

# НОВИЙ СТАНДАРТ НА ПРОКАТ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ

**О. С. Рудюк**, кандидат технічних наук, заступник генерального директора з науково-технічної роботи,  
**Я. М. Пихтін**, голова ТК 2/МТК 327, завідувач відділу стандартизації,  
**К. Ф. Перетятко**, старший науковий співробітник,  
 ДП «УкрНТЦ «Енергосталь», м. Харків,  
**Л. Л. Ваніфатова**, начальник науково-дослідного відділу стандартизації споживних товарів,  
 ДП «УкрНДЦ проблем стандартизації, сертифікації та якості», м. Київ

## НОВЫЙ СТАНДАРТ НА ПРОКАТ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

**А. С. Рудюк**, кандидат технических наук, заместитель генерального директора по научно-технической работе,  
**Я. М. Пыхтин**, председатель ТК 2/МТК 327, заведующий отделом стандартизации,  
**К. Ф. Перетятко**, старший научный сотрудник,  
 ДП «УкрНТЦ «Енергосталь», г. Харьков,  
**Л. Л. Ванифатова**, начальник научно-исследовательского отдела стандартизации потребительских товаров,  
 ДП «УкрНДЦ проблем стандартизации, сертификации и качества», г. Киев

## NEW STANDARD FOR ROLLED PRODUCTS FOR STRUCTURAL STEEL CONSTRUCTIONS

**O. S. Rudyuk**, Candidate of Technical Sciences, Deputy Director General for Scientific and Technical Activities,  
**Ya. M. Pykhtin**, Head of Interstate Technical Committee TK 2/MTK 327, Chief of Standardization Department,  
**K. F. Peretyatko**, Senior Researcher, «UkrRTC «Energestal» State Enterprise, Kharkiv,  
**L. L. Vanifatova**, Head of Research Department of Consumer Goods Standardization,  
 «UkrREC» State Enterprise, Kiev

*Наведено відомості щодо розробленого нового національного стандарту на прокат для будівельних сталевих конструкцій. Вимоги стандарту визначено за результатами порівняльного аналізу міждержавного (ГОСТ 27772-88) та європейських стандартів і відповідають рівню вимог будівельників. Ураховано досягнення у металургійному виробництві, в тому числі у виготовленні прокату. Рівень технічних вимог до високовідповідальної продукції, яка застосовується у житлових і промислових спорудах, газогінних трубопроводах великого діаметра, у конструкціях, що потрапляють під дію екстремальних чинників тощо, вимагає суворого дотримання технології виготовлення і забезпечення високої якості прокату.*

**Ключові слова:** будівельні сталеві конструкції, технічні вимоги, якість, термічне оброблення, корозійна стійкість, вогнетривкість, зварювання, оцінка механічних властивостей, прокат.

Приведены сведения о разработанном новом национальном стандарте на прокат для строительных стальных конструкций. Требования стандарта определены по результатам сравнительного анализа межгосударственного (ГОСТ 27772-88) и европейских стандартов и соответствуют уровню требований строителей. Учтены достижения в металлургическом производстве, в том числе в изготовлении проката. Уровень технических требований к высокоответственной продукции, применяемой в жилых и промышленных сооружениях, газопроводах большого диаметра, в конструкциях, подверженных воздействию экстремальных факторов, требует строгого соблюдения технологии изготовления и обеспечения высокого качества проката.

**Ключевые слова:** строительные стальные конструкции, технические требования, качество, термическая обработка, коррозионная стойкость, огнестойкость, сварка, оценка механических свойств, прокат.

Information about new developed national standards for rolled metal for building steel structures is provided. Standard requirements are defined according to comparative analysis of interstate (ГОСТ 27772-88) and European standards, and meet level of builders' requirements. Achievements in metallurgical process including rolled metal production are considered. Level of process requirements for high-responsible products used in residential and industrial constructions, gas piping with big diameter, for structures which are exposed to extremal impacts, and other, requires strict compliance of production technology and provision of high quality of rolled metal.

**Keywords:** building steel structures, process requirements, quality, heat treatment, corrosion resistance, fire resistance, welding, estimation of mechanical properties, rolled metal.

УДП «УкрНТЦ «Енергосталь» розробили новий ДСТУ «Прокат для будівельних сталевих конструкцій. Загальні технічні умови», що поширюється на гарячекатаний листовий, широкоштабовий універсальний, фасонний (кутики, двотаври, швелери) прокат і гнуті профілі, виготовлені з гарячекатаного листа, призначені для будівельних сталевих конструкцій зі зварними та іншими з'єднаннями. Прокат і гнуті профілі, виготовлені за цим стандартом, можуть мати інше призначення.

