



**ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**

---

**КУЛІ СТАЛЕВІ МОЛОЛЬНІ  
ДЛЯ КУЛЬОВИХ МЛИНІВ**

**Технічні умови**

**ДСТУ 3499—97**

*Видання офіційне*

**БЗ № 12—96/209**

**Київ  
ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ  
1997**





ДСТУ 3499—97

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

КУЛІ СТАЛЕВІ МОЛОЛЬНІ  
ДЛЯ КУЛЬОВИХ МЛИНІВ

Технічні умови

*Видання офіційне*

Київ  
ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ  
1997

## **ПЕРЕДМОВА**

**1 РОЗРОБЛЕНО І ВНЕСЕНО** Українським державним науково-дослідним Інститутом металів (УкрНДІМет), ТК 2

**2 ЗАТВЕРДЖЕНО І ВВЕДЕНО В ДІЮ** наказом Держстандарту України від 31 січня 1997 р. № 52

**3 ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ**

**4 РОЗРОБНИКИ:** **Д. К. Нестеров**, канд. техн. наук; **А. А. Пащенко**, канд. техн. наук; **В. К. Сольоний**, канд. техн. наук (керівник теми); **В. А. Єна**, канд. техн. наук; **Е. О. Косогонова**; **О. С. Удовенко**

---

© Держстандарт України, 1997

**Цей стандарт не може бути повністю чи частково відтворений, тиражований та розповсюджений як офіційне видання без дозволу Держстандарту України**

## ЗМІСТ

	с.
1 Галузь використання . . . . .	1
2 Нормативні посилання . . . . .	1
3 Класифікація, основні параметри та розміри . . . . .	2
4 Технічні вимоги . . . . .	3
4.1 Характеристики . . . . .	3
4.2 Маркування . . . . .	5
4.3 Пакування . . . . .	5
5 Вимоги безпеки . . . . .	5
6 Вимоги охорони навколишнього середовища . . . . .	5
7 Правила приймання . . . . .	5
8 Методи контролю . . . . .	6
9 Транспортування та зберігання . . . . .	7



**ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**

---

**КУЛІ СТАЛЕВІ МОЛОЛЬНІ ДЛЯ КУЛЬОВИХ МЛИНІВ**

**Технічні умови**

**ШАРЫ СТАЛЬНЫЕ МЕЛЮЩИЕ ДЛЯ ШАРОВЫХ МЕЛЬНИЦ**

**Технические условия**

**STEEL MILLING BALLS FOR BALL MILLS**

**Specifications**

---

**Чинний від 1998—01—01**

**1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ**

Цей стандарт поширюється на молотні кулі діаметром від 15 до 120 мм з вуглецевої, низьколегованої та легованої сталі, виготовлені методами катання, кування та штампування, які використовують для подрібнення залізної руди, вугілля, цементу та інших матеріалів у кульових млинах.

**2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

У цьому стандарті є посилання на такі стандарти:

ГОСТ 12.2.003—91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.094—83 ССБТ. Оборудование прокатное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.002—75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 17.0.0.01—76 Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов. Основные положения

---

**Видання офіційне**

ГОСТ 166—89 Штангенциркули. Технические условия  
 ГОСТ 5950—73 Прутки и полосы из инструментальной легированной стали. Технические условия  
 ГОСТ 9012—59 Металлы. Метод измерения твердости по Бригеллю  
 ГОСТ 9013—59 Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу  
 ГОСТ 14192—77 Маркировка грузов  
 ГОСТ 21650—76 Средства скрепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования  
 ГОСТ 24597—81 Пакеты тарно-штучных грузов. Основные параметры и размеры

### **3 КЛАСИФІКАЦІЯ, ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ТА РОЗМІРИ**

3.1 Кулі за твердістю ділять на групи:

- 1 — нормальної;
- 2 — підвищеної;
- 3 — високої;
- 4 — високої з підвищеною глибиною прогартовуваності;
- 5 — особливо високої з підвищеною глибиною прогартовуваності.

3.2 Розміри та їх граничні відхилення, номінальні об'єми, маси куль повинні відповідати наведеним у таблиці 1.

