

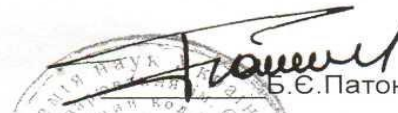
**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Головний інженер  
ВАТ "Укртранснафта"

  
В.М.Василюк  
" 21 " 12 2007 р.

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Генеральний директор  
НТК "ІЕЗ ім.Є.О.Патона"

  
Б.Є.Патон  
" 29 " 11 2007 р.

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Директор з питань науки  
та технічного прогресу  
ДК «Укртрансгаз»

  
Б.О.Клюк  
" 27 " 11 2007 р.

## ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ

### ТЕХНІЧНИХ ВИМОГ ТА ПРАВИЛ КОНТРОЛЮ ТРУБ

### ДЛЯ МАГІСТРАЛЬНИХ НАФТОГАЗОПРОВОДІВ

(ОПТВ)

Керівник розробки  
Зав. відділом ІЕЗ ім. Є.О.Патона  
к.т.н.

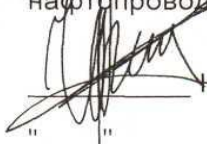
  
А.О.Рибаков

Відповідальний виконавець  
Провідний науковий співробітник  
к.т.н.

  
С.Є.Семенов


**ПОГОДЖЕНО:**

Нач. управління  
експлуатації магістральних  
нафтопроводів ВАТ "Укртранснафта"

  
Ю.Г. Федоренко  
" " 2007 р.

**ПОГОДЖЕНО:**

Нач. управління  
експлуатації магістральних  
газопроводів та ГРС  
ДК Укртрансгаз» НАК «Нафтогаз України»

  
М.М. Дрогомирецький  
" " 2007 р.

## 1 КЛАСИФІКАЦІЯ ТРУБ

**Таблиця 1.1 – Класифікація матеріалу труб**

Тип сталі	Термічна (термомеханічна) обробка	Клас міцності металу труб
вуглецева	Нормалізація або нормалізаційна обробка тиском	K245/410 - K320/450 (K42 - K46)
низьколегована, у т.ч. з мікролегуванням		K390/540 – K480/590 (K55 – K60)
низьколегована, у т.ч. з мікролегуванням	Загартування та відпуск	K390/540 – K480/590 (K55 – K60)
низьколегована з мікролегуванням	Термомеханічне зміцнення	K390/540 – K480/590 (K55 – K60)

Примітки. 1. У дужках зазначено класи міцності згідно з раніше прийнятими позначеннями.  
2. Труби класу міцності вище K 480/590 (K60) допускаються до застосування на підставі відповідного дозволу Держгірпромнагляду з урахуванням позитивного експертного висновку, наданого відповідно до Закону України «Про наукову і науково-технічну експертизу» №51/95-ВР від 10.02.1995

**Таблиця 1.2 – Класифікація труб за способом виробництва**

Тип труби, позначення	Заготовка	Спосіб виготовлення труби	Термічна (термомеханічна) обробка	Позначення стану металу труб
Безшовна БШ (S)	Злиток або заготовка	Гаряча прокатка	Нормалізація або нормалізаційна прокатка	H (N)
			Термічне зміцнення (загартування з відпуском)	T (Q)
		Гаряча та холодна прокатка	Нормалізація	H (N)
			Термічне зміцнення	T (Q)
Зварна, виготовлена височастотним зварюванням ВЧЗ (HFW)	Штаба нормалізаційної прокатки	Холодне деформування	Нормалізація області шва	H (N)
	Штаба термомеханічної прокатки		Термічна обробка області шва за визначеним режимом	M (M)
	Штаба гарячої прокатки		Нормалізація всієї труби	H (N)
Зварна, виготовлена дуговим зварюванням ДЗ (SAW, COW)	Штаба нормалізаційної прокатки або лист після нормалізації	Холодне деформування	Допускається термічна обробка області шва	H (N)
	Лист або штаба термомеханічної прокатки			M (M)
	Штаба або лист гарячої прокатки		Термічне зміцнення	T (Q)
			Нормалізаційна обробка під час калібрування	H (N)

Примітка. У табл.1.2 та 1.3 в дужках наведені позначення згідно з ДСТУ/ISO 3183-2.

Таблиця 1.3 – Позначення труб за технологією виробництва

Тип труб	Особливості виробництва		Позначення
Зварні ДЗ (SAW)	Прямошовні труби (SAWL, COWL)	з одним поздовжнім швом	ДЗП1 <sup>1) 8)</sup>
		з двома поздовжніми швами	ДЗП2 <sup>2) 8)</sup>
	Спіральшовні труби (SAWH, COWH)	без поперечного шва	ДЗС <sup>3)</sup>
		з поперечним швом	ДЗСП <sup>4)</sup>
Зварні ВЧЗ (HFW)	Прямошовні		ВЧЗ <sup>5)</sup>
Безшовні БШ (S)	Гарячедеформовані		БШГ <sup>6)</sup>
	Холоднодеформовані		БШХ <sup>7)</sup>

<sup>1)</sup> ДЗП1 – труба, виготовлена із застосуванням дугового зварювання, з одним поздовжнім швом.  
<sup>2)</sup> ДЗП2 – труба, виготовлена із застосуванням дугового зварювання, з двома поздовжніми швами.  
<sup>3)</sup> ДЗС – труба, виготовлена із застосуванням дугового зварювання, зі спіральним швом.  
<sup>4)</sup> ДЗСП – труба, виготовлена із застосуванням дугового зварювання, зі спіральним швом і поперечним швом, що з'єднує смугу або лист.  
<sup>5)</sup> ВЧЗ – труба, виготовлена із застосуванням високочастотного зварювання з одним поздовжнім швом.  
<sup>6)</sup> БШГ – безшовна гарячедеформована труба.  
<sup>7)</sup> БШХ – безшовна холоднодеформована труба.  
<sup>8)</sup> Допускається виготовляти прямошовні ДЗ труби з одним кільцевим швом (позначається ДЗП1К, ДЗП2К).

Таблиця 1.4 – Категорії надійності та призначення труб

Категорія надійності	Позначення	Тип труб (коефіцієнт надійності за матеріалом $k_1$ )	Призначення
Базова	БКН	ДЗ (1,34; 1,40; 1,47; 1,55) <sup>1)</sup>	Для спорудження, ремонту та реконструкції лінійної частини магістральних трубопроводів на ділянках категорій II, III і IV та для заварювання технологічних отворів в трубах. У разі ремонту допускається застосовувати для ділянок категорії I (за рішенням експлуатуючої організації при обґрунтуванні й за узгодженням з генеральною проектною організацією).
		БШ і ВЧЗ (1,40; 1,47; 1,55) <sup>1)</sup>	
Підвищена	ПКН	ДЗ (1,34) <sup>1)</sup>	Для спорудження, ремонту й реконструкції ділянок категорій B і I, трубопроводів у гірській місцевості, переходів через природні та штучні перешкоди, виготовлення кривих холодного та гарячого гнуття, виконання спеціальних зварювальних робіт.
		БШ (1,40) <sup>1)</sup> ВЧЗ (1,40) <sup>1),2)</sup>	
	СП (спеціального призначення)	ДЗ (1,34) <sup>1)</sup>	Для виготовлення конструктивних елементів трубопроводів.
		БШ (1,40) <sup>1)</sup>	

<sup>1)</sup> Визначається якістю труб, що відповідають певному коефіцієнту надійності за матеріалом (табл. 9 СНиП 2.05.06 – 85).  
<sup>2)</sup> ВЧЗ труби категорії ПКН допускаються до застосування на ділянках категорії I з дозволу Держгірпромнагляду з урахуванням позитивного експертного висновку.

