



ДСТУ 3684—98

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

ПРОКАТ ІЗ ЯКІСНОЇ  
КОНСТРУКЦІЙНОЇ НЕЛЕГОВАНОЇ  
ТА ЛЕГОВАНОЇ СТАЛІ  
ДЛЯ ХОЛОДНОГО ВИДАВЛЮВАННЯ  
ТА ВИСАДЖУВАННЯ

Технічні умови

Київ  
ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ  
1998

## **ПЕРЕДМОВА**

1 РОЗРОБЛЕНО І ВНЕСЕНО Інститутом чорної металургії (ІЧМ) НАН України, ТК 4 «Чавун, прокат листовий, прокат сортовий термозміцнений, вироби для рухомого складу, металеві вироби, вироби народного вжитку»

2 ЗАТВЕРДЖЕНО І ВВЕДЕНО В ДІЮ наказом Держстандарту України від 30 січня 1998 р. № 59

3 Цей стандарт відповідає ISO 4954—93 «Сталі для холодного висаджування та холодного видавлювання» (додатки А, Б, В) в частині основних параметрів і розмірів, деяких технічних вимог та методів випробувань

4 НА ЗАМІНУ ГОСТ 10702—78

5 РОЗРОБНИКИ: **Ю.Т. Худик**, канд. техн. наук; **В.І. Біба**; **Є.М. Рибалка**; **В.Д. Хромов**; **Н.І. Єліна**; **В.В. Парусов**

## ЗМІСТ

	С.
1 Галузь використання .....	1
2 Нормативні посилання .....	1
3 Класифікація .....	3
4 Основні параметри та розміри .....	3
5 Технічні вимоги .....	4
5.1 Загальні характеристики .....	4
5.2 Спеціальні характеристики .....	7
5.3 Маркування .....	18
5.4 Пакування .....	18
6 Правила приймання .....	18
7 Методи контролю .....	20
8 Транспортування та зберігання .....	21
Додаток А Зіставлення позначень марок нелегованої сталі, що використовується без термічного оброблення .....	22
Додаток Б Зіставлення позначень марок цементованої сталі .....	23
Додаток В Зіставлення марок поліпшованої сталі .....	24
Додаток Г Границі коливань твердості <i>HRC</i> (максимальної та мінімальної) вздовж торцевих зразків для цементованої сталі .....	25
Додаток Д Границі коливань твердості <i>HRC</i> (максимальної та мінімальної) вздовж торцевих зразків для поліпшованої сталі без бору .....	26
Додаток Е Границі коливань твердості <i>HRC</i> (максимальної та мінімальної) вздовж торцевих зразків для поліпшованої сталі з добавкою бору .....	27
Додаток Ж Еталони структур прокату зі сфероїдизованим цементитом за стандартом JIS 3539–91, придатного для холодного видавлювання та висаджування .....	28

77.140.20 /B32/  
ДСТУ 3684–98

Прокат із якісної конструкційної нелегованої та легованої сталі для холодного видавлювання та висаджування. Технічні умови

Місце поправки	Надруковано	Повинно бути
с.7 Пункт 5.1.15, другий абзац	..., діють до 1 січня 2002 р.	факультативні до 1 січня 2002 р.
Пункт 5.1.16, останній абзац	..., діють до 1 січня 2002 р.	факультативні до 1 січня 2002 р.

(ІПС № 4–2002)

77.140.20

ДСТУ 3684–98 Прокат із якісної конструкційної нелегованої та легованої сталі для холодного видавлювання та висаджування. Технічні умови

Місце поправки	Надруковано	Повинно бути
С. 7 Пункт 5.1.15, другий абзац	..., факультативні до 1 січня 2002 р.	..., факультативні до 1 січня 2007 р.
Пункт 5.1.16, останній абзац	..., факультативні до 1 січня 2002 р.	..., факультативні до 1 січня 2007 р.

(ІПС № 7–2003)

77.140.20

до ДСТУ 3684-98 Прокат із якісної конструкційної нелегованої та легованої сталі для холодного видавлювання та висаджування. Технічні умови

Місце поправки	Надруковано	Повинно бути
сторінка 1	Видання офіційне	Видання офіційне О

(ІПС № 8–2006)

Код УКНД 77.140.20

до ДСТУ 3684-98 Прокат із якісної конструкційної нелегованої та легованої сталі для холодного видавлювання та висаджування. Технічні умови

Місце поправки	Надруковано	Повинно бути
Пункт 5.1.15, другий абзац	..., факультативні до 1 січня 2007 р.	..., факультативні до 1 січня 2012 р.
Пункт 5.1.16, другий абзац	..., факультативні до 1 січня 2007 р.	..., факультативні до 1 січня 2012 р.

(ІПС № 2-2007)

Код УКНД 77.140.20

до ДСТУ 3684–98 Прокат із якісної конструкційної нелегованої та легованої сталі для холодного видавлювання та висаджування. Технічні умови

Місце поправки	Надруковано	Має бути
Пункт 5.1.15, другий абзац	..., факультативні до 1 січня 2002 р.	..., факультативні до 1 січня 2017 р.
Пункт 5.1.16, останній абзац	..., факультативні до 1 січня 2002 р.	..., факультативні до 1 січня 2017 р.

(ІПС № 3–2012)

ЗМІНА № 1

ДСТУ 3684–98

Сторінка 1

Сторінок 1

## Прокат із якісної конструкційної нелегованої та легованої сталі для холодного видавлювання та висаджування. Технічні умови

1 РОЗРОБЛЕНО: Інститут чорної металургії НАН України (ТК 4 «Чавун, прокат листовий, прокат сортовий термозміцнений, вироби для рухомого складу, металеві вироби, інша продукція з чавуну та сталі»)

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 04.07.2006 № 191

Чинна від 2006–10–01

Розділ 2. Замінити:

ГОСТ 12344–88 «Стали легированные и высоколегированные. Методы определения углерода» на ДСТУ ГОСТ 12344:2005 «Сталі леговані та високолеговані. Методи визначання вуглецю»;

ГОСТ 12345–88 «Стали легированные и высоколегированные. Методы определения серы» на ДСТУ ГОСТ 12345:2004 «Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення сірки»;

ГОСТ 12351–81 «Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ванадия» на ДСТУ ГОСТ 12351:2005 «Сталі леговані та високолеговані. Методи визначання ванадію»;

ГОСТ 12358–82 «Стали легированные и высоколегированные. Методы определения мышьяка» на ДСТУ ГОСТ 12358:2004 «Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення миш'яку»;

ГОСТ 12359–81 на ГОСТ 12359–99;

ГОСТ 18895–81 на ГОСТ 18895–97.

Пункт 5.2.3.4, Таблиця 13 доповнити маркою сталі 20ХГР з масовою часткою елементів:

Таблиця 13

Марка сталі	Масова частка елемента, %									
	Вуглець	Кремній	Марганець	Сірка	Фосфор	Хром	Титан	Нікель	Бор	Алюміній
				Не більш як						Не менш як
20ХГР	0,17— 0,23	0,17— 0,30	0,7—1,0	0,035	0,035	0,75— 1,05	—	—	0,001— 0,005	0,02

Пункт 7.1, третій абзац, замінити: ГОСТ 12344 на ДСТУ ГОСТ 12344, ГОСТ 12345 на ДСТУ ГОСТ 12345, ГОСТ 12351 на ДСТУ ГОСТ 12351, ГОСТ 12358 на ДСТУ ГОСТ 12358.

Бібліографія: вилучити код УДК 669.14.018.8:006.354 та групу В32.

**ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**

---

**ПРОКАТ ІЗ ЯКІСНОЇ КОНСТРУКЦІЙНОЇ  
НЕЛЕГОВАНОЇ ТА ЛЕГОВАНОЇ СТАЛІ  
ДЛЯ ХОЛОДНОГО ВИДАВЛЮВАННЯ ТА ВИСАДЖУВАННЯ**

**Технічні умови**

**ПРОКАТ ИЗ КАЧЕСТВЕННОЙ КОНСТРУКЦИОННОЙ  
НЕЛЕГИРОВАННОЙ И ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ  
ДЛЯ ХОЛОДНОГО ВЫДАВЛИВАНИЯ И ВЫСАДКИ**

**Технические условия**

**STEEL BARS ANALLOY AND ALLOY STRUCTURAL  
FOR COLD EXTRUDING AND UPSETTING**

**Specifications**

---

**Чинний від 1999—01—01**

**1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ**

Цей стандарт поширюється на прокат, що піддається холодній деформації волочінням (прокат холоднотягнутий) та зі спеціальним обробленням поверхні з якісної конструкційної нелегрованої та легваної сталі, призначений для виготовлення виробів методом холодного видавлювання та висаджування, і на гарячекатаний прокат (підкат, катанку) для виготовлення холоднотягнутого та зі спеціальним обробленням поверхні прокату та дроту.