Таблиця 1

Умовний діаметр, мм	Номінальний діаметр, мм	Граничні відхилення від номінального діаметра, мм	Розрахунковий номінальний об'єм, см <sup>3</sup>	Розрахункова номінальна маса, кг
15	15,0	±1,0	1,76	0,014
20	20,0		4,18	0,033
25	25,0		8,18	0,064
30	31,5	±2,0	16,4	0,128
35	36,5		25,4	0,199
40	41,5		37,4	0,294
45	46,5		52,6	0,413



Закінчення таблиці 1

Умовний діаметр, мм	Номінальний діаметр, мм	Граничні відхилення від номінального діаметра, мм	Розрахунковий номінальний об'єм, см <sup>3</sup>	Розрахункова номінальна маса, кг
50	52,0	±3,0	74	0,58
60	62,0		125	0,98
70	73,0		204	1,60
80	83,0		299	2,35
90	94,0	±4,0	435	3,41
100	104,0		589	4,62
110	114,0	±5,0	776	6,09
120	125,0		1023	8,03

**Примітка 1.** Відхилення від геометричної форми кулі не повинні перевищувати граничних відхилень від номінального діаметра.

**Примітка 2.** Розрахунок об'єму та маси кулі виконано з використанням значень номінального діаметра за умови, що густина сталі становить 7,85 г/см<sup>3</sup>.

3.3 Приклад умовних позначень кулі діаметром 60 мм номінальної твердості (1):

Куля 60—1 ДСТУ 3499—97

## 4 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

### 4.1 Характеристики

4.1.1 Кулі виготовляють відповідно до вимог цього стандарту за діючою технологічною документацією.

4.1.2 Кулі груп 1 та 2 виготовляють з вуглецевої, низьколегованої та легваної сталі.

4.1.2.1 Масова частка вуглецю у вуглецевій сталі повинна бути не менше:

— 0,40% — для куль з умовним діаметром від 15 до 60 мм;

— 0,60% — для куль з умовним діаметром від 70 до 120 мм.

4.1.2.2 Вуглецевий еквівалент низьколегованої та легваної сталі повинен бути не менше:

— 0,50% — для куль з умовним діаметром від 15 до 60 мм за умови, що масова частка вуглецю в сталі повинна бути не менше 0,35%;

— 0,70% — для куль з умовним діаметром від 70 до 120 мм за умови, що масова частка вуглецю в сталі повинна бути не менше 0,45%.

4.1.3 Кулі груп 3 та 4 виготовляють із сталі, яка має вуглецевий еквівалент не менше 0,75%, з масовою часткою вуглецю не менше 0,60% за умови забезпечення необхідної твердості.

4.1.4 Допускається виготовлення куль груп 2, 3 та 4 з низьколегованої інструментальної сталі за ГОСТ 5950.

4.1.5 Кулі групи 5 виготовляють із сталі, вуглецевий еквівалент якої повинен бути не менше:

— 0,75% — для куль з умовним діаметром від 15 до 60 мм за умови, що масова частка вуглецю в сталі повинна бути не менше 0,60%;

— 0,80% — для куль з умовним діаметром від 70 до 120 мм за умови, що масова частка вуглецю в сталі повинна бути не менше 0,65%.

4.1.6 Твердість куль після термічного оброблення повинна відповідати нормам, наведеним у таблиці 2.

Таблиця 2

Умовний діаметр куль, мм	Група кулі						
	1	2	3	4		5	
	Твердість на поверхні кулі HRC <sub>e</sub> /HB, не менше				Твердість на глибині 0,5 радіуса кулі, HRC <sub>e</sub> /HB, не менше	Твердість на поверхні кулі, HRC <sub>e</sub> /HB, не менше	Об'ємна твердість, HRC <sub>e</sub> /HB, не менше
15—70	43/401	49/461	55/534	55/534	45/415	65/653	64/640
80—100	40/352	42/375	52/495	52/495	40/352	64/640	62/614
110—120	35/302	38/331	50/477	50/477	35/321	63/627	61/601

**Примітка 1.** Норми об'ємної твердості та на глибині 0,5 радіуса кулі є факультативними до 01.01.99.

**Примітка 2.** За згодою між виробником та споживачем допускається нормування верхньої границі твердості куль.

**Примітка 3.** Кулі групи 1 виготовляють за згодою між виробником та споживачем.

4.1.7 На поверхні куль не допускаються дефекти, які виводять розміри куль за граничні відхилення.