**Примітки.**

1. До спеціальних зварювальних робіт на магістральних трубопроводах відносяться:

- а) Зварювання технологічних отворів у трубах;
- б) Зварювання прямих візків;
- в) Зварювання захльостів.

2. Для виконання спеціальних зварювальних робіт на діючих магістральних трубопроводах (ділянках магістральних трубопроводів), уведених в експлуатацію до надання чинності даному ОПТВ, допускається застосування труб базової категорії надійності.

3. За рішенням Споживача труб та за узгодженням проектною організацією труби ПКН можуть використовуватися на ділянках інших категорій при складних природно-кліматичних умовах спорудження та експлуатації трубопроводів, при можливості охолодження стінки труби, навантаженої експлуатаційним тиском, до температури нижче мінус 20°C, для переходів через водні перешкоди, для надземних ділянок, що зазнають сильних вітрових навантажень, та ін.

За рішенням Споживача труб та за узгодженням проектною організацією для спорудження і ремонту підводних переходів магістральних трубопроводів допускається застосовувати труби з резервом товщини стінки 20% на можливу корозію.

4. При виборі труб-заготовок для виготовлення кривих вставок враховуються можливі зміни механічних властивостей сталі в процесі виробництва.

5. Спіральшовні ДЗ-труби не допускається застосовувати для ділянок, які входять до складу кранових вузлів (вузлів лінійних засувок), вузлів підключення, а також для виготовлення з'єднувальних деталей трубопроводів, у тому числі холодногнутих відводів і кривих вставок.

6. На магістральних трубопроводах зовнішнім діаметром 426 мм і вище не допускається застосування ВЧЗ-труб, як труб спеціального призначення.

7. Безшовні труби за ГОСТ 8731 і ГОСТ 8733, виготовлені зі злитка, без проведення 100% контролю якості металу неруйнівними методами застосовувати на об'єктах магістральних нафтопроводів забороняється.

8. При замовленні безшовних труб за ГОСТ 8731, ГОСТ 8732, ГОСТ 8733 і ГОСТ 8734, виготовлених з кованої або катаної заготовки, а також з безперервно-литих слябів і зі злитка, додатково повинні регламентуватися вимоги залежно від коефіцієнта надійності за матеріалом  $k_T$ :

$k_T = 1,40$  – безшовні труби, у т.ч. виготовлені зі злитка, з гарантією гідровипробувань, що пройшли 100% контроль якості неруйнівними методами та задовольняють вимоги СНиП 2.05. 06-85 по ударній в'язкості.

$k_T = 1,47$  – безшовні труби із частковим (від 20%) контролем суцільності металу неруйнівними методами, гідровипробуваннями та забезпеченням ударної в'язкості відповідно до вимог СНиП 2.05. 06-85;

$k_T = 1,55$  – безшовні труби з гарантією гідровипробувань та ударної в'язкості металу для труб діаметром 219 мм і вище й гарантією гідровипробувань для труб діаметром до 219 мм.

Застосування значених БШ труб із частковим (від 20%) контролем суцільності металу неруйнівними методами дозволене виключно як труб базової категорії надійності.

## 2 ДОКУМЕНТАЦІЯ

Таблиця 2.1 – Вимоги до документації

<b>Нормативне забезпечення</b>	
Технічні умови та чинні стандарти на труби	Для будівництва нових та реконструкції діючих магістральних трубопроводів в технічних умовах встановлюються вимоги згідно з ОПТВ. При ремонті діючих магістральних трубопроводів використовуються нормативні документи за рішенням Споживача труб, узгодженим з проектною організацією.
ДСТУ/ISO 3183-2	У контракті на постачання труб визначаються вимоги згідно з табл.2.2 ОПТВ
ОПТВ <sup>1)</sup> Рекомендується оформити як документи ВАТ «Укртрансгаз» та ДК «Укртрансгаз»	Допускається використовувати при оголошенні тендеру та при укладанні контрактів на постачання труб
<b>Сертифікація</b>	
Сертифікація системи управління якістю (системи якості) труб	Згідно з вимогами ДСТУ/ISO 9001-2001 (обов'язково)
Сертифікати відповідності труб вимогам нормативних документів	Сертифікація в системі УкрСЕПРО (обов'язково)
Сертифікація відповідності спеціальних технологічних процесів виробництва труб	Рекомендується сертифікація відповідності процесів зварювання згідно з вимогами ISO 3834-2005 (виконується в Україні УНОЗВ «ПатонСерт»)
<b>Інформаційне забезпечення</b>	
Сертифікат якості труб, виготовлених на замовлення	У разі будівництва нових та реконструкції діючих магістральних трубопроводів вимоги до сертифікату якості встановлюються згідно з табл. 10.2 ОПТВ (обов'язково)
Додаткова інформація	Документи за результатами реєстрації параметрів технологічного процесу виробництва та контролю труб (згідно з табл. 6.1 ОПТВ). Статистичні дані щодо характеристик механічних властивостей основного металу та зварних з'єднань труб, хімічного складу (поелементно) та показників зварності сталі, фактичних значень діаметру, товщини стінки, твердості металу та ін. (на замовлення) Визначення номерів труб, у яких відсутні допустимі недосконалості у вигляді розшарувань та ремонтів з використанням процесів зварювання (на замовлення)
<sup>1)</sup> Технічні вимоги та нормативні значення показників труб за ОПТВ узгоджені з нормами ДСТУ/ISO 3183-2, а також враховують положення чинних в Україні нормативних документів. <b>Примітки.</b> 1. В замовленні на труби вказується їх призначення (для газопроводів, чи нафтопроводів). Відповідні позначення надані в табл.10.1 і 10.2. 2. Інформація щодо результатів заводських випробувань труб передається Споживачеві (за його вимогою та в узгодженому обсязі) на електронних носіях.	

**Таблиця 2.2** – Технічні характеристики, що підлягають обов'язковому регламентуванню у разі замовлення труб за ДСТУ/ISO 3183-2

Характеристики	Визначаються
Загальні дані щодо діаметру, товщини стінки, марки сталі, класу міцності та ін.	За проектом будівництва, реконструкції або капітального ремонту трубопроводу та п.5.1 ДСТУ/ ISO 3183-2
<p>Окремі показники:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Хімічний склад та показники зварності сталі</li> <li>- Механічні (технологічні) властивості</li> <li>- Розміри та форма труби</li> <li>- Допустимі недосконалості основного металу та зварних з'єднань</li> <li>- Обсяги й методи контролю та випробувань</li> <li>- Технологічні вимоги</li> </ul>	<p>За ДСТУ/ ISO 3183-2</p> <p>п.7.2, 7.4, табл.3, 4</p> <p>п.7.3, табл.5-7</p> <p>п.7.6, табл. 9-16</p> <p>п.7.5, додаток D</p> <p>п.8, табл.17</p> <p>п.6, Додаток С</p>
<p><b>Примітка.</b> У разі замовлення труб за ДСТУ/ISO 3183-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• додатково регламентуються випробування основного металу та зварних з'єднань труб на зразках з U-надрізом згідно з вимогами табл.4.3 ОПТВ;</li> <li>• окремі вимоги до труб ПКН встановлюються згідно з наведеними у табл.3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 5.1, 6.1, 7.1,7.3 ОПТВ.</li> </ul>	