В частині норм хімічного складу цей стандарт поширюється також на зливки і заготовки, з яких витовтовують прокат для холодного видавлювання та висаджування.

Вимоги цього стандарту є обов'язковими.

Стандарт придатний для цілей сертифікації.

**2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

У цьому стандарті є посилання на такі стандарти:

ДСТУ 2841—94 (ГОСТ 27809—95) Чавун і сталь. Методи спектрографічного аналізу

ДСТУ 3058—95 (ГОСТ 7566—94) Металлопродукція. Приймання, маркування, пакування, транспортування та зберігання

ГОСТ 803—81 Прокат полосовой горячекатаный для плакирования из углеродистой качественной и высококачественной стали. Технические условия

ГОСТ 1051—73 Прокат калиброванный. Технические условия

ГОСТ 1497—84 Металлы. Методы испытания на растяжение

ГОСТ 1763—68 Сталь. Методы определения обезуглероженного слоя

ГОСТ 1778—70 Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений

ГОСТ 2590—88 Прокат стальной горячекатаный круглый. Сортамент

- ГОСТ 2879—88 Прокат стальной горячекатаный шестигранный. Сортамент  
ГОСТ 2999—75 Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу  
ГОСТ 4041—71 Прокат листовой для холодной штамповки из конструкционной качественной стали. Технические условия  
ГОСТ 4543—71 Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия  
ГОСТ 5639—82 Стали и сплавы. Методы выявления и определения величины зерна. Технические условия  
ГОСТ 5657—69 Сталь. Метод испытания на прокаливаемость  
ГОСТ 7417—75 Сталь калиброванная круглая. Сортамент  
ГОСТ 7565—81 Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для химического состава  
ГОСТ 8233—56 Сталь. Эталоны микроструктуры  
ГОСТ 8560—78 Прокат калиброванный шестигранный. Сортамент  
ГОСТ 8817—82 Металлы. Метод испытания на осадку  
ГОСТ 9012—59 Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю  
ГОСТ 9013—59 Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу  
ГОСТ 10243—75 Сталь. Методы испытаний и оценки макроструктуры  
ГОСТ 12344—88 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения углерода  
ГОСТ 12345—88 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения серы  
ГОСТ 12346—78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кремния  
ГОСТ 12347—77 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения фосфора  
ГОСТ 12348—78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения марганца  
ГОСТ 12349—83 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения вольфрама  
ГОСТ 12350—78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения хрома  
ГОСТ 12351—81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения ванадия  
ГОСТ 12352—81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения никеля  
ГОСТ 12353—78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кобальта  
ГОСТ 12354—81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения молибдена  
ГОСТ 12355—78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения меди  
ГОСТ 12356—81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения титана  
ГОСТ 12357—84 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения алюминия  
ГОСТ 12358—82 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения мышьяка  
ГОСТ 12359—81 Стали углеродистые легированные и высоколегированные. Методы определения азота  
ГОСТ 12360—82 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения бора  
ГОСТ 14955—77 Сталь качественная круглая со специальной отделкой поверхности. Технические условия  
ГОСТ 18895—81 Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа  
ГОСТ 22536.0—87 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Общие требования к методам анализа  
ГОСТ 22536.1—88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения общего углерода и графита  
ГОСТ 22536.2—87 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения серы  
ГОСТ 22536.3—88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения фосфора  
ГОСТ 22536.4—88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения кремния  
ГОСТ 22536.5—87 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения марганца  
ГОСТ 22536.6—88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения мышьяка  
ГОСТ 22536.7—88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения хрома  
ГОСТ 22536.8—87 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения меди  
ГОСТ 22536.9—88 Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы определения никеля  
ГОСТ 24597—81 Пакеты тарно-штучных грузов. Основные параметры и размеры

### 3 КЛАСИФІКАЦІЯ

3.1 Залежно від призначення і подальшого способу термічного оброблення матеріалу прокат виготовляють із сталі:

- нелегованої, не призначеної для термічного оброблення у готових виробках;
- нелегованої та легованої цементованої;
- нелегованої та легованої поліпшованої, що піддається термічному обробленню у готових виробках (загартуванню та відпуску).

3.2 За якісними характеристиками прокат виготовляють із сталі двох класів:

- якісної;
- високоякісної.

**Примітка.** Літера А в кінці найменування марки означає «високоякісна сталь».

3.3 За станом матеріалу прокат виготовляють:

- гарячекатаний без термічного оброблення, ГК;
- холоднотягнутий (калібрований) без термічного оброблення, К;
- гарячекатаний із спеціальним обробленням поверхні без термічного оброблення, ГКР;
- холоднотягнутий із спеціальним обробленням поверхні без термічного оброблення, КР;
- гарячекатаний після сфероїдизуючого відпалу, ГК+ТС;
- холоднотягнутий після сфероїдизуючого відпалу, К+ТС;
- гарячекатаний із спеціальним обробленням поверхні після сфероїдизуючого відпалу, ГКР+ТС;
- холоднотягнутий із спеціальним обробленням поверхні після сфероїдизуючого відпалу, КР+ТС.

За згодою виробника із споживачем може бути виготовлений холоднотягнутий та із спеціальним обробленням поверхні прокат, підданий сфероїдизуючому відпалу і подальшому слабкому обтисненню, до 5 %. У цьому випадку до відповідного індексу прокату додається індекс «+Д».

Норми механічних властивостей такого прокату погоджують виробник із споживачем під час оформлення замовлення (контракту).

3.4 За величиною деформації під час холодного осадження прокат підрозділяють на групи осадження:

- до 1/2 початкової висоти зразка — 50;
- до 1/3 початкової висоти зразка — 66;
- до 1/4 початкової висоти зразка — 75.

Під час випробувань на холодне осадження на термічно оброблених (сфероїдизуючий відпал) зразках до індексу групи осадження додають індекс «ТС».

Під час випробування на холодне осадження на обточених зразках до індексу групи осадження додають індекс «И».

3.5 За якістю поверхні гарячекатаний прокат підрозділяють на групи 1 і 2.

### 4 ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ТА РОЗМІРИ

4.1 Прокат виготовляють круглого або шестигранного перерізу в прутках або мотках.

4.2 Розміри перерізу, граничні відхилення та інші вимоги до сортаменту повинні відповідати таким стандартам:

- прокат гарячекатаний круглий діаметром від 5 до 100 мм — ГОСТ 2590;
- прокат гарячекатаний шестигранний від 8 до 100 мм — ГОСТ 2879;
- прокат холоднотягнутий круглий діаметром від 3 до 98 мм — ГОСТ 7417;
- прокат холоднотягнутий шестигранний від 3 до 98 мм — ГОСТ 8560;
- прокат круглий із спеціальним обробленням поверхні діаметром від 5 до 50 мм — ГОСТ 14955.

4.3 Вид постачання прокату (в прутках чи мотках), а також клас точності (квалітет) вказує споживач у замовленні. За відсутності вказівки споживача клас точності (квалітет) вибирає виробник з посиланням на відповідний стандарт, наведений у 4.2 цього стандарту.



4.4 За згодою виробника із споживачем гарячекатаний круглий і шестигранний прокат виготовляють з проміжними розмірами, а також з симетричними або плюсовими відхиленнями, сума яких не повинна перевищувати встановленої в цьому стандарті суми граничних відхилень за діаметром (товщиною) для відповідного розміру прокату та класу точності, вказаних у замовленні (контракті).

4.5 Овальність усіх видів прокату, що визначається як різниця між максимальним і мінімальним розмірами в одному перерізі, не повинна перевищувати 70 % суми граничних відхилень за діаметром.

4.6 Кінці гарячекатаних прутків повинні бути обрізані.

Гарячекатаний прокат у мотках виготовляють без обрізування кінців.

Кінці холоднотягнутого прокату та прокату із спеціальним обробленням поверхні в мотках і в прутках повинні бути обрізані без загинів і задирок. Косина різку прокату розміром більш як 30 мм не повинна перевищувати 0,1 діаметра чи товщини. Додаткові вимоги до стану кінців прокату повинні бути погоджені в замовленні (контракті).

