

ДЕРЖАВНИЙ  
СТАНДАРТ УКРАЇНИ

МІЖДЕРЖАВНИЙ  
СТАНДАРТ

Металопродукція

**ПРОКАТ ЛИСТОВИЙ  
ТА ТРУБИ СТАЛЕВІ**

**Методи випробування на ударний вигин**

**ДСТУ 3409—96 (ГОСТ 30456—97)**

БЗ № 12—94/801

Металлопродукция

**ПРОКАТ ЛИСТОВОЙ  
И ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ**

**Методы испытания на ударный изгиб**

**ГОСТ 30456—97**

ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ  
Київ



**ДСТУ 3409—96  
(ГОСТ 30456—97)**

**ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**

---

---

**Металопродукція  
ПРОКАТ ЛИСТОВИЙ  
ТА ТРУБИ СТАЛЕВІ**

**Методи випробування на ударний вигин**

**ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ  
Київ**

## **ПЕРЕДМОВА**

**1 РОЗРОБЛЕНО і ВНЕСЕНО ТК 8; Державним науково-дослідним та конструкторсько-технologічним інститутом трубної промисловості (ДТІ)**

**2 ЗАТВЕРДЖЕНО наказом Держстандарту України від 20 вересня 1996 р. № 395**

**ВВЕДЕНО В ДІЮ наказом Держстандарту України від 26 вересня 1997 р. № 603**

**3 ВВЕДЕНО В ПЕРШЕ**

**4 РОЗРОБНИКИ: В. П. Сокуренко, В. М. Ворона, Г. Я. Острін, О. Д. Малиш, В. Н. Фейглін, М. С. Тумко, В. І. Большаков, Ю. Т. Худик, Є. Б. Буділова, А. А. Титова, А. В. Буток, А. В. Белік**

**ЗМІСТ**

	c.
1 Галузь використання .....	1
2 Нормативні посилання .....	1
3 Методи відбору проб та виготовлення зразків .....	1
4 Апаратура та матеріали .....	3
5 Проведення випробувань .....	6
6 Опрацювання результатів .....	6
Додаток А Форма протоколу випробування .....	9

**ДСТУ 3409—96  
(ГОСТ 30456—97)**

**ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**

---

**МЕТАЛПРОДУКЦІЯ  
ПРОКАТ ЛИСТОВИЙ ТА ТРУБИ СТАЛЕВІ  
Методи випробування на ударний вигин**

**МЕТАЛЛОПРОДУКЦИЯ  
ПРОКАТ ЛИСТОВОЙ И ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ  
Методы испытания на ударный изгиб**

**METAL PRODUCTION  
ROLLED STEEL AND TUBES  
Methods of blow bending tests**

**Чинний від 1999—01—01**

**1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ**

Цей стандарт встановлює методи випробування сталевих електрозварюваних труб діаметром 508 мм і більше з товщиною стінки понад 7,5 мм та листового прокату (далі — листа) такої самої товщини для їх виробництва.

Метод ґрунтуються на руйнуванні зразка з концентратором одним ударом бойка вантажу, що вільно падає, вертикального копра (ВК) або маятника копра за кімнатної та зниженої температури, вказаних у нормативній документації на металопродукцію. В результаті випробування вантажем, що падає (ВВП) визначають кількість в'язкої складової у зламі зразка у відсотках.

**2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

У цьому стандарті є посилання на такі стандарти:

ГОСТ 2789—73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 9293—74 Азот газообразный и жидкий. Технические условия