### 3 ВИМОГИ ДО РОЗМІРІВ ТРУБ

Таблиця 3.1 - Вимоги до розмірів труб діаметром 530-1420 мм (труби, виготовлені із застосуванням дугового зварювання)

№	Характеристики	Труби БКН	Труби ПКН	Труби СП
1	Довжина труб, м (установлюється за узгодженням зі Споживачем)	10,5-11,6; за згодою зі Споживачем допускається 12, 18 й 24		≤ 11,6 зазначається в Контракті
2	Граничні відхилення зовнішнього діаметра кінцевих ділянок труб (ділянка довжиною 200 мм від торця), мм	± 1,6	± 1,5 (530 ≤ D <sub>н</sub> < 820мм); ± 1,6 (D <sub>н</sub> ≥ 820 мм)	
3	Граничні відхилення зовнішнього діаметра корпусу труб, мм	±3,0	±2,0	±1,6 по всій довжині труби
4	Овальність кінцевих ділянок труб, % D <sub>н</sub>	≤ 1,0 (t <sub>н</sub> < 20 мм); ≤ 0,8 (t <sub>н</sub> ≥ 20 мм)		
5	Граничні відхилення товщини стінки	Плюсовий та мінусовий допуск за ГОСТ 19903 для максимальної ширини прокату. Для труб з коефіцієнтом надійності за матеріалом 1,34 мінусовий допуск: ≤ 5% t <sub>н</sub> (t <sub>н</sub> < 16 мм); ≤ 0,8 мм (t <sub>н</sub> ≥ 16 мм)		
6	Кривизна труб на 1 м довжини, мм	≤ 1,5		
7	Загальна кривизна труби	≤ 0,2% довжини труби		
8	Косина різь торців труб, мм	≤ 2,0 мм (530 мм ≤ D <sub>н</sub> < 1020 мм) ≤ 1,6 мм (D <sub>н</sub> ≥ 1020 мм)		
9	Відхилення від циліндричного контуру	Не допускаються вм'ятини глибиною більше 6 мм	Не допускаються вм'ятини глибиною більше 3 мм	
		Не допускаються вм'ятини будь-яких розмірів з механічними ушкодженнями поверхні металу та в зонах розташування зварних швів, а також вм'ятини, довжина яких перевищує половину зовнішнього діаметра труби.		
10	Відхилення від прямолінійності кінцевих ділянок труб, мм	≤ 0,5 на довжині 500 мм		
11	Кут скосу торцевих крайок і величина притуплення	на вимогу Споживача. Якщо не зазначено інше: (30 + 0/-5) <sup>0</sup> (1,8±0,8) мм ( t <sub>н</sub> < 15 мм) 35 <sup>0</sup> /16 <sup>0</sup> (1,8±0,8) мм ( t <sub>н</sub> ≥ 15 мм)		
12	Висота опуклості зварного заводського шва, мм	зовнішній шов		
		0,5 – 2,5 (t <sub>н</sub> ≤ 10 мм); 0,5 – 3,0 (t <sub>н</sub> > 10 мм)	0,5 – 2,0 (t <sub>н</sub> ≤ 10 мм); 0,5 – 2,5 (t <sub>н</sub> > 10 мм)	
		внутрішній шов		
		0,5-3,0 (на кінцевих ділянках довжиною не менше 150 мм видаляється до 0-0,5 мм)		
13	Зміщення крайок, що зварюють	≤ 10% t <sub>н</sub> , але не більше 3 мм		
14	Зміщення осей зовнішнього та внутрішнього шарів зварних швів	≤ 20% t <sub>н</sub> , але не більше 3 мм, з перекриттям не менше 1,5 мм		

**Таблиця 3.2** - Вимоги до розмірів труб діаметром 530 мм і менше (безшовні труби та труби, виготовлені із застосуванням високочастотного зварювання)

№	Характеристика	Спосіб виготовлення труб	Величина	
			Труби БКН	Труби ПКН і СП
1.1	Довжина труб, м (установлюється за узгодженням зі Споживачем труб)	БШ-труби	від 1,5 до 11,5 (немірної довжини) 4,5-9 (мірної довжини)	
1.2		ВЧЗ-труби	8 – 12 за узгодженням зі Споживачем допускається 18 і 24	
2.1	Граничні відхилення по зовнішньому діаметру кінцевих ділянок труб, мм	БШ-труби (ділянка 100 мм від торця)	±0,5 мм або ±0,5 % $D_n$ залежно від того, що менше	
2.2				
2.3		ВЧЗ-труби (ділянка 200 мм від торця)	±0,5% $D_n$ ( $D_n < 325$ мм) ±1,6 мм ( $D_n \geq 325$ мм)	
3.1	Граничні відхилення по зовнішньому діаметру корпусу труб	БШ-труби	гарячедеформовані: ± 0,75% $D_n$	Для труб СП ± 0,5% $D_n$ , але не більше ±1,6 мм по всій довжині труби
3.2			холоднодеформовані: ±0,4 мм ( $50 \text{ мм} \leq D_n \leq 121 \text{ мм}$ ) ±1,0 мм ( $121 \text{ мм} < D_n \leq 273 \text{ мм}$ ) ±1,6 мм ( $273 \text{ мм} < D_n \leq 530 \text{ мм}$ )	
3.3		ВЧЗ-труби	± 0,75% $D_n$ , але не більше ±1,6 мм	
4.1	Овальність кінцевих ділянок труб	БШ-труби	У межах допуску по діаметру	



продовження таблиці 3.2

№	Характеристика	Спосіб виготовлення труб	Величина	
			Труби БКН	Труби ПКН і СП
4.2	Овальність кінцевих ділянок труб	ВЧЗ-труби	при $D_n < 530$ мм <b>У межах допуску по діаметру</b> при $D_n = 530$ мм <b>1,0 % <math>D_n</math> (<math>t_n &lt; 20</math> мм);</b> <b>0,8 % <math>D_n</math> (<math>t_n \geq 20</math> мм)</b>	
5.1	Граничні відхилення по товщині стінки	БШ-труби	<i>гарячедеформовані</i> <b>+ 0,6 мм/ - 0,5 мм (<math>t_n &lt; 4</math> мм);</b> <b><math>\pm 12,5\%</math> <math>t_n</math> (<math>4 \leq t_n \leq 15,0</math> мм);</b> <b>+10,0% <math>t_n</math>/-12,5% <math>t_n</math> (<math>t_n &gt; 15,0</math> мм)</b>	
5.2			<i>холоднодеформовані</i> <b><math>\pm 0,24</math> мм (<math>t_n &lt; 4</math> мм)*</b> <b>+0,30 мм/ -0,50 мм (<math>4 \text{ мм} \leq t_n \leq 10,0</math> мм)</b> <b>+0,30 мм/-5% <math>t_n</math> (<math>t_n &gt; 10,0</math> мм)</b> * За вимогою Споживача для конкретної $t_n$ можуть встановлюватися більш жорсткі вимоги	
5.3		ВЧЗ-труби	Плюсовий та мінусовий допуск згідно з ГОСТ 19903 для максимальної ширини прокату. За вимогою Споживача мінусовий допуск встановлюється: <b><math>\leq 5\%</math> <math>t_n</math> (<math>t_n &lt; 16</math> мм);</b> <b><math>\leq 0,8</math> мм (<math>t_n \geq 16</math> мм)</b>	
6.1	Кривизна труб на 1 м довжини, мм	БШ і ВЧЗ-труби	<b><math>\leq 1,5</math></b>	
6.2	Загальна кривизна труби		<b><math>\leq 0,2\%</math> довжини труби</b>	
7	Косина різку торців труб		<b><math>\leq 0,2\%</math> <math>D_n</math> (<math>D_n &lt; 530</math> мм);</b> <b><math>\leq 2,0</math> мм (<math>D_n = 530</math> мм)</b>	
8	Відхилення від циліндричного контуру труб		Не допускаються вм'ятини глибиною більше 6,0 мм і вм'ятини будь-яких розмірів з механічними ушкодженнями поверхні металу та в зонах розташування зварного шва. Довжина вм'ятини не повинна перевищувати половину зовнішнього діаметра труби.	