На сьогодні виготовлення і постачання прокату для будівельних сталевих конструкцій здійснюється за ГОСТ 27772-78 [1], EN 10020:2000 [2] та EN 10025-2:2004 [3]. В Україні прокат для будівельних сталевих конструкцій виготовляють і постачають за міждержавним стандартом [1], чинним понад 25 років.

За цей тривалий час у металургійній промисловості істотно змінилася технологія виробництва прокату для будівельних сталевих конструкцій завдяки освоєнню технологій виготовлення товстих листів для електрозварних газогінних труб великого діаметра, підвищилися вимоги будівельників до якості прокату, що відобразилося у чинних нормах будівельних правил на проектування будівельних конструкцій, в яких ураховані сучасні можливості вітчизняної металургії. Металургійними підприємствами освоєно методи позапічного оброблення та технологію безперервного розливання сталі, термомеханічне і термічне оброблення прокату, введено в експлуатацію нове обладнання, змінено специфіку виробництва металопродукції, переорієнтовано ринок збуту і, відповідно, змінено обсяги постачання прокату.

Виникла потреба в перегляді марочного сортаменту, хімічного складу сталі за плавковим аналізом ковшової проби та в готовому прокаті, способів її зміцнення з урахуванням можливостей сучасної металургії, у введенні нових марок підвищеної міцності, з підвищеними корозійною стійкістю і вогнетривкістю, вимогами до випробувань на ударний згин з гострим надрізом, в уточненні методики статистичного контролювання механічних властивостей. Останнє сприятиме достовірному оцінюванню якості прокату, виготовленого на новому обладнанні або після зміни технологічних процесів його виробництва в невеликих об'ємах.

Прокат для будівельних сталевих конструкцій застосовується у житлових та промислових будівлях, урахувавши висотні; конструкції стадіонів, великопрогінних спорудах, газогінних трубопроводах великого діаметра; конструкціях, що піддаються екстремальним впливам тощо, і є відповідальною продукцією, що вимагає суворого дотримання технології виготовлення і забезпечення високої якості продукції.

Усе це зумовило необхідність розроблення національного стандарту з метою регламентації нових підвищених технічних вимог щодо виготовлення і постачання високоякісного прокату, призначеного для будівельних сталевих конструкцій.

Під час розроблення стандарту проведено:

- аналізування вимог міждержавного та європейських стандартів на аналогічну металопродукцію з метою гармонізації вітчизняного;
- вивчення, аналізування та оцінювання пропозицій споживачів і виробників прокату для будівельних конструкцій;
- розроблення методики статистичного контролювання та оцінювання механічних властивостей прокату;
- обґрунтування та визначення вимог до якості продукції.

Розроблений національний стандарт сприятиме безперебійному постачанню якісної продукції споживачам, усуненню технічних бар'єрів у торгівлі та формуванню і розвитку національної бази нормативних документів, що дозволить металургійним підприємствам вийти на світовий ринок з конкурентоспроможною продукцією.

На відміну від чинного [1], з урахуванням вимог європейських стандартів, пропозицій споживачів і виробників, новий національний стандарт передбачає:

- підвищення і приведення у відповідність до євроном вимог до хімічного складу і граничних відхилів масової частки хімічних елементів у готовому прокаті з урахуванням можливостей сучасної металургії;
- для сталі С245 і С255 за аналогією з євронормами зменшену допустиму масову частку вуглецю, марганцю, сірки і фосфору;
- для листового та універсального прокату зі сталі С235, зважаючи на особливості виробництва безперервнолитих заготовок, обмежену товщину до 4 мм, у зв'язку з необхідністю досягнення високої пластичності металу за нормальних температур;
- підвищену гарантію ударної в'язкості для  $KCV^{40^\circ C}$  і  $KCV^{20^\circ C}$ , яка досягається шляхом використання нових технологій термозміцнення прокату із забезпеченням подрібнення зерна;
- введення нових найменувань сталі:
  - С355 — сталь підвищеної міцності для отримання необхідних властивостей, прокат з цієї марки сталі піддають термомеханічному або термічному обробленню;
  - С355К — сталь з підвищеною корозійною стійкістю;
  - С355-1 — сталь для виготовлення прокату великих товщин (10–40 мм) з гарантованою ударною в'язкістю;

— С355П — сталь з підвищеною вогнетривкістю;  
 — С550 — сталь, з якої виготовляють товстолистовий прокат для газогінних труб великого діаметра;

- уточнення хімічного складу і способів зміцнення сталі С590 з використанням можливостей сучасної металургії;
- введення пункту, який передбачає випробування на ударний згин на зразках з гострим V-подібним надрізом.

