



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ПРОКАТ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ

Загальні технічні умови

ДСТУ 8539:2015

Видання офіційне

Нормативно-правовая библиотека
НОРМАТИВ PRO
(044) 537-1589, 599-7658
www.normativ.ua

Київ
ДП «УкрНДНЦ»
2016

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство «Український науково-технічний центр металургійної промисловості «Енергосталь» (ДП «УкрНТЦ «Енергосталь»), Технічний комітет стандартизації «Прокат сортовий, фасонний та спеціальні профілі» (ТК 2)

РОЗРОБНИКИ: **Д. Сталінський**, д-р техн. наук; **О. Рудюк**, канд. техн. наук; **Я. Пихтін** (науковий керівник); **К. Перетяцько**; **Г. Снімщикова**; **Л. Іванисенко**; **Т. Царьова**

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ ДП «УкрНДНЦ» від 18 грудня 2015 р. № 197 з 2016–07–01

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ (зі скасуванням в Україні ГОСТ 27772–88)

Право власності на цей національний стандарт належить державі.
Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати
задля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання
цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації
без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи

ДП «УкрНДНЦ», 2016

ЗМІСТ

	с.
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	4
4 Класифікація та сортамент	5
5 Технічні вимоги	6
6 Правила приймання	12
7 Методи контролювання	13
8 Транспортування та зберігання	14
9 Вимоги щодо безпеки та охорони довкілля	14
10 Гарантії виробника	14
Додаток А Схема та приклади умовних позначень прокату і профілів для оформлення замовлення	15
Додаток Б Методика контролювання та оцінювання механічних властивостей прокату	16
Додаток В Бібліографія	19

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**ПРОКАТ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ
СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ**

Загальні технічні умови

**ПРОКАТ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ
СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Общие технические условия

**ROLLED PRODUCTS
FOR STRUCTURAL STEEL CONSTRUCTIONS**

General specification

Чинний від 2016-07-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт поширюється на гарячекатаний листовий, широкоштабовий універсальний, фасонний прокат і гнуті профілі, виготовлені з гарячекатаного листового прокату (далі — продукція), призначені для будівельних сталевих конструкцій зі зварними та іншими з'єднаннями.

Прокат і гнуті профілі, виготовлені за цим стандартом, можуть мати інше призначення.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ 2251-93 (ГОСТ 8509-93) Кутики сталеві гарячекатані рівнополічні. Сортамент

ДСТУ 2252-93 (ГОСТ 8283-93) Профілі сталеві гнуті коритні рівнополічні. Сортамент

ДСТУ 2253-93 (ГОСТ 14635-93) Профілі сталеві гнуті спеціальні для вагобудування. Сортамент

ДСТУ 2254-93 (ГОСТ 19771-93) Кутики сталеві гнуті рівнополічні. Сортамент

ДСТУ 2255-93 (ГОСТ 19772-93) Кутики сталеві гнуті нерівнополічні. Сортамент

ДСТУ 2834-94 (ГОСТ 16523-97) Прокат тонколистовий з вуглецевої сталі якісної та звичайної якості загального призначення. Технічні умови

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

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

ДСТУ 3436-96 (ГОСТ 8240-97) Швелери сталеві гарячекатані. Сортамент

ДСТУ 4484:2005/ГОСТ 535-2005 Прокат сортовий і фасонний із сталі вуглецевої звичайної якості. Загальні технічні умови

ДСТУ 7749:2015 Сталь вуглецева та чавун нелегований. Загальні вимоги до методів аналізу

ДСТУ 7750:2015 Сталь вуглецева та чавун нелегований. Методи визначення загального вуглецю та графіту

ДСТУ 7751:2015 Сталь вуглецева та чавун нелегований. Методи визначення сірки

ДСТУ 7752:2015 Сталь вуглецева та чавун нелегований. Методи визначення фосфору

ДСТУ 7753:2015 Сталь вуглецева та чавун нелегований. Методи визначення кремнію

ДСТУ 7754:2015 Сталь вуглецева та чавун нелегований. Методи визначення марганцю

- ДСТУ 7756:2015 Сталь вуглецева та чавун нелегований. Методи визначення хрому
- ДСТУ 7757:2015 Сталь вуглецева та чавун нелегований. Методи визначення міді
- ДСТУ 7758:2015 Сталь вуглецева та чавун нелегований. Методи визначення нікелю
- ДСТУ 7642:2015 Сталь вуглецева та чавун нелегований. Методи визначення алюмінію
- ДСТУ 7759:2015 Сталь вуглецева та чавун нелегований. Методи визначення титану
- ДСТУ 7760:2015 Сталь вуглецева та чавун нелегований. Методи визначення ванадію
- ДСТУ ГОСТ 12344:2005 Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення вуглецю (ГОСТ 12344–2003, IDT)
- ДСТУ ГОСТ 12345:2004 (ИСО 671–82, ИСО 4935–89) Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення сірки (ГОСТ 12345–2001 (ИСО 671–82, ИСО 4935–89), IDT)
- ДСТУ ГОСТ 12348:2009 (ИСО 629–82) Сталі легированные и высоколегированные. Методы определения марганца (Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення марганцю) (ГОСТ 12348–78 (ИСО 629–82), IDT)
- ДСТУ ГОСТ 12351:2005 (ИСО 4942:1998, ИСО 9647:1989) Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення ванадію (ГОСТ 12351–2003 (ИСО 4942:1988, ИСО 9647:1989, IDT)
- ДСТУ ГОСТ 12361:2004 Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення ніобію (ГОСТ 12361–2002, IDT)
- ДСТУ ISO 7438:2005 Матеріали металеві. Випробування на згин (ISO 7438:1985, IDT)
- ГОСТ 82–70 Прокат стальной горячекатаный широкополосный универсальный. Сортамент (Прокат сталевий гарячекатаний широкоштабовий універсальний. Сортамент)
- ГОСТ 1497–84 (ИСО 6892–84) Металлы. Методы испытаний на растяжение (Метали. Методи випробувань на розтягування)
- ГОСТ 7268–82 Сталь. Метод определения склонности к механическому старению по испытанию на ударный изгиб (Сталь. Метод визначення схильності до механічного старіння за випробуванням на ударний згин)
- ГОСТ 7511–73 Профили стальные для оконных и фонарных переплетов и оконных панелей промышленных зданий. Технические условия (Профілі сталеві для віконних і ліхтарних переплетень і віконних панелей промислових будівель. Технічні умови)
- ГОСТ 7564–97 Прокат. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний (Прокат. Загальні правила відбирання проб, заготовок і зразків для механічних і технологічних випробувань)
- ГОСТ 7565–81 (ИСО 377.2–89) Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава (Чавун, сталь і сплави. Метод відбирання проб для визначення хімічного складу)
- ГОСТ 8239–89 Двутавры стальные горячекатаные. Сортамент (Двутаври сталеві гарячекатані. Сортамент)
- ГОСТ 8278–83 Швеллеры стальные гнутые равнополочные. Сортамент (Швеллери сталеві гнуті рівнополічні. Сортамент)
- ГОСТ 8281–80 Швеллеры стальные гнутые неравнополочные. Сортамент (Швеллери сталеві гнуті нерівнополічні. Сортамент)
- ГОСТ 8282–83 Профили стальные гнутые С-образные равнополочные. Сортамент (Профілі сталеві гнуті С-подібні рівнополічні. Сортамент)
- ГОСТ 8510–86 Уголки стальные горячекатаные неравнополочные. Сортамент (Кутики сталеві гарячекатані нерівнополічні. Сортамент)
- ГОСТ 8568–77 Листы стальные с ромбическим и чечевичным рифлением. Технические условия (Листи сталеві з ромбічним і сочевичним рифленням. Технічні умови)
- ГОСТ 9234–74 Профили стальные гнутые листовые с трапециевидным гофром. Сортамент (Профілі сталеві гнуті листові з трапецієподібним гофром. Сортамент)
- ГОСТ 9454–78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах (Метали. Метод випробування на ударний згин за знижених, кімнатної і підвищених температур)
- ГОСТ 9651 (ИСО 783–89) Металлы. Методы испытаний на растяжение при повышенных температурах (Метали. Методи випробувань на розтяг за підвищених температур)
- ГОСТ 10551–75 Профили стальные гнутые гофрированные. Сортамент (Профілі сталеві гнуті гофровані. Сортамент)