закінчення таблиці 3.2

№	Характеристика	Спосіб виготовлення труб	Величина	
			Труби БКН	Труби ПКН і СП
9	Відхилення від прямолінійності кінцевих ділянок труб, мм	БШ і ВЧЗ-труби	$\leq 0,5$ на довжині 500 мм	
10	Кут скосу торцевих крайок і величина притуплення		<b>на вимогу Споживача труб</b> Якщо не зазначено інше: <b>фаска не потрібна</b> ( $t_n \leq 5$ мм) <b><math>(30 + 0/-5)^0</math>; <math>(1,8 \pm 0,8)</math> мм</b> ( $t_n < 15$ мм) <b><math>35^0/16^0</math>; <math>(1,8 \pm 0,8)</math> мм</b> ( $t_n \geq 15$ мм)	
11	Вимоги до видалення ґрату	ВЧЗ-труби	<b>Зовнішній і внутрішній ґрат видаляється.</b> Висота залишку ґрата не повинна перевищувати 1,0 мм	
12	Зміщення зварюваних крайок поздовжнього зварного шва		<b>не більше 10% <math>t_n</math>.</b> Після видалення ґрату залишкова товщина стінки не повинна виходити за межі мінусового допуску.	

#### 4 ВИМОГИ ДО МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МЕТАЛУ ТРУБ

Таблиця 4.1 – Нормативні показники міцності та пластичності

№	Характеристики	Труби БКН	Труби ПКН	Труби СП
1	Клас міцності (задає Споживач труб)	від K42 до K60		
2	Границя текучості ( $\sigma_T$ ) основного металу труб, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	від 245 (25) до 460 (47) макс. значення перевищують мін. не більше, ніж на 118 МПа (12кгс/мм <sup>2</sup> )	від 245 (25) до 460 (47) макс. значення перевищують мін. не більше, ніж на 98 МПа (10 кгс/мм <sup>2</sup> )	
3	Тимчасовий опір розриву ( $\sigma_B$ ) основного металу труб, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	від 410 (42) до 589 (60) макс. значення перевищують мін. не більше, ніж на 118 МПа (12 кгс/мм <sup>2</sup> )	від 410 (42) до 589 (60) макс. значення перевищують мін. не більше, ніж на 98 МПа (10 кгс/мм <sup>2</sup> )	
4	Тимчасовий опір розриву ( $\sigma_B$ ) металу зварного з'єднання труб	Не нижче норм, установлених для основного металу		
5	Відносне видовження ( $\delta_5$ ) основного металу труб, %	≥ 20		
6	Відношення $\sigma_T/\sigma_B$ (не більше)	0,75 - для вуглецевої сталі; 0,80 - для низьколегованої нормалізованої сталі; 0,85 - для дисперсійно твердіючої нормалізованої, і термічнозміцненої сталі; 0,90 – для сталі контрольованої прокатки, включаючи бейнітну	Труби, призначені для холодного гнуття 0,7 - для вуглецевої сталі; 0,78 - для низьколегованої нормалізованої сталі; 0,85 – для сталі контрольованої прокатки	
7	Кут загину зварного з'єднання, град.	180		
8	Кут загину труб діаметром до 60 мм, град	90		
9	Кільцеві напруження в трубі при гідравлічному випробуванні, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> ) <sup>1),2)</sup>	0,98 $\sigma_T^H$		
<p>1) Тиск гідровипробування труб діаметром менше 219 мм не повинен перевищувати 21 МПа</p> <p>2) Тривалість гідравлічного випробування труб на заводі-виробника ≥ 20 с</p> <p><b>Примітка.</b> Конкретні нормативні показники границі текучості та міцності визначаються технічними умовами або стандартами залежно від застосовуваних матеріалів та технології виробництва</p>				

Таблиця 4.2 – Вимоги до ударної в'язкості металу труб на зразках з V-подібним надрізом і частки в'язкої складової у зламі зразків DWTT

№	Номинальний діаметр труб, мм	Робочий тиск, МПа	Ударна в'язкість за мінімальної температури експлуатації <sup>1)</sup> , Дж/см <sup>2</sup> , не менше						% в'язкої складової в зламі зразка DWTT основного металу за мінімальної температури експлуатації <sup>1)</sup> , не менше (для труб всіх категорій надійності)
			труби БКН			труби ПКН і СП			
			Основний метал	Зварне з'єднання труб, зразки типу IX-XI за ГОСТ 6996		Основний метал	Зварне з'єднання труб, зразки типу IX-XI за ГОСТ 6996		
зразки типу 11-13 за ГОСТ 9454 KCV	метал шва KCV ШП	зона сплавлення KCV ЗСП	зразки типу 11-13 за ГОСТ 9454 KCV	метал шва KCV ШП	зона сплавлення KCV ЗСП				
1	< 530 <sup>3)</sup>	10,0 і менше	34 (51) <sup>2)</sup>	30	-	39 (56) <sup>2)</sup>	34	-	-
2	530-630	10,0 і менше	34	30	30	40	34	34	-
3	720-820	10,0 і менше	34	34	34	40	40	40	50
4.1	1020	5,5 і менше	34	34	34	40	40	40	50
4.2		7,5 і менше	40	34	34	49	40	40	50
4.3		10,0 і менше	59	34	34	79	49	49	50
5.1	1220	5,5 і менше	40	34	34	69	40	40	60
5.2		7,5 і менше	59	34	34	79	40	40	70
5.3		10,0 і менше	79	34	34	98	49	49	85
6.1	1420	7,5 і менше	79	34	34	98	49	49	85
6.2		8,4 і менше	88	34	34	108	49	49	85
6.3		10,0 і менше	108	34	34	128	49	49	85

<sup>1)</sup> Мінімальна температура експлуатації повинна бути зазначена в проекті та внесена в специфікацію при оформленні замовлення. Температура випробувань приймається не вище мінус 10°C для труб ПКН з товщиною стінки до 20 мм і не вище мінус 20°C для труб з товщиною стінки більше 20 мм.

<sup>2)</sup> У дужках зазначені нормативні показники ударної в'язкості на поздовжніх зразках.

<sup>3)</sup> Ударна в'язкість визначається для труб діаметром 114 мм і більше.

**Примітки.** 1. Для труб БКН за узгодженням зі Споживачем допускається зниження ударної в'язкості до рівня, що регламентує СНиП 2.05.06-85  
2. Частка в'язкої складової в зламі зразків DWTT визначається в трубах для газопроводів

**Таблиця 4.3** – Вимоги до ударної в'язкості металу труб всіх категорій надійності на зразках з U-подібним надрізом

№	Номінальна товщина стінки труб, мм	Ударна в'язкість за мінімальної температури будівництва, не менше, Дж/см <sup>2</sup>	
		основний метал труб (КСУ), зразки типу 1-3 за ГОСТ 9454	зварне з'єднання (метал шва КСУ ШП і зона сплавлення <sup>1)</sup> КСУ ЗСП), зразки типу VI-VIII за ГОСТ 6996
1	Від 6 до 10 вкл.	30	25
2	більше 10 до 15 вкл.	40	30
3	більше 15 до 20 вкл.	49	40
4	більше 20	59	40

<sup>1)</sup> Для ДЗ-труб.

