+	
Бавовняна олія	техн. чистий	+	+	
Олива для двотактних двигунів		+		
Мастило	техн. чистий	+		
Лляна олія	техн. чистий	+	+	+
Моторна олива		+	/	-
Мінеральна олива		+	/	-
Дизельне паливо		+	/	
Мазут для опалення		+	/	
Пальмова олія (пальмовий жир)		+		
Олія вазелінова (рідкий парафін)		+	/	-
Рицинова олія		+	+	
Силіконова олія	техн. чистий	+	+	+
Силіконова олія типу HD		+	/	
Соева олія		+	/	
Терпентинова олія (скипидар)	техн. чистий	-		
Трансформаторна олива	техн. чистий	+	/	
Вазелінове масло	техн. чистий	+	/	-
Індустріальна олива		+	-	
Олія ялинової хвої		+	+	
Олія волоського горіха		+		
Рослинні і тваринні олії		+	+ до /	
Тваринні олії		+	/	
Камфорне олія		-		
М'ятна олія		+		
Горіхова олія		+		
Соснова олія		+	+	
Ефірні олії		/	-	
Олеум (димуча сульфатна кислота)	кожна	-		
Оливкова олія		+	+	+
Ортофосфат амонію, водний розчин	кожна	+	+	+
Трикальційфосфат		+	+	
Озон 50 ррhm		+	/	
Парафін – емульсія	в продажу	+	+	
Параформальдегід		+		
Пентанол (аміловий спирт)		+		
Піридин		/	/	
Пиво		+	+	
Пентахлорид сурми		+	+	
Поліефірні пластифікатори		+		
Гіпохлорит кальцію, водний розчин (суспензія)	кожна	+	+	
Гіпохлорит натрію 3 12,5% активним киснем		/	/	-
Дітроніт, гідросульфід, водний розчин	до 10%	+	+	
Полігліколи		+	+	
Повітря	техн. чистий	+	+	+
Вітамінні препарати, сухі		+		
Пропан, газоподібний	техн. чистий	+		
Пропіловий спирт		+	+	
М'якість плодів		+	+	
Гальмова рідина		+	+	
Рідке мило		+	+	
Нафта		+		

Речовина	Концентрація	Стійкість Hostalen PP при температурі		
		20° C	60° C	100° C
Оптичний відбілювач		+	+	
Мило, водний розчин	кожна	+	+	
Ртуть		+	+	
Sagrotan®		+	/	
Метилсаліцилат		+		
Дибутил себакат		+		
Молочна сироватка		+	+	
Сульфат амонію, водний розчин	кожна	+	+	+
Сульфат цинку, водний розчин	кожна	+	+	+
Дисульфат натрію		+	+	
Фенілсульфат		+	+	
Сульфат алюмінію-натрію		+	+	
Сульфат алюмінію, водний розчин	насичений			
Сульфат алюмінію, твердий		+	+	
Сульфат магнію		+		
Сульфат магнію, водний розчин	кожна	+	+	
Сульфат міді, водний розчин	кожна	+	+	
Сульфат нікелю, водний розчин	кожна	+	+	
Сульфат заліза(II), водний розчин	насичений	+	+	
Сульфат заліза(III), водний розчин	насичений	+	+	
Алюмокалієвий галун, водний розчин	кожна	+	+	+
Сульфат калію, водний розчин	кожна	+	+	
Сульфат натрію, водний розчин	насичений	+	+	+
Сульфат кальцію		+	+	
Сульфід амонію, водний розчин	кожна	+	+	
Сульфід калію, водний розчин	насичений	+	+	
Сульфід натрію, водний розчин	насичений	+	+	
Сульфід калію, водний розчин	насичений	+	+	
Сульфід натрію, водний розчин	40%	+	+	+
Сірка		+	+	+
Сірководень, газоподібний		+	+	
Сірководень, водний розчин	насичений	+	+	
Каустична сода		+	+	
Сода, водний розчин	кожна	+	+	+
Ананасовий сік		+	+	
Лимонний сік		+	+	
Овочевий сік	кожна	+	+	+
Неферментований овочевий сік	кожна	+	+	+
Апельсиновий сік		+	+	
Томатний сік		+	+	
Сік з цукрових буряків		+	+	+
Цитрусові соки		+	+	
Розсіл	насичений	+	+	
Солі барію, водний розчин	кожна	+	+	+
Солі вісмуту		+		
Солі хрому, водний розчин	кожна	+	+	
Солі цинку	кожна	+	+	
Солі міді, холодний водний розчин	насичений	+	+	
Солі ртуті		+	+	
Солі срібла, холодний водний розчин	насичений	+	+	
Продукти згоряння, що містять CO ₂	кожна	+	+	
Продукти згоряння, що містять CO	кожна	+	+	
Продукти згоряння, що містять H ₂ SO ₄	кожна	+	+	
Продукти згоряння, що містять HCl	кожна	+	+	