За результатами аналізу вимог EN, стандартом передбачено:

1. Класифікацію за хімічним складом відповідно до [2].

2. Нормування лише максимальної масової частки елементів хімічного складу сталі аналогічно до вимог [3], що дозволяє виробникам бути вільнішими у виборі технології виготовлення продукції для того чи того класу міцності.

3. Нормування швидливих домішок у сталі відповідно до вимог [3].

4. Випробування прокату на розтяг — за ГОСТ 1497-84 (ISO 6892-84) [4] та на розтяг за підвищених температур — за ГОСТ 9651-84 (ISO 783-89) [5].

5. Методи відбору проб і визначення хімічного складу сталі з урахуванням вимог ISO 671:1982 [6], ISO 4935:1989 [7], ISO 629:1982 [8], ISO 4942:1988 [9], ISO 9647:1989 [10], ISO 377:2013 [11], ISO 439:1994 [12], ISO 4829-1:1986 [13] і ISO 4945:1977 [14].

Виробники і споживачі під час узгодження проекту стандарту для будівельних сталевих конструкцій багато уваги приділяли вимогам до хімічного складу сталі різних найменувань та способів її виробництва, призначення прокату, стану його постачання, якості поверхні, рівня механічних властивостей, методів випробувань та оцінювання у разі статистичного контролю якості.

В остаточній редакції проекту стандарту прийнято такі пропозиції:

- знято обмеження за нижньою границею масової частки марганцю й уточнено масову частку сірки та вуглецю в сталі низки найменувань. Уточнено масову частку азоту в сталі за масової частки алюмінію, не меншої від 0,02%;
- уточнено вимоги до проведення випробувань на ударний згин, вимоги до якості поверхні листового і широкоштабового універсального прокату, введено вимоги до якості поверхні прокату в зоні катаних крайок;
- в методиці статистичного контролювання й оцінювання механічних властивостей прокату уточнено вимоги до вибірки статистики розподілів і оцінювання відповідності механічних властивостей прокату вимогам стандарту.

Стандартом регламентовано стан постачання прокату, який повинен забезпечувати необхідні його властивості. Для забезпечення необхідних влас-

тивостей листового прокату з усіх найменувань сталі дозволено використання термічного оброблення, контрольованого прокатування, контрольованого прокатування з прискореним охолодженням, зміцнювального термічного оброблення за спеціального або прокатного нагрівання. Товстолистовий прокат для деяких найменувань сталі регламентовано постачати після поліпшення або контрольованого прокатування з прискореним охолодженням. Дозволено способом зміцнювального термічного оброблення за спеціального або прокатного нагрівання виготовляти фасоний прокат з товщиною полиці до 12 мм включно.

Для забезпечення високої якості зварних з'єднань у будівельних сталевих конструкціях прокат виготовляють з гарантією зварюваності. Прокат зі сталі всіх найменувань, окрім С235, на вимогу споживача піддають випробуванню на ударний згин відповідно до таблиці.

Потрібно звернути увагу на передбачену стандартом методику статистичного контролювання та оцінювання механічних властивостей прокату на відповідність вимогам стандарту. Оцінювання відповідності границі плинності, тимчасового опору і відносного видовження прокату вимогам стандарту і диференціювання постачальних партій за міцністю здійснюється на підставі результатів випробувань зразків або за допомогою рівнянь регресії, які відображають зв'язок між механічними властивостями, з одного боку, і плавковим хімічним складом, розміром профілю та іншими реєстрованими технологічними факторами, з іншого.

Ймовірність виконання норм стандарту щодо границі плинності, часового опору і відносного видовження у кожній партії прокату досягається статистичною оцінкою рівня і неоднорідності властивостей металу, а також контролюванням відповідно до цього стандарту та повинна бути, не нижчою від 0,95.