**Примітки.** 1. Мінімальна температура будівництва повинна бути зазначена в проекті й внесена в специфікацію при оформленні замовлення.  
2. Допускається гарантія ударної в'язкості **КСУ** виробником труб, якщо забезпечуються зазначений рівень **КСУ** за еквівалентної температури.

### 5 ВИМОГИ ДО ТРУБНОЇ СТАЛІ (ТРУБНОЇ ЗАГОТОВКИ)

**Таблиця 5.1** – Вимоги до технічних характеристик застосовуваних сталей

№	Характеристики		Труби БКН	Труби ПКН	Труби СП
	<b>Загальні положення</b>		<p>Технічні характеристики та методи контролю трубної заготовки регламентуються державними стандартами або технічними умовами, затвердженими у встановленому порядку.</p> <p>Технічні характеристики трубної заготовки мають забезпечувати виготовлення труб згідно з встановленими нормативними вимогами.</p> <p>Застосовуються правила контролю згідно з регламентованими до труб.</p> <p>Обов'язкова сертифікація листового та рулонного прокату.</p>		
1	Хімічний склад, масова частка елементів, %, не більше	C	<b>0,22</b> (вуглецева сталь для зварних труб) <b>0,24</b> (вуглецева сталь для БШ-труб) <b>0,20</b> (низьколегована сталь) <b>0,18</b> (мікролегована сталь)		
		S	<b>0,020</b> (для БШ-труб) <b>0,015</b> (низьколег. сталь)	<b>0,010</b>	
		P	<b>0,025</b>	<b>0,020</b>	
		N	<b>0,010</b>	<b>0,008</b>	
		Nb+V+Ti	<b>0,15</b>		
2	Вуглецевий еквівалент C <sub>э</sub> , не більше	<b>0,46</b> – для вуглецевої і кремній-марганцевої сталі; <b>0,43</b> – для низьколегованої сталі з мікролегуванням	<b>0,40</b> - для низьколегованої сталі з мікролег.		
3	Параметр стійкості проти розтріскування R <sub>см</sub> (для мікролегованої сталі), не більше	<b>0,25</b>		<b>0,21</b>	

№	Характеристики		Труби БКН	Труби ПКН	Труби СП
4	Забруднення неметалевими включеннями ГОСТ 1778 (метод Ш6) за середнім балом, не більше (на вимогу Споживача)	сульфіди	не регламентується	3	1,5
		оксиди		3	2,5
		силікати		3	2,5
5	Смугастість ГОСТ 5640 шкала Б, не більше (на вимогу Споживача)		не регламентується	3	2
6	Величина зерна за ГОСТ 5639 шкала 1, не більше (на вимогу Споживача)		не регламентується	7	
7	Твердість HV <sub>5</sub> основного металу та металу зварного з'єднання		не регламентується	≤ 260	
8	Стан поверхні прокату		Відповідно до ГОСТ 14637. Не допускаються недосконалості поверхні, у т.ч. місця шліфування, що виводять товщину стінки за межі мінусового допуску		
9	Несуцільності		Згідно з табл. 7.3 ОПТВ		
<b>Примітка.</b> Технічні характеристики трубної заготовки встановлюються Виробником труб з урахуванням впливу технологічних операцій виробництва труб					

## 6 ТЕХНОЛОГІЧНІ ВИМОГИ

Таблиця 6.1 - Технологічні вимоги до виробництва труб

№	Характеристика	Труби БКН	Труби ПКН	Труби СП
Загальні положення щодо виробництва труб		Визначаються ДСТУ/ISO 3183-2 (п. 6, додаток В)		
1	Вид заготовки	Розкатана, кована, безперервного або від центрального литва (для гарячедеформованих БШ-труб); Передільні труби відповідного розміру (для холоднодеформованих БШ-труб); Рулонна штаба для ВЧЗ-труб; Лист або рулонна штаба для ДЗ-труб		
2	Попереднє з'єднання крайок прихоплювальним (технологічним) швом по всій довжині поздовжніх, спіральних, поперечних <sup>1)</sup> і кільцевих швів ДЗ-труб	Для труб з коефіцієнтом надійності за матеріалом 1,34	обов'язкове	
3	Частота зварювального струму (для ВЧЗ-труб)	≥ 100 кГц		
4	Технологічні випробування зварного з'єднання на згин або сплющування (для ВЧЗ-труб)	На початку та в кінці рулону, в місцях зупинки зварювального процесу		
5	Застосування систем автоматизованого контролю, стабілізації та реєстрації параметрів процесу зварювання	Для ВЧЗ-труб <b>обов'язкове</b>		
		Для ДЗ-труб категорії ПКН <b>обов'язкове</b> , категорії БКН <b>на вимогу Споживача</b>		
6	Ремонт дефектів поверхні труби	Повне видалення дефекту шляхом шліфування з наступним визначенням залишкової товщини стінки в зоні ремонту		

№	Характеристика	Труби БКН	Труби ПКН	Труби СП
7.1	Обмеження при ремонті із застосуванням процесів зварювання <sup>2)</sup>	<b>не допускається</b> ремонт основного металу всіх труб; ремонт зварних з'єднань ВЧЗ-труб		<b>не допускається</b>
7.2		Для зварних з'єднань ДЗ-труб		
7.3		виконується не менше <b>двох шарів</b> , а довжина ремонтного шва повинна бути не менше <b>100 мм</b>		
7.4		довжина ремонтних швів ≤ <b>5%</b> сумарної довжини шва	довжина ремонтних швів ≤ <b>5%</b> довжини труби	
7.5		у партії <b>не більше 5 % труб</b> з ремонтом зварного з'єднання		
7.5		<b>не допускається</b> ремонт зварних з'єднань ДЗ-труб: – на початкових і кінцевих ділянках зварних з'єднань довжиною менше 400 мм; – у місцях перетинання й перекриття швів; – у внутрішньому та зовнішньому шві (в одному перерізі); – більше одного разу однієї й тієї ж ділянки; – ділянок швів з порами (свищами), що утворилися в наслідок наявності розшарувань на зварюваних крайках; – після операцій експандування та гідровипробування		
8	Розбіжність швів з пазами в силових сегментах механічних експандерів при виправленні труб	<b>не допускається</b>		
9	Пластична деформація труб при експандуванні або калібруванні кінцевих ділянок, %	≤ <b>1,2</b>		
10	Термічна обробка труб	об'ємна термічна обробка БШ- і ДЗ-труб за визначеним режимом (на вимогу Споживача); об'ємна обробка труб або локальна термічна обробка області шва (для ВЧЗ-труб за режимом нормалізації)		
11	Наявність в трубах кільцевого або поперечного шва	<b>зазначається в замовленні</b> (для ДЗ-труб), <b>не допускається</b> для ВЧЗ-труб		<b>не допускається</b>
12	Зміщення поздовжніх швів у трубах ДЗП1К і ДЗП2К	<b>100-300 мм</b> <b>180±5<sup>0</sup></b> (труби для холодного гнуття, на вимогу Споживача)		
13	Ідентифікація (відстеження) кожної труби по технологічному потоку	<b>обов'язкова</b> (для труб діаметром більше 219 мм)		
14	Документування параметрів процесу зварювання за умови застосування систем реєстрації	<b>на вимогу Споживача</b>	<b>обов'язкове</b>	
15	Документування результатів неруйнівного контролю суцільності основного металу та металу зварних з'єднань	<b>відповідно до вимог Споживача</b>		