## 4.2 Маркування

4.2.1 Транспортне маркування виконують згідно з ГОСТ 14192.

## 4.3 Пакування

4.3.1 Пакування виконують для куль діаметром менше 40 мм, а на вимогу споживача — і більше 40 мм.

Кулі пакують у ящики або контейнери. Ящики формують у транспортні пакети згідно з ГОСТ 24597, ГОСТ 21650.

## 5 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

Безпека праці в кульпрокатному виробництві забезпечується відповідно до вимог ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.094, ГОСТ 12.8.002 та правил безпеки, що діють на підприємствах металургійної промисловості та в прокатному виробництві.

## 6 ВИМОГИ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона навколишнього середовища забезпечується згідно з вимогами ГОСТ 17.0.0.01 з урахуванням особливостей технологічного процесу на підприємстві.

## 7 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

7.1 Кулі приймають партіями масою не більше 150 т. Партія повинна складатися з куль одного розміру, однієї групи і повинна мати документ про якість, який містить:

- найменування підприємства-виробника;
- умовне позначення куль;
- номер партії;
- результат випробування твердості;
- штамп відділу технічного контролю.

7.2 Для перевірки розмірів, якості та твердості поверхні відбирають десять куль не менше як із п'яти різних місць партії.

При отриманні незадовільних результатів контролю твердості поверхні цей показник перевіряють вдруге на подвоєній кількості куль, відібраних від тієї самої партії.

Якщо при повторному контролі більш як дві кулі не відповідають вимогам, всю партію сортують і знов пред'являють для перевірки.

Результати повторної перевірки поширюються на всю партію.

При повторній перевірці твердості група визначається за результатами цих випробувань. За результатами повторної перевірки партія може бути переведена у нижчу групу твердості.

7.3 Для контролю твердості на глибині 0,5 радіуса куль групи 4 та об'ємної твердості групи 5 відбирають три кулі з трьох різних місць кожної двадцятої партії. При отриманні незадовільних результатів хоча б на одній з куль виконують повторне вимірювання на подвоєній кількості куль, відібраних від тієї самої партії.

У разі отримання незадовільних результатів повторних вимірювань виконують прийнятно-здавальні випробування до отримання задовільних результатів на двох партіях підряд.

7.4 Допускається не більше 10% куль серед відібраних для контролю, які не відповідають вимогам цього стандарту за розмірами та якістю поверхні.

## 8 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

8.1 Розміри куль контролюють штангенциркулем за ГОСТ 166 або іншим інструментом, який забезпечує необхідну точність.

8.2 Твердість куль визначають за методом Роквелла згідно з ГОСТ 9013 або за методом Брінелля згідно з ГОСТ 9012.

Допускається визначати твердість куль за допомогою інших атестованих приладів.

8.2.1 Твердість поверхні куль визначають на двох діаметрально протилежних площадках.

8.2.2 У разі визначення твердості за методом Роквелла на кожній площадці виконують чотири вимірювання.

Перші три вимірювання виконують у вершинах уявного рівностороннього трикутника з довжиною сторони від 6 до 8 мм. Ці вимірювання є пробними, їх результати не заносять у протокол випробувань.

Четверте вимірювання виконують у центрі трикутника. Результат цього вимірювання заносять у протокол випробувань.

8.2.3 У разі визначення твердості за методом Брінелля на кожній площадці виконують одне вимірювання, результат якого заносять у протокол випробувань.

8.2.4 Твердість визначають як середнє значення вимірювань усіх контрольних куль.

8.2.5 Твердість на глибині 0,5 радіуса кулі визначають на одній площадці плоскої поверхні, підготовленої відповідно до вимог ГОСТ 9012 та ГОСТ 9013 шляхом знімання металу кулі на необхідну глибину.

Допускається визначення твердості на поперечних темплетях, вирізаних перпендикулярно до технологічного «пояска» кулі, поверхня яких підготовлена згідно з вимогами ГОСТ 9012 та ГОСТ 9013. На відстані 0,5 радіуса виконують чотири вимірювання твердості на

двох взаємно перпендикулярних прямих. Мінімальне та максимальне значення твердості не враховуються, а твердість визначається як середнє арифметичне двох інших вимірювань.

