



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**СТАЛЬ ВУГЛЕЦЕВА
І ЧАВУН НЕЛЕГОВАНІЙ**
Загальні вимоги до методів аналізу

ДСТУ 7749:2015

Видання офіційне



Київ
ДП «УкрНДНЦ»
2016

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Стандартизація методів визначення хімічного складу матеріалів металургійного виробництва» (ТК 3), Державне підприємство «Український науково-технічний центр металургійної промисловості «Енергосталь»

РОЗРОБНИКИ: **Н. Гриценко**, канд. хім. наук; **Г. Душенко**; **В. Мантула**; **О. Сніжко**; **С. Спіріна**, канд. хім. наук (науковий керівник); **Д. Сталінський**, д-р техн. наук

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ ДП «УкрНДНЦ» від 22 червня 2015 р. № 61 з 2016–01–01

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ (зі скасуванням в Україні ГОСТ 22536.0–87)

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 Загальні вимоги.....	2
4 Засоби вимірювальної техніки.....	2
5 Реактиви та розчини.....	3
6 Аналізування.....	4
7 Контролювання характеристик похибки результату аналізу.....	4
8 Вимоги щодо безпеки.....	6
9 Оформлення результатів вимірювань.....	6
Додаток А Бібліографія.....	7

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**СТАЛЬ ВУГЛЕЦЕВА І ЧАВУН НЕЛЕГОВАНИЙ**

Загальні вимоги до методів аналізу

СТАЛЬ УГЛЕРОДИСТАЯ И ЧУГУН НЕЛЕГИРОВАННЫЙ

Общие требования к методам анализа

CARBON STEEL AND UNALLOYED CAST IRON

General requirements for methods of analysis

Чинний від 2016-01-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює загальні вимоги до хімічних і фізико-хімічних методів аналізу сталі вуглецевої та чавуну нелегованого.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ 2708:2006 Метрологія. Повірка засобів виміральної техніки. Організація та порядок проведення

ДСТУ 3215-95 Метрологія. Метрологічна атестація засобів виміральної техніки. Організація та порядок проведення

ДСТУ 3651.1-97 Метрологія. Одиниці фізичних величин. Похідні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць та позасистемні одиниці. Основні поняття, назви та позначення

ДСТУ 3989-2000 Метрологія. Калібрування засобів виміральної техніки. Основні положення, організація, порядок проведення та оформлення результатів

ДСТУ 7237:2011 Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту

ДСТУ ГОСТ 12.1.038:2008 ССБТ. Електробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения токов (ССБП. Електробезпечність. Гранично допустимі значення напруги дотику струмів) (ГОСТ 12.1.038-82, IDT)

ДСТУ ГОСТ 27025:2009 Реактивы. Общие указания по проведению испытаний (Реактивы. Загальні вказівки щодо випробовування) (ГОСТ 27025-86, IDT)

ДСТУ ГОСТ ИСО 5725-1:2005 Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Частина 1. Основні положення та визначення (ГОСТ ИСО 5725-1-2003, IDT)

ДСТУ ISO 4787:2009 Посуд лабораторный стеклянный. Посуд мерный. Методы использования та перевіряння місткості (ISO 4787:1984, IDT)

ДСТУ-Н РМГ 43:2006 Метрологія. Застосування «Руководства по выражению неопределенности измерений» (РМГ 43:2001, IDT)

ДСТУ-Н РМГ 60:2014 Метрологія. Суміші атестовані. Загальні вимоги щодо розроблення (РМГ 60-2003, IDT)

ДСТУ-Н РМГ 61:2006 Метрологія. Показники точності, правильності, прецизійності методик кількісного хімічного аналізу. Методи оцінювання (РМГ 61-2003, IDT)

ДСТУ-Н РМГ 76:2008 Метрологія. Внутрішній контроль якості результатів кількісного хімічного аналізу (РМГ 76–2004, IDT)

ГОСТ 8.315–97 ГСИ. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения (ДСВ. Стандартні зразки складу і властивостей речовин і матеріалів. Основні положення)

ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (ССБП. Пожежна безпека. Загальні вимоги)

ГОСТ 12.1.007–76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (ССБП. Шкідливі речовини. Класифікація і загальні вимоги щодо безпеки)

ГОСТ 12.1.010–76 ССБТ. Взрывоопасность. Общие требования (ССБП. Вибухонебезпека. Загальні вимоги)

ГОСТ 12.2.007.0–75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности (ССБП. Вироби електротехнічні. Загальні вимоги щодо безпеки)

ГОСТ 1770–74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия (Посуд мірний лабораторний скляний. Циліндри, мензурки, колби, пробірки. Загальні технічні умови)

ГОСТ 6563–75 Изделия технические из благородных металлов и сплавов. Технические условия (Вироби технічні з благородних металів і сплавів. Технічні умови)

ГОСТ 6709–72 Вода дистиллированная. Технические условия (Вода дистильована. Технічні умови)

ГОСТ 7565–81 (ИСО 3772–89) Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава (Чавун, сталь і сплави. Метод відбирання проб для визначення хімічного складу)

ГОСТ 9147–80 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия (Посуд і обладнання лабораторні фарфорові. Технічні умови)

ГОСТ 25336–82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры (Посуд і обладнання лабораторні скляні. Типи, основні параметри та розміри)

ГОСТ 29227–91 (ИСО 835-1–81) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования (Посуд лабораторний скляний. Піпетки градуйовані. Частина 1. Загальні вимоги)

ГОСТ 29229–91 (ИСО 835-3–81) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 3. Пипетки градуированные с временем ожидания 15 с (Посуд лабораторний скляний. Піпетки градуйовані. Частина 3. Піпетки градуйовані з часом очікування 15 с)

ГОСТ 29251–91 (ИСО 385-1–84) Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 1. Общие требования (Посуд лабораторний скляний. Бюретки. Частина 1. Загальні вимоги)

ГОСТ 29252–91 (ИСО 385-2–84) Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 2. Бюретки без установленного времени ожидания (Посуд лабораторний скляний. Бюретки. Частина 2. Бюретки без установленного часу очікування)

ГОСТ 29253–91 (ИСО 385-3–84) Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 3. Бюретки с временем ожидания 30 с (Посуд лабораторний скляний. Бюретки. Частина 3. Бюретки з часом очікування 30 с).

3 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

Проби сталі та чавуну відбирають і готують згідно з ГОСТ 7565 або нормативно-технічними документами на конкретну продукцію.

4 ЗАСОБИ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

4.1 Наважки проби, осаду, металів і хімічних речовин для приготування стандартних розчинів зважують на лабораторних вагах загальної призначеності 2-го класу точності з найбільшою границею зважування 200 г згідно з чинним нормативним документом або на будь-яких інших вагах, що відповідають зазначеним вимогам. У стандартах на методи аналізу може бути передбачено застосування ваг з іншою точністю зважування.

4.2 Застосовують такий лабораторний мірний посуд і прилади:

- **циліндри, мензурки, колби** — згідно з ГОСТ 1770;
- **піпетки** — згідно з ГОСТ 29227, ГОСТ 29229;

- бюретки — згідно з ГОСТ 29251, ГОСТ 29252, ГОСТ 29253;
- скляний посуд і обладнання — згідно з ГОСТ 25336;
- тиглі та чашки із платини — згідно з ГОСТ 6563;
- посуд зі скловуглецю марки СУ-2000, посуд із фторопласту — згідно з чинними нормативними документами.

Допустимо використовувати інший мірний посуд, який перевірено згідно з ДСТУ ISO 4787 і відповідає його вимогам за точністю, а також інший лабораторний посуд та обладнання, що відповідають вимогам ГОСТ 25336, ГОСТ 9147, ГОСТ 6563 та умовам їх експлуатування.

4.3 Застосовують застандартизовані засоби виміральної техніки аналітичного сигналу, які повіряють і калібрують згідно з ДСТУ 2708 і ДСТУ 3989 відповідно.

