

**НОРМАТИВНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ПОСИЛЕННЯ
КОНСТРУКЦІЙ**

Таблиця Б.1

Характеристичні і розрахункові опори для листового, широкоштабового універсального і фасонного прокатів згідно з ГОСТ 27772

Сталь	Товщина прокату ¹⁾ , мм	Характеристичний опір ²⁾ , Н/мм ² , прокату				Розрахунковий опір ³⁾ , Н/мм ² , прокату			
		листового, широкоштабового універсального		фасонного		листового, широкоштабового універсального		ласонного	
		R_{yn}	R_{un}	R_{yn}	R_{un}	R_y	R_u	R_y	R_u
С235	від 2 до 20	235	360	235	360	230	350	230	350
	понад 20 до 40	225	360	225	360	220	350	220	350
	понад 40 до 100	215	360	–	–	210	350	–	–
	понад 100	195	360	–	–	190	350	–	–
С245	від 2 до 20	245	370	245	370	240	360	240	360
	понад 20 до 30	–	–	235	370	–	–	230	360
С255	від 2 до 3,9	255	380	–	–	250	370	–	–
	від 4 до 10	245	380	255	380	240	370	250	370
	понад 10 до 20	245	370	245	370	240	360	240	360
	понад 20 до 40	235	370	235	370	230	360	230	360
С275	від 2 до 10	275	380	275	390	270	370	270	380
	понад 10 до 20	265	370	275	380	260	360	270	370
С285	від 2 до 3,9	285	390	–	–	280	380	–	–
	від 4 до 10	275	390	285	400	270	380	280	390
	понад 10 до 20	265	380	275	390	260	370	270	380

Продовження табл. Б.1

С345	від 2 до 10	345	490	345	490	335	480	335	480
	понад 10 до 20	325	470	325	470	315	460	315	460
	понад 20 до 40	305	460	305	460	300	450	300	450
	понад 40 до 60	285	450	—	—	280	440	—	—
	понад 60 до 80	275	440	—	—	270	430	—	—
	понад 80 до 100	265	430	—	—	260	420	—	—
С345К	від 4 до 10	345	470	345	470	335	460	335	460
С355	понад 80 до 50	355	450	—	—	340	430	—	—
С375	від 2 до 10	375	510	375	510	365	500	365	500
	понад 10 до 20	355	490	355	490	345	480	345	480
	понад 20 до 40	335	480	335	480	325	470	325	470
С390	від 4 до 50	390	540	—	—	380	530	—	—
С390К	від 4 до 30	390	540	—	—	380	530	—	—
С440	від 4 до 30	440	590	—	—	430	575	—	—
	понад 30 до 50	410	570	—	—	400	555	—	—
С590	від 8 до 50	590	700	—	—	540	630	—	—
С590К	від 16 до 40	540	635	—	—	515	605	—	—

1) За товщину фасонного прокату слід приймати товщину полиці.

2) За нормативні опори прийняті гарантовані значення межі текучості і тимчасового опору.

3) Значення розрахункових опорів одержані діленням нормативних опорів на коефіцієнти надійності за матеріалом, визначені згідно з п. 1.3.2 із заокругленням до 5 Н/мм².

Примітка

Розрахункові опори R_{yw} стінок гарячекатаних двотаврів і швелерів допускається збільшувати на 10% порівняно до R_y .

Таблиця Б.2

Характеристичні та розрахункові опори металу кутових швів

Рекомендований клас міцності основного металу	Метал кутового шва	
	Нормативний опір R_{wnn} , Н/мм ²	Розрахунковий опір R_{wfs} , Н/мм ²
С315 і нижче	410	180
Вище С315 до С355 включно	450	200
Вище С355 до С390 включно	490	215
Вище С390 до С440 включно	590	240
Вище С440	685	280

Таблиця Б.3

Мінімальні катети зварних швів при ручному зварюванні в з'єднаннях за допомогою накладок

Межа текучості R_{yn} , МПа	Мінімальні катети швів k_f при товщині більш товстого з елементів, що зварюють, t , мм						
	4÷5	6÷10	11÷16	17÷22	23÷32	33÷40	41÷80
До 400	4	5	6	7	8	9	10
Понад 430 до 580	5	6	7	8	9	10	12

Таблиця Б.4

Розрахункові довжини елементів ферм

Напрямок повздовжнього згину	Розрахункові довжини l_{ef}		
	поясів	опорних розкосів і стояків	інших елементів решітки
1. У площині ферми (l_{efx}):			
а) для ферм із кутників і таврів;	l	l	$0,8 l$
б) для ферм із труб і гнutoзварених профілів	l	l	$0,9 l (l)$
2. Із площини ферми (l_{efy}):			
а) для ферм із кутників і таврів;	l_1	l_1	l_1
б) для ферм із труб і гнutoзварених профілів	l_1	l_1	$0,9 l_1 (l)$

Позначення, які використані у таблиці: l – геометрична довжина елемента (відстань між центрами вузлів); l_1 – відстань між вузлами, які закріплені від зміщення із площини ферми: для елементів верхнього пояса l_1 — відстань між прогонами, або між вузлами ферми, до яких приварюються залізобетонні плити; для елементів нижнього пояса l_1 — відстань між зв'язками (розтяжками); для елементів решітки — відстань між центрами вузлів.

Примітка. Значення, які наведені у дужках, відносяться до стержнів трубчастих ферм зі сплющеними кінцями.

Таблиця Б.5

Коефіцієнт умов роботи γ_c для елементів ферм

Тип ферми	Коефіцієнт умов роботи γ_c			
	для стиснених поясів, опорних розкосів і стояків	для інших стиснених елементів решітки	для розтягнутих поясів	для розтягнутих елементів решітки
Ферми із кутників і таврів	0,95	0,8	0,95	0,95
Ферми із труб	1	1 (0,85)	0,95	0,8
Ферми із гнutoзварених профілів	1	1	0,95	0,95

Таблиця Б.6

Коефіцієнти умов роботи

Елементи конструкцій	Коефіцієнти умов роботи γ_c
1. Балки суцільного перерізу і стиснуті елементи ферм перекриттів під залами театрів, клубів, кінотеатрів, під трибунами, під приміщеннями магазинів, книгосховищ і архівів тощо при тимчасовому навантаженні, що не перевищує вагу перекриття	0,90
2. Колони громадських будівель і опор водонапірних башт	0,95
3. Колони одноповерхових виробничих будівель з мостовими кранами	1,05
4 Стиснуті основні елементи (крім опорних), ґратки складеного таврового перерізу з двох кутників у зварних фермах покриттів і перекриттів при розрахунку на стійкