

**ВИЛИВКИ З СІРОГО ЧАВУНУ З ПЛАСТИНЧАСТИМ
ГРАФІТОМ.
ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ УМОВИ**

CASTING OF GREY CAST IRON WITH
GRAPHITE. GENERAL SPECIFICATION

Чинний з 201

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт поширюється на виливки з нелегованих та низьколегованих сірих чавунів з пластинчастим графітом, які отримують у пісчаних формах або у формах з однаковими теплофізичними властивостями та встановлює їх марки, які визначаються на основі тимчасового опору чавуну при розтягуванні .

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті наведено посилання на такі національні та міжнародні стандарти:

ДСТУ 3058-95 Металопродукція. Приймання, маркування, пакування, транспортування та зберігання

ДСТУ 7305:2013 Метали. Метод випробування на розтягування металів і сплавів за низьких та криогенних температур

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

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

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

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

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

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

ДСТУ 7756:2015 Сталь вуглецева і чавун нелегований. Методи визначення хрому

ДСТУ 7757:2015 Сталь вуглецева і чавун нелегований. Методи визначення міді

ДСТУ 7758:2015 Сталь вуглецева і чавун нелегований. Методи визначення нікелю

ДСТУ 7760:2015 Сталь вуглецева і чавун нелегований. Методи визначення ванадію

ДСТУ 7761:2015 Сталь вуглецева і чавун нелегований. Методи визначення цирконію

ДСТУ ГОСТ 12.3.027:2005 Роботи ливарні. Вимоги безпеки

ДСТУ EN 1561:2010 Литво. Сірий чавун. Технічні умови

ДСТУ EN 10002-1:2006 Матеріали металеві. Випробування на розтягування. Частина 1. Метод випробування за кімнатної температури

ДСТУ EN 10002-5:2006 Матеріали металеві. Випробування на розтягування. Частина 5. Метод випробування за підвищених температур

ДСТУ EN 10045 -1:2006 Матеріали металеві. Випробування на ударний вигин за Шарпі. Частина 1. Метод випробування

ДСТУ EN ISO 14284:2014 Сталь та чавун. Відбір та готування проб для визначення хімічного складу

ДСТУ ISO 3887: 2009 Сталь. Визначання глибини зневуглецювання

ДСТУ ISO 6506-1:2007 Матеріали металеві. Визначення твердості за Брінеллем. Частина 1. Метод випробування

ДСТУ ISO 6508-1:2007 Матеріали металеві. Визначення твердості за Роквеллом. Частина 1. Метод випробування (А, В, С, D, E, F, G, H, K, N, T)

ГОСТ 12.1.005-88 СС БТ Общие санитарно - гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007-76 СС БТ Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 3443-87 Отливки из чугуна с различной формой графита. Методы определения структуры

ГОСТ 6032 - 89 (ISO 3651-1-76), ISO 3651-2-76) Стали и сплавы коррозионно - стойкие. Методы испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии

ГОСТ 6130-71 Металлы. Методы определения жаростойкости

ГОСТ 10145-81 Металлы. Метод испытания на длительную прочность

ГОСТ 26645-85 Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку

ГОСТ 27208-87 Отливки из чугуна. Методы механических испытаний

ГОСТ 28473-90 Чугун, сталь, ферросплавы, хром, марганец металлические. Общие требования к методам анализа

Примітка. Чинність стандартів, на які є посилання в цьому стандарті, перевіряють згідно з офіційними виданнями національного органу стандартизації – каталогом національних нормативних документів і щомісячними інформаційними покажчиками національних стандартів.

Якщо стандарт, на який є посилання, замінено новим або до нього внесено зміни, треба застосовувати новий стандарт, охоплюючи всі внесені зміни до нього.

3 МАРКИ

3.1 Для виготовлення виливків з сірого чавуну передбачені наступні марки: СЧ100; СЧ150; СЧ200; СЧ250; СЧ300; СЧ350; СЧА400.