8.2.6 Об'ємну твердість визначають у двох взаємно перпендикулярних напрямках на темплетях, вирізаних з центральної частини кулі, поверхня яких підготовлена згідно з вимогами ГОСТ 9012 та ГОСТ 9013, за формулою

$$OT = 0,289 T_{пов} + 0,436 T_{0,25} + 0,203 T_{0,5} + 0,63 T_{0,75} + 0,009 T_{ц}, \quad (1)$$

де  $T_{пов}$ ,  $T_{0,25}$ ,  $T_{0,5}$ ,  $T_{0,75}$ ,  $T_{ц}$  — значення твердості на відстані від поверхні кулі в частинах радіуса, які визначаються згідно з 8.2.5.

8.3 Вуглецевий еквівалент сталі  $C_e$  у відсотках розраховують за формулою

$$C_e = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24} + \frac{Cr}{5} + \frac{Ni}{40} + \frac{Cu}{40} + \frac{V}{14}, \quad (2)$$

де  $C, Mn, Si, Cr, Ni, Cu, V$  — масові частки вуглецю, марганцю, кремнію, хрому, нікелю, міді, ванадію у відсотках.

8.4 Якість поверхні куль контролюють без застосування збільшувальних приладів.

8.5 Допускається застосування статичних та неруйнівних методів контролю якості куль за діючими методиками.

## 9 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

9.1 Кулі перевозять транспортом усіх видів згідно з правилами перевезення вантажів, затвердженими відповідним відомством. Вантаження куль виконують насипом.

На вимогу споживача кулі транспортують у критих вагонах та машинах з критим кузовом.

9.2 Кулі повинні зберігатися насипом у місцях, куди не попадають атмосферні опади.

**ДСТУ 3499—97**

**УДК 621.926.5-491:006.354**

**73.120**

**Г41**

**Ключові слова:** кулі, твердість, вуглецевий еквівалент

---



ДСТУ 3499—97

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УКРАИНЫ

---

**ШАРЫ СТАЛЬНЫЕ МЕЛЮЩИЕ  
ДЛЯ ШАРОВЫХ МЕЛЬНИЦ**

**Технические условия**

*Издание официальное*

Киев  
ГОССТАНДАРТ УКРАИНЫ  
1997

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

**1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Украинским государственным научно-исследовательским институтом металлов (УкрНИИМет), ТК 2

**2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** приказом Госстандарта Украины от 31 января 1997 г. № 52

**3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

**4 РАЗРАБОТЧИКИ:** Д. К. Нестеров, канд. техн. наук; А. А. Пашенко, канд. техн. наук; В. К. Солёный, канд. техн. наук (руководитель темы); В. А. Ена, канд. техн. наук; Э. А. Косоногова; Е. С. Удовенко

---

**Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Украины**



## СОДЕРЖАНИЕ

	с.
1 Область применения . . . . .	1
2 Нормативные ссылки . . . . .	1
3 Классификация, основные параметры и размеры . . . . .	2
4 Технические требования . . . . .	3
4.1 Характеристики . . . . .	3
4.2 Маркировка . . . . .	5
4.3 Упаковка . . . . .	5
5 Требования безопасности . . . . .	5
6 Требования охраны окружающей среды . . . . .	5
7 Правила приемки . . . . .	5
8 Методы контроля . . . . .	6
9 Транспортирование и хранение . . . . .	8



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УКРАИНЫ**

---

**ШАРЫ СТАЛЬНЫЕ МЕЛЮЩИЕ ДЛЯ ШАРОВЫХ МЕЛЬНИЦ**

**Технические условия**

**КУЛІ СТАЛЕВІ МОЛОЛЬНІ ДЛЯ КУЛЬОВИХ МЛІНІВ**

**Технічні умови**

**STEEL MILLING BALLS FOR BALL MILLS**

**Specifications**

---

**Дата введения 1998—01—01**

**1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящий стандарт распространяется на мелющие шары диаметром от 15 до 120 мм из углеродистой, низколегированной и легированной стали, изготовленные методами прокатки,ковки и штамповки, которые используют для измельчения железной руды, угля, цемента и других материалов в шаровых мельницах.