4.7 Приклади умовних позначень

Гарячекатаний прокат діаметром 15 мм у мотках звичайної точності прокатування В за ГОСТ 2590, із сталі марки 30, 1 групи якості поверхні, групи осадження 50, без термічного оброблення — ГК:

$$\text{Моток} \frac{15 - \text{В ГОСТ 2590} - 88}{30 - 1 - \text{ГК} - 50 \text{ ДСТУ 3684} - 98}$$

Холоднотягнутий прокат діаметром 25 мм у прутках квалітету h11 за ГОСТ 7417, із сталі марки 10кп, з якістю поверхні групи Б за ГОСТ 1051, групи осадження 66, без термічного оброблення — К:

$$\text{Пруток} \frac{25 - \text{h11 ГОСТ 7417} - 75}{10\text{кп} - \text{Б} - \text{К} - 66 \text{ ДСТУ 3684} - 98}$$

Прокат холоднотягнутий із спеціальним обробленням поверхні діаметром 12,5 мм у прутках, квалітету h11 із сталі 40 ХН, якості поверхні Г за ГОСТ 14955, групи осадження 66, термічно оброблений (сфероїдизуючий відпал) — КР+ТС:

$$\text{Пруток} \frac{12,5 - \text{h11 ГОСТ 14955} - 77}{40\text{ХН} - \text{Г} - \text{КР+ТС} - 66 \text{ ДСТУ 3684} - 98}$$

## 5 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

### 5.1 Загальні характеристики

5.1.1 Розділ містить технічні вимоги, спільні для всіх видів прокату цього стандарту:

- допустимі масові частки залишкових елементів (хрому, нікелю, міді) та азоту;
- допустимі відхилення за хімічним складом сталі;
- вимоги до якості поверхні прокату, макро- та мікроструктури, здатності прокату витримувати холодне осадження, до контролю механічних властивостей та прожарюваності.

Марки та хімічний склад сталі, норми механічних властивостей, твердості та прожарюваності прокату наведені у 5.2 «Спеціальні характеристики» цього стандарту.

5.1.2 Залишкові масові частки хрому, нікелю та міді в сталі не повинні перевищувати 0,25 % кожна.

Масова частка азоту в киснево-конвертерній сталі всіх марок не повинна перевищувати 0,008 %.

Допустима масова частка азоту в сталі, виплавленій в електропечах, встановлюється за згодою виробника із споживачем під час оформлення замовлення (контракту).

5.1.3 Допустимі відхилення за хімічним складом у готовому прокаті всіх марок сталі цього стандарту не повинні перевищувати значень, наведених у таблиці 1.

Таблиця 1

Найменування елемента	Верхня гранична масова частка елемента в марці, %	Допустиме відхилення за масовою часткою, %
Вуглець	0,6	± 0,01
Кремній	До 0,1	± 0,01
	Понад 0,1 до 1,0	± 0,02
	Понад 1,0	± 0,05
Марганець	До 1,0	± 0,02
	Понад 1,0	± 0,05
Хром	До 1,0	± 0,02
	Понад 1,0	± 0,05
Нікель	До 2,5	- 0,05
	Понад 2,5	- 0,10
Молібден	До 0,55	± 0,02
Ванадій	0,06–0,12	± 0,02
	0,13–0,18	± 0,02
Сірка	0,040	+ 0,005
Фосфор	0,035	+ 0,005

**Примітка 1.** Відхилення за масовою часткою сірки та фосфору допускаються за згодою із споживачем.  
**Примітка 2.** Допустимі відхилення не поширюються на залишкові елементи.

5.1.4 Стан прокату вказують у замовленні (контракті) згідно з переліком, наведеним у 3.3.

5.1.5 Поверхня гарячекатаного прокату 1 групи повинна бути гладкою без тріщин, плен, закатів, чужорідних включень, розкачаних пузирів, забруднень і волосовин.

Допустимі дефекти гарячекатаного прокату вказані в таблиці 2.

Таблиця 2

Група якості поверхні	Призначення прокату	Допустимий дефект	
		Найменування	Найбільша глибина залягання
1	Для виготовлення холоднотягнутого прокату (без спеціального оброблення поверхні)	Відбитки, рябизна	Не більш як половина допуску на розмір
		Окремі дрібні риси	Не більш як 0,1 мм для перерізів до 20 мм і не більше як 0,2 мм для перерізів 20 мм і більше
2	Для виготовлення гарячекатаного і холоднотягнутого прокату із спеціальним обробленням поверхні	Відбитки, рябизна, риси	Допуск на розмір
		Дрібні розкачані пузири та забруднення	Не більш як половина допуску на розмір

5.1.6 Якість поверхні холоднотягнутого прокату згідно з замовленням повинна задовольняти вимогам груп А і Б за ГОСТ 1051. Якість поверхні прокату із спеціальним обробленням поверхні згідно з замовленням повинна задовольняти вимогам груп оброблення поверхні В, Г, Д за ГОСТ 14955.

За згодою виробника із споживачем може бути виготовлений прокат із спеціальним обробленням поверхні, що задовольняє вимогам груп оброблення поверхні А і Б за ГОСТ 14955.

5.1.7 Гарячекатаний, холоднотягнутий та із спеціальним обробленням поверхні прокат із цементованої та поліпшованої сталі з масовою часткою вуглецю 0,3 % і більше за нижньою границею у марці піддають контролю на зневуглецювання поверхні.

Гарячекатаний, холоднотягнутий та із спеціальним обробленням поверхні прокат не повинен мати зони повного зневуглецювання поверхні.

Глибина часткового зневуглецювання (ферито-перлітна зона) не повинна перевищувати 1,3 % діаметра на сторону для гарячекатаного прокату та 1,5 % на сторону для холоднотягнутого прокату.

Під час оформлення замовлення (контракту) можуть бути погоджені інші норми зневуглецювання.

5.1.8 На поверхні гарячекатаного і холоднотягнутого прокату із спеціальним обробленням поверхні, не підданого подальшому термічному обробленню, зневуглецювання, в тому числі часткове, не допускається.

На поверхні гарячекатаного і холоднотягнутого прокату із спеціальним обробленням поверхні, підданого після оброблення термічному обробленню, допускається часткове зневуглецювання, глибина якого не повинна перевищувати:

- 0,07 мм — для прокату діаметром до 10 мм включно;
- 0,1 мм — для прокату діаметром понад 10 до 20 мм включно;
- 0,5 % — для прокату діаметром понад 20 мм.

5.1.9 Величина аустенітного зерна в прокаті з легованої цементованої та поліпшованої сталі повинна бути не більша ніж номер 5.

5.1.10 Величина дійсного зерна в прокаті з нелегованої сталі з масовою часткою вуглецю 0,3 % і більше за нижньою границею в марці та з легованої сталі повинна бути не більша ніж номер 5.

5.1.11 У мікроструктурі гарячекатаного, холоднотягнутого та із спеціальним обробленням поверхні прокату без термооброблення з нелегованої сталі з масовою часткою вуглецю до 0,27 % і більше за нижньою границею в марці та з легованої сталі всіх марок і всіх видів прокату без термооброблення не повинно бути крупнопластинчастого перліту.

5.1.12 За згодою виробника із споживачем термооброблений прокат з цементованої легованої та поліпшованої сталі всіх марок виготовляють з нормованим співвідношенням зернистого та пластинчастого перліту. Співвідношення зернистого та пластинчастого перліту погоджують під час оформлення замовлення (контракту). За необхідності виробник та споживач погоджують еталони мікроструктури прокату.

5.1.13 Макроструктура прокату з нелегованих та легованих сталей під час перевірки на протравлених темплетях чи на зламі не повинна мати залишків усадкової раковини, пухкості, пузирів, тріщин, розшарувань, шлакових включень та флокенів, видимих без застосування збільшувальних приладів.

У макроструктурі прокату з киплячої сталі не допускається ліквіційний квадрат, що виходить на поверхню.

Макроструктура прокату з легованої сталі повинна відповідати вимогам, указаним у таблиці 3.

Таблиця 3

Категорія сталі	Макроструктура сталі в балах, не більш як							
	Центральна пористість	Точкова неоднорідність	Ліквіційний квадрат	Загальна плямиста ліквіація	Крайова плямиста ліквіація	Підусадкова ліквіація	Підкіркові пузири	Міжкристаліні тріщини
Якісна	3	3	3	1	1	1	Не допускається	

Закінчення таблиці 3

Категорія сталі	Макроструктура сталі в балах, не більш як							
	Центральна пористість	Точкова неоднорідність	Ліквацийний квадрат	Загальна плямиста ліквация	Крайова плямиста ліквация	Підусадкова ліквация	Підкіркові пузири	Міжкристалічні тріщини
Високоякісна	2	2	2	Не допускається		1	Не допускається	
<b>Примітка.</b> За згодою виробника із споживачем прокат виготовляють з нормованою чистотою сталі за неметалевими включеннями з оцінкою їх за ГОСТ 1778.								

5.1.14 Гарячекатаний прокат діаметром до 30 мм включно і холоднотягнутий із спеціальним обробленням поверхні діаметром до 29 мм піддають випробуванню на осадження в холодному стані на величину деформації, вказану в замовленні (контракті). На осаджених зразках не повинно бути надривів і тріщин.

За згодою виробника із споживачем допускається наявність на осаджених зразках гарячекатаного і холоднотягнутого прокату тріщин глибиною не більш як 0,1 мм для прокату діаметром до 20,0 мм і не більш як 0,2 мм для прокату діаметром 20,0 мм і більше.