Речовина	Концентрація	Стійкість Hostalen PP при температурі		
		20° C	60° C	100° C
Продукти згоряння, що містять HCO ₃	кожна	+	+	
Продукти згоряння, що містять SO ₂	невелика	+	+	
Винний спирт		+	+	+
Стеарат цинку		+	+	+
Стирен		/	-	
Цукровий сироп		+	+	+
Крохмальний сироп		+	+	
Гексаціаноферат(III) калію Гексаціаноферат(II) натрію	кожна	+		
Гексафосфат натрію, водний розчин	насичений	+	+	
Рідке скло		+	+	
Анодно-хромовий шлам		+		
Епсоміт, водний розчин	кожна	+	+	+
Сульфат натрію, водний розчин	кожна	+	+	+
Сіль кухонна, водний розчин	кожна	+	+	
Адгезивний засіб		+	+	
Буровий розчин „Hoechst“		/	/	
Морозостійкий засіб	в продажу	+	+	+
Піноутворювач		+		
Засоби для прання, синтетичні	споживча	+	+	
Миючі засоби, для полоскання	звичайна	+	+	
Засоби захисту рослин (пестициди)	споживча	+		
Танін, водний розчин	10%	+	+	
Тіофен		/	-	
Тіосульфат калію, водний розчин	насичений	+	+	+
Тіосульфат натрію, водний розчин	насичений	+	+	
Кисень		+	+	
Оксид цинку		+	+	
Оксиран	техн. чистий	+		
Оксид кальцію, порошок		+	+	
Толуен	техн. чистий	/	-	
Риб'ячий жир з печінки		+		
Трихлорид сурми		+	+	
Трихлорид фосфору		+		
Трихлоретилен	техн. чистий	/	/	
Триетаноламін		+	+	V
Триетиленгліколь		+	+	
Триметилпропан, водний розчин		+	+	
Триоксид хрому, хромовий ангідрид, водний розчин	50%	/ V	/ V	
Триоксид сірки		-		
Кокосовий жир		+		
Кістковий жир		+	+	
Яловичий жир		+	+	
Водний розчин свинцю з 12,5% активного хлору		/	/	-
Водний розчин гідроксиду калію	50%	+	+	+
Водний розчин гідроксиду натрію	кожна	+	+	+
Фіксатор, водний розчин	кожна	+	+	
Фіксатор, твердий		+	+	
Вапно		+	+	+
Хлорне вапно		+	+	
Вазелін	техн. чистий	+	/	
Віскі		+		
Бренді		+		

Речовина	Концентрація	Стійкість Hostalen PP при температурі		
		20° C	60° C	100° C
Вино		+	+	
Яблучне вино		+	+	
Віскоза - прядильний розчин		+	+	
Вітамін С		+		
Карбонат амонію, водний розчин	кожна	+	+	+
Карбонат цинку		+	+	
Карбонат магнію		+	+	
Карбонат калію, водний розчин	кожна	+	+	
Карбонат натрію, водний розчин	кожна	+	+	+
Карбонат кальцію		+	+	+
Карбід кальцію		+	+	
Гідроксид амонію	кожна	+	+	
Бромна вода, насичена холодна		/		
Хлорна вода	насичена	/	-	
Дистильована вода		+	+	+
Царська вода (HCl+HNO ₃)		-	-	
Мінеральна вода		+	+	+
Морська вода (вода з озера)		+	+	+
Питна вода, в т.ч. хлорована		+	+	+
Вапнякове молоко		+	+	
Жавелева вода		+	до /	/
Лабарракова вода		+	до /	/
Гідрохромат калію, водний розчин	кожна	+	+	
Гідросульфат калію, водний розчин	насичений	+	+	+
Гідросульфат натрію, водний розчин	насичений	+	+	
Гідросульфід амонію, водний розчин	кожна	+	+	
Гідросульфід натрію, водний розчин	насичений	+	+	
Гідроксид барію, водний розчин	кожна	+	+	
Гідроксид алюмінію		+	+	
Гідроксид магнію		+	+	
Гідроксид калію		+	+	
Гідроксид калію	кожна	+		
Гідроксид натрію, водний розчин	кожна	+	+	
Гідроксид натрію, твердий		+	+	
Гідроксид кальцію		+	+	
Гідрокарбонат амонію, водний розчин	насичений	+	+	
Гідрокарбонат калію		+		
Гідрокарбонат калію, водний розчин	насичений	+	+	
Гідрокарбонат натрію	насичений	+	+	+
Водень		+	+	
Бджолиний віск		+	/ до -	
Віск		+	+ до /	
Горілка		+	+	
Фотопроявники		+ V	+ V	
Сусло		+	+	
Солодове сусло ферментаційне		+	+	
Рідина для зняття лаку		+	/	
Желатин		+	+	
Гексаціаноферат(II) калію	кожна	+	+	
Кумаронова смола		+		
Поліефірні смоли		/		