ГОСТ 11701–84 Металлы. Методы испытания на растяжение тонких листов и лент (Метали. Методи випробування на розтяг тонких листів та стрічок)

ГОСТ 11474–76 Профили стальные гнутые. Технические условия (Профілі сталеві гнуті. Технічні умови)

ГОСТ 12346–78 (ИСО 439–82, ИСО 4829-1–86) Стали легированные и высоколегированные. Методы определения кремния (Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення кремнію)

ГОСТ 12347–77 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения фосфора (Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення фосфору)

ГОСТ 12350–78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения хрома (Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення хрому)

ГОСТ 12352–81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения никеля (Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення нікелю)

ГОСТ 12354–81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения молибдена (Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення молібдену)

ГОСТ 12355–78 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения меди (Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення міді)

ГОСТ 12356–81 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения титана (Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення титану)

ГОСТ 12357–84 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения алюминия (Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення алюмінію)

ГОСТ 12359–99 (ИСО 4945–77) Стали углеродистые, легированные и высоколегированные. Методы определения азота (Сталі вуглецеві, леговані та високолеговані. Методи визначення азоту)

ГОСТ 12365–84 Стали легированные и высоколегированные. Методы определения циркония (Сталі леговані та високолеговані. Методи визначення цирконію)

ГОСТ 13229–78 Профили стальные гнутые зетовые. Сортамент (Профілі сталеві гнуті зетові. Сортамент)

ГОСТ 14637–89 (ИСО 4995–78) Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия (Прокат товстолистовий з вуглецевої сталі звичайної якості. Технічні умови)

ГОСТ 16504–81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения (Система державних випробувань продукції. Випробування і контроль якості продукції. Основні терміни та визначення)

ГОСТ 17745–90 Стали и сплавы. Методы определения газов (Сталі та сплави. Методи визначення газів)

ГОСТ 18895–97 Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа (Сталь. Метод фотоелектричного спектрального аналізування)

ГОСТ 19425–74 Балки двутавровые и швеллеры стальные специальные. Сортамент (Балки двотаврові й швеллери сталеві спеціальні. Сортамент)

ГОСТ 19903–74 Прокат листовой горячекатаный. Сортамент (Прокат листовий гарячекатаний. Сортамент)

ГОСТ 22727–88 Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля (Прокат листовий. Методи ультразвукового контролювання)

ГОСТ 25577–83 Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные. Технические условия (Профілі сталеві гнуті замкнуті зварні квадратні й прямокутні. Технічні умови)

ГОСТ 26020–83 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Сортамент (Двутаври сталеві гарячекатані з паралельними гранями полиць. Сортамент)

ГОСТ 28473–90 Чугун, сталь, ферросплавы, хром, марганец металлургические. Общие требования к методам анализа (Чавун, сталь, феросплави, хром, марганец металеві. Загальні вимоги до методів аналізування)

ГОСТ 28870–90 Сталь. Методы испытания на растяжение толстолистового проката в направлении толщины (Сталь. Методи випробування на розтяг товстолистового прокату в напрямку товщини).

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті вжито такі терміни та визначення позначених ними понять.

3.1 прокат листовий

Продукція прямокутного поперечного перерізу з великим числовим відношенням ширини до товщини

3.1.1 прокат тонколистовий

Продукція завтовшки менше ніж 3,00 мм, завширшки 500 мм та більше з катаною чи обрізною крайкою, яку постачають у листах або в рулонах

3.1.2 прокат товстолистовий

Продукція завтовшки 3,00 мм та більше, завширшки 500 мм та більше з катаною чи обрізною крайкою, яку постачають у листах або в рулонах

3.2 прокат широкоштабовий універсальний

Продукція завтовшки від 6 мм до 60 мм, завширшки від 200 мм до 1050 мм з катаною крайкою, яку постачають у листах

3.3 прокат фасонний

Продукція, у якій дотична хоча б в одній точці контуру поперечного перерізу пересікає цей переріз

3.3.1 кутик

Прокат з поперечним перерізом у вигляді прямого кута з однаковими або різними сторонами й заокругленими внутрішніми крайками

3.3.2 двотавр

Прокат поперечного перерізу, подібного до двох з'єднаних основами літер «Т» з ухилом внутрішніх граней полиць або з паралельними полицями

3.3.3 швелер

Прокат поперечного перерізу у вигляді літери «П» із заокругленими внутрішніми крайками, з ухилом внутрішніх граней полиць або з паралельними полицями

3.4 профілі гнуті

Профілі різних поперечних перерізів, які виготовляють на профілезгинальних станах з гарячекатаного листового прокату, які мають поперечний переріз, однаковий за всієї довжини

3.5 Дозволено використовувати такі терміни для прокату:

3.5.1 тонколистовий, товстолистовий у листах і широкоштабовий універсальний — **листи**;

3.5.2 тонколистовий і товстолистовий у рулонах — **рулони**;

3.5.3 фасонний і гнуті профілі — **профілі**.

3.6 гарячекатаний прокат

Прокат, отриманий внаслідок гарячої пластичної деформації та подальшого охолодження на спокійному повітрі (ГК)

3.7 термічне оброблення

Технологічний процес нагрівання прокату до заданої температури й охолодження його із заданою швидкістю або на спокійному повітрі (ТО)

3.7.1 відпускання

Технологічний процес, що охоплює нагрівання прокату нижче температури A_{c1} , витримку й охолодження його з необхідною швидкістю (О)

3.7.2 нормалізування

Технологічний процес нагрівання прокату до температури вище ніж A_{c3} з подальшим охолодженням його на спокійному повітрі (Н)

3.7.3 поліпшення

Технологічний процес, що охоплює нагрівання прокату до температури вище ніж A_{c3} , гартування й високе відпускання (У)

3.8 прискорене охолодження

Технологічний процес примусового охолодження прокату після гарячого деформування зі швидкістю, яка перевищує швидкість охолодження його на спокійному повітрі (УО)

3.9 контрольоване прокатування

Технологічний процес прокатування з регулюванням і контролюванням температурного режиму і ступеня деформації металу під час прокатування (КП)

3.10 зміцнювальне термічне оброблення зі спеціального нагрівання

Технологічний процес прискореного охолодження прокату після нагрівання до температури вище ніж A_{c3} (УТО)

3.11 зміцнювальне термічне оброблення з прокатного нагрівання

Технологічний процес прискореного охолодження прокату після гарячої пластичної деформації (УТОП)

3.12 A_{c1} та A_{c3} : Позначення температури точок фазового перетворення:

A_{c1} : Температура, за якої починається утворення аустеніту під час нагрівання.