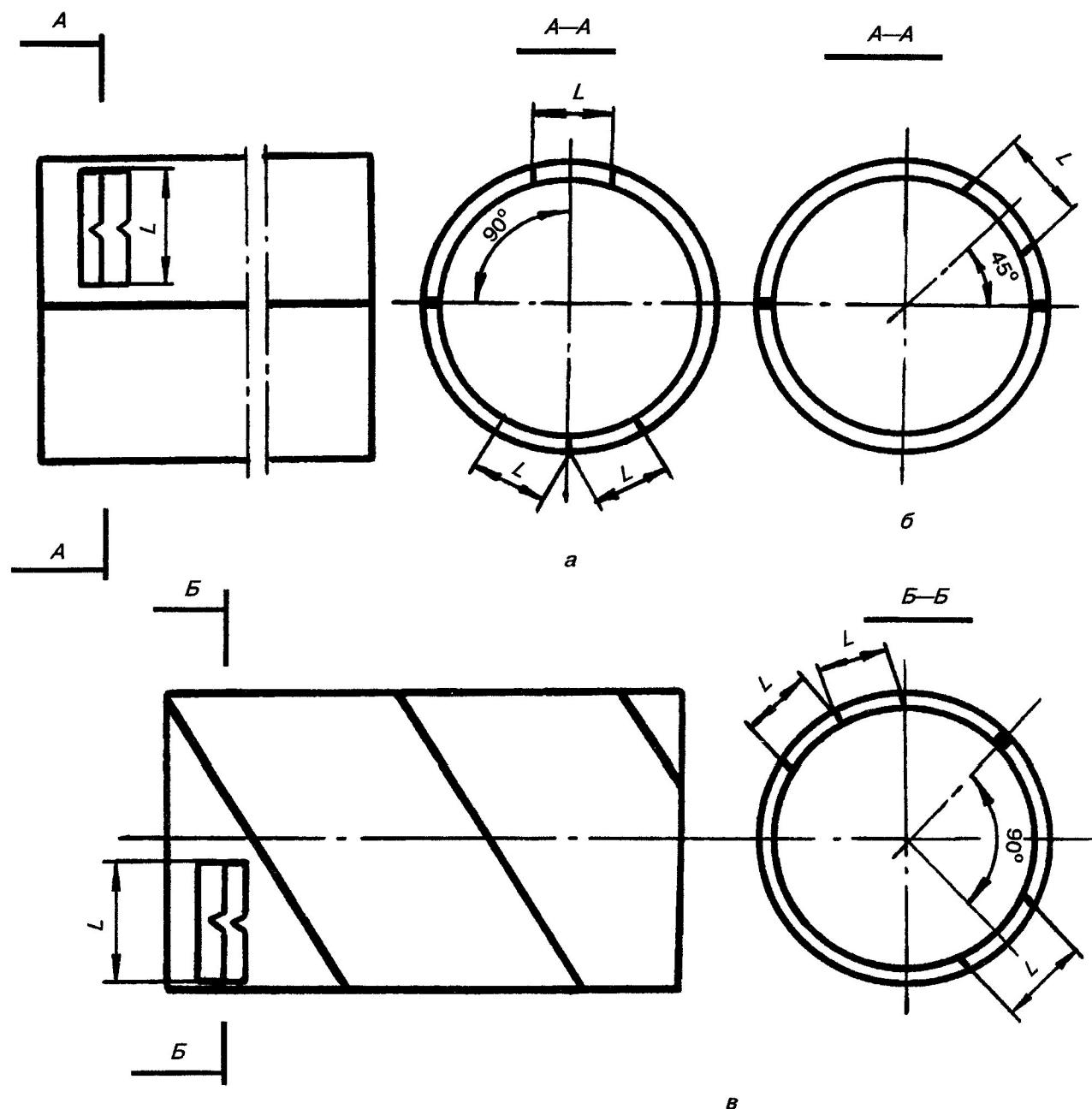
ГОСТ 12162—77 Двуокись углерода твердая. Технические условия

ГОСТ 28498—90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования

Методы испытаний.

**3 МЕТОДИ ВІДБОРУ ПРОБ ТА ВИГОТОВЛЕННЯ ЗРАЗКІВ**

3.1 Пробу (заготовку) для виготовлення зразків від труби слід вирізувати впоперек поздовжньої осі труби у відповідності з рисунком 1.