№	Характеристика	Труби БКН	Труби ПКН	Труби СП
16	Документування параметрів термічної обробки	<b>обов'язкове</b>		
17	Документування параметрів процесу гідравлічного випробування труб	<b>обов'язкове</b>		
18	Нанесення зовнішнього протикорозійного покриття	на всю поверхню, за винятком кінцевих ділянок довжиною від 100 до 160 мм (якщо інше не зазначено в контракті)	не наноситься (якщо інше не зазначено в контракті)	
19	Нанесення внутрішнього протикорозійного (виконання А) або гладкісного (виконання Б) покриття	на всю поверхню, за винятком кінцевих ділянок довжиною не більше 50 мм (якщо зазначено в контракті)	не наноситься (якщо інше не зазначено в контракті)	
<p>1) За умови жорсткого закріплення крайок під час зварювання необхідність застосування тришарового зварювання вирішується виробником труб.</p> <p>2) Для ремонту застосовуються атестовані процеси зварювання</p> <p><b>Примітки.</b> 1. На труби діаметром менше 219 мм покриття не наноситься (якщо інше не зазначено в контракті).</p> <p>2. Відповідність технологічних та інших вимог визначається під час сертифікації технології або аудиту технології за участю Споживача труб.</p>				

## 7 ВИМОГИ ДО КОНТРОЛЮ ТРУБ НЕРУЙНІВНИМИ МЕТОДАМИ

Таблиця 7.1 - Вимоги до процедури та обсягів контролю поверхні труб

№	Характеристики	Методи та обсяги контролю
1.1	Технологічний (у ході виготовлення) контроль труб	<b>Візуальний</b> контроль по всій поверхні труби
1.2		<b>100% АУЗК</b> зварних швів з розшифровкою підозрілих ділянок («дефектів») РУЗК для ВЧЗ-труб, РТК і/або РУЗК для ДЗ-труб. <b>РУЗК і/або РТК</b> ділянок, відремонтованих зварюванням.
2.1	Здавальний (після технологічного процесу виготовлення) контроль труб	<b>Візуальний</b> контроль по всій поверхні труби
2.2		<u>основний метал</u>
		<b>АУЗК корпусу труби:</b> - якщо не було АУЗК прокату для ДЗ-труб; - БШ- і ВЧЗ-труб категорії ПКН; - Для ВЧЗ- і БШ-труб категорії надійності БКН – на вимогу Споживача та залежно від коефіцієнта надійності за матеріалом (див. табл.1.4 примітки 7 і 8).
		<u>зварне з'єднання</u>
2.3		<b>100% АУЗК</b> зварних швів з розшифровкою відзначених «дефектів» за допомогою РУЗК або РТК; <b>100% РТК</b> кільцевих і поперечних швів штабів (листів); <b>АУЗК</b> кінцевих ділянок по периметру труби; <b>РТК або РГК</b> кінцевих ділянок зварного з'єднання на довжині не менше 200 мм від торців ДЗ-труб. <b>РТК</b> шва по всій довжині ДЗ-труб: для труб ПКН на вимогу Споживача, для труб СП – обов'язковий; <b>РУЗК</b> кінцевих ділянок зварного з'єднання, не проконтрольованих іншими методами («мертвих» зон)
2.4		<b>Магнітопорошковий контроль</b> поверхні механічно оброблених торців труб (на вимогу Споживача)
2.5	<b>Контроль твердості поверхні труб за Брінелем:</b> - не регламентується для труб БКН; - факультативно для труб ПКН та СП	
2.6	<b>Контроль залишкової намагніченості торців труб</b> (обов'язковий)	



Таблиця 7.2 – Критерії допустимості недосконалостей під час візуального контролю

Ділянка контролю	Критерії допустимості
Корпус труби (основний метал)	<p>Якість поверхні повинна забезпечувати можливість знаходження дефектів візуальним контролем.</p> <p>На зовнішній та внутрішній поверхні основного металу не повинно бути тріщин, плівок, рванин, закатів, відкритих пузирів, закатаної окалини і неметалевих включень. Вихід розшарувань на торцеву поверхню не допускається. Допускаються ризики і подряпини глибиною до 0,2 мм, а також глибиною до 0,4 мм та протяжністю не більше 150 мм за умови, якщо вони не виводять товщину стінки за межі допустимих відхилень. Зачищення шліфуванням поверхневих тріщин не допускається. На ділянці ремонту товщина стінки не повинна виходити за межі мінусового допуску. У разі необхідності відсутність тріщин, у т.ч. в зоні зачищених подряпин, контролюється магнітолюмінісцентним (магнітопорошковим) методом (ГОСТ 21105).</p>
Зварні з'єднання	<p>У трубах, виконаних ДЗ, не допускаються тріщини, непровари, несплавлення. Також не допускаються свищі і пори, що виходять на поверхню. Допускаються підрізи з максимальною глибиною 0,4 мм. Додатково в трубах категорії надійності БКН допускаються окремі підрізи глибиною до 0,8 мм і довжиною до <math>t_n/2</math> (за умови, що глибина підрізу не перевищує 10% номінальної товщини стінки). Допускається не більше двох таких підрізів на довжині 300 мм зварного шва (за виключенням кінцевих ділянок труби довжиною 400 мм). Всі такі підрізи повинні зашліфуватися.</p> <p>Усякі підрізи, розміри яких перевищують вищевказані значення, повинні ремонтуватися, або ділянки з такими дефектами мають бути відрізані, чи труба повинна відбракуватися в цілому.</p> <p>Не допускаються усякі підрізи на внутрішньому і зовнішньому зварних швах, які розташовані на одному боці зварного з'єднання.</p> <p>У трубах, виконаних ВЧЗ, не допускаються тріщини, несплавлення, роздвоєння невилученої частини зовнішнього чи внутрішнього грату.</p>
<b>Примітка:</b> Обмеження щодо ремонту зварних швів мають відповідати наведеним в табл.б.1	

Таблиця 7.3 – Вимоги до ультразвукового контролю труб

Типи недосконалостей	Нормативні Документи	Чутливість УЗК	Критерії допустимості					Максимальна щільність (кількість недосконалостей) <sup>2)</sup>
			Розміри (корпус/крайки)					
			Максимальні розміри окремих недосконалостей		Мінімальні розміри недосконалостей, що враховуються			
Площа, мм <sup>2</sup>	Довжина, мм	Площа, мм <sup>2</sup>	Довжина, мм	Ширина, мм				
Розшарування в основному металі та ЗТВ зварних з'єднань / на крайках заготовки	SEL 072 (для труб БКН)	Визначається амплітудою сигналу від напівскрізного (глибиною $1/2t_n$ ) плоскодонного отвору діаметром 6 мм на еталонному зразку <sup>1)</sup>	1000 (100)	-/40	100/50	-	-	10 (на площі 1x1 м)/ 5 (на 1 м довжини)
	ДСТУ/ISO 3183-2 (труби ПКН (СП), рекомендується для БКН)		1000/100	-/20	300/-	35/10	8/-	10 (на площі 1x1 м)/ 3 (на 1 м довжини)
Поздовжні несучільності (на корпусі труби)	ДСТУ/ISO 3183-2	Визначається амплітудою сигналу від штучного поверхневого пазу форми V або N на еталонних зразках	При визначенні підозрілих або дефектних ділянок відповідно до процедури технологічного та здавального УЗК амплітуда сигналу від контрольованої труби не повинна перевищувати амплітуди сигналу від штучного пазу еталонного зразка. Глибина штучних пазів становить не більше 5 і 10% номінальної товщини стінки відповідно для труб ПКН (СП ) та БКН. Наявність дефекту в трубах підтверджується АУЗК і /або РУЗК.					
Поздовжні та поперечні несучільності в зварних швах ДЗ та ВЧЗ труб	ДСТУ/ISO 3183-2	Визначається амплітудою сигналу від штучного поверхневого пазу форми V, N або наскрізного циліндричного отвору діаметром 1,6 мм на еталонних зразках <sup>3)</sup>	При визначенні підозрілих або дефектних ділянок відповідно до процедури технологічного та здавального ультразвукового контролю амплітуда сигналу від контрольованої труби не повинна перевищувати амплітуди сигналу від штучних пазів або отворів на еталонних зразках. Глибина штучних пазів повинна становити не більше 5 і 10% номінальної товщини стінки відповідно для ДЗ і ВЧЗ труб. Наявність дефекту в трубах підтверджується РТК і /або РУЗК для ДЗ-труб, а також РУЗК для ВЧЗ-труб.					