На поверхні осаджених зразків прокату із спеціальним обробленням поверхні дефекти не допускаються.

5.1.15 Прокат з легованої цементованої та поліпшованої сталі всіх марок, у тому числі з добавкою бору, на вимогу споживача виготовляють з нормованою прожарюваністю в межах коливань твердості (максимальної та мінімальної) вздовж торцевих зразків, наведених у довідкових додатках Г, Д, Е цього стандарту.

Норми прожарюваності, вказані в додатках Г, Д, Е, діють до 1 січня 2002 р. Контроль прожарюваності обов'язковий для нагромадження статистичних даних. Результати контролю заносять у документ про якість.

За згодою виробника із споживачем норми прожарюваності можуть встановлюватись у вигляді числових значень мінімальної та максимальної твердості ( $HRC$ ) на певній відстані від охолоджуваного торця (наприклад, у вигляді індексу за ГОСТ 5657 —  $\Pi \frac{43:54}{9}$ ) у межах марочної смуги згідно з додатками Г, Д, Е.

5.1.16 Прокат усіх видів піддають контролю на твердість за Брінеллем. Контролю механічних властивостей (тимчасовий опір та відносне звуження) піддають прокат холоднотягнутий, гарячекатаний та гарячекатаний і холоднотягнутий із спеціальним обробленням поверхні.

Контроль механічних властивостей гарячекатаного прокату виконують на вимогу споживача.

Норми твердості та механічних властивостей наведені в 5.2 для відповідних видів прокату та стану оброблення.

У таблиці норм механічних властивостей у дужках наведені позначення тимчасового опору  $R_m$  та відносного звуження  $Z$ , прийняті в зарубіжних стандартах.

Норми твердості та механічних властивостей діють до 1 січня 2002 р. Контроль обов'язковий для нагромадження статистичних даних. Результати контролю заносять у документ про якість.

## 5.2 Спеціальні характеристики

5.2.1 Прокат з нелегованої сталі, не призначений для термічного оброблення в готових виробках, у частині загальних технічних характеристик повинен відповідати 5.1 цього стандарту.

5.2.1.1 Прокат, не призначений для термічного оброблення, виготовляють з нелегованих сталей, марки та хімічний склад яких за плавковим аналізом ківшевої проби повинні відповідати наведеним у таблиці 4.

Таблиця 4

Марка сталі	Масова частка елемента, %						
	Вуглець	Кремній	Марганець	Сірка	Фосфор	Хром	Алюміній
08кп	0,05 – 0,12	Не більш як 0,03	0,25 – 0,50	0,035	0,035	0,1	—
08	0,05 – 0,12	0,17 – 0,30	0,35 – 0,60	0,035	0,035	0,1	—
10кп	0,07 – 0,14	Не більш як 0,03	0,25 – 0,50	0,035	0,035	0,25	—
10	0,07 – 0,14	0,17 – 0,30	0,35 – 0,60	0,035	0,035	0,25	—
15кп	0,12 – 0,19	Не більш як 0,07	0,25 – 0,50	0,035	0,035	0,25	—
15	0,12 – 0,19	0,17 – 0,30	0,35 – 0,60	0,035	0,035	0,25	—
20кп	0,17 – 0,24	Не більш як 0,07	0,25 – 0,50	0,035	0,035	0,25	—
20	0,17 – 0,24	0,17 – 0,30	0,35 – 0,60	0,035	0,035	0,25	—
11ЮА	0,08 – 0,13	Не більш як 0,10	0,30 – 0,60	0,025	0,025	0,25	0,02 – 0,08
15ЮА	0,12 – 0,18	Не більш як 0,10	0,30 – 0,60	0,025	0,025	0,25	0,02 – 0,08
20ЮА	0,18 – 0,23	Не більш як 0,10	0,30 – 0,60	0,025	0,025	0,25	0,02 – 0,08

**Примітка.** Прокат із сталі марок 11ЮА, 15ЮА і 20ЮА виготовляють за згодою виробника із споживачем.

5.2.1.2 Механічні властивості та твердість гарячекатаного і холоднотягнутого та із спеціальним обробленням поверхні прокату із сталі, не призначеної для термічного оброблення у готових виробах, повинні відповідати нормам, наведеним у таблиці 5.

Таблиця 5

Марка сталі	Прокат гарячекатаний і гарячекатаний із спеціальним обробленням поверхні без термооброблення			Прокат холоднотягнутий і холоднотягнутий із спеціальним обробленням поверхні без термооброблення		
	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Tч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi (Z)$ , %	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Tч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi (Z)$ , %
	Не більш як		Не менш як	Не більш як		Не менш як
0,8кп	131	420	60	163	470	60
0,8	131	420	60	163	470	60
10кп	137	440	55	179	490	55
10	137	440	55	179	490	50
15кп	143	470	55	187	540	45

Закінчення таблиці 5

Марка сталі	Прокат гарячекатаний і гарячекатаний із спеціальним обробленням поверхні без термооброблення			Прокат холоднотягнутий і холоднотягнутий із спеціальним обробленням поверхні без термооброблення		
	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Tч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi(Z)$ , %	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Tч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi(Z)$ , %
	Не більш як		Не менш як	Не більш як		Не менш як
15	143	470	50	187	540	45
20кп	156	510	45	197	570	40
20	156	520	45	197	590	40
11ЮА	137	430	60	179	490	60
15ЮА	143	480	55	187	540	55
20ЮА	156	510	50	197	590	50

**Примітка.** Під час оформлення замовлення (контракту) допускається погодження інших норм механічних властивостей і твердості.

5.2.1.3 За згодою виробника із споживачем виготовляють холоднотягнутий та холоднотягнутий із спеціальним обробленням поверхні прокат, не призначений для термічного оброблення в готових виробах, але підданий термічному обробленню (сфероїдизуючому відпалу) у початковому стані.

Механічні властивості та твердість вказаного прокату повинні відповідати нормам, наведеним у таблиці 6.

Таблиця 6

Марка сталі	Прокат холоднотягнутий та холоднотягнутий із спеціальним обробленням поверхні після сфероїдизуючого відпалу		
	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Tч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi(Z)$ , %
	Не більш як		Не менш як
0,8кп	115	390	60
0,8	115	390	60
10кп	115	390	60
10	115	410	60
15кп	125	420	55
15	125	420	55

Закінчення таблиці 6

Марка сталі	Прокат холоднотягнутий та холоднотягнутий із спеціальним обробленням поверхні після сфероїдизуючого відпалу		
	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{тч}$ ( $R_m$ ), Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi$ ( $Z$ ), %
	Не більш як		Не менш як
20кп	132	440	50
20	132	440	50
11ЮА	115	400	55
15ЮА	125	430	55
20ЮА	132	450	50

5.2.2 Прокат з нелегованої та легованої цементованої сталі призначений для виготовлення деталей, що піддаються цементації та подальшому термічному обробленню, в частині загальних технічних характеристик повинен відповідати 5.1 цього стандарту.

5.2.2.1 Марки та хімічний склад нелегованих та легованих цементованих сталей за плавковим аналізом ківшевої проби повинні відповідати нормам, наведеним у таблиці 7.

Таблиця 7

Марка сталі	Масова частка елемента, %								
	Вуглець	Кремній	Марганець	Сірка	Фосфор	Хром	Нікель	Молібден	Ванадій
				Не більш як					
10	0,07–0,14	0,17–0,30	0,35–0,60	0,035	0,035	—	—	—	—
15	0,12–0,19	0,17–0,30	0,35–0,60	0,035	0,035	—	—	—	—
20	0,17–0,24	0,17–0,30	0,35–0,60	0,035	0,035	—	—	—	—
15Х	0,12–0,18	0,17–0,30	0,35–0,60	0,035	0,035	0,7–1,0	—	—	—
20Х	0,17–0,23	0,17–0,30	0,35–0,60	0,035	0,035	0,7–1,0	—	—	—
12ХН	0,09–0,15	0,17–0,30	0,30–0,60	0,035	0,035	0,4–0,7	0,5–0,8	—	—
15ХФ	0,12–0,18	0,17–0,30	0,35–0,60	0,035	0,035	0,8–1,1	—	—	0,06–0,12

## Закінчення таблиці 7

Марка сталі	Масова частка елемента, %								
	Вуглець	Кремній	Марганець	Сірка	Фосфор	Хром	Нікель	Молібден	Ванадій
				Не більш як					
15ХМ	0,11–0,18	0,17–0,30	0,35–0,60	0,035	0,035	0,8–1,1	—	0,40–0,55	—
15ХГНМ	0,13–0,18	0,17–0,30	0,70–1,10	0,035	0,035	0,4–0,7	0,4–0,7	0,15–0,25	—
19ХГН	0,16–0,21	0,17–0,30	0,70–1,00	0,035	0,035	0,8–1,1	0,8–1,1	Не більш як 0,10	—

**Примітка 1.** За згодою виробника із споживачем прокат може бути виготовлений із цементованої легованої сталі інших марок за ГОСТ 4543, що забезпечують необхідні якості для холодного видавлювання та висаджування.