3.2 *Приклад умовного позначення марок чавуну:*

СЧ150 ДСТУ_____

У марці чавуну перші букви СЧ означають сірий чавун. Цифрове позначення указує на величину мінімального тимчасового опору при розтягуванні в МПа. Марка чавуну СЧА - означає його мікролегування азотом .

4 ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ТА РОЗМІРИ

При виготовленні розподіл виливків по групах не проводять, перелік показників указують у конструкторській документації (КД) на виливок та (або) нормативній документації (НД), затвердженими за встановленими правилами.

5 ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

5.1 Тимчасовий опір при розтягуванні чавуну в литому стані або після термічного оброблення повинний відповідати указаному в таблиці 1.

Таблиця 1 Тимчасовий опір при розтягуванні чавуну в литому стані

Марка чавуну за ДСТУ_____	Марка чавуну за ДСТУ EN 1561	Тимчасовий опір при розтягуванні σ_B , МПа (кгс/мм ²), не менше, ніж
1	2	3
СЧ100	EN - GJL-100	100(10)
СЧ150	EN - GJL-150	150(15)
СЧ200	EN - GJL-200	200(20)
СЧ250	EN - GJL-250	250(25)
СЧ300	EN - GJL-300	300(30)
СЧ350	EN - GJL-350	350(35)
СЧА400		400(40)

Продовження таблиці 1

Примітка 1. Допускається перевищення мінімального значення тимчасового опору при розтягуванні не більше, ніж на 100 МПа, якщо в НД документації на виливки немає інших обмежень.

Примітка 2. Тимчасовий опір при розтягуванні чавуну марки СЧ100 визначається на вимогу замовника.

5.2 Механічні властивості чавуну в стінках виливків різного перерізу наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 Механічні властивості чавуну в стінках виливків різного перерізу

Марка чавуну	Товщина стінки виливка, мм						
	4	8	15	30	50	80	150
Тимчасовий опір при розтягуванні, МПа, не менше, ніж							
СЧ100	140	120	100	80	75	70	65
СЧ150	220	180	150	110	105	90	80
СЧ200	270	220	200	160	140	130	120
СЧ250	310	270	250	210	180	165	150
СЧ300	-	330	300	260	220	195	180
СЧ350	-	380	350	310	260	225	205
СЧА 400	-	-	400	-	-	-	-
Твердість НВ, не більше, ніж							
СЧ100	205	200	190	185	156	149	120
СЧ150	241	224	210	201	163	156	130
СЧ200	255	240	230	216	170	163	143
СЧ250	260	255	245	238	187	170	156
СЧ300	-	270	260	250	197	187	163
СЧ350	-	290	275	270	229	201	179

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8
СЧ400	-	-	290	285	245	217	195
<p>Примітка 1. Значення тимчасового опору при розтягуванні та твердості в реальних виливках може відрізнятись від наведених у таблиці.</p> <p>Примітка 2. Значення тимчасового опору при розтягуванні та твердості в стінці вилівка товщиною 15 мм орієнтовно відповідає аналогічним значенням у стандартній пробі діаметром 30 мм.</p>							

5.3 Визначення механічних властивостей за зразками наводяться у наступних підпунктах.

5.3.1 Характеристики тимчасового опору при розтягуванні та твердості в стінках вилівка різного перерізу визначаються за окремо відлитими зразками.

Механічні властивості усіх марок сірого чавуну (таблиця 1), які характеризуються розривною міцністю за окремо відлитими зразками для випробувань (діаметром 30 мм), повинні відповідати вимогам таблиці 2.

5.3.2 Характеристики тимчасового опору при розтягуванні та твердості в стінках вилівка різного перерізу визначених з прилитих зразків Механічні властивості усіх марок сірого чавуну (таблиця 1), які характеризуються розривною міцністю за прилитими зразками для випробувань (діаметром 30 мм), повинні відповідати вимогам таблиці 2.

5.3.3 Характеристики тимчасового опору при розтягуванні та твердості в стінках вилівка різного перерізу визначених за зразки з тіла вилівка.

Механічні властивості усіх марок сірого чавуну (таблиця 1), які характеризуються розривною міцністю за пробами для випробувань, які вирізані із тіла вилівок, повинні бути письмово погоджені виробником та замовником.

5.4 Довідкові фізичні властивості чавуну наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 Довідкові фізичні властивості чавуну з пластинчастим графітом

Марка чавуну	Густина, ρ , кг/м ³	Лінійна усадка, ε , %	Модуль пружності при розтягуванні, $E \cdot 10^{-2}$ МПа	Питома теплоємність при температурі від 20°C до 200°C, С, Дж (кг·К)	Коефіцієнт лінійного розширення при температурі від 20°C до 200°C, α 1/°C	Тепло-провідність при 20°C, λ , Вт (м·К)
СЧ100	$6,8 \cdot 10^3$	1,0	від 700 до 1100	460	$8,0 \cdot 10^6$	60
СЧ150	$7,0 \cdot 10^3$	1,1	від 700 до 1100	460	$9,0 \cdot 10^6$	59
СЧ200	$7,1 \cdot 10^3$	1,2	від 850 до 1100	480	$9,5 \cdot 10^6$	54
СЧ250	$7,2 \cdot 10^3$	1,2	від 900 до 1100	500	$10,0 \cdot 10^6$	50
СЧ300	$7,3 \cdot 10^3$	1,3	від 1200 до 1450	525	$10,5 \cdot 10^6$	46
СЧ350	$7,4 \cdot 10^3$	1,3	від 1300 до 1550	545	$11,0 \cdot 10^6$	42
СЧА400	$7,5 \cdot 10^3$	1,4	від 1400 до 1650	550	$11,5 \cdot 10^6$	38

5.5 Рекомендований хімічний склад чавуну з пластинчастим графітом наведений у таблиці 4.

Таблиця 4 Хімічний склад чавуну з пластинчастим графітом (рекомендований)

Марка чавуну	Масова частка елемента, %				
				P	S
				не більше, ніж	
1	2	3	4	5	6
СЧ100	3,5 – 3,7	2,2 – 2,6	0,5 – 0,8	0,3	0,15
СЧ150	3,5 – 3,7	2,0 – 2,4	0,5 – 0,8	0,2	0,15
СЧ200	3,3 – 3,5	1,4 – 2,4	0,7 – 1,0	0,2	0,15
СЧ250	3,2 – 3,4	1,4 – 2,2	0,7 – 1,0	0,2	0,15
СЧ300	3,0 – 3,2	1,3 – 1,9	0,7 – 1,0	0,2	0,12

Продовження таблиці 4

1	2	3	4	5	6
СЧ350	2,9 – 3,0	1,2 – 1,5	0,7 – 1,1	0,2	0,12
СЧА400	2,7 – 2,9	1,3 – 1,6	0,5 – 0,8	0,1	0,10
Примітка. Допускається низьке легування чавуну різними елементами (хромом, нікелем, міддю, фосфором та ін.).					

6 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1 Вимоги щодо безпеки при розробці, організації та проведенні процесів виготовлення чавуну для виливків повинні відповідати ДСТУ ГОСТ 12.3.027.

6.2 Показники мікроклімату та допустимий вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони повинні відповідати загальним санітарно - гігієнічним вимогам, установленим ГОСТ 12.1.005. Вимоги щодо допустимого вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони поширюються на робочі місця незалежно від їхнього розташування (у виробничих приміщеннях, на відкритих майданчиках, транспортних засобах тощо).

6.3 Контролювання вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони необхідно проводити відповідно до вимог ГОСТ 12.1.005 та ГОСТ 12.1.007.

6.4 Оцінка впливу технологічного процесу на навколишнє природне середовище здійснюється підприємством на основі діючих нормативних документів.

7 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ, МАРКУВАННЯ, ПАКУВАННЯ, ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

7.1 Виливки приймають партіями. Партію складають із виливків

однієї плавки. За узгодженням виробника із замовником партію допускається складати із виливків чавуну однієї марки, однієї або декількох плавок змінної виплавки, які пройшли термічне оброблення в одній зміні на одному обладнанні в одній або декількох садках за однакового режиму з обов'язковою реєстрацією режиму автоматичними приладами.