**2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящем стандарте есть ссылки на следующие стандарты:  
ГОСТ 12.2.003—91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.094—83 ССБТ. Оборудование прокатное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.002—75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 17.0.0.01—76 Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов. Основные положения

---

**Издание официальное**

- ГОСТ 166—89 Штангенциркули. Технические условия  
 ГОСТ 5950—73 Прутки и полосы из инструментальной легированной стали. Технические условия  
 ГОСТ 9012—59 Металлы. Метод измерения твердости по Бригнеллю  
 ГОСТ 9013—59 Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу  
 ГОСТ 14192—77 Маркировка грузов  
 ГОСТ 21650—76 Средства скрепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования  
 ГОСТ 24597—81 Пакеты тарно-штучных грузов. Основные параметры и размеры

### 3 КЛАССИФИКАЦИЯ, ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

3.1 Шары по твердости подразделяют на группы:

- 1 — нормальной;
- 2 — повышенной;
- 3 — высокой;
- 4 — высокой с повышенной глубиной прокаливаемости;
- 5 — особо высокой с повышенной глубиной прокаливаемости.

3.2 Размеры и их граничные отклонения, номинальные объемы, массы шаров должны соответствовать приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Условный диаметр, мм	Номинальный диаметр, мм	Предельные отклонения от номинального диаметра, мм	Расчетный номинальный объем, см <sup>3</sup>	Расчетная номинальная масса, кг
15	15,0	±1,0	1,76	0,014
20	20,0		4,18	0,033
25	25,0		8,18	0,064
30	31,5	±2,0	16,4	0,128
35	36,5		25,4	0,199
40	41,5		37,4	0,294
45	46,5		52,6	0,413

Окончание таблицы 1

Условный диаметр, мм	Номинальный диаметр, мм	Предельные отклонения от номинального диаметра, мм	Расчетный номинальный объем, см <sup>3</sup>	Расчетная номинальная масса, кг
50	52,0	±3,0	74	0,58
60	62,0		125	0,98
70	73,0		204	1,60
80	83,0		299	2,35
90	94,0	±4,0	435	3,41
100	104,0		589	4,62
110	114,0	±5,0	776	6,09
120	125,0		1023	8,03

**Примечание 1.** Отклонения от геометрической формы шара не должны превышать предельных отклонений от номинального диаметра.

**Примечание 2.** Расчет объема и массы шара выполнен с использованием значений номинального диаметра при условии, что плотность стали составляет 7,85 г/см<sup>3</sup>.

**3.3 Пример условных обозначений шара диаметром 60 мм номинальной твердости (1):**

**Шар 60—1 ДСТУ 3499—97**

## 4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

### 4.1 Характеристики

4.1.1 Шары изготовляют в соответствии с требованиями настоящего стандарта по действующей технологической документации.

4.1.2 Шары групп 1 и 2 изготовляют из углеродистой, низколегированной и легированной стали.

4.1.2.1 Массовая доля углерода в углеродистой стали должна быть не менее:

— 0,40% — для шаров с условным диаметром от 15 до 60 мм;

— 0,60% — для шаров с условным диаметром от 70 до 120 мм.

4.1.2.2 Углеродистый эквивалент низколегированной и легированной стали должен быть не менее:

— 0,50% — для шаров с условным диаметром от 15 до 60 мм при условии, что массовая доля углерода в стали должна быть не менее 0,35%;

— 0,70% — для шаров с условным диаметром от 70 до 120 мм при условии, что массовая доля углерода в стали должна быть не менее 0,45%.

4.1.3 Шары групп 3 и 4 изготавливают из стали, которая имеет углеродный эквивалент не менее 0,75%, с массовой долей углерода не менее 0,60% при условии обеспечения необходимой твердости.

4.1.4 Допускается изготовление шаров групп 2, 3 и 4 из низколегированной инструментальной стали по ГОСТ 5950.