**Примітка 2.** За згодою виробника із споживачем якісна сталь усіх марок за таблицею 7 може бути виготовлена високоякісною з масовою часткою сірки та фосфору не більш як 0,025 % кожного. У цьому випадку до позначення марки сталі додається літера А.

5.2.2.2 Механічні властивості та твердість гарячекатаного, холоднотягнутого та із спеціальним обробленням поверхні прокату з цементованої сталі без термічного оброблення повинні відповідати нормам, наведеним у таблиці 8.

Таблиця 8

Марка сталі	Прокат гарячекатаний і гарячекатаний із спеціальним обробленням поверхні без термооброблення			Прокат холоднотягнутий і холоднотягнутий із спеціальним обробленням поверхні без термооброблення		
	Твердість <i>НВ</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Тч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi (Z)$ , %	Твердість <i>НВ</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Тч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi (Z)$ , %
	Не більш як		Не менш як	Не більш як		Не менш як
10	137	440	55	163	490	50
15	143	470	50	179	540	45
20	156	520	45	187	590	40
15Х	179	540	50	207	620	45
20Х	187	560	50	217	650	45
15Г	163	540	50	197	620	40
15ХМ	179	550	50	207	630	40
20ХМ	187	580	50	217	670	40
18ХГ	187	570	45	217	670	40
12ХН	197	570	50	207	650	45



Закінчення таблиці 8

Марка сталі	Прокат гарячекатаний і гарячекатаний із спеціальним обробленням поверхні без термооброблення			Прокат холоднотягнутий і холоднотягнутий із спеціальним обробленням поверхні без термооброблення		
	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Tч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi (Z)$ , %	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Tч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi (Z)$ , %
	Не більш як		Не менш як	Не більш як		Не менш як
15ХГНМ	207	600	45	241	680	40
19ХГН	217	620	45	241	700	40
20ХГНМ	229	640	45	255	720	40

**Примітка.** Під час оформлення замовлення (контракту) можуть бути погоджені інші норми механічних властивостей та твердості.

5.2.2.3 Механічні властивості та твердість гарячекатаного та холоднотягнутого із спеціальним обробленням поверхні прокату з цементованої сталі, підданого термічному обробленню (сфероїдизуючий відпал), повинні відповідати нормам, наведеним у таблиці 9.

Таблиця 9

Марка сталі	Прокат гарячекатаний після сфероїдизуючого відпалу			Прокат холоднотягнутий після сфероїдизуючого відпалу		
	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Tч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi (Z)$ , %	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Tч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi (Z)$ , %
	Не більш як		Не менш як	Не більш як		Не менш як
10	115	420	60	131	440	60
15	125	430	55	143	450	55
20	132	450	50	156	480	50
15Х	156	470	60	163	510	60
20 Х	163	500	60	187	530	60
15Г	163	480	55	163	510	55
15ХМ	163	480	60	179	510	60
20ХМ	179	520	60	187	550	60
18ХГ	163	520	55	179	550	55
12ХН	156	500	60	163	530	60

Закінчення таблиці 9

Марка сталі	Прокат гарячекатаний після сфероїдируючого відпалу			Прокат холоднотягнутий після сфероїдируючого відпалу		
	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Tч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi (Z)$ , %	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Tч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi (Z)$ , %
	Не більш як		Не менш як	Не більш як		Не менш як
15ХГНМ	187	550	55	197	570	55
19ХГН	187	570	55	197	585	55
20ХГНМ	197	580	55	207	610	55

**Примітка.** Під час оформлення замовлення (контракту) можуть бути погоджені інші норми механічних властивостей та твердості.

5.2.2.4 Норми прожарюваності легованих цементованих сталей наведені у додатку Г.

5.2.3 Прокат з нелегованої та легованої поліпшованої сталі, у тому числі з добавкою бору, призначений для виготовлення виробів методом холодного видавлювання та висаджування, в частині загальних технічних характеристик повинен відповідати 5.1 цього стандарту.

5.2.3.1 Марки та хімічний склад поліпшованої сталі (без бору) за плавковим аналізом ківшевої проби повинні відповідати нормам, наведеним у таблиці 10.

Таблиця 10

Марка сталі	Масова частка елемента, %								
	Вуглець	Кремній	Марганець	Сірка	Фосфор	Хром	Молібден	Нікель	Ванадій
				Не більш як					
25	0,22-0,30	0,17-0,30	0,35-0,60	0,035	0,035	—	—	—	—
30	0,27-0,35	0,17-0,30	0,35-0,60	0,035	0,035	—	—	—	—
35	0,32-0,40	0,17-0,30	0,35-0,60	0,035	0,035	—	—	—	—
40	0,37-0,45	0,17-0,30	0,35-0,60	0,035	0,035	—	—	—	—
45	0,42-0,50	0,17-0,30	0,35-0,60	0,035	0,035	—	—	—	—
30Х	0,24-0,32	0,17-0,30	0,35-0,60	0,035	0,035	0,8-1,1	—	—	—
35Х	0,31-0,39	0,17-0,30	0,50-0,80	0,035	0,035	0,8-1,1	—	—	—
40Х	0,36-0,44	0,17-0,30	0,50-0,80	0,035	0,035	0,8-1,1	—	—	—
45Х	0,41-0,49	0,17-0,30	0,50-0,80	0,035	0,035	0,8-1,1	—	—	—

Закінчення таблиці 10

Марка сталі	Масова частка елемента, %								
	Вуглець	Кремній	Марганець	Сірка	Фосфор	Хром	Молібден	Нікель	Ванадій
				Не більш як					
35Г2	0,37-0,45	0,17-0,30	1,40-1,80	0,035	0,035	—	—	—	—
40Г2	0,36-0,44	0,17-0,30	1,40-1,80	0,035	0,035	—	—	—	—
30ХГСА	0,28-0,34	0,90-1,20	0,80-1,10	0,025	0,025	0,8-1,1	—	—	—
35ХГСА	0,32-0,39	1,10-1,40	0,80-1,10	0,025	0,025	1,1-1,4	—	—	—
30ХМА	0,26-0,33	0,17-0,30	0,40-0,70	0,025	0,025	0,80-1,10	0,15-0,25	—	—
40ХН	0,36-0,44	0,17-0,30	0,50-0,80	0,035	0,035	0,45-0,75	—	1,00-1,40	—
38ХГНМ	0,37-0,43	0,17-0,30	0,50-0,80	0,035	0,035	0,40-0,60	0,15-0,25	0,40-0,70	—
40ХН2МА	0,37-0,44	0,17-0,30	0,50-0,80	0,025	0,025	0,60-0,90	0,15-0,25	1,25-1,65	—
30Х3МФ	0,27-0,34	0,17-0,30	0,30-0,60	0,035	0,035	2,30-2,70	0,20-0,30	—	0,06-0,12

**Примітка.** За згодою виробника із споживачем якісна сталь усіх марок за таблицею 10 може бути виготовлена високоякісною з масовою часткою сірки та фосфору не більш як 0,025 % кожного. У цьому випадку до найменування марки сталі додається літера А.

5.2.3.2 Механічні властивості та твердість гарячекатаного, холоднотягнутого та із спеціальним обробленням поверхні прокату з поліпшованої сталі (без бору) без термічного оброблення повинні відповідати нормам, наведеним у таблиці 11.

Таблиця 11

Марка сталі	Прокат гарячекатаний і гарячекатаний із спеціальним обробленням поверхні без термооброблення			Прокат холоднотягнутий і холоднотягнутий із спеціальним обробленням поверхні без термооброблення		
	Твердість <i>HВ</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{тч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi (Z)$ , %	Твердість <i>HВ</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{тч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi (Z)$ , %
	Не більш як		Не менш як	Не більш як		Не менш як
25	170	580	50	217	680	45
30	179	620	45	229	720	40
35	197	640	45	229	780	40
40	217	660	45	241	800	40

Закінчення таблиці 11

Марка сталі	Прокат гарячекатаний і гарячекатаний із спеціальним обробленням поверхні без термооброблення			Прокат холоднотягнутий і холоднотягнутий із спеціальним обробленням поверхні без термооброблення		
	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Tч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi (Z)$ , %	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Tч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi (Z)$ , %
	Не більш як		Не менш як	Не більш як		Не менш як
45	217	680	45	241	820	40
30X	217	680	45	241	840	45
35X	217	700	45	241	860	45
40X	229	720	45	255	880	40
45X	229	740	45	269	900	40
35Г2	207	700	45	241	850	40
40Г2	217	720	45	241	870	40
30ХГСА	241	740	45	269	920	40
35ХГСА	241	750	45	269	940	40
30ХМА	229	740	45	269	890	40
40ХН	229	740	45	255	900	40
38ХГНМ	229	770	45	269	920	40
40ХН2МА	241	790	45	269	950	40

**Примітка.** Під час оформлення замовлення (контракту) можуть бути погоджені інші норми механічних властивостей та твердості.