<sup>1)</sup> Згідно з сучасною практикою для труб категорії БКН допускається використання напівскрізних циліндричних отворів діаметром 8 мм (за узгодженням зі Споживачем труб).

<sup>2)</sup> Враховуються недосконалості, розміри яких перевищують мінімальні значення.

<sup>3)</sup> Згідно з сучасною практикою виробництва труб для контролю труб БКН допускається використовувати еталонні зразки зі штучними пазами або отворами іншої форми та розміру, а також відповідно до стандарту API Spes 5L (за узгодженням зі Споживачем).

**Примітки:** 1. Загальні положення щодо методу та правил проведення ультразвукового контролю визначаються ГОСТ 14782, ГОСТ 30489 і ДНАОП 0.00-1.27.97, ОП №501 ЦД, ДСТУ/ISO 3183-2.

2. Контроль корпусу труби повинен охоплювати не менше 20%, за умови гарантій виробника, що суцільність металу труб задовольняє встановлені вимоги.

Таблиця 7.4 Вимоги до рентгенівського контролю зварних з'єднань ДЗ-труб

Нормативні документи	Чутливість контролю			Норми допустимості
	Товщина стінки	Вимоги до видимості		
		Отвору діаметром, мм	Дроту діаметром, мм	
ДСТУ/ISO 3183-2	$4,5 \leq t_n \leq 10$	0,40	0,16	<p>Стосовно тріщин, непроварів, несплавлень, підрізів – відповідно до табл.7.2.</p> <p>Допускаються окремі шлакові включення округлої форми та газові пори діаметром до 3,0 мм, але не більше <math>t_n/3</math> (<math>t_n</math> - номінальна товщина стінки). Сума діаметрів усіх таких допустимих порушень суцільності на довжині зварного шва 150 мм або <math>12 t_n</math>, залежно від того, що менше, не повинна перевищувати 6 мм або <math>0,5 t_n</math> (що менше), якщо відстань між окремими несучільностями менше <math>4 t_n</math>.</p> <p>Допускаються окремі протяжні шлакові включення довжиною до 12 мм або <math>1 t_n</math> (що менше), та шириною до 1,6 мм. Сумарна довжина таких окремих порушень суцільності на довжині зварного шва 150 мм або <math>12 t_n</math> (залежно від того, що менше), не повинна перевищувати 12 мм, якщо відстань між окремими включеннями менше <math>4 t_n</math>.</p>
	$10 < t_n \leq 16$	0,50	0,20	
	$16 < t_n \leq 25$	0,63	0,25	
	$25 < t_n \leq 32$	0,80	0,32	
	$32 < t_n \leq 40$	1,00	0,40	
<p><b>Примітка.</b> Загальні вимоги до проведення рентгенівського контролю – відповідно до ДСТУ/ISO 3183-2, ГОСТ 7512, ГОСТ 30489, ДНАОП 0.00-1.27</p>				

## 8 ВИМОГИ ДО ЗОВНІШНЬОГО ТА ВНУТРІШНЬОГО ЗАХИСНОГО ПОКРИТТЯ ТРУБ

**Таблиця 8.1** – Вимоги до зовнішнього протикорозійного покриття труб на основі поліетилену

№	Характеристика	Величина
1	Товщина покриття, мм	$\geq 2,2$ (до 530 мм) $\geq 2,5$ (від 530 до 820 мм); $\geq 3,0$ (більше 820 мм)
2	Діелектрична суцільність покриття	<b>відсутність пробою при напрузі струму 5 кв/мм товщини покриття</b>
3	Міцність при ударі (при температурі від мінус 40°C до 25°C), Дж	$\geq 15$
4	Адгезія покриття до металу труби, Н/мм (при (20±10) °C	$\geq 7$
5	Радіус відшарування покриття при катодній поляризації, мм	$\geq 11$ (при 20°C) $\geq 20$ (при 60°C)
6	Опір penetрації (відносна залишкова товщина)	$\geq 60\%$ (при навантаженні 10 Н/мм <sup>2</sup> при температурі від 20 до 60°C)
7	Опір тепловому старінню	$\leq 25\%$ (зниження відносного видовження, міцності при ударі, міцності при розриві й адгезії покриття до металу після витримки при температурі 100°C впродовж 1000 годин)
8	Перехідний питомий опір покриття в 3% розчині <b>NaCl</b> при температурі (20±5) °C	$10^{10}$ Ом·м <sup>2</sup> (у вихідному стані) $10^9$ Ом·м <sup>2</sup> (після витримки протягом 100 діб)
9	Мікробіологічна стійкість	$\leq 5\%$ (зниження міцності при розриві й адгезії покриття до металу після експозиції)
10	Стійкість до впливу ультрафіолету	$\leq 25\%$ (зниження відносного видовження, міцності при розриві та адгезії покриття до металу після експозиції впродовж 500 годин)
11	Температура крихкості (клас Н)	$\leq$ <b>мінус 20°C</b> (відсутність відшарувань і тріщин)

**Примітки.** 1. При оцінці технічних характеристик партії труб визначаються показники 1- 4. Інші показники повинні гарантуватися виготовлювачем труб і визначаються при сертифікаційних випробуваннях використовуваних матеріалів.  
2. Методи випробувань повинні відповідати вимогам ДСТУ 4219-2003

Таблиця 8.2 – Вимоги до внутрішнього покриття труб

№	Найменування показника	Одиниця вимірювання	Виконання А (гладкісне)	Виконання Б (проти-корозійне)	Метод випробування
1	Товщина, не менше	мм	0,100	0,150	МВИ 902-21-02
2	Адгезія покриття до металу не нижче: - при $(20\pm 10)^{\circ}\text{C}$ - при $(60+ 5)^{\circ}\text{C}$	бал	1 1	1 1	ГОСТ 15140 п.2
3	Міцність при ударі при $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ , не менше	Дж	4	4	ГОСТ 4765
4	Еластичність при згині на оправці діаметром, не більше	мм	5	5	ГОСТ 6806
5	Твердість при $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ , не менше	умов. од	0,4	0,4	ГОСТ 5233
6	Стійкість до статичного навантаження середовища не менше: - 5% р-ні $\text{H}_2\text{SO}_4$ при $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ ; - в суміші метанолу і води (в співвідношенні 1:1 при $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ - в насиченому р-ні $\text{CaCO}_3$ в дистильованій воді при $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ - в сольовому тумані	доба   год.	- 40 21 500	20 40 - -	ГОСТ 9.403 метод А ГОСТ 9.403 метод А ГОСТ 9.403 метод А ГОСТ 9.308
7	Абразивний знос, мінімум	коэф.	23	23	МВИ 902-24-02
8	Газове пузиріння, не менше	доба	1	-	МВИ 902-25-02