4.1.5 Шары группы 5 изготавливают из стали, углеродный эквивалент которой должен быть не менее:

— 0,75% — для шаров с условным диаметром от 15 до 60 мм при условии, что массовая доля углерода в стали должна быть не менее 0,60%;

— 0,80% — для шаров с условным диаметром от 70 до 120 мм при условии, что массовая доля углерода в стали должна быть не менее 0,65%.

4.1.6 Твердость шаров после термической обработки должна соответствовать нормам, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Условный диаметр шара, мм	Группа шара						
	1	2	3	4		5	
	Твердость на поверхности шара HRC <sub>3</sub> /HB, не менее				Твердость на глубине 0,5 радиуса шара, HRC <sub>3</sub> /HB, не менее	Твердость на поверхности шара, HRC <sub>3</sub> /HB, не менее	Объемная твердость HRC <sub>3</sub> /HB, не менее
15—70	43/401	49/461	55/534	55/534	45/415	65/653	64/640
80—100	40/352	42/375	52/495	52/495	40/352	64/640	62/614
110—120	35/302	38/331	50/477	50/477	35/321	63/627	61/601

**Примечание 1.** Нормы объемной твердости и на глубине 0,5 радиуса шара являются факультативными до 01.01.99.

**Примечание 2.** По соглашению между производителем и потребителем допускается нормирование верхней границы твердости шаров

**Примечание 3.** Шары группы 1 изготавливают по соглашению между производителем и потребителем.

4.1.7 На поверхности шаров не допускаются дефекты, которые выводят размеры шаров за предельные отклонения.

## 4.2 Маркировка

4.2.1 Транспортную маркировку выполняют в соответствии с ГОСТ 14192.

## 4.3 Упаковка

4.3.1 Упаковку выполняют для шаров диаметром менее 40 мм, а по требованию потребителя — и более 40 мм.

Шары упаковывают в ящики или контейнеры. Ящики формируют в транспортные пакеты согласно ГОСТ 24597, ГОСТ 21650.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Безопасность труда в шаропрокатном производстве обеспечивается в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.094, ГОСТ 12.3.002 и действующими правилами безопасности на предприятиях металлургической промышленности и в прокатном производстве.

## 6 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Охрана окружающей среды обеспечивается в соответствии с требованиями ГОСТ 17.0.0.01 с учетом особенностей технологического процесса на предприятии.

## 7 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

7.1 Шары принимают партиями массой не более 150 т. Партия должна состоять из шаров одного размера, одной группы и должна иметь документ о качестве, в котором содержится:

- наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение шаров;
- номер партии;
- результат испытания твердости;
- штамп отдела технического контроля.

7.2 Для проверки размеров, качества и твердости поверхности отбирают десять шаров не менее чем из пяти разных мест партии.

При получении неудовлетворительных результатов контроля твердости поверхности этот показатель проверяют повторно на удвоенном количестве шаров, отобранных от той же партии.

Если при повторном контроле более двух шаров не соответствуют требованиям, всю партию сортируют и вновь предъявляют для проверки.

Результаты повторной проверки распространяются на всю партию.

При повторной проверке твердости группа определяется по результатам этих испытаний. По результатам повторной проверки партия может быть переведена в более низкую группу твердости.

7.3 Для контроля твердости на глубине 0,5 радиуса шаров группы 4 и объемной твердости группы 5 отбирают три шара из трех разных мест каждой двадцатой партии. При получении неудовлетворительных результатов хотя бы на одном из шаров выполняют повторное измерение на удвоенном количестве шаров, отобранных от той же партии.

При получении неудовлетворительных результатов повторных измерений выполняют приемо-сдаточные испытания до получения удовлетворительных результатов на двух партиях подряд.

7.4 Допускается не более 10% шаров среди отобранных для контроля, которые не соответствуют требованиям настоящего стандарта по размерам и качеству поверхности.

## **8 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ**

8.1 Размеры шаров контролируют штангенциркулем по ГОСТ 166 или другим инструментом, обеспечивающим необходимую точность.

8.2 Твердость шаров определяют по методу Роквелла в соответствии с ГОСТ 9013 или по методу Бринелля в соответствии с ГОСТ 9012.

Допускается определение твердости шаров с помощью других аттестованных приборов.

8.2.1 Твердость поверхности шаров определяют на двух диаметрально противоположных площадках.