$a$  — прямошовна труба з одним швом;  
 $b$  — прямошовна труба з двома швами;  
 $c$  — спиральношовна труба;  
 $L$  — довжина зразка.

Рисунок 1 — Схема вирізування зразків

3.2 Пробу (заготовку) для виготовлення зразків від листа слід вирізувати впоперек осі прокату у першій чверті ширини листа.

3.3 Кількість труб або листів, що відбираються для випробування, регламентується нормативною документацією на конкретну металопродукцію.

3.4 У випадку вирізування проби (заготовки) вогневим способом припуск від лінії різання до краю зразка повинен бути не меншим за товщину листа чи товщину стінки труби з метою запобігання впливу нагрівання, але не менше як 15 мм.

3.5 На поверхнях і торцях проб не допускається наплив та бризки розплавленого металу.

3.6 Вирізану пробу маркують для ідентифікації зразків.

3.7 Правлення проби від труб виконують статичним навантаженням. Стріла прогину після правлення повинна бути не більшою як 2 мм на довжині проби.

3.8 З відібраних проб виготовляють по два зразки на одну температуру випробування, якщо немає інших вказівок у нормативній документації на металопродукцію.

3.9 Допускається застосовувати зразки з невипрямленою середньою частиною на довжині 25—50 мм (невипрямлений зразок), в цьому разі обидва кінці проби рекомендується вправляти одночасно.

В разі наявності розбіжності у результатах, отриманих під час випробувань випрямлених і невипрямлених зразків та під час арбітражних випробувань, невипрямленим зразкам надається перевага.

3.10 Форма та розміри зразків для ВВП повинні відповідати зазначеним на рисунку 2.

3.11 Концентратор на зразку виконують методами вдавлювання та різання з дотриманням розмірів, указаних на рисунках 2а і 2б відповідно.

Метод нанесення концентратора вибирають за згодою між споживачем металопродукції і виробником листа і труб.

Принципова схема рекомендованого пристрою для нанесення концентратора методом вдавлювання та розміри робочої частини ножа наведені на рисунку 3.

3.12 Товщина зразків від труб і листа відповідає повній товщині металопродукції.

3.13 За згодою між виробником і споживачем металопродукції зразки від труб або листа товщиною понад 19 мм можуть бути виготовлені зменшеної до 19 мм товщини механічним обробленням з одного чи з обох боків проби.

Шорсткість оброблених поверхонь повинна бути не більш як 20 мкм за ГОСТ 2789.

Допускається зменшення товщини стінки до 19 мм розточуванням або обточуванням труби до вирізування проби.

## **4 АПАРАТУРА ТА МАТЕРІАЛИ**

4.1 Маятникові та вертикальні копри з вантажем, що вільно падає, з запасом енергії, достатнім для руйнування зразка одним ударом.

4.1.1 Установлення зразка повинне забезпечувати розташування концентратора симетрично відносно опор, і його вісь повинна збігатися в осьовою лінією бойка з точністю  $\pm 2$  мм.

4.1.2 Зразок повинен розташовуватися на опорах копра та підтримуватися спеціальними упорами таким чином, щоб виключити його бічне обертання під час удару при випробуванні.