A_{c3} : Температура, за якої закінчується перетворення фериту в аустеніт під час нагрівання

3.13 поверхня в зоні катаної крайки

Вузька грань прокату в стані «як прокатано», завширшки, що не виводить широку грань товстолистового і широкоштабового універсального прокату за номінальний розмір

3.14 корозійна тривкість

Здатність металу чинити опір корозійному впливу навколишнього середовища

3.15 вогнетривкість

Здатність металу зберігати свої фізико-механічні властивості під час впливу вогню в разі пожежі.

4 КЛАСИФІКАЦІЯ ТА СОРТАМЕНТ**4.1 Прокат виготовляють:**

— за видами:

листовий (тонколистовий, товстолистовий);

широкоштабовий універсальний;

фасонний (кутики, двотаври, швелери);

гнуті профілі;

— за назвою сталі: С235, С245, С255, С345, С345К, С355, С355-1, С355К, С355П, С390, С390-1, С440, С550, С590, де літера С означає, що сталь будівельна, цифри 235–590 умовно позначають границю плинності прокату в Н/мм², цифра 1 — варіант хімічного складу, літера К — сталь підвищеної тривкості до корозії, П — сталь з підвищеною вогнетривкістю;

— за станом крайки;

— за станом постачання.

4.2 За формою, розмірами і граничними відхилами за ними продукція має відповідати вимогам:

— прокат листовий — ГОСТ 8568, ГОСТ 19903;

— прокат широкоштабовий універсальний — ГОСТ 82;

— прокат фасонний:

кутики рівнополічні — ДСТУ 2251 (ГОСТ 8509);

кутики нерівнополічні — ГОСТ 8510;

двотаври — ГОСТ 8239, ГОСТ 19425, ГОСТ 26020;

швелери — ДСТУ 3436 (ГОСТ 8240), ГОСТ 19425;

профілі гнуті — ДСТУ 2252/ГОСТ 8283, ДСТУ 2253 (ГОСТ 14635), ДСТУ 2254 (ГОСТ 19771),

ДСТУ 2255 (ГОСТ 19772), ГОСТ 7511, ГОСТ 8278, ГОСТ 8281, ГОСТ 8282, ГОСТ 9234, ГОСТ 10551, ГОСТ 13229, ГОСТ 25577.

4.3 Схему та приклади умовних позначень прокату наведено в додатку А.

5 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

5.1 Основні характеристики

5.1.1 Хімічний склад сталі

5.1.1.1 Хімічний склад сталі за плавковим аналізом ковшової проби має відповідати нормам, наведеним у таблиці 1.

Масова частка азоту в сталі у разі конвертерного виробництва не повинна перевищувати 0,008 %, у разі виплавляння в електропечах — не більше ніж 0,010 %, дозволено не більше ніж 0,012 % за масової частки алюмінію не менше ніж 0,02 % для обох способів виплавлення.

5.1.1.2 У продукції дозволено відхили за масовою часткою елементів від норм, наведених у таблиці 1, відповідно до таблиці 2.

5.1.1.3 Сталь піддають позапічному обробленню за технологією виробника. При цьому масова частка залишкового кальцію не повинна перевищувати 0,006 % за ковшовою пробкою та 0,002 % — у готовому прокаті.

Дозволено масову частку кальцію в продукції не визначати, а гарантувати технологією виготовлення. Дозволено сталь С235, С245, С255, також сталь для фасонного прокату С345, С355, С355-1 та С390 не піддавати позапічному обробленню.

5.1.2 Стан постачання повинен забезпечувати необхідні властивості прокату. Для забезпечення необхідних властивостей листового прокату з усіх сталей дозволено використання термічного оброблення, контрольованого прокатування, контрольованого прокатування з прискореним охолодженням, зміцнювального термічного оброблення зі спеціального або прокатного нагрівання.

Товстолистовий прокат зі сталі С390, С390-1, С440 рекомендовано постачати після поліпшення або контрольованого прокатування з прискореним охолодженням. Товстолистовий прокат зі сталі С355П, С550 та С590 рекомендовано постачати після контрольованого прокатування з прискореним охолодженням.

Дозволено способом зміцнювального термічного оброблення зі спеціального або прокатного нагрівання виготовляти листовий прокат зі сталі С390 з хімічним складом сталі С345, а також способом зміцнювального термічного оброблення з прокатного нагрівання виготовляти фасонний прокат з товщиною полиці до 12 мм включно зі сталі С345 з хімічним складом сталі С245 та С255.

Спосіб виготовлення обумовлюють у замовленні, якщо не обумовлено, його визначає виробник і зазначає в документі про якість.

5.1.3 Прокат зі сталі всіх назв виготовляють з гарантією зварюваності. Гарантія зварюваності прокату зі сталі С235, С245, С255 забезпечується хімічним складом за ковшової проби, прокату з інших назв сталі — додатково вуглецевим еквівалентом відповідно до таблиці 1.

5.1.4 Механічні властивості прокату мають відповідати вимогам:

— для листового і широкоштабового універсального, зокрема заготовок для гнутих профілів — таблиці 4;

— для фасонного — таблиці 5.

5.1.4.1 Випробування на ударний згин прокату зі всіх сталей, крім С235, проводять за вимогою споживача згідно з таблицею 3.

5.1.4.2 Для прокату зі сталей С245, С255, С345, С355, С355-1, С355К результати випробувань ударної в'язкості на зразках типу 11 КСВ згідно з ГОСТ 9454 не є бракувальною ознакою до 01.01.2017, але їх зазначають у документі про якість. З цього самого терміну відмінюють як обов'язкові випробування цього прокату на зразках типу 1 КСУ згідно з ГОСТ 9454.

5.1.5 Випробування прокату на згин на 180° на оправці діаметром, що дорівнює дві товщини зразків, без утворення тріщин і розривів, гарантовано технологією виготовлення.

5.1.6 На вимогу споживача листовий прокат завтовшки 20 мм і більше виготовляють з гарантованими властивостями в напрямку товщини прокату з групами якості згідно з ГОСТ 28870, які обумовлюють у замовленні.

Таблиця 1 — Хімічний склад сталі за аналізом ковшової проби

Назва сталі	Масова частка хімічних елементів, %													Сумарно не більше ніж
	C, не більше ніж	Mn	Si	S, не більше ніж	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V	Nb	Al	Ti	
C235	0,22	Не більше ніж 0,60	Не більше ніж 0,05	0,040	Не більше ніж 0,040	Не більше ніж 0,30	Не більше ніж 0,30	Не більше ніж 0,30	—	—	—	—	—	—
C245	0,22	Не більше ніж 1,00	0,06–0,16	0,025	Не більше ніж 0,040	Не більше ніж 0,30	Не більше ніж 0,30	Не більше ніж 0,30	—	—	—	Не більше ніж 0,02	—	—
C255	0,17	Не більше ніж 1,00	0,15–0,30	0,025	Не більше ніж 0,035	Не більше ніж 0,30	Не більше ніж 0,30	Не більше ніж 0,30	—	—	—	0,02–0,05	Не більше ніж 0,030	—
C345	0,15	1,30–1,70	Не більше ніж 0,80	0,025	Не більше ніж 0,030	Не більше ніж 0,30	Не більше ніж 0,30	Не більше ніж 0,30	—	—	—	0,015–0,06	Не більше ніж 0,035	0,45
C345К	0,12	Не більше ніж 0,60	0,17–0,37	0,025	0,020–0,120	0,50–0,80	0,30–0,60	0,30–0,50	—	—	—	0,08–0,15	Не більше ніж 0,035	0,45
C355	0,14	1,00–1,80	0,15–0,80	0,025	Не більше ніж 0,025	Не більше ніж 0,30	Не більше ніж 0,30	Не більше ніж 0,30	—	—	—	0,02–0,06	Не більше ніж 0,035	0,45
C355-1	0,15	0,60–0,90	0,40–0,70	0,015	Не більше ніж 0,017	0,60–0,90	0,30–0,60	0,20–0,40	—	—	—	0,02–0,06	Не більше ніж 0,035	0,45
C355К	0,15	0,80–1,10	0,40–0,60	0,015	Не більше ніж 0,020	0,50–0,70	0,50–0,70	0,40–0,70	—	—	—	0,02–0,06	0,010–0,035	Не більше ніж 0,010
C355П	0,10	0,60–0,90	0,15–0,35	0,015	Не більше ніж 0,020	Не більше ніж 0,80	Не більше ніж 0,30	Не більше ніж 0,30	0,08–0,20	Не більше ніж 0,09	0,02–0,09	0,02–0,06	0,010–0,035	0,45
C390	0,12	1,30–1,70	0,15–0,50	0,010	Не більше ніж 0,017	Не більше ніж 0,30	Не більше ніж 0,30	Не більше ніж 0,30	—	Не більше ніж 0,12	Не більше ніж 0,09	0,02–0,06	Не більше ніж 0,035	0,46
C390-1	0,12	0,60–0,90	0,80–1,10	0,010	Не більше ніж 0,017	0,60–0,90	0,50–0,80	0,40–0,60	—	—	—	0,02–0,06	0,010–0,035	0,46
C440	0,12	1,30–1,70	0,15–0,50	0,010	Не більше ніж 0,017	Не більше ніж 0,30	Не більше ніж 0,30	Не більше ніж 0,30	—	Не більше ніж 0,09	Не більше ніж 0,09	0,02–0,06	0,010–0,035	0,46
C550	0,10	1,30–1,95	0,15–0,35	0,007	Не більше ніж 0,015	Не більше ніж 0,30	0,15–0,35	Не більше ніж 0,30	Не більше ніж 0,35	Не більше ніж 0,10	0,03–0,10	0,02–0,06	0,010–0,035	0,47
C590	0,10	1,30–1,95	0,15–0,35	0,004	Не більше ніж 0,015	Не більше ніж 0,30	0,10–0,30	0,10–0,30	Не більше ніж 0,35	Не більше ніж 0,10	0,03–0,10	0,02–0,06	0,010–0,035	0,51

Примітка 1. У сталі С355-1 і С390-1 дозволено масову частку V до 0,08 % або Nb до 0,06 % при цьому масова частка Cr не повинна перевищувати 0,30 %, Ni — 0,20 %.

Примітка 2. У сталі С345, С355, С390 дозволено масову частку Nb до 0,06 %, V — до 0,08 %.

Примітка 3. У сталі С390, призначеної для виготовлення фасонного прокату, дозволено масову частку С не більше ніж 0,15 % за відсутності мікролегування сталі Nb.

Примітка 4. У сталях С390, С440, С550 і С590 сумарна масова частка V + Nb не повинна перевищувати 0,12 %.

Примітка 5. Сталь С345 для виготовлення товстостінового прокату дозволено використовувати в будівельних конструкціях до 01.01.2017.

Примітка 6. Знак «→» означає, що хімічний склад за аналізом ковшової проби не нормують.

Таблиця 2 — Граничні відхили за хімічним складом у продукції

Назва елемента	Граничні відхили за масової частки елементів у продукції зі сталі, %		
	C235	C245 — C255	C345 — C590
C	—	—	+ 0,02
Mn	+ 0,050	+ 0,050	± 0,010
Si	—	+ 0,030 – 0,020	± 0,05
Cr	—	—	± 0,05
Ni	—	—	± 0,05
Cu	—	—	± 0,05
Mo	—	—	± 0,03
S	+ 0,006	+0,005	+ 0,005
P	+ 0,006	+0,005	+ 0,005
N	+ 0,002-	+0,002-	+ 0,002
V	—	—	+ 0,02
Nb	—	—	+ 0,02
Ti	—	—	+ 0,010

Примітка 1. За узгодженням виробника зі споживачем граничні відхили за масової частки вуглецю для сталі C345 — C590 не повинні перевищувати плюс 0,010 %.

Примітка 2. Для сталі C255 граничний відхил за масовою часткою вуглецю в продукції становить +0,020 %.

Примітка 3. Для елементів, масова частка яких обмежена верхньою межею, використовують тільки плюсові граничні відхили.

Примітка 4. Знак «–» означає, що граничні відхили за даним елементом не нормують.

Таблиця 3

Нормована характеристика	Категорії						
	1	2	3	4	5	6	7
Ударна в'язкість KCU за температури випробувань, °C:							
– 20	+						
– 40		+					
– 70			+				
Ударна в'язкість KCV за температури випробувань, °C:							
– 0				+			
– 20					+		
– 40						+	
– 60							+

Таблиця 4 — Механічні властивості листового і широкоштабового універсального прокату та заготовок для гнутих профілів