8.2.2 При определении твердости по методу Роквелла на каждой площадке выполняют четыре измерения.

Первые три измерения выполняют в вершинах воображаемого равностороннего треугольника с длиной стороны от 6 до 8 мм. Эти измерения являются пробными, их результаты не записывают в протокол испытаний.

Четвертое измерение выполняют в центре треугольника. Результат этого измерения заносят в протокол испытаний.

8.2.3 При определении твердости по методу Бринелля на каждой площадке выполняют одно измерение, результат которого записывают в протокол испытаний.



8.2.4 Твердость определяют как среднее значение измерений всех контрольных шаров.

8.2.5 Твердость на глубине 0,5 радиуса шара определяют на одной площадке плоской поверхности, подготовленной в соответствии с требованиями ГОСТ 9012 и ГОСТ 9013 путем удаления металла шара на необходимую глубину.

Допускается определение твердости на поперечных темплетях, вырезанных перпендикулярно технологическому «пояску» шара, поверхность которых подготовлена в соответствии с требованиями ГОСТ 9012 и ГОСТ 9013. На расстоянии 0,5 радиуса выполняют четыре измерения твердости на двух взаимно перпендикулярных прямых. Минимальное и максимальное значения твердости не учитываются, а твердость определяется как среднее арифметическое двух оставшихся измерений.

8.2.6 Объемную твердость определяют в двух взаимно перпендикулярных направлениях на темплетях, вырезанных из центральной части шара, поверхность которых подготовлена в соответствии с требованиями ГОСТ 9012 и ГОСТ 9013, по формуле

$$OT = 0,289 T_{пов} + 0,436 T_{0,25} + 0,203 T_{0,5} + 0,63 T_{0,75} + 0,009 T_{ц} \quad (1)$$

где  $T_{пов}$ ,  $T_{0,25}$ ,  $T_{0,5}$ ,  $T_{0,75}$ ,  $T_{ц}$  — значения твердости на расстоянии от поверхности шара в частях радиуса, которые определяются согласно 8.2.5.

8.3 Углеродный эквивалент стали  $C_{\text{э}}$  в процентах вычисляют по формуле

$$C_{\text{э}} = C + \frac{Mn}{8} + \frac{Si}{24} + \frac{Cr}{5} + \frac{Ni}{40} + \frac{Cu}{40} + \frac{V}{14} \quad (2)$$

где C, Mn, Si, Cr, Ni, Cu, V — массовые доли углерода, марганца, кремния, хрома, никеля, меди, ванадия в процентах.

8.4 Качество поверхности шаров контролируют без применения увеличительных приборов.

8.5 Допускается применение статических и неразрушающих методов контроля качества шаров по действующим методикам.

## **9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

9.1 Шары перевозят транспортом всех видов в соответствии с правилами перевозки грузов, утвержденными соответствующим ведомством. Погрузку шаров производят насыпью.

По требованию потребителя шары транспортируют в крытых вагонах и машинах с крытым кузовом.

9.2 Шары должны храниться насыпью в местах, куда не попадают атмосферные осадки.

**ДСТУ 3409—07**

УДК 621.926.5-491:006.354

73.120

Г41

**Ключевые слова:** шары, твердость, углеродный эквивалент

---

Редактор **Р. Гусяча**  
Технічний редактор **О. Касюк**  
Коректор **Т. Нагорна**

---

Підписано до друку 15.04.97. Формат 60×84 1/16.  
Ум. друк. арк. 1,39. Зам. *418* Ціна договірна.

---

Дільниця оперативного друку УкрНДІСІ  
252006, Київ-6, вул. Горького, 174

## ПОПРАВКА

73.120 (Г41)

ДСТУ 3499-97 Кулі сталеві молольні для кульових млинів. Технічні умови

Місце поправки	Надруковано	Повинно бути
С.11 Передмова, пункт 3	ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ	ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ (із скасуванням в Україні ГОСТ 7524-89)

(ІПС № 2-99)

ДСТУ 3499-97 Шары стальные мелющие для шаровых мельниц. Технические условия

Место поправки	Напечатано	Должно быть
С.11 Предисловие, пункт 3	ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ	ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ (с отменой в Украине ГОСТ 7524-89)

(ІПС № 2-99)