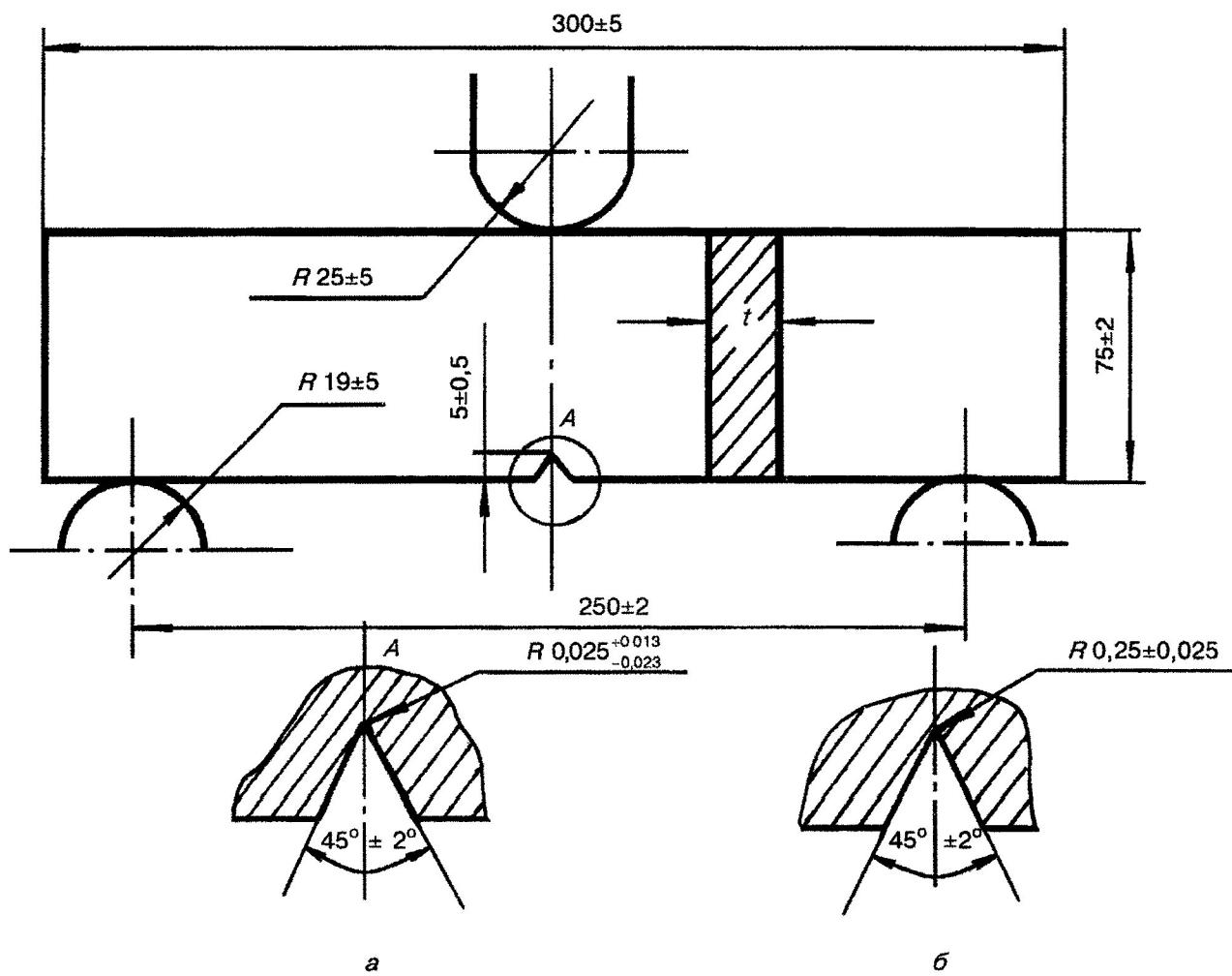
4.1.3 Швидкість бойка в момент удару по зразку повинна становити не менш як 5 м/с, але не більш як 6 м/с.

4.1.4 Основні розміри опор та бойка повинні відповідати вказаним на рисунку 2.

4.2 Термостат, що забезпечує рівномірне охолодження, відсутність агресивного впливу охолоджувального середовища на зразки і має засоби контролю температури.