## 9 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ПРИЙМАЛЬНО-ЗДАВАЛЬНИХ ВИПРОБУВАНЬ

Таблиця 9.1 – Вимоги до приймально-здавальних випробувань труб

№	Найменування показників якості труби	Кількість труб у партії, що контролюється	Документування результатів контролю
1	Показники, що контролюються візуальним методом (округлість форми, якість зовнішньої та внутрішньої поверхонь основного металу й зварного з'єднання, торцевих поверхонь, правильність маркування та ін.)	Всі труби	<b>В</b>
2	Розмірні показники, визначені шляхом виміру (діаметр торців і корпусу труби, овальність, довжина, товщина, розміри фаски, висота залишку ґрата швів, зміщення крайок, що зварюються, форма профілю торців, кривизна та ін.)	Всі труби	<b>В</b>
3	Показники суцільності, визначені неруйнівними методами контролю (розшарування, тріщини, непровари та інші внутрішні дефекти зварного з'єднання й основного металу) <sup>3)</sup>	Всі труби	<b>Д</b>

№	Найменування показників якості труби	Кількість труб у партії, що контролюється	Документування результатів контролю
4	Герметичність і міцність, оцінювані шляхом гідровипробувань	Всі труби	Д
5	Хімічний склад основного металу, вуглецевий еквівалент і параметр $P_{см}$ , визначені стандартними методами	1 <sup>1)</sup>	Д
6	Механічні властивості основного металу й зварного з'єднання, визначені згідно з відповідними нормативними документами	1 <sup>1)</sup>	Д
7	Технічні характеристики ізоляційного покриття, визначені згідно з ДСТУ 4219-2003:	Всі труби	Д
	– товщина й діелектрична суцільність ізоляційного покриття;	2 <sup>2)</sup>	Д
	– адгезія покриття до металу труб при температурі (20±10) °С; – міцність покриття при ударі (при температурі (20±5) °С	Встановлено відповідними НД	Д
8	Технічні характеристики внутрішнього захисного покриття, визначені згідно з відповідними нормативними документами: - товщина покриття ; - адгезія покриття до металу труб при температурі (20±10) °С	2 <sup>2)</sup> 2 <sup>2)</sup>	Д Д
9	Фізичні властивості (залишкова намагніченість) та інші характеристики (твердість <sup>4)</sup> і <sup>5)</sup> , структурний стан металу, визначені згідно з відповідними нормативними документами)	Встановлено відповідними НД	В

1) Якщо в партію включені труби, виготовлені зі сталі різних плавок, випробовується одна труба від кожної плавки сталі, що входить у партію. Застосування сталі різних плавок для виготовлення партії труб допускається тільки за узгодженням зі Споживачем труб.

2) Якщо для виготовлення труб даної партії використовуються ізоляційні матеріали різних партій, випробовується по дві труби, що відповідають кожній партії ізоляційного матеріалу.

3) Вимоги до контролю суцільності металу неруйнівними методами викладені в табл. 7.1

4) Твердість за Віккерсом і за Брінелем визначається з документуванням результатів контролю.

5) Твердість за Брінелем визначається факультативно на двох трубах від плавки (партії) сталі.

**Примітки.** 1. **Д** – документування результатів контролю; **В** – оцінка про відповідність вимогам технічних умов або контракту на постачання труб. Умови документування й форма документа результатів контролю зазначається в технічних умовах або в контракті на постачання труб. Результати заводських випробувань архівуються на електронні носії та передаються Споживачеві труб (на вимогу).

2. Кількість труб у партії не повинна перевищувати:

400 шт. якщо  $D_y$  до 60 мм;

200 шт. якщо  $D_y$  від 60 до 320 мм;

100 шт. якщо  $D_y$  від 320 до 1000 мм

50 шт. якщо  $D_y$  1000 мм і більше.

## 10 ВИМОГИ ДО МАРКУВАННЯ ТРУБ ТА СЕРТИФІКАТІВ ЯКОСТІ НА ТРУБИ

### 10.1 - Маркування труб

Розташування маркування	Позначення маркування
<p>- Для БШ-труб і зварних труб від 50 мм до 426 мм маркування виконується незмивною фарбою по трафарету на зовнішній поверхні на відстані від 460 мм до 760 мм від одного з торців;</p> <p>- Для зварних труб діаметром 426 мм і більше маркування виконується незмивною фарбою по трафарету на внутрішній поверхні на відстані не менше 150 мм від одного з торців.</p>	<p>- знак Виробника труб;</p> <p>- номер ДСТУ, ГОСТ, ТУ, відповідно до яких виготовлені труби;</p> <p>- позначки («МГ» або «МН»), позначки категорії надійності труб;</p> <p>- позначення сталі (марку чи клас міцності);</p> <p>- номер труби;</p> <p>- номінальні розміри труби (діаметр і товщина стінки);</p> <p>- фактичний еквівалент вуглецю і параметр <math>R_{cm}</math>;</p> <p>- тиск гідровипробування труби;</p> <p>- місяць і рік виготовлення труби.</p> <p>- додаткове маркування для труб з покриттям: номер партії труб з покриттям, марка чи шифр покриття, товщина покриття;</p> <p>- інші позначки відповідно до вимог Споживача, зазначених у контракті.</p>

### 10.2 –Сертифікати якості

Документ про якість труб	Дані, які повинен містити сертифікат якості
Сертифікат якості (надає Виробник на кожну партію труб)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- номер сертифіката і дата його оформлення;</li> <li>- товарний знак, найменування Виробника труб і його адреса;</li> <li>- номер контракту (замовлення);</li> <li>- найменування виробу (відповідно до державних стандартів або технічних умов, за якими виготовлені труби, з додатковим записом «для магістральних газопроводів» або «для магістральних нафтопроводів», позначкою категорії («БКН», «ПКН» або «СП»);</li> <li>- найменування Споживача труб, його адресу;</li> <li>- дата виготовлення труб, дата відправлення труб і номер вагона;</li> <li>- номер державного стандарту, технічних умов, за якими виготовлені труби;</li> <li>- номінальні розміри труб (діаметр, товщина стінки, довжина із застереженням щодо наявності кільцевого шва);</li> <li>- кількість труб у штуках, загальна їхня довжина в метрах і загальна маса в кілограмах;</li> <li>- марка чи клас міцності сталі, номер плавки і номер партії сталі та номер партії труб;</li> <li>- номери всіх труб, що входять у дану партію;</li> <li>- хімічний склад сталі плавок чи партій для всіх труб, що входять у дану партію, номер державного стандарту або технічних умов на сталь, (<math>C_e</math> і <math>R_{cm}</math>), Виробник сталі;</li> <li>- результати механічних випробувань основного металу і зварних з'єднань труб;</li> <li>- залишкова намагніченість;</li> <li>- інформація щодо виконаного неруйнівного контролю основного металу і зварних з'єднань труб з позначенням видів контролю;</li> <li>- інформація щодо проведених гідравлічних випробувань труб;</li> <li>- інформація щодо проведеної термічної обробки труб.</li> <li>- дані щодо покриття труб: номер партії труб з покриттям, марку чи шифр матеріалу покриття, товщину покриття, результати випробувань покриття згідно з встановленими вимогами у технічних умовах або в контракті.</li> <li>- інші дані, зазначені в контракті.</li> </ul>