Допустимо застосовувати інші засоби виміральної техніки, атестовані згідно з ДСТУ 3215, які забезпечують метрологічні характеристики, нормовані у стандартах на методи аналізу.

4.4 Для визначення правильності й оперативного контролю аналізування використовують стандартні зразки (СЗ) згідно з ГОСТ 8.315 або атестовані суміші згідно з ДСТУ-Н РМГ 60.

4.5 Під час застосовування інструментальних методів аналізу потрібно вибирати оптимальні умови вимірювання аналітичного сигналу, що забезпечують необхідну чутливість і точність залежно від застосованого методу, типу приладу, визначуваного елемента та його масової частки в аналізованій пробі.

5 РЕАКТИВИ ТА РОЗЧИНИ

5.1 Використовують реактиви ступеня чистоти ос. ч., х. ч., ч. д. а.

Допустимо використовувати реактиви іншого ступеня чистоти, які забезпечують метрологічні характеристики, нормовані в стандартах на методи аналізу.

Примітка. Реактиви, строк зберігання яких закінчився, перевіряють на придатність згідно з РМГ 59 [1] і, якщо результати позитивні, дозволяють застосовувати.

5.2 Метали, використововані для приготування стандартних розчинів, мають містити основного металу не менше ніж 99,9 %, якщо у стандартах на методи аналізу немає інших вказівок.

5.3 Під час готування водних розчинів і аналізування використовують дистильовану воду згідно з ГОСТ 6709. Необхідність використання деіонізованої або бідистильованої води встановлюють у стандартах на методи аналізу.

5.4 Під час готування розчинів і аналізування після кожного додавання реактивів розчин перемішують.

5.5 Концентрацію розчинів згідно з ДСТУ 3651.1 виражають у таких одиницях фізичних величин:

— масову концентрацію — у грамах на кубічний дециметр (г/дм^3), у грамах на кубічний сантиметр (г/см^3) розчину;

— масову частку (масу речовини у грамах на 100 г розчину або 100 г речовини) — у відсотках (%);

— молярну концентрацію — у молях на кубічний дециметр (моль/дм^3);

— молярну концентрацію еквівалента (нормальність) — у молях на кубічний дециметр (моль/дм^3);

— об'ємну концентрацію — у кубічних сантиметрах на кубічний дециметр ($\text{см}^3/\text{дм}^3$) розчину;

— об'ємну частку (об'єм речовини в кубічних сантиметрах (см^3) на 100 см^3 розчину) — у відсотках (%).

Вміст речовини в розчині визначають як густину ρ у грамах на кубічний сантиметр (г/см^3).

Вміст елемента визначають у сталі та чавуні як масову частку у відсотках.

5.6 У висловах «розведений 1:1», «розведений 1:2» тощо та в позначеннях «(1:1)», «(1:2)» тощо перша цифра означає об'ємну частку розчиненого реактиву (наприклад, концентрованої кислоти), друга — об'ємну частку розчинника (наприклад, води).

Якщо у стандарті не зазначено концентрацію кислоти або водного розчину аміаку, то застосовують концентровану кислоту або концентрований водний розчин аміаку.

5.7 Терміни «кімнатна температура», «тепла» або «гаряча» вода (або розчин) означають, що температура рідини становить відповідно від $15 \text{ }^\circ\text{C}$ до $25 \text{ }^\circ\text{C}$; від $40 \text{ }^\circ\text{C}$ до $75 \text{ }^\circ\text{C}$ і понад $75 \text{ }^\circ\text{C}$ згідно з ДСТУ ГОСТ 27025.

5.8 Масову концентрацію стандартного розчину встановлюють не менше ніж за трьома аліквотними частинами. Допустимо встановлювати масову концентрацію стандартного розчину за стандартними зразками, якщо це передбачено у стандарті на методи визначення елементів.

Масову концентрацію титрованих розчинів за визначуваним елементом установлюють не менше ніж за трьома наважками вихідної речовини, стандартного зразка або за трьома аліквотними частинами стандартного розчину. Середнє арифметичне значення трьох отриманих результатів заокруглюють до четвертої значущої цифри.

6 АНАЛІЗУВАННЯ

6.1 Масову частку елемента в пробі і стандартному зразку визначають у двох паралельних наважках. Якщо розбіжність результатів паралельних визначень перевищує допустимі значення, установлені методикою аналізу, повторно аналізують у трьох паралельних наважках.

6.2 Одночасно з аналізуванням проби в тих самих умовах виконують не менше ніж два контрольні досліді для внесення поправки до результату аналізу на забруднення реактивів визначуваним елементом.

Примітка. Допустимо під час нетривалих аналізувань з використанням тих самих реактивів у тих самих умовах виконувати контрольний дослід один раз на зміну для внесення до результату аналізу відповідної поправки.

6.3 Для контролювання похибки результату аналізу не рідше ніж один раз на зміну за тих самих умов, що і для проби, аналізують стандартний зразок у двох-трьох наважках. Для контролювання вибирають стандартний зразок, хімічний склад якого не повинен відрізнятися від складу дослідної проби настільки, щоб була потрібна зміна методики аналізу.

6.4 За результат аналізу проби або стандартного зразка беруть середнє арифметичне значення результатів двох (трьох) паралельних визначень з урахуванням середнього арифметичного значення двох (трьох) паралельних результатів контрольного (холостого) досліді.

6.5 Градувальний графік будують у системі прямокутних координат:

— на осі абсцис відкладають числове значення масової концентрації, масової частки або маси елемента в певному об'ємі розчину;

— на осі ординат — значення аналітичного сигналу, вимірний параметр або функцію від нього.

Умови готування розчинів для вимірювання аналітичного сигналу і спосіб побудови градувального графіка зазначають у стандартах на методи аналізу. Перевіряють градувальний графік одночасно з аналізуванням відповідно до вимог стандарту на методи визначення масової частки елемента. Допустимо використовувати градувальну функцію у вигляді рівняння градувального графіка, а також застосовувати метод порівняння аналітичного сигналу проби з аналітичним сигналом стандартного розчину визначуваного елемента або розчину стандартного зразка, якщо це передбачено у стандарті на методи визначення масової частки елемента.

6.6 Автоматичні аналізатори градують за стандартними зразками, або за атестованими сумішами, що імітують за складом аналізований матеріал, або за стандартними розчинами відповідно до вказівок стандарту на методи аналізу.

7 КОНТРОЛЮВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПОХИБКИ РЕЗУЛЬТАТУ АНАЛІЗУ

7.1 Показники точності, правильності, збіжності та відтворюваності згідно з ДСТУ ГОСТ ІСО 5725-1 і ДСТУ-Н РМГ 61 є характеристиками похибки та її складників для будь-якого результату із сукупності результатів аналізу.

Примітка. Еквівалентом характеристик похибки результату вимірювання є невизначеність. Згідно з ДСТУ-Н РМГ 43 невизначеність — це параметр, пов'язаний з результатом вимірювання, що характеризує розсіювання значень, які обґрунтовано може бути приписано вимірюваній величині. Способи вираження та методи оцінювання невизначеності наведено в ДСТУ-Н РМГ 43, настановах [2] і [3].

7.2 Основними нормами похибки результату аналізу згідно з ДСТУ ГОСТ ІСО 5725-1 і ДСТУ-Н РМГ 61 є:

— границі інтервалу, в яких похибка результатів аналізу Δ перебуває із заданою імовірністю $P = 0,95$;

— допустиме значення середнього квадратичного відхилу частини випадкового складника похибки результату аналізу — σ_{rH} , що характеризує збіжність паралельних визначень;

— допустиме значення середнього квадратичного відхилу частини випадкового складника похибки результату аналізу — $\sigma_{R\bar{x}H}$, що характеризує відтворюваність результатів аналізу.

7.3 Нормативи контролю збіжності, відтворюваності та правильності результату хімічного аналізу наведено у відповідних стандартах на методи аналізу та їх обчислюють згідно з ДСТУ-Н РМГ 61 і ДСТУ-Н РМГ 76.