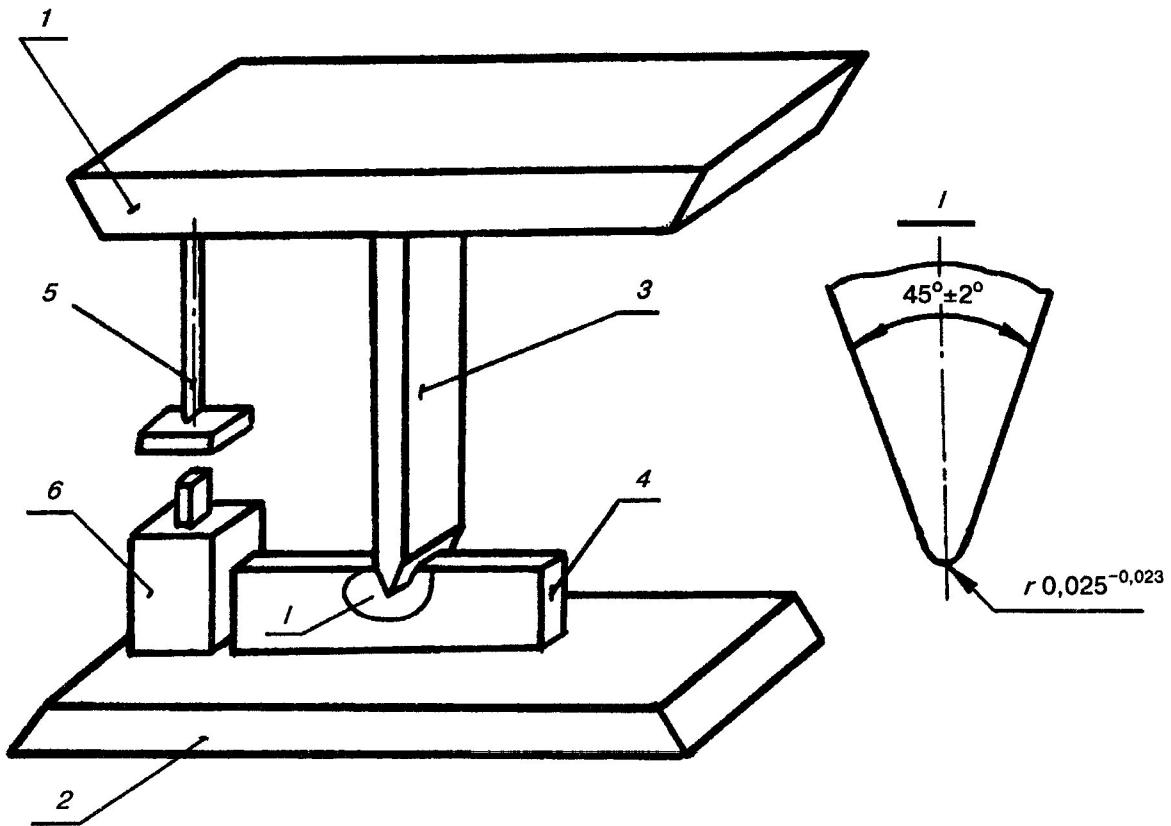
4.3 Як холодаагент використовуються суміш рідкого азоту за ГОСТ 9293 або твердої вугле-кислоти за ГОСТ 12162 з нетоксичною рідинкою, що не замерзає за температури випробування (наприклад, етиловий спирт) або пари рідкого азоту.

4.4 Термометри з похибкою не більш як  $\pm 1$  °C для вимірювання температури охолоджувального середовища, скляні рідинні за ГОСТ 28498 або інші прилади, що мають таку саму точність.



$t$  — товщина стінки, мм

Рисунок 2 — Форма та розміри зразка для ВВП



1, 2 — рухома та нерухома траверси;  
3 — ніж;  
4 — зразок;  
5 — контактний стержень;  
6 — кінцевий вимикач.

Рисунок 3 — Принципова схема пристрою для нанесення концентратора на зразок

## 5 ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ

5.1 Зразки укладають у ванну термостата з проміжком між ними та стінками ванни не меншими за товщину зразка.

Висота охолоджувальної рідини над зразком повинна бути не меншою за товщину зразка.