Назва сталі	Товщина, мм	Механічні властивості											
		Границя плинності σ_n , Н/мм ²	Тимчасовий опір σ_B , Н/мм ²	Відносне видовження δ_5 , %	КCU		Ударна в'язкість, Дж/см ² , не менше ніж					КCU після механічного старіння	
					за температури, °С								
		не менше ніж		-20	-40	-70	0	-20	-40	-60			
С235	Від 2,0 до 3,9 включ. 4,0	235	360	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		235	360	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
С245	Від 2,0 до 3,9 включ. » 4,0 » 30 »	245	370	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		235	370	24	—	—	34	—	—	—	—	—	29
С255	Від 2,0 до 3,9 включ. » 4,0 » 10 » Понад 10 » 20 » » 20 » 40 »	255	380	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		245	380	25	29	—	34	34	—	—	—	—	29
		245	370	25	29	—	34	34	—	—	—	—	29
		235	370	25	29	—	34	34	—	—	—	—	29
		235	370	25	29	—	34	34	—	—	—	—	29
С345	Від 2,0 до 3,9 включ. » 4,0 » 10,0 » » 10 » 20,0 » » 20,0 » 40,0 » » 40,0 » 60,0 » » 60 » 80 » » 80 » 160 »	345	490	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		345	490	21	39	34	—	34	—	—	—	—	29
		325	470	21	34	29	—	34	34	—	—	—	29
		305	460	21	34	29	—	34	34	—	—	—	29
		285	450	21	34	29	—	34	34	—	—	—	29
		275	440	21	34	29	—	34	34	—	—	—	29
С345К	Від 4,0 до 10 включ.	345	470	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		345	470	20	39	—	—	—	—	—	—	—	—
С355	Від 8,0 до 16 включ. Понад 16 » 40 » » 40 » 60 » » 60 » 80 » » 80 » 100 » » 100 » 160 »	355	470	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		345	470	21	—	—	—	—	34	—	—	—	—
		335	470	21	—	—	—	—	34	34	—	—	—
		325	460	21	—	—	—	—	34	34	—	—	—
		315	460	21	—	—	—	—	34	34	—	—	—
С355-1	Від 8 до 16 включ. Понад 16 » 40 » » 40 » 50 »	355	470	21	34	34	—	34	—	—	—	—	—
		345	470	21	34	34	—	34	34	—	—	—	—
С355К	Від 8,0 до 16 включ. Понад 16 » 40 » » 40 » 50 »	355	470	21	34	34	—	34	—	—	—	—	—
		345	470	21	34	34	—	34	34	—	—	—	—
		335	470	21	34	34	—	34	34	—	—	—	—
С355П	Від 8,0 до 16 включ. Понад 16 » 40 »	355	470	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		345	470	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—

5.1.7 Якість поверхні й крайок листового і широкоштабового універсального прокату

5.1.7.1 На поверхні прокату (крім поверхні в зоні катаних крайок) не повинно бути розривин, наскрізних розривин, розкачаного пригару й кірок, а також пузирів-здуття, гармошки, розкачаних тріщин, прокатних плін, розкачаних забруднень і укоченої окалини.

Неприпустимі дефекти поверхні видаляють пологим зачищенням завширшки не менше ніж п'ятикратна глибина. Утворені під час зачищення заглиблення повинні мати плавні переходи. Зачищення проводять абразивним інструментом або способами, які не спричиняють зміни властивостей прокату.

Глибина зачистки дефектів поверхні не повинна виводити розмір прокату за граничний мінусовий відхил за товщиною.

Зачищена поверхня не повинна мати рисок, помітних неозброєним оком. На межі зони зачищення не повинно бути гострих крайок.

Площа окремо зачищеної ділянки поверхні прокату не повинна перевищувати 100 см², на якій зменшення товщини прокату, поверх мінусового граничного відхилу, після зачищення не повинне перевищувати 5 % номінальної товщини, але не більше ніж 3 мм. При цьому сумарна площа всіх зачищених ділянок цієї глибини не повинна перевищувати 2 % площі листа.

У разі збігу місць зачищення на обох боках прокату допустиму глибину зачищення визначають як суму глибини зачищень на кожному боці прокату, яка не повинна перевищувати значення мінусового граничного відхилу за товщиною.

Дозволено без видалення місцеві (площею не більше ніж 100 см²) дефекти (рябизна, риси, відбитки), які сумарною площею не перевищують 10 % площі листа, і за глибини (висоти) не виводять розміри прокату за граничні мінусові відхилення за товщиною.

5.1.7.2 На обрізних бічних і торцевих крайках листового і торцях широкоштабового універсального прокату не повинно бути розшарувань, тріщин і розривин, задирок завширшки більше ніж 2 мм.

5.1.7.3 Зім'яття і підгин крайок після обрізання не повинні виводити прокат за граничні відхилення від площинності згідно з ГОСТ 19903.

5.1.7.4 На поверхні прокату в зоні катаних крайок не повинно бути розшарувань, розривин, тріщин, плен, забруднень, укоченої окалини, волосінь і рисок, які виводять прокат за мінімальні розміри за товщиною, та пузирів-здуття, що виводять прокат за максимальні розміри за товщиною.

5.1.7.5 Глибина дефектів на катаних крайках листового і широкоштабового універсального прокату не повинна перевищувати половини граничного відхилу за шириною і не повинна виводити ширину прокату за номінальний розмір.

5.1.8 Якість поверхні й торців фасонного прокату повинні відповідати вимогам ДСТУ 4484/ГОСТ 535, гнутих профілів — ГОСТ 11474.

5.1.9 Заварювання і виправлення дефектів на поверхні й крайках листового і широкоштабового універсального прокату не дозволено.

5.1.10 Розшарування фасонного прокату не дозволено.

5.1.11 За вимогою споживача листовий прокат піддають ультразвуковому контролюванню. Листовий прокат за суцільністю повинен відповідати одному з класів (0, 1 або 2) згідно з ГОСТ 22727.

Необхідність проведення ультразвукового контролювання, клас суцільності й обсяг контролювання обумовлюють у замовленні.

5.2 Маркування і пакування прокату — згідно з ДСТУ 3058 (ГОСТ 7566) з доповненнями:

— для фасонного — згідно з ДСТУ 4484/ГОСТ 535;

— для листового та широкоштабового універсального — згідно з ГОСТ 14637, ДСТУ 2834 (ГОСТ 16523);

— для гнутих профілів — згідно з ГОСТ 11474.

6 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

6.1 Продукцію приймають партіями. Партія повинна складатися з прокату одного виду, одного розміру за товщиною, сталі однієї назви, однієї плавки-ковша й одного стану постачання.

6.2 Кожну партію прокату супроводжують документом про якість, оформленим згідно з ДСТУ 3058 (ГОСТ 7566) з доповненнями:

- для товстолистого і широкоштабового універсального прокату — згідно з ГОСТ 14637;
- для тонколистового прокату — згідно з ДСТУ 2834 (ГОСТ 16523);
- для гнутих профілів — згідно з ГОСТ 11474.

Крім того, документ про якість кожної партії має містити:

- позначку прокату;
- стан постачання;
- значення відносного звуження під час випробування на розтяг у напрямку товщини листа, визначене відповідно до 5.1.6;
- за вимогою споживача — значення приймальних чисел для двох і шести випробувань, визначених відповідно до вимог додатка Б.

6.3 Для перевіряння механічних властивостей прокату з партії відбирають від:

- фасонного прокату — два профілі;
- широкоштабового універсального й листового прокату — по два листи;
- листового прокату в рулонах — два рулони.

6.4 Обсяг вибірки для перевіряння якості поверхні й розмірів визначають для:

- фасонного прокату — згідно з ДСТУ 4484/ГОСТ 535;
- листового і широкоштабового універсального прокату — згідно з ГОСТ 14637, ДСТУ 2834 (ГОСТ 16523);
- гнутих профілів — згідно з ГОСТ 11474.

6.5 Обсяг контролювання суцільності листового прокату — згідно з 3.8 ГОСТ 14637.

6.6 У разі отримання незадовільних результатів випробувань на згин, ударний згин повторні випробування проводять згідно з ДСТУ 3058 (ГОСТ 7566).

У разі отримання незадовільних результатів випробувань границі плинності, тимчасового опору й відносного видовження повторні випробування проводять на вибірці, відібраній відповідно до додатка Б.

Результати випробувань поширюють на всю партію.