5.2.3.3 Механічні властивості та твердість гарячекатаного, холоднотягнутого та із спеціальним обробленням поверхні прокату з поліпшованої сталі (без бору) в термічно обробленому стані (сфероїдируючий відпал) повинні відповідати нормам, наведеним у таблиці 12.

Таблиця 12

Марка сталі	Прокат гарячекатаний і гарячекатаний із спеціальним обробленням поверхні після сфероїдируючого відпалу			Прокат холоднотягнутий і холоднотягнутий із спеціальним обробленням поверхні після сфероїдируючого відпалу		
	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Tч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi (Z)$ , %	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Tч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi (Z)$ , %
	Не більш як		Не менш як	Не більш як		Не менш як
25	156	520	55	170	540	55

Закінчення таблиці 12

Марка сталі	Прокат гарячекатаний і гарячекатаний із спеціальним обробленням поверхні після сфероїдизуючого відпалу			Прокат холоднотягнутий і холоднотягнутий із спеціальним обробленням поверхні після сфероїдизуючого відпалу		
	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Tч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi (Z)$ , %	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Tч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi (Z)$ , %
	Не більш як		Не менш як	Не більш як		Не менш як
30	156	520	55	179	550	55
35	163	540	55	187	570	55
40	163	560	55	197	590	55
45	179	590	50	207	610	50
30X	170	580	55	187	600	55
35X	170	600	55	197	620	55
40X	179	620	55	207	640	55
45X	197	620	55	217	650	55
35Г2	187	610	55	207	630	55
40Г2	197	620	55	217	650	55
30ХГСА	217	670	55	229	690	55
35ХГСА	229	690	55	241	710	55
30ХМА	217	650	55	229	670	55
40ХН	179	660	55	207	680	55
38ХГНМ	217	660	55	241	229	55
40ХН2МА	229	680	55	269	255	55
30Х3МФ	229	680	55	269	255	55

**Примітка.** Під час оформлення замовлення (контракту) можуть бути погоджені інші норми механічних властивостей та твердості.

5.2.3.4 Марки та хімічний склад поліпшуваної з добавкою бору сталі за плавковим аналізом ківшевої проби повинні відповідати нормам, указаним у таблиці 13.

Таблиця 13

Марка сталі	Масова частка елемента, %									
	Вуглець	Кремній	Марганець	Сірка	Фосфор	Хром	Титан	Нікель	Бор	Алюміній
				Не більш як						Не менш як
30Г1Р	0,27–0,35	0,17–0,30	0,7–1,0	0,035	0,035	—	—	—	0,001–0,005	0,02

Закінчення таблиці 13

Марка сталі	Масова частка елемента, %									
	Вуглець	Кремній	Марганець	Сірка	Фосфор	Хром	Титан	Нікель	Бор	Алюміній
				Не більш як						Не менш як
35Г1Р	0,32-0,40	0,17-0,30	0,7-1,0	0,035	0,035	—	—	—	0,001-0,005	0,02
20Г2Р	0,18-0,26	0,17-0,30	1,3-1,6	0,035	0,035	—	—	—	0,001-0,005	0,02
27ХГР	0,25-0,31	0,17-0,30	0,7-1,0	0,035	0,035	0,7-1,0	—	—	0,001-0,005	0,02
30ХР	0,27-0,33	0,17-0,30	0,5-0,8	0,035	0,035	1,0-1,3	—	—	0,001-0,005	0,02
40ХГР	0,38-0,45	0,17-0,30	0,8-1,0	0,035	0,035	0,8-1,1	0,03-0,09	—	0,001-0,005	0,02

5.2.3.5 Механічні властивості та твердість гарячекатаного, холоднотягнутого та із спеціальним обробленням поверхні прокату з поліпшованої сталі з добавкою бору без термічного оброблення повинні відповідати нормам, наведеним у таблиці 14.

Таблиця 14

Марка сталі	Прокат гарячекатаний і гарячекатаний із спеціальним обробленням поверхні без термооброблення			Прокат холоднотягнутий і холоднотягнутий із спеціальним обробленням поверхні без термооброблення		
	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Tч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi (Z)$ , %	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Tч} (R_m)$ , Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi (Z)$ , %
	Не більш як		Не менш як	Не більш як		Не менш як
30Г1Р	197	630	45	217	750	45
35Г1Р	207	650	45	229	780	40
20Г2Р	187	600	55	217	720	50
20ХГР	187	620	55	217	750	50
27ХГР	197	660	50	229	810	45
30ХР	207	680	50	241	810	40
40ХГР	217	700	45	269	840	40

**Примітка.** Під час оформлення замовлення (контракту) можуть бути погоджені інші норми механічних властивостей та твердості.

5.2.3.6 Механічні властивості та твердість гарячекатаного, холоднотягнутого та із спеціальним обробленням поверхні прокату з поліпшуваної сталі з добавкою бору, термічно обробленого (сфероїдизуючий відпал), повинні відповідати нормам, наведеним у таблиці 15.

Таблиця 15

Марка сталі	Прокат гарячекатаний і гарячекатаний із спеціальним обробленням поверхні після сфероїдизуючого відпалу			Прокат холоднотягнутий і холоднотягнутий із спеціальним обробленням поверхні після сфероїдизуючого відпалу		
	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Tч}$ ( $R_m$ ), Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi$ ( $Z$ ), %	Твердість <i>HV</i>	Тимчасовий опір $\sigma_{Tч}$ ( $R_m$ ), Н/мм <sup>2</sup>	Відносне звуження $\psi$ ( $Z$ ), %
	Не більш як		Не менш як	Не більш як		Не менш як
30Г1Р	179	530	60	187	550	60
35Г1Р	187	550	55	197	570	55
20Г2Р	179	550	60	187	570	60
20ХГР	179	570	60	187	590	60
27ХГР	187	600	55	207	620	55
30ХР	187	600	55	207	620	55
40ХГР	197	680	50	217	700	50

**Примітка.** Під час оформлення замовлення (контракту) можуть бути погоджені інші норми механічних властивостей та твердості.

5.2.3.7 Прокат із поліпшуваних сталей, у тому числі з добавкою бору, піддають випробуванню на прожарюваність методом торцевого загартування.

Норми прожарюваності встановлюються під час оформлення замовлення (контракту) з урахуванням граничних коливань твердості (максимальної та мінімальної) вздовж торцевих зразків, наведених у додатках Д та Е.

### 5.3 Маркування

Маркування гарячекатаного прокату виконують за ДСТУ 3058 (ГОСТ 7566), холоднотягнутого та із спеціальним обробленням поверхні — за ДСТУ 3058 (ГОСТ 7566) з урахуванням вимог до маркування за ГОСТ 1051 і ГОСТ 14955 відповідно.

Під час оформлення замовлення (контракту) можуть бути погоджені інші вимоги до маркування.

### 5.4 Пакування

Пакування гарячекатаного прокату виконують за ДСТУ 3058 (ГОСТ 7566), холоднотягнутого та із спеціальним обробленням поверхні — за ДСТУ 3058 (ГОСТ 7566) з урахуванням вимог до пакування за ГОСТ 1051 і ГОСТ 14955 відповідно.

Під час оформлення замовлення (контракту) можуть бути погоджені інші вимоги до пакування.

## 6 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

6.1 Прутки і мотки прокату приймають контрольними партіями. Партія повинна складатися з прутків і мотків сталі однієї марки, однієї плавки, одного розміру і одного режиму термічного оброблення.

За згодою виробника із споживачем допускається формування партії прокату, не призначеного для термічного оброблення, одного розміру і однієї марки без розділення за плавками.

6.2 Партія прокату повинна бути оформлена документом про якість згідно з ДСТУ 3058 (ГОСТ 7566).

6.3 Для перевірки якості та властивостей прокату від партії відбирають проби і виготовляють зразки для випробувань згідно з переліком, наведеним у таблиці 16.