Партію виливків, які термічно не оброблені на підприємстві, комплектують із виливків однієї плавки.

Для виливків, призначених для виробів, які підлягають прийманню замовником, партія комплектується за погодженням із замовником. При масовому виробництві за узгодженням виробника із замовником допускається складати партію із виливків чавуну однієї марки декількох плавок, які виготовлені за одним кресленням, виплавлені за однією технологією, та які пройшли термічне оброблення в одному режимі. При цьому в документі про якість замість номера плавки допускається указувати номер партії.

При дрібносерійному виробництві при сталому технологічному процесі за узгодженням виробника із замовником допускається складання партії із виливків чавуну однієї марки декількох плавок; при узгодженні виробника із замовником допускається складати партію із виливків чавуну однієї марки декількох плавок змінної виплавки.

7.2 Приймання виливків, які виготовляються окремо від партії, а також виливків, виправлених заварюванням з наступним термічним обробленням, проводять за результатами випробувань основної партії, якщо в обох випадках одне обладнання, однакові зміна та режими термічного оброблення в обох випадках однаковий, та підтверджується записом автоматичних приладів або за результатами випробувань зразків інших партій тієї ж марки чавуну, які термічно оброблені одночасно з окремо виготовленими виливками.

7.3 На партію виливків, залежно від групи виливків, повинен складатися документ про якість (якщо іншого не обумовлено замовником) та який має:

- товарний знак виробника;
- номер креслення або вилівка;
- умовне позначення вилівка;
- кількість та масу виливків;
- номер партії;
- номер плавки;
- марку чавуну;
- результати хімічного аналізу;
- вид термічного оброблення;
- результати механічних випробувань;
- результати додаткових випробувань;
- позначення стандарту.

7.4 Для перевірки відповідності хімічного складу чавуну виливків вимогам, які указані у табл. 4, вибірку проводять згідно із нормативною документацією.

Допускається перевірку відповідності хімічного складу чавуну виливків проводити на кожній плавці.

При масовому виробництві обсяг контролю хімічного складу встановлюють згідно із КД та (або) НД.

7.5 Для контролю відповідності виливків вимогам стандарту визначають прийнятно – здавальні, періодичні та типові випробування. Вид та обсяг випробувань указують у КД та (або) НД.

Для перевірки відповідності показників механічних властивостей чавуну виливків вимогам стандарту, для кожної партії відливають пробні бруски у кількості, указаній у КД та (або) НД на вилівки.

Допускається відповідно до вимог КД та (або) НД відливати пробні бруски від однієї або декількох плавок даної зміни.

За узгодженням виробника із замовником допускається проводити перевірку показників механічних властивостей чавуну виливків, які відібрані від кожної партії згідно з КД та (або) НД .

Перевірку відповідності показників механічних властивостей чавуну виливків, які відповідають категорії міцності згідно із вимогами стандарту, виробник проводить для кожної партії виливків другої та третьої групи.

При масовому виробництві контроль показників механічних властивостей чавуну проводять періодично згідно із КД та (або) НД.

7.6 Механічні властивості чавуну виливків перевіряють на одному зразку при випробуванні на розтягування та на двох зразках при випробуванні на ударний вигин відповідно до ДСТУ EN 10045-1.

7.7 При одержанні незадовільних результатів випробувань хоча б по одному показнику механічних властивостей, по ньому проводять повторне випробування на вдвічі збільшеній кількості зразків, взятих від пробних брусків або виливків тієї ж партії та плавки. Якщо при випробуваннях на вдвічі збільшеній кількості зразків одержано незадовільний результат, деталі та пробні бруски даної плавки піддають повторному термічному оброблянню і проводять випробування усіх механічних властивостей.

7.8 Відповідність зовнішнього вигляду виливків вимогам креслення перевіряють на кожному виливку партії.