У разі отримання незадовільних результатів випробувань ультразвуковим контролюванням виробник проводить випробування на кожному листі партії.

7 МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ

7.1 Відбирання проб для визначення хімічного складу — згідно з ГОСТ 7565.

7.2 Хімічне аналізування сталі — згідно з ДСТУ 2841, ДСТУ ГОСТ 12344, ДСТУ ГОСТ 12345, ДСТУ ГОСТ 12348, ДСТУ ГОСТ 12351, ДСТУ ГОСТ 12361, ГОСТ 12346, ГОСТ 12347, ГОСТ 12350, ГОСТ 12352, ГОСТ 12354, ГОСТ 12355, ГОСТ 12356, ГОСТ 12357, ГОСТ 12359, ГОСТ 12365, ГОСТ 17745, ГОСТ 18895, ДСТУ 7749, ДСТУ 7750, ДСТУ 7751, ДСТУ 7752, ДСТУ 7753, ДСТУ 7754, ДСТУ 7756, ДСТУ 7757, ДСТУ 7758, ДСТУ 7642, ДСТУ 7759, ДСТУ 7760, ГОСТ 27809, ГОСТ 28473, [1] або іншими методами, що забезпечують необхідну точність аналізу.

У разі розбіжностей між виробником і споживачем застосовують методи аналізування, встановлені цьому стандарті.

7.3 Вуглецевий еквівалент $C_{екв}$, %, обчислюють за формулою:

$$C_{екв} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24} + \frac{Cr}{5} + \frac{Ni}{40} + \frac{Cu}{13} + \frac{V}{14} + \frac{P}{2}, \quad (1)$$

де C, Mn, Si, Cr, Ni, Cu, V, P — масові частки елементів.

7.4 Контролювання якості поверхні тонколистового прокату проводять згідно з ДСТУ 2834/ГОСТ 16523, товстолистого прокату і широкоштабового універсального прокату — згідно з ГОСТ 14637. Контролювання розмірів і відхилів від форми проводять для:

- листового прокату — згідно з ГОСТ 19903;
- широкоштабового універсального прокату — згідно з ГОСТ 82.

Контролювання якості поверхні, розмірів і відхилів від форми проводять для:
— фасонного прокату — згідно з ДСТУ 4484/ГОСТ 535;
— гнутих профілів — згідно з ГОСТ 11474.

7.5 Розшарування прокату контролюють оглядом крайок і торців без застосування збільшувальних приладів.

За необхідності якість крайок листового і широкоштабового універсального прокату перевіряють зняттям стружки: в цьому разі роздвоєння стружки є ознакою несучільності металу.

7.6 Контролювання суцільності листового прокату проводять згідно з ГОСТ 22727. Вид сканування (суцільне або дискретне лінійне) встановлює виробник. Глибина прикрайкової зони під час контролювання максимально дозволеної протяжності несучільності має бути не менше ніж 50 мм.

7.7 Відбирання проб для механічних і технологічних випробувань проводять згідно з ГОСТ 7564. З фасонного і широкоштабового універсального прокату зразки вирізують уздовж, з листового прокату — поперек напрямку прокатування.

7.8 Від кожної контрольованої одиниці прокату відбирають по одній пробі. З кожної проби виготовляють для:

- випробування на розтяг — по одному зразку;
- випробування на ударний згин — по два зразки для відповідних умов випробування;
- випробування на розтяг у напрямку товщини — по три зразки.

Контролювання гнутих профілів проводять на заготовці.

7.9 Випробування прокату на розтяг проводять на зразках п'ятикратної довжини згідно з ГОСТ 1497, чотирикратної довжини — згідно з ГОСТ 11701. Для прокату завтовшки менше ніж 3,00 мм ширина зразка має бути 15 мм. Границю плинності визначають за діаграмою розтягу.

7.10 Границю плинності й тимчасовий опір за підвищених температур визначають згідно з ГОСТ 9651.

7.11 Оцінювання результатів випробувань на розтяг проводять за методикою, наведеною в додатку Б.

7.12 Випробування на ударний згин прокату номінальної товщини від 5 мм до 10 мм проводять згідно з ГОСТ 9454 на зразках типу 2, 3, 12, 13. Для прокату номінальної товщини 10 мм і більше випробування на ударний згин проводять згідно з ГОСТ 9454 на зразках типу 1, 11.

7.13 Випробування на ударний згин після механічного старіння проводять згідно з ГОСТ 7268.

7.14 Випробування на розтяг у напрямку товщини проводять згідно з ГОСТ 28870.

8 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

Транспортування та зберігання прокату — згідно з ДСТУ 3058/ГОСТ 7566 із доповненнями:

— для листового і широкоштабового універсального — згідно з ГОСТ 14637, ДСТУ 2834 (ГОСТ 16523);

— для гнутих профілів — згідно з ГОСТ 11474.

9 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

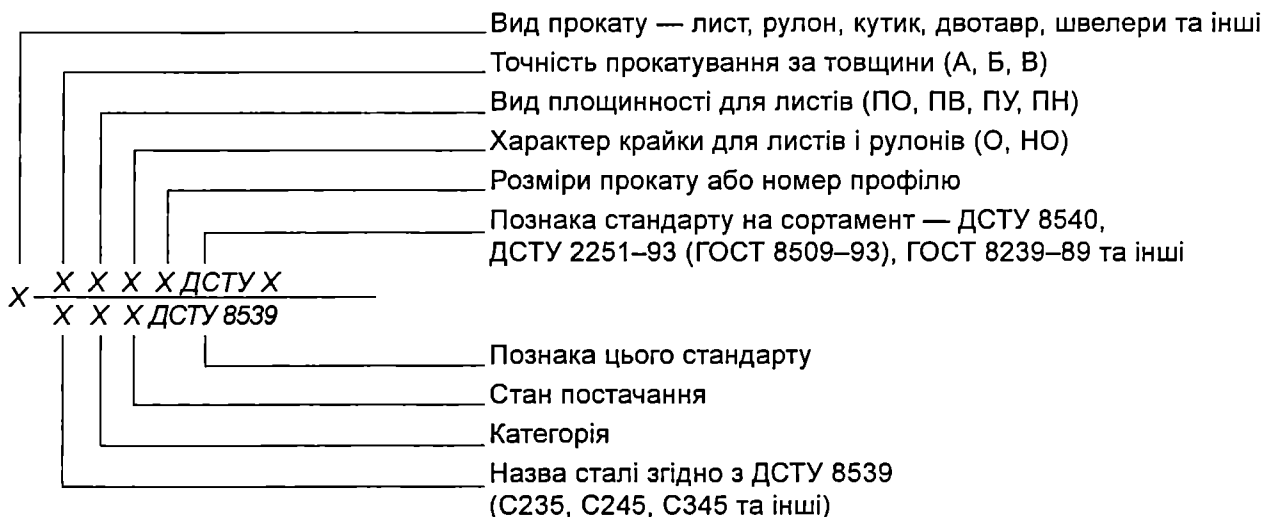
Продукція пожежо- й вибухобезпечна, нетоксична і не потребує спеціальних заходів під час транспортування, зберігання і перероблення.