Допустиму розбіжність між результатами двох (трьох) паралельних визначень для довірчої ймовірності $P = 0,95$ (контроль збіжності вимірювань) розраховують за співвідношенням: $d_2 = 2,77 \cdot \sigma_{rH}$; $d_2 = 3,31 \cdot \sigma_{rH}$.

Допустимий відхил результату аналізу стандартного зразка від його атестованого значення для довірчої ймовірності $P = 0,85$ (контроль правильності результату хімічного аналізу) дорівнює $\delta = 1,44 \cdot \sigma_{R\bar{x}H}$.

Допустимий відхил між результатами аналізу, отриманими в умовах внутрішньолабораторної відтворюваності для довірчої ймовірності $P = 0,95$ (контроль відтворюваності результату аналізу) дорівнює $D_2 = 2,77 \cdot \sigma_{R\bar{x}H}$.

Допустиму норму похибки результату аналізу для довірчої ймовірності $P = 0,95$ визначають зі співвідношення $\Delta = 2,2 \cdot \sigma_{R\bar{x}H}$.

7.4 Похибка результату аналізу (для довірчої ймовірності $P = 0,95$) не перевищує границі Δ (розширеної невизначеності), якщо дотримано таких умов:

— розбіжність між результатами двох (трьох) паралельних вимірювань не повинна перевищувати (для довірчої ймовірності $P = 0,95$) значення d_2 (d_3) (норматив оперативного контролю збіжності); розбіжністю між результатами трьох паралельних вимірювань вважають різницю між найбільшим і найменшим результатами паралельних визначень;

— відтворене у стандартному зразку значення масової частки елемента не повинне відрізнятись від атестованого більше ніж на значення δ , допустиме для довірчої ймовірності $P = 0,85$ (норматив оперативного контролю правильності).

Примітка. Еквівалентом похибки результату аналізу є розширена невизначеність, яка згідно з настановами [3] і [4] визначає інтервал навколо результату вимірювання, у границях якого, як можна очікувати, перебуває більша частина розподілу значень, які обґрунтовано може бути приписано вимірюваній величині.

7.5 Якщо не дотримано хоча б однієї із зазначених вище умов, виконують повторне аналізування. Якщо під час повторного аналізування вимог до точності результатів аналізу не виконано, то результати аналізу визнають незадовільними, аналізування припиняють до виявлення й усунення причин, що спричинили порушення нормального ходу аналізування.

7.6 Норматив оперативного контролю відтворюваності — розбіжність між двома середніми результатами аналізу, отриманими в різних умовах (наприклад, під час внутрішньолабораторного контролювання відтворюваності) — не повинен перевищувати (для довірчої ймовірності $P = 0,95$) значення D_2 . Внутрішньолабораторне контролювання якості результатів аналізу виконують згідно з ДСТУ-Н РМГ 76.

7.7 Числове значення результату аналізу має закінчуватися цифрою того самого розряду, що й відповідне значення похибки Δ у відсотках.

За потреби результат аналізу згідно з ДСТУ-Н РМГ 61 подають у такому вигляді:

$$\bar{X} \pm \Delta, P,$$

де \bar{X} — середній результат аналізу, отриманий із двох (трьох) паралельних визначень;

Δ — абсолютна похибка методу аналізу, наведена у відповідному стандарті на метод аналізу визначуваного елемента.

7.8 Якщо немає стандартного зразка, похибку результату аналізу контролюють методом добавок або аналізуванням атестованих сумішей (синтетичних сумішей).

7.9 Контроль похибки результату аналізу методом добавок здійснюють відтворенням значення масової частки визначуваного елемента в аналізованій пробі після введення добавки. Величину добавки вибирають так, щоб збереглися оптимальні умови для аналізування, передбачені конкретним стандартом на методи аналізу. Величину добавки обчислюють як різницю між отриманими значеннями масової частки елемента в пробі з добавкою і без добавки.