7.9 Розміри виливків, які підлягають контролю, а також вид контролю та обсяг вибірки вказують у КД та (або) НД на виливки.

7.10 Обсяг, періодичність та неруйнівні методи контролю металу виливків установлюють згідно із вимогами КД та НД.

7.11 Обсяг та періодичність випробувань додаткових показників, які контролюються, вказують у КД та (або) НД.

7.12 Правила пакування, транспортування та зберігання виливків указують у КД та (або) НД на виливки відповідно до ДСТУ 3058.

7.13 Виливки чавуну транспортують будь – яким видом транспорту відповідно до правил, що діють для кожного виду транспорту.

8 МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ

8.1 Контроль чавуну проводять згідно із вимогами ДСТУ 7305, ДСТУ 7749; ДСТУ 7750; ДСТУ 7751; ДСТУ 7752; ДСТУ 7753; ДСТУ 7754; ДСТУ 7756; ДСТУ 7757; ДСТУ 7758; ДСТУ 7761; ДСТУ EN 10002-1, ДСТУ EN 10002-5, ДСТУ EN ISO 14284 ДСТУ ISO 6506-1, ДСТУ ISO 6508-1, ДСТУ EN ISO 14284, ГОСТ 3443, ГОСТ 6032, ГОСТ 6130, ГОСТ 10145, ГОСТ 26645, ГОСТ 27208, ГОСТ 28473 або з використанням інших методів, які забезпечують точність визначення, передбачену в указаних стандартах.

8.2 Проби для визначення хімічного складу чавуну виливків відбирають згідно із ДСТУ EN ISO 14284 або у відповідності до технічних умов, КД та (або) НД виробника та за узгодженням із замовником.

8.2 Випробування на розтягування проводять відповідно до ДСТУ EN 10002-1 та ДСТУ EN 10002-5 на одному зразку.

8.3 Випробування на розтягування за знижених температур проводять згідно із ДСТУ 7305.

8.4 Визначення твердості проводять відповідно ДСТУ ISO 6506-1.

8.5 Заготовки для визначення механічних властивостей чавуну відливають відповідно до КД та (або) НД.

8.6 У разі застосування термічного оброблення виливків, заготовки для визначення механічних властивостей повинні проходити термічне оброблення разом із виливками.

Допускається використовувати заготовки в литому стані (без термообробки) за умови застосування низькотемпературної термообробки для зняття ливарних напруг у виливках.

8.7 При отриманні незадовільних результатів випробувань проводять повторні випробування на двох зразках.

Зразки вважаються такими, що пройшли випробування, якщо механічні властивості кожного із них відповідають вимогам цього стандарту.

Для визначення хімічного складу дозволяється використовувати метал, узятий від пробного бруска для механічних випробувань або від виливка.

8.8 Визначення твердості за Брінеллем проводять згідно із ДСТУ ISO 6506 -1, визначення твердості за Роквеллом – згідно із ДСТУ ISO 6508 – 1.

8.9 Контроль зовнішнього вигляду виливків проводять згідно із КД та (або) НД.

8.10 Визначення глибини знеуглецьованого шару – згідно із ДСТУ ISO 3887.

8.11 Випробування на жаростійкість – згідно із ГОСТ 6130.

8.12 Випробування на стійкість до міжкристалічної корозії – згідно із ГОСТ 6032.

8.13 Випробування довготривалої міцності – згідно із ГОСТ 10145.

8.14 Методи випробувань спеціальних властивостей, не викладених у цьому стандарті, повинні бути вказані у КД та (або) НД.

УКНД 77.140.80

Ключові слова: виливок, марка, механічні властивості, надлив, плавка, раковина, хімічний склад, чавун

Директор ФТІМС НАН України,
чл.- кор. НАН України

А. Нарівський

Голова ТК 177, академік НАН
України

В. Найдек

Науковий керівник, д - р техн. наук,
проф.

О. Шинський

Відповідальний секретар ТК 177,
канд. наук держ. упр.

В. Стригун