Випробування на ударний згин

Нормована характеристика	Категорії						
	1	2	3	4	5	6	7
Ударна в'язкість <i>KCU</i> за температури випробувань, °С:	+						
- 20							
- 40		+					
- 70			+				
Ударна в'язкість <i>KCV</i> за температури випробувань, °С:				+			
- 0							
- 20					+		
- 40						+	
- 60							+

На відміну від чинного новий стандарт, у разі зміни устаткування або зміни технологічних процесів і відсутності у зв'язку з цим достатньої кількості статистичних оцінок властивостей прокату, передбачає прийняття припустимих конкретних значень середньоквадратичного відхилення з їх коригуванням після необхідного накопичення результатів випробувань. Це дає змогу відразу після змін у виробництві постачати поліпшену металопродукцію, виготовлену на новому устаткуванні або за досконалішою технологією згідно з вимогами нового стандарту на таку відповідальну продукцію, як прокат для будівельних сталевих конструкцій.

Постачання прокату із заданою гарантією властивостей — одна з основних вимог і відмінностей зазначеного стандарту. Міцнісні характеристики прокату зі сталі, передбачені новим ДСТУ, забезпечуються з достовірністю, не нижчою від 0,95.

Розроблений національний стандарт ДСТУ «Прокат для будівельних сталевих конструкцій. Загальні технічні умови» передбачається впровадити на металургійних підприємствах, які виготовляють прокат для будівельних сталевих конструкцій, з терміном набуття чинності у 2016 році та одночасним скасуванням в Україні міждержавного стандарту [1].

#### ВИСНОВКИ

1. Новий стандарт розроблено з метою задоволення зростаючих потреб будівельників у високо-

якісному прокаті, призначеному для будівельних сталевих конструкцій, і вийти на рівень вимог міжнародних та європейських стандартів на аналогічну металопродукцію.

За результатами аналізу міждержавного та європейських стандартів, було обґрунтовано і визначено вимоги до якості прокату для будівельних сталевих конструкцій сучасного рівня.

2. Положення стандарту викладено з урахуванням істотних змін у технології виготовлення прокату і сучасних можливостей вітчизняної металургії.

3. Під час розроблення та погодження стандарту багато уваги приділялося вимогам до хімічного складу сталі та способів її виробництва, стану постачання прокату, якості поверхні, механічних властивостей та методів випробувань, оцінювання у разі статистичного контролю.

4. Новий стандарт вимагає суворого дотримання технології виготовлення і забезпечення високої якості продукції — прокату для будівельних сталевих конструкцій.

5. Передбачена стандартом методика статистичного контролю й оцінки механічних властивостей дозволяє постачати прокат із заданою гарантією властивостей і сприяє достовірному оцінюванню якості прокату навіть невеликих об'ємів, які виготовляються на нововведеному обладнанні або у разі зміни технологічного процесу виробництва.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ



1. Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия : ГОСТ 27772-88. — Введ. 1988-06-30. — М. : Изд-во стандартов, 1988. — 17 с.
2. EN 10020:2000. Определение и классификация сталей (Definition and classification of grades of steel). — Введ. 2000-07-15. — 12 с.
3. EN 10025-2:2004. Изделия горячекатаные из конструкционных сталей. Часть 2 : Технические условия поставки для нелегированной конструкционной стали (Hot rolled products of structural steels — Part 2 : Technical delivery conditions for non-alloy structural steels). — Введ. 2004-11-17. — 38 с.
4. ГОСТ 1497-84 (ISO 6892—84). Металлы. Методы испытаний на растяжение. — Введ. 1984-07-16. — М. : Изд-во стандартов, 1984. — 37 с.
5. ГОСТ 9651-84 (ISO 783-89). Металлы. Методы испытаний на растяжение при повышенных температурах. — Введ. 1986-01-01. — М. : Изд-во стандартов, 1986. — 6 с.
6. ISO 671:1982. Сталь и чугун. Определение содержания серы. Титриметрический метод со сжиганием образца (Steel and cast iron. Determination of sulphur content. Combustion titrimetric method). — Введ. 1982-11-01. — 8 с.
7. ISO 4935:1989. Сталь и чугун. Определение содержания серы. Метод поглощения инфракрасных лучей после сжигания в индукционной печи (Steel and iron. Determination of sulfur content. Infrared absorption method after combustion in an induction furnace). — Введ. 1989-01-01. — 7 с.
8. ISO 629:1982. Сталь и чугун. Определение содержания марганца. Спектрофотометрический метод. — Steel and cast iron. Determination of manganese content. Spectrophotometric method. — Введ. 1982-01-01. — 6 с.
9. ISO 4942:1988. Сталь и чугун. Определение содержания ванадия. Спектрофотометрический метод с применением N-BPNA (Steel and iron. Determination of vanadium content. N-BPNA spectrophotometric method). Введ. 1988-01-01. — 6 с.
10. ISO 9647:1989. Сталь и чугун. Определение содержания ванадия. Спектрометрический метод атомной абсорбции в пламени (Steel and iron. Determination of vanadium content. Flame atomic absorption spectrometric method). — Введ. 1989-01-01. — 8 с.
11. ISO 377:2013. Сталь и изделия стальные. Расположение и подготовка проб и образцов для механических испытаний (Steel and steel products. Location and