Таблиця 16

Номер п/п	Нормована характеристика	Контрольна партія	Кількість проб від партії	Кількість зразків від проби
1	Хімічний склад	П	Див. 7.1	Див. 7.1
2	Макроструктура	П	1	1
3	Забрудненість неметалевими включеннями	П	6	1
4	Мікроструктура	П+Д+Т	3	1
5	Знеуглецювання	П+Д+Т	3	1
6	Ступінь сфероїдизації (співвідношення зернистого та пластинчастого перліту)	П+Д+Т	3	1
7	Механічні властивості	П+Д+Т	2	1
8	Твердість	П+Д+Т	3	1
9	Випробування на холодне осаджування	П+Д+Т	3	1
10	Прожарюваність: сталь без бору	П	1	1
	сталь з добавкою бору	П	2	1
11	Якість поверхні	П+Д	Кожний моток і кожний пруток	
12	Розміри прокату	П+Д	Кожний моток і кожний пруток	
<p><b>Примітка 1.</b> П — контроль виконують для кожної плавки;  П+Д — контроль виконують для кожної плавки і кожного розміру;  П+Д+Т — контроль виконують для кожної плавки, кожного розміру і кожного режиму термооброблення.</p> <p><b>Примітка 2.</b> Якщо прокат постачають без розділення за плавками, випробування проводять для кожної марки сталі.</p> <p><b>Примітка 3.</b> Для контрольної перевірки якості поверхні методом травлення відбирають дві проби від партії П+Д.</p>				

6.4 Відбір проб від прутків виконують на відстані не менш як 150 мм від кінця прутка.

Відбір проб від мотків виконують на відстані не менш як 5 м від кінця мотка прокату діаметром до 0,8 мм включно, не менш як 3 м — від прокату діаметром до 22 мм і не менш як 1,5 м — від прокату діаметром більш як 22 мм

Під час оформлення замовлення (контракту) можуть бути погоджені інші норми відбору проб.



6.5 У разі одержання незадовільних результатів випробувань за якимось показником якості виконують повторний відбір проб для даного виду випробувань на подвоєній кількості зразків від прутків чи мотків, від яких не відбирали проби первинних випробувань.

## **7 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

7.1 Для перевірки хімічного складу відбирають зразки згідно з ГОСТ 7565.

Методи хімічного аналізу за плавковим аналізом вибирає виробник.

В арбітражних випадках контроль хімічного складу виконують стандартними методами за ГОСТ 22536.0, ГОСТ 22536.1, ГОСТ 22536.2, ГОСТ 22536.3, ГОСТ 22536.4, ГОСТ 22536.5, ГОСТ 22536.6, ГОСТ 22536.7, ГОСТ 22536.8, ГОСТ 22536.9, ДСТУ 2841 (ГОСТ 27809), ГОСТ 12344, ГОСТ 12345, ГОСТ 12346, ГОСТ 12347, ГОСТ 12348, ГОСТ 12349, ГОСТ 12350, ГОСТ 12351, ГОСТ 12352, ГОСТ 12353, ГОСТ 12354, ГОСТ 12355, ГОСТ 12356, ГОСТ 12357, ГОСТ 12358, ГОСТ 12359, ГОСТ 12360, ГОСТ 18895 або іншими методами, що забезпечують потрібну точність.

7.2 Контроль контроль макроструктури сталі методом травлення або на зламі виконують за ГОСТ 10243 або методом ультразвукового контролю за методикою підприємства-виробника.

Допускається контроль макроструктури виконувати у виробника на проміжній заготовці дані плавки. Результати контролю поширюють на всі виготовлені з неї гарячекатані, холоднотягнуті та із спеціальним обробленням поверхні профілі прокату.

7.3 Якість поверхні перевіряють візуально в потоці або під час приймання. За необхідності на гарячекатаному і холоднотягнутому прокаті виконують світлення або травлення поверхні, на прокаті із спеціальним обробленням поверхні — травлення. Допускається контролювати якість поверхні магнітними або іншими неруйнівними методами.

7.4 Геометричні розміри та форму перевіряють вимірювальними інструментами, атестованими у встановленому порядку.

7.5 Визначення твердості за Брінеллем виконують за ГОСТ 9012, за Роквеллом — за ГОСТ 9013.

7.6 Контроль механічних властивостей прокату діаметром до 20 мм виконують за ГОСТ 1497 на натурних зразках, прокату діаметром понад 20 мм — на круглих зразках п'ятикратної довжини діаметром 10 мм.

За згодою виробника із споживачем допускається виконувати контроль механічних властивостей прокату діаметром до 20 мм на круглих зразках п'ятикратної довжини діаметром 5 або 10 мм, прокату діаметром більш як 20 мм — на натурних зразках.

7.7 Величину зерна визначають за ГОСТ 5639.

Величина аустенітного і дійсного зерен вважається такою, що задовольняє умовам стандарту, якщо в полі зору мікрошліфа знаходиться в заданих межах не менш як 70 % зерен.

7.8 Оцінку крупнопластинчастого перліту виконують за ГОСТ 8233.

7.9 Оцінку ступеня сфероїдизації цементиту (співвідношення зернистого та пластинчастого перліту) виконують за ГОСТ 8233.

За згодою виробника із споживачем ступінь сфероїдизації цементиту оцінюють за допомогою еталонів структур, наведених у додатку Ж.

7.10 Неметалеві включення визначають за ГОСТ 1778.

7.11 Прожарюваність визначають методом торцевого загартування за ГОСТ 5657.

Температура загартування повинна відповідати значенням, наведеним у додатках Г, Д, Е, для відповідної марки сталі.

Температура нормалізації зразків повинна бути на 20 °С вища від температури загартування.

7.12 Контроль знеуглецювання поверхні виконують за ГОСТ 1763.

Глибину знеуглецювання при збільшенні  $\times 100$  визначають як середнє значення чотирьох вимірювань на кінцях двох діаметрів шліфа, перпендикулярних між собою. Вимірювання виконують від краю шліфа до основної структури металу.

7.12.1 В арбітражних випадках глибину знеуглецювання визначають послідовним вимірюванням мікротвердості за ГОСТ 2999 на кінцях двох діаметрів шліфа, перпендикулярних між собою.

За величину знеуглецювання приймають середнє значення чотирьох вимірювань відстані від краю шліфа до точок, у яких твердість становить 80 % від максимальної твердості основної структури.

7.13 Випробуванню на холодне осадження піддають прокат діаметром від 3 до 30 мм включно за ГОСТ 8817 у стані, вказаному в замовленні (контракті): на натурних зразках, термічно оброблених за погодженим режимом чи без термічного оброблення, або на обточених зразках після термічного оброблення чи без термічного оброблення.

За відсутності в замовленні вказівки про стан оброблення контрольних зразків виробникові надається право виконувати випробування на осадження прокату з нелегованої сталі з масовою часткою вуглецю 0,22 % і більше за нижньою границею у марці та легованої сталі всіх марок, включених у цей стандарт, на натурних зразках, підданих термічному обробленню, з відповідною вказівкою в документі про якість.

Якщо через недостатню потужність пресів випробування на осадження не можна провести при навколишній температурі, допускається за згодою сторін виконувати випробування на зразках, нагрітих до температури  $500 \pm 10$  °С.

7.14 Випробування на осадження прокату діаметром понад 30 мм виконують за методикою, погодженою між виробником і споживачем.

## **8 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ**

8.1 Транспортування та зберігання виконують за ГОСТ 7566 з такими доповненнями:

8.1.1 Транспортування та зберігання холоднотягнутого прокату повинне виконуватися з урахуванням вимог ГОСТ 1051, прокату із спеціальним обробленням поверхні — ГОСТ 14955.

8.2 Транспортування може виконуватися транспортом усіх видів у критих і відкритих засобах згідно з правилами перевезення вантажів, що діють на транспорті даного виду.

8.3 Маса вантажного місця в разі механізованого завантаження на відкриті транспортні засоби не повинна перевищувати 10 т, у криті — 1,25 т.

В разі транспортування на одну адресу двох або більше вантажних місць, розміри яких дозволяють сформувати транспортний пакет з габаритними розмірами за ГОСТ 24597, вантажні місця повинні бути сформовані в транспортні пакети за нормативною документацією.

ДОДАТОК А  
(довідковий)

**Зіставлення позначень марок нелегованої сталі,  
що використовується без термічного оброблення**

Таблиця А.1

ДСТУ 3684 ГОСТ 803 ГОСТ 4041	ISO 4954	DIN 1654	Євроном 119
08кп	CC8X	—	CD 7 FFVKD
08	—	—	—
10кп	CC11X	—	CB 10 FU KD
10	—	—	—
15кп	CC15X	—	—
15	CC15K	—	—
20кп	—	—	—
20	CC21K	—	—
11ЮА	CC11A	QSt 36-3	CB 10 FF KD
15ЮА	CC15A	QSt 38-3	CB 15 FF KD
20ЮА	CC21A	—	CB 20 FF KD

**Примітка.** Сталь марки 11ЮА виготовляють за ГОСТ 803, марок 15ЮА та 20ЮА — за ГОСТ 4041, сталь решти марок — за ДСТУ 3684.