10 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

Виробник гарантує відповідність продукції вимогам цього стандарту в разі дотримання умов транспортування та зберігання.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

**СХЕМА ТА ПРИКЛАДИ УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ПРОКАТУ
І ПРОФІЛІВ ДЛЯ ОФОРМЛЕННЯ ЗАМОВЛЕННЯ**



Прокат гарячекатаний листовий підвищеної точності (А), високої площинності (ПВ), з обрізаною крайкою (О), розмірами 10 мм × 1000 мм × 2000 мм згідно з ДСТУ 8540, зі сталі С390, в поліпшеному стані (У), категорії 6

Лист А–ПВ–О–10 × 1000 × 2000 ДСТУ 8540 з урахуванням 5.1.2
С390–У–6 ДСТУ 8539

Прокат гарячекатаний листовий нормальної точності (Б), поліпшеної площинності (ПУ), з необрізаною крайкою (НО), розмірами 8 мм × 1000 мм × 2000 мм згідно з ДСТУ 8540, зі сталі С345К, в гарячекатаному стані (ГК)

Лист Б–ПУ–НО–8 × 1000 × 2000 ДСТУ 8540
С345К–ГК ДСТУ 8539

Прокат гарячекатаний листовий у рулонах підвищеної точності (А), з необрізаною крайкою (НО), розмірами 10 мм × 1500 мм згідно з ДСТУ 8540, зі сталі С245, в гарячекатаному стані (ГК)

Рулон А–НО–10 × 1000 × 2000 ДСТУ 8540
С245–ГК ДСТУ 8539

Кутік гарячекатаний рівнополічний звичайної точності прокатування (В), розмірами 75 мм × 75 мм × 6 мм згідно з ДСТУ 2251–93 (ГОСТ 8509–93), зі сталі С245, в гарячекатаному стані (ГК)

Кутік В–75 × 75 × 6 ДСТУ 2251–93 (ГОСТ 8509–93)
С245–ГК ДСТУ 8539

Двотавр гарячекатаний підвищеної точності прокатування (Б), номер 20 згідно з ГОСТ 8239–89 зі сталі С255, в гарячекатаному стані (ГК)

Двотавр Б–20 ГОСТ 8239–89
С255–ГК ДСТУ 8539

Швелер гарячекатаний номер 18 з ухилом внутрішніх граней полиць згідно з ДСТУ 3436–96 (ГОСТ 8240–97), зі сталі С355-1, в гарячекатаному стані (ГК)

Швелер 18У ДСТУ 3436–96 (ГОСТ 8240–97)
С355–1–ГК ДСТУ 8539

Профіль гнугий С-подібний рівнополічний із заготовки нормальної точності прокатування (Б), заввишки 300 мм, завширшки 60 мм, полиці завширшки 50 мм, завтовшки 5 мм згідно з ГОСТ 8282, зі сталі С235

С-подібний профіль Б–300 × 60 × 50 × 5 ГОСТ 8282–83
С235 ДСТУ 8539

ДОДАТОК Б
(обов'язковий)

МЕТОДИКА КОНТРОЛЮВАННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОКАТУ

Цю методику призначено для оцінювання відповідності механічних властивостей партії прокату вимогам цього стандарту.

Заданої ймовірності виконання норм границі плинності, тимчасового опору й відносного видовження кожної партії і всього обсягу прокату, який постачають, досягають статистичним оціненням рівня й неоднорідності властивостей металу під час означеного технологічного процесу, а також процедурою контролювання, передбаченими цим стандартом і здійснюваними виробником.

Б.1 Загальні положення

Б.1.1 Терміни, основні поняття і позначення — згідно з ГОСТ 16504 та іншою нормативною документацією.

Б.1.2 Ймовірність виконання норм стандарту щодо границі плинності, тимчасового опору й відносного видовження у кожній партії прокату має бути не нижче ніж 0,95.

Б.1.3 Оцінювання відповідності механічних властивостей кожної партії вимогам стандарту здійснюють на підставі результатів випробувань зразків, відібраних і виготовлених відповідно до 6.3, 7.7, 7.8. Для прокату дозволено оцінювання механічних властивостей за допомогою рівнянь регресії, що відображають зв'язок між границею плинності, тимчасовим опором і відносним видовженням з одного боку і хімічним складом за ковшовою пробєю, розміром профілю та іншими реєстрованими технологічними факторами — з іншого.

Б.2 Вимоги до вибірки, статистики розподілів

Б.2.1 Механічні властивості прокату, виготовленого з однієї сталі, на одному стані, одного або групи близьких профілерозмірів, одного варіанта хімічного складу, одного стану постачання, утворюють генеральну сукупність.

Оцінювання параметрів, які відображають рівень і неоднорідність контрольованої характеристики прокату в генеральній сукупності, проводять на підставі результатів первинних випробувань, що утворюють вибірку.

Б.2.2 Вибірка має бути показною й охоплювати всі результати первинних випробувань за досить тривалий проміжок часу (не менше ніж півроку), протягом якого технологічний процес не зазнавав направлених змін (зміна агрегатів, способів розливання, зміна сировини, розважування зливка, температурного режиму прокатування тощо). Мінімальний обсяг вибірки (N) 250 партій-плавов. Для отримання показних вибірок можливе групування профілів різних розмірів у одну сукупність з перевіркою неоднорідності загальної вибірки з використанням критерію Стьюдента.

Б.2.3 Під час статистичного оброблення результатів випробувань утворюють вибірку, визначають вибіркове середнє (\bar{X}) за формулою:

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i, \quad (\text{Б.1})$$

де $X_1, X_2 \dots X_N$ — сукупність значень випадкової величини X , що утворюють вибірку, і незміщену оцінку середнього квадратичного відхилу (S) за формулою:

$$S = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}, \quad (\text{Б.2})$$

а також різниця (h) між (\bar{X}) і нормативним значенням (C), наведеним у таблицях 4 і 5.

Величина h для границі плинності й тимчасового опору повинна бути не менше ніж $1,645S$. Якщо ця умова для яких-небудь вибірок не виконується, то виготовлення такого виду прокату за цим стандартом не допустимо.

Б.2.4 Розподіл характеристики у вибірці припускається відповідним нормальному закону. Перевіряють гіпотезу про нормальний закон розподілу згідно з нормативно-технічною документацією. Рівень значущості узгодження емпіричного й нормального розподілів має бути не нижче ніж 0,01.

Оцінювання аномальності результатів випробувань, які увійшли до вибірки, проводять згідно з нормативно-технічною документацією за рівня значущості, який дорівнює 0,05.

Б.2.5 Після пуску нового прокатувального устаткування або після зміни технологічних процесів і відсутності у зв'язку з цим статистичних оцінок властивостей прокату для границі плинності й тимчасового опору дозволено прийняття значення $S = 28 \text{ Н/мм}^2$, а відносного видовження $S = 3 \%$. При цьому для всіх трьох характеристик

$$\bar{X} = C + 1,645 \cdot S. \quad (\text{Б.3})$$

У разі накопичення результатів випробувань значення \bar{X} і S коригують.

Б.2.6 За цим стандартом оцінку середнього квадратичного відхилу границі плинності, тимчасового опору й відносного видовження в партії визначає підприємство-виробник експериментально. Випробовують не менше ніж три випадкових партії прокату, які належать до даної генеральної сукупності. Від кожної партії випробовують не менше ніж 50 зразків, відібраних випадково. Випадковість забезпечується відповідними нормативними документами.