- preparation of samples and test pieces for mechanical testing). — Введ. 2013—01—01. — 22 с.
12. ISO 439:1994. Сталь и чугун. Определение содержания общего кремния. Гравиметрический метод (Steel and iron. Determination of total silicon content. Gravimetric method). — Введ. 1994—01—01. — 6 с.
13. ISO 4829-1:1986. Сталь и чугун. Определение общего содержания кремния. Спектрофотометрический метод с применением восстановленного молибдосиликата. Часть 1 : Содержание кремния от 0,05 до 1,0% (Steel and cast iron. Determination of total silicon content. Reduced molybdosilicate spectrophotometric method. Part 1 : Silicon contents between 0,05 and 1,0%). — Введ. 1986—01—01. — 7 с.
14. ISO 4945:1977. Сталь. Определение содержания азота. Спектрофотометрический метод. — Steel. Determination of nitrogen content. Spectrophotometric method. — Введ. 1977—01—01. — 6 с. ■



## НОВИЙ СТАНДАРТ ISO 13065:2015 «КРИТЕРІЇ СТІЙКОСТІ В ГАЛУЗІ БІОЕНЕРГЕТИКИ»

**Н**овий стандарт ISO допомагає оцінити стійкість продуктів і процесів, пов'язаних з біоенергетикою, має великий потенціал в умовах боротьби із зміною клімату, сприятиме енергобезпеці та сталому розвитку.

Продукти біоенергетики виробляються з органічних речовин, таких як побічні продукти деревооброблення та сільськогосподарських культур, і можуть бути використані для створення палива та електроенергії, для опалення або охолодження. Міжнародне енергетичне агентство (IEA) прогнозує збільшення попиту на енергію з біомаси до еквіваленту 1 827 000 000 т нафти або 12% від загального світового попиту на енергію до 2030 року. Це у два рази більше обсягу 1990 року.

Новий стандарт ISO 13065:2015 «Критерії стійкості в галузі біоенергетики» дає практичну основу для розгляду екологічних, соціальних та економічних аспектів з метою полегшення оцінювання та порівнянності виробництва біоенергії та продуктів, ланцюгів постачання та варіантів застосування.

У деяких країнах і регіонах на біоенергетику та біопаливо в наступному десятилітті покладено амбітні завдання, а ISO 13065 буде застосовуватися як інструмент допомоги урядом у їхньому виконанні. Це піде на користь національним і міжнародним ринкам через підвищення конкурентоспроможності біоенергії, зокрема, для виробників із країн, що розвиваються, та допоможе уникнути технічних бар'єрів у торгівлі.

Пом'якшення наслідків зміни клімату та підвищення безпеки енергопостачання є ключовими фак-

торами для біоенергетики відповідно до нової ініціативи проектного комітету ISO/PC 248 «Критерії стійкості в області біоенергетики», який і розробив стандарт. Фактично кожна країна, що виробляє або споживає біоенергію, потребує суворих екологічних і соціальних гарантій для стабільного виробництва біоенергії та біопалива. ISO 13065 прагне сприяти цьому, а також дозволяє користувачам визначати області для безперервного поліпшення. Стандарт забезпечує узгоджений підхід за критеріями стійкості замість введення значення порогової межі. Вони можуть бути інтерпретовані користувачами по-різному:

- компаніями, надаючи стандартні рамки, що дозволяє бізнесу говорити на одній мові у питаннях, пов'язаних зі стійкістю;
- покупцями, порівнюючи інформацію щодо стійкості від постачальників з метою визначення біоенергетичних процесів і продуктів, що відповідають вимогам;
- організаціями із сертифікації та урядовими установами, як джерела інформації з питань стійкості та очевидної підстави для усіх учасників ринку, щоб відповідати вимогам законодавства.

ISO 13065 може застосовуватися для всього ланцюга поставок, частини ланцюга або єдиного процесу. Це стосується усіх форм біоенергетики незалежно від сировини, географічного розташування, технології або кінцевого використання. Стандарт не суперечить ні національному законодавству, ні системам сертифікації. ■

За матеріалами сайту [www.iso.org](http://www.iso.org)