Для забезпечення рівномірного охолодження рекомендується використовувати перемішування охолоджувального середовища.

Частини пристрій для вимання зразків з охолоджувальної рідини, які дотикаються до зразка, повинні охолоджуватися одночасно зі зразками.

Під час вимання зразків з ванни рівень рідини над зразками, що залишилися, повинен бути не меншим за товщину зразків.

5.2 Температура охолоджувального середовища ванни повинна відповідати температурі випробування, встановленій НД на металопродукцію з похибкою  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

5.3 Зразки товщиною 19 мм і менше після досягнення заданої температури витримують у ванні не менш як 15 хв. Зразки товщиною понад 19 мм витримують не менш як 30 хв.

Якщо зразки випробовують постійно більш як через 10 с після вимання з ванни, то необхідно переохолоджувати їх на величину температури, що встановлюється експериментально.

5.4 В разі охолодження зразків у парах рідкого азоту їх витримують у ванні термостата не менш як 1 год.

5.5 Зразки повинні виматися з ванни термостата і піддаватися руйнуванню протягом не більш як 10 с. Якщо охолоджений зразок знаходить поза ванною понад 10 с до початку руйнування, то його слід знову помістити у ванну з заданою температурою не менш як на 10 хв.

5.6 Зразки зменшеної товщини порівняно з товщиною стінки труби або початковою товщиною листа слід випробовувати за температури нижчої від заданої на величину, вказану в таблиці 1.

Таблиця 1

Номінальна товщина стінки труби або листа, мм	Величина зниження температури випробування, $^{\circ}\text{C}$
Від 19 до 22 включно	6
Понад 22 » 29 »	11
» 29 » 40 »	17

5.7 Зразок установлюють на опорах таким чином, що удар бойка було нанесено з боку, протилежного від концентратора.

5.8 Після руйнування зразка, висихання його частин та досягнення ними кімнатної температури визначають кількість в'язкої складової.

## 6 ОПРАЦЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВ

6.1 Під час підрахунку кількості в'язкої складової у зламі зразків товщиною до 19 мм включно з розглядом виключають ділянки зламу довжиною  $t$  (товщина зразка), що прилягають до концентратора та місця удару бойка (рисунок 4).

Для зразків товщиною понад 19 мм виключають з розгляду ділянки довжиною не  $t$ , а 19 мм з кожного боку.

6.2 Кількість в'язкої складової у зламі ( $B$ ) у відсотках обчислюють за формулою

$$B = 100 - X, \quad (1)$$

де  $X$  — частка крихкої складової у площі зламу.

6.3 Поверхня в'язкого зламу характеризується тьмяним сірим виглядом з характерними «волокнами» і звичайно розташовується під кутом до бічної поверхні зразка.

Поверхня крихкого зламу на вигляд кристалічна, без видимих слідів пластичної деформації на поверхні руйнування. Ділянки крихкого зламу звичайно прилягають до основи концентратора та місця удару.

6.4 Площу крихкої складової визначають такими способами:

6.4.1 Вимірювання площі крихкого зламу за допомогою планіметра за фотографією або за оптичною проекцією поверхні зламу.

6.4.2 Візуальним порівнянням поверхні зламу з еталонними зразками або їхніми фотографіями, на яких частка крихкої складової визначена заздалегідь.

6.4.3 Вимірювання розмірів ділянок крихкого зламу та обчисленням їх сумарної площини.

6.5 Вимірювання геометричних параметрів ділянок зламу, що їх займає крихка складова, здійснюють з похибкою  $\pm 0,1$  мм.

6.6 В разі застосування методу за 6.4.3 залежно від виду зламу можуть застосовуватися кілька способів визначення кількості в'язкої складової (див. рисунок 4).

6.6.1 Якщо злам повністю в'язкий, за винятком можливих плям крихкого зламу в зонах довжиною  $t$  або 19 мм, які прилягають до надрізу та до місця удару бойка, то його визначають на 100 % в'язким (рисунок 4a).