ДОДАТОК Б  
(довідковий)

**Зіставлення позначень марок цементованої сталі**

Таблиця Б.1

ДСТУ 3684 ГОСТ 4543	ISO 4954	DIN 1654	Євронорм 119
10	CE 10	—	C 10 KD
15	CE 15 E4	Cq 15	C 15 KD
20кп	CE 20 E4	—	—
15X	—	15 Cr 3	17 Cr 3
20X	20 Cr 4E	—	—
15Г	CE 16 E4	—	—
15XM	—	—	20 Mo Cr 4KD
20XM	18 Cr Mo 4E	20 Mo Cr 4	18 Cr Mo 4KD
18XГ	16 Mn Cr 5E	16 Mn Cr 5	16 Mn Cr 5KD
15XГНМ	—	—	—
19XГН	—	—	—
20XГНМ	20 Ni Cr Mo 2E	21 Ni Cr Mo 2	20 Ni Cr Mo 2

ДОДАТОК В  
(довідковий)**Зіставлення марок поліпшуваної сталі**

Таблиця В.1

ДСТУ 3684 ГОСТ 4543	ISO 4954	DIN 1654	Еврономр 119
25	—	—	—
30	CE 28 E4	—	—
35	CE 35 E4	Cq 35	C 35 KD
40	CE 40 E4	—	—
45	CE 45 E4	Cq 45	C 45 KD
30X	—	—	—
35X	34 Cr E4	34 Cr 4	34 Cr 4 KD
40X	41 Cr 4E	41 Cr 4	41 Cr 4 KD
45X	—	46 Cr 2	—
30ХГСА	—	—	—
30ХМА	34 Cr Mo 4E	34 Cr Mo 4	34 Cr Mo 4 KD
40ХН	—	—	—
38ХГНМ	41 Ni Cr Mo 2E	40 Ni Cr Mo 22	40 Ni Cr Mo 2 KD
40ХН2МА	41 Ni Cr Mo 7E	—	—
30Х3МФ	—	—	—
30Г2	—	—	—
40Г2	42 Mn 6E	—	—
30Г1Р	28 BE	—	—
35Г1Р	35 Mn B5E	—	—

ДОДАТОК Г  
(довідковий)

**Границі коливань твердості *HRC* (максимальної та мінімальної)  
вздовж торцевих зразків для цементованої сталі**

Таблиця Г.1

Марка сталі	Температура загартування, °С	Границі діапазону	Твердість <i>HRC</i> на відстані від загартованого торця, мм											
			1,5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35
15Х	880	Макс	43	43	41	35	27	23	21	—	—	—	—	—
		Мін	34,5	30	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20Х	880	Макс	47,5	45	42	35	30,5	27	—	—	—	—	—	—
		Мін	37	32	26	21	—	—	—	—	—	—	—	—
15Г	900	Макс	44	42	39	32	30	26	23	—	—	—	—	—
		Мін	37	30	23	20	—	—	—	—	—	—	—	—
15ХМ	880	Макс	45	44	42	38	34	32	30	28	24	23	—	—
		Мін	37	36	38	26	22	19	—	—	—	—	—	—
20ХМ	900	Макс	48	47	43	39	36	34	32	30	27	25	—	—
		Мін	40	36	30	26	23	20	—	—	—	—	—	—
18ХГ	900	Макс	49	47	44	41	38	35	33	31	28	26	—	—
		Мін	41	37	31	27	24	22	—	—	—	—	—	—
15ХГНМ	900	Макс	47	46	44	37	33	31	30	28	26	—	—	—
		Мін	40	36	31	24	21	19	—	—	—	—	—	—

ДОДАТОК Д  
(довідковий)

**Границі коливань твердості *HRC* (максимальної та мінімальної)  
вздовж торцевих зразків для поліпшованої сталі без бору**

Таблиця Д.1

Марка сталі	Температура загартування, °С	Границі діапазону	Твердість <i>HRC</i> на відстані від загартованого торця, мм											
			1,5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35
35	860	Макс	56	54	48	32	29	27	26	25	33	21	20	—
		Мін	48	43	25	20	17	—	—	—	—	—	—	—
40	850	Макс	57	56	50	34	31	28	26	25	24	23	21	—
		Мін	49	44	26	23	21	18	—	—	—	—	—	—
45	840	Макс	58	56	51	37	33	30	28	27	24	22	—	—
		Мін	49	44	26	23	21	19	—	—	—	—	—	—
30X	860	Макс	53	52	49	46	41	38	33	30	27	25	22	—
		Мін	46	42	34	33	29	27	24	22	—	—	—	—
35X	865	Макс	48	54	53	52	50	47	44	40	37	—	—	—
		Мін	43	41	39	32	27	26	22	20	—	—	—	—
40X	850	Макс	59	49	57	56	54	42	49	48	41	38	36	—
		Мін	49	48	46	40	38	33	29	28	25	22	20	—
45X	850	Макс	59	58	57	56	54	52	49	48	42	38	34	32
		Мін	53	51	50	47	43	40	37	33	29	26	24	21
30XГСА	880	Макс	54	53	52	51	51	50	48	47	43	41	39	—
		Мін	49	47	45	43	41	38	36	35	32	28	23	—
30XМА	880	Макс	53	52	51	49	47	45	41	38	35	32	31	—
		Мін	48	46	44	40	36	33	31	28	25	22	—	—
35XГСА	880	Макс	56	55	54	53	53	52	50	49	45	43	41	39
		Мін	51	49	47	45	43	40	38	37	34	30	25	23
40Г2	850	Макс Мін	Нема відомостей											
40XН	880	Макс	58	57	56	54	51	49	46	43	40	37	35	32
		Мін	52	50	49	45	42	40	36	32	30	27	25	—
38XГНМ	850	Макс	59	59	58	57	56	55	54	53	48	42	40	38
		Мін	52	52	51	49	46	41	37	34	29	25	23	23
40XН2МА	840	Макс	60	59	58	58	58	58	57	57	57	57	56	56
		Мін	53	52	52	52	51	51	50	49	48	47	46	45
30X3МФ	Нема відомостей													

## ДОДАТОК Е

(довідковий)

**Границі коливань твердості *HRC* (максимальної та мінімальної) вздовж торцевих зразків для поліпшованої сталі з добавкою бору**

Таблиця Е.1

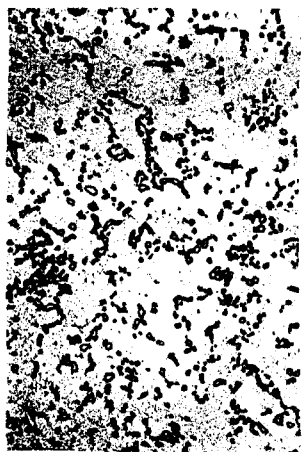
Марка сталі	Температура загартування, °С	Границі діапазону	Твердість <i>HRC</i> на відстані від загартованого торця, мм											
			1,5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35
30Г1Р	880	Макс	55	54	53	50	46	40	34	29	20	—	—	—
		Мін	47	44	37	29	24	—	—	—	—	—	—	—
35Г1Р	870	Макс	57	58	58	57	55	52	46	38	33	26	25	—
		Мін	51	49	43	30	24	21	—	—	—	—	—	—
20Г2Р	900	Макс	48	47	47	46	45	44	42	41	36	33	30	29
		Мін	38	37	37	35	32	28	26	24	—	—	—	—
20ХГР	900	Макс	46	45	45	44	43	42	40	39	34	31	28	27
		Мін	36	35	35	33	30	26	24	22	—	—	—	—
27ХГР	870	Макс	52	51	51	50	50	49	48	47	45	42	39	35
		Мін	44	44	43	42	41	40	38	37	32	27	23	20
30ХР	870	Макс	59	56	56	55	54	53	52	51	50	47	44	40
		Мін	49	49	48	47	46	45	43	41	37	32	28	25
40ХГТР	860	Макс	60	60	59	58	57	57	56	55	52	49	46	42
		Мін	52	52	51	50	49	48	46	44	40	35	31	28



ДОДАТОК Ж  
(рекомендований)

**Еталони структур прокату зі сфероїдизованим цементитом  
за стандартом JIS 3539-91, придатного  
для холодного видавлювання та висаджування**

№ 1



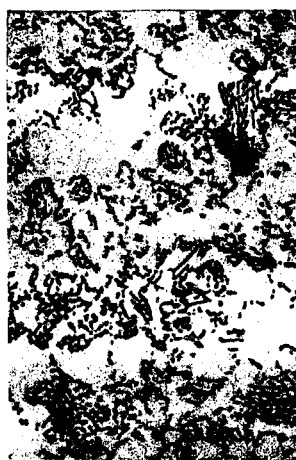
№ 2



№ 3



№ 4



× 400

УДК 669.14.018.8:006.354

77.140.20

В32

**Ключові слова:** висаджування, макроструктура, марка, механічні властивості, мікроструктура, прокат, сфероїдизуючий відпал, твердість, хімічний склад, холодне видавлювання

---