Похибка результату аналізу не перевищить границі Δ , якщо для проби без добавки і проби з добавкою дотримано умов, наведених у 7.3, а також якщо отримана величина добавки відрізняється від розрахункової не більше ніж на $\sqrt{\delta_1^2 + \delta_2^2}$, де δ_1 і δ_2 відповідають значенням масової частки визначуваного елемента в пробі без добавки і з добавкою відповідно до стандарту на методи аналізу.

7.10 Контроль похибки результату аналізу з використанням атестованих сумішей (синтетичних сумішей) здійснюють відтворенням значення масової частки визначуваного елемента, введеного в цю суміш. Масову частку елемента в атестованій суміші визначають одночасно з аналізуванням проб з кількістю паралельних визначень, установлених методикою аналізу.

Похибка результату аналізу не перевищить границі Δ , якщо для атестованої суміші дотримано умов, наведених у 7.3, а також якщо відтворене значення масової частки елемента в атестованій суміші відрізняється від введеного в суміш не більше ніж на значення δ , отримане з відповідного стандарту на методи аналізу.

8 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ

8.1 Під час аналізування треба дотримуватися вимог щодо техніки безпеки, виробничої санітарії та охорони довкілля, викладених в інструкціях для хімічних лабораторій, розроблених згідно з ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.007, ГОСТ 12.1.010, ГОСТ 12.2.007, ДСТУ ГОСТ 12.1.038, ДСТУ 7237 та іншими чинними нормативними документами.

8.2 Спеціальні вимоги щодо безпеки зазначають у відповідних стандартах на методи аналізу.

9 ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ

9.1 Результати вимірювань оформлюють записом у робочому журналі (протоколі).

9.2 Запис має містити таку інформацію:

- дату вимірювання;
- ідентифікацію застосованого методу з посиланням на нормативний документ;
- номер проби і назву матеріалу;
- позначення використаних стандартних зразків або атестованої суміші із зазначенням атестованого значення визначуваного елемента;
- ідентифікацію застосованого засобу вимірювальної техніки;
- інформацію про умови вимірювання (масу наважки проби і стандартного зразка, температуру спалювання, плавлення; для фотометричного вимірювання — розчинення, аліквотну частину, довжину хвилі та товщину світлопоглинального шару кювет);
- інформацію, необхідну для відтворення градууювального графіка під час його побудови;
- результати вимірювання масових часток елементів у контрольному досліді, стандартних зразках або атестованих сумішах і пробах;
- особливості, виявлені під час аналізування;
- підпис виконавця.

9.3 Результати вимірювання може бути наведено у вигляді таблиці.

ДОДАТОК А
(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

1 РМГ 59–2003 ГСИ. Проверка пригодности к применению в лаборатории реактивов с истекшим сроком хранения способом внутрилабораторного контроля точности измерений (ДСВ. Перевірка придатності до застосування в лабораторії реактивів із закінченим строком зберігання способом внутрішньолабораторного контролю точності вимірювань).

2 Guide to the Evaluation of Measurement Uncertainty for Quantitative Test Results, EUROLAB, Technical Report № 1/2006 (Настанова з оцінювання невизначеності вимірювання результатів кількісних випробувань: технічний звіт EUROLAB № 1/2006). — Пер. з англ. — Київ: Євролаб — Україна, 2008. — 51 с.

3 Guide to the expression of uncertainty in measurement (Настанова з вираження невизначеності вимірювань). — ISO, Geneva, 1993. — Пер. з англ. під ред. Москаленка М. В. — Харків: ХДНДІМ, 2002. — 115 с.

Код УКНД 77.080.01

Ключові слова: чавун, сталь, вимоги, метод, наважка, похибка, градувальний графік, розчин, посуд, засіб вимірювальної техніки, стандартний зразок.

Редактор **О. Ніколаєнко**
Верстальник **Т. Олексюк**

Підписано до друку 25.04.2016. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 1,39. Зам. **БЄЗ** Ціна договірна.

Виконавець
Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр
проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)
вул. Святошинська, 2, м. Київ, 03115

Свідоцтво про внесення видавця видавничої продукції до Державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції від 14.01.2006 серія ДК № 1647