6.6.2 Якщо злам повністю крихкий (кристалічний з губами зрізу менш як 0,5 мм), то вважається, що він має нуль відсотків в'язкої складової (рисунок 4b).

6.6.3 У випадку змішаного зламу, коли середина зламу по товщині крихка, а губи зрізу, що прилягають до бічних поверхонь зразка, більші за 0,5 мм, кількість в'язкої складової підраховують після визначення трьох розмірів по ширині крихкої зони зламу  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  (рисунок 4в).

Кількість в'язкої складової у зламі у відсотках обчислюють за формулою

$$B = \left( 1 - \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3} \right) \cdot 100, \quad (2)$$

6.6.4 Змішаний злам, що має крихку складову у формі язика з основою у місці удару або на дні концентратора.

Вимірюють ширину крихкої зони  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  у трьох перерізах на однакових відстанях від вершини язика (рисунок 4г).

Кількість в'язкої складової у зламі обчислюють за формулою

$$B = \left[ 1 - \frac{(t_1 + t_2 + t_3) \cdot b}{3t \cdot b_p} \right] \cdot 100, \quad (3)$$

де  $b_p$  — розрахункова висота зразка, мм;

$b$  — висота язика, мм.

6.6.5 У разі змішаного зламу (рисунок 4д), що має окремі крихкі плями по всьому в'язкому перерізу розрахункової частини зразка, кількість в'язкої складової у зламі у відсотках обчислюють за формулою

$$B = \left( 1 - \frac{\sum F}{b_p} \right) \cdot 100, \quad (4)$$

де  $F$  — площа окремої плями,  $\text{мм}^2$ .

Площу кожної крихкої плями визначають як півсуму площ вписаних та описаних елементарних геометричних фігур (круга, прямокутника чи трикутника).

6.7 Похибка визначення частки в'язкої складової у зламі згідно з цим стандартом знаходиться в інтервалі  $\pm 3\%$  з довірчою імовірністю  $P = 95\%$ .

6.8 Округлення обчисленої кількості в'язкої складової  $B$  здійснюють до 5 %.

6.9 Якщо у процесі випробування виявиться недотримання температурного режиму, неправильність центрування зразка на опорах копра, неспіввісність прикладення навантаження відносно осі концентратора та інші порушення роботи копра, а також якщо зразок має дефекти металу чи неякісно підготовлений, незалежно від того, виявлено це до чи після руйнування зразка, результати випробувань визнають недійсними і проводять повторні випробування на такій самій кількості зразків.

6.10 Початкові дані зразка, усі розрахунки щодо кількості в'язкої складової у зламі зразка записують до робочого журналу і зберігають його протягом трьох років. Результати випробувань записують до протоколу, форма якого наведена у додатку А.