Для подальшого використання беруть величину S_0 , отриману як середнє арифметичне значення вибірових середніх квадратичних відхилів у випробуваних партіях, обчислених за формулою (Б.2).

Якщо для границі плинності й тимчасового опору отримане значення S_0 менше ніж 10 Н/мм^2 , беруть $S_0 = 10 \text{ Н/мм}^2$.

Значення S_0 коригують не менше ніж один раз на рік з використанням методики, описаної вище, або методом розмахів за результатами випробувань прокату, що утворюють генеральну сукупність.

Накопичення даних проводять упродовж першого року постачання з корегуванням не рідше ніж один раз на рік.

Б.3 Оцінювання відповідності механічних властивостей партій прокату і гнутих профілів вимогам цього стандарту

Б.3.1 Механічні властивості партії прокату оцінюють за результатами випробування на розтяг двох зразків ($n = 2$). Середнє арифметичне значення (\bar{X}_n) цих результатів для границі плинності, тимчасового опору й відносного видовження мають бути не меншими відповідних значень приймальних чисел (C_n), визначених за формулою:

$$C_n = \frac{1}{n} [C(d+n) + 1,645 S_0 \sqrt{(d+n)(d+n+1)} - d\bar{X}], \quad (\text{Б.4})$$

де $d = \frac{S_0^2}{S^2 - S_0^2}$.

Б.3.2 Якщо під час випробування на розтяг двох зразків вимога Б.3.1 не виконується хоча б для однієї з характеристик, то проводять випробування ще чотирьох зразків, відібраних від чотирьох різних листів або штанг. Результати випробувань вважають задовільними, якщо для границі плинності, тимчасового опору й відносного видовження \bar{X}_n становить не менше ніж C_n за $n = 6$.

За необхідності формування вибірки використовують результати тільки перших двох випробувань.

Б.3.3 Під час статистичного оцінювання відповідності механічних властивостей партій прокату вимогам стандарту за допомогою рівнянь регресії мінімальну кількість партій, які піддають прямим випробуванням на розтяг, встановлюють залежно від меншого зі значень параметра Z , обчислених для границі плинності, тимчасового опору й відносного видовження за формулою:

$$Z = \frac{h}{\sqrt{S^2 - S_0^2}}, \quad (\text{Б.5})$$

за $Z \geq 2,0$ — випробовують не менше ніж одну з десяти партій;

за $1,6 \leq Z < 2,0$ — випробовують не менше ніж одну з п'яти партій;

за $Z < 1,6$ — випробовують кожну партію.

Б.3.4 Оцінюють надійність прогнозування механічних властивостей за рівняннями регресії за допомогою контрольних карт або інших методик.

Б.4 Оцінювання відповідності механічних властивостей рулонного прокату вимогам цього стандарту

Б.4.1 Оцінювання відповідності рівня механічних властивостей партії прокату, що постачають у рулонах, вимогам стандарту здійснюють з використанням статистичних залежностей і врахуванням різниці в рівні міцнісних і пластичних характеристик зовнішніх витків і середньої частини рулону.

Б.4.2 Статистичні залежності може бути виражено рівняннями регресії, що відображають зв'язок границі плинності, тимчасового опору й відносного видовження в середній частині рулону з результатами випробувань зовнішніх витків, хімічним складом за ковшовою пробою, товщиною листа, температурними режимами прокатування і змотування в рулон, а також з іншими реєстрованими параметрами, що отримують в разі використання неруйнівних методів контролювання.

Б.4.3 Вибірку, яку використовують для оцінювання рівня і неоднорідності механічних властивостей прокату, що постачають у рулонах, складають за результатами випробувань зразків, випадково відібраних з середньої частини рулонів під час їх різання на листи. До вибірки долучають результати випробування зразків, відібраних не менше ніж від 50 партій-плавков. Від кожної партії зразки відбирають від рівної кількості рулонів (не менше ніж два), від кожного рулону відбирають однакову кількість зразків. Для вибірки визначають значення \bar{X} , S і h .

Інші вимоги до вибірок, що характеризують механічні властивості прокату, який постачають у рулонах, мають відповідати Б.2.1—Б.2.5.

Вибірки для характеристик, які є аргументами в рівняннях регресії, складають у відповідних обсягах.

Б.4.4 Прогнозування й оцінювання відповідності властивостей партії прокату, який постачають у рулонах, вимогам стандарту за допомогою рівнянь парної і множинної регресії дозволено за величини коефіцієнта парної і, відповідно, множинної кореляції не нижче ніж 0,4 і проводять відповідно до Б.3.1, Б.3.2, Б.3.4.

Б.4.5 Якщо вимога Б.4.4 не виконується в частині величини коефіцієнта кореляції, то підприємство-виробник проводить оцінювання відповідності властивостей прокату, який постачають у рулонах, відповідно до вимог, викладених у Б.4.5.1—Б.4.5.3.

Б.4.5.1 Для границі плинності, тимчасового опору й відносного видовження визначають експериментальну величину S_0 , для чого випробовують прокат не менше ніж трьох випадкових партій, які належать до цієї генеральної сукупності. Від кожної партії відбирають три рулони, від кожного рулону — не менше ніж 20 зразків рівномірно за довжини розкату.

Інші вимоги визначення величини S_0 — відповідно до Б.2.6.

Б.4.5.2 Для границі плинності, тимчасового опору й відносного видовження, крім вибірок, які складають відповідно до вимог 4.3, паралельно формують вибірку випадкової величини — Δ . Величина Δ — різниця середнього арифметичного значення результатів випробувань двох зразків, відібраних від зовнішніх витків двох рулонів партії, і середнього арифметичного значення результатів випробувань такої самої кількості зразків, відібраних від середньої частини цих самих рулонів.

Для величини Δ визначають вибірку середню ($\bar{\Delta}$) і середній квадратичний відхил (S_{Δ}).

Б.4.5.3 Для оцінювання відповідності партії прокату вимогам стандарту проводять випробування двох зразків, відібраних із зовнішніх витків двох випадкових рулонів партії, і визначають середнє арифметичне значення (\bar{X}_n) результатів цих випробувань.

Розрахункові значення границі плинності, тимчасового опору й відносного видовження визначають за формулою:

$$X_0 = \bar{X}_n - \bar{\Delta} - S_{\Delta}. \quad (\text{Б.6})$$

Розрахункові значення мають бути не менші приймального числа C_n , визначеного за формулою (Б.3.1) за $n = 2$.

ДОДАТОК В

(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

1 EN 10177:1989 Chemical analysis of ferrous materials — Determination of calcium in steels — Flame atomic absorption spectrometric method (Хімічний аналіз чорних металів. Визначення вмісту кальцію в сталі. Метод полуменевої атомно-абсорбційної спектроскопії).

Код УКНД 77.140.50; 77.140.70

Ключові слова: прокат гарячекатаний листовий, широкоштабовий універсальний, фасонний прокат, гнуті профілі, будівельні сталеві конструкції, хімічний склад, марка сталі, термічне оброблення, механічні властивості, якість поверхні.