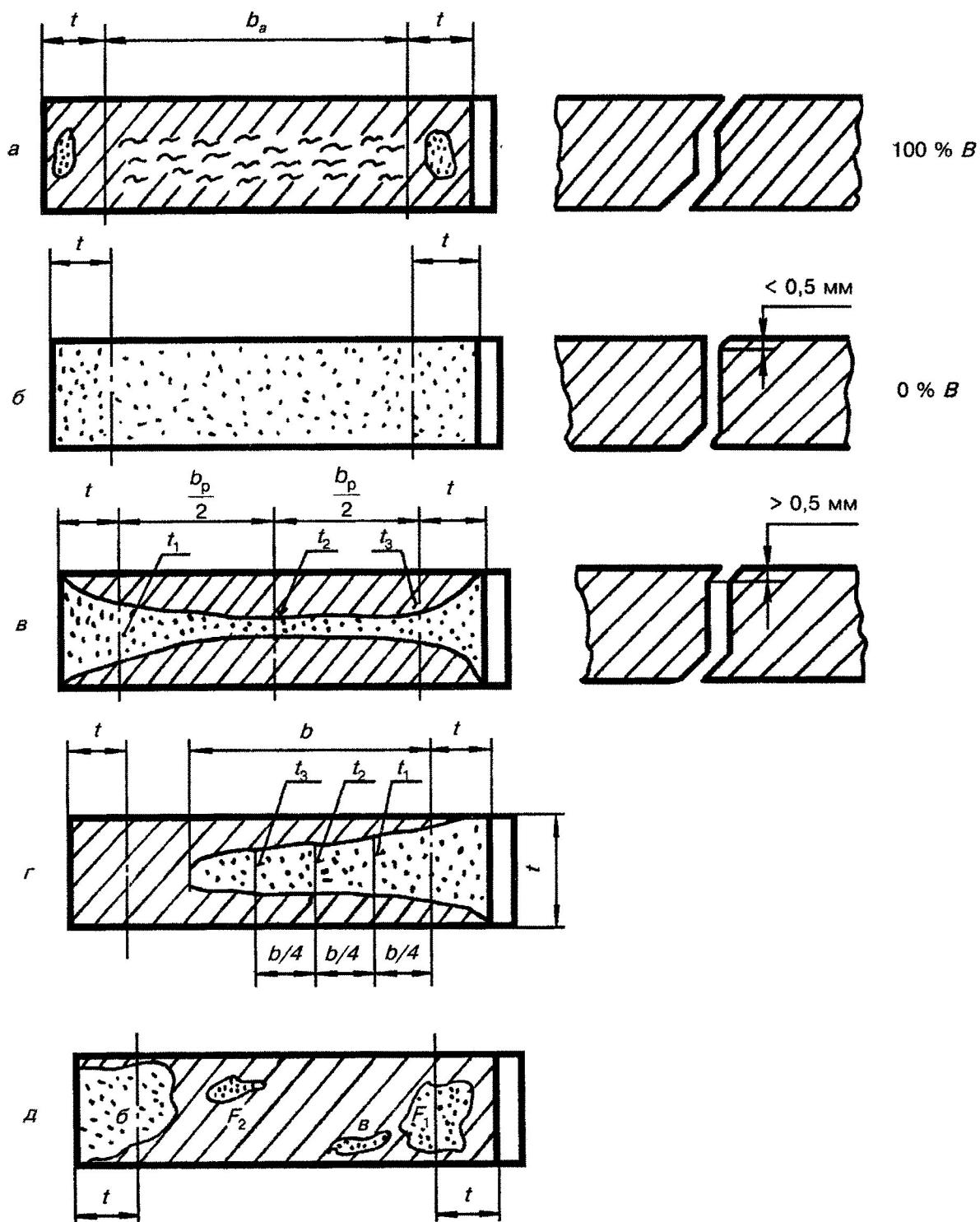


Рисунок 4 — Схема визначення відсотка в'язкої складової у зламі зразків

**ДОДАТОК А**  
**(рекомендований)**

**ФОРМА ПРОТОКОЛУ ВИПРОБУВАННЯ**

**ПРОТОКОЛ №**

випробування зразків на ударний вигин вантажем, що вільно падає

Тип копра

Максимальний запас енергії удара під час випробування

Висота підйому вантажу

Швидкість маятника в момент удару

Вид та розміри металопродукції, що випробовується, номер та назва нормативного документа на неї

Марка матеріалу, що випробовується

Дата проведення випробувань

Назва організації, яка проводила випробування

Маркування зразка	Номер плавки	Номер партії	Товщина зразка, мм	Температура випробування, °C	Кількість в'язкої складової, %	
					у кожному зразку	середнє за двома зразками

Керівник лабораторії

Виконавець

**ДСТУ 3409—96 (ГОСТ 30456—97)**

УДК 621.774 (006.83) : 620.17

77.040.10

B09

**Ключові слова:** труби, проби, заготовки, зразки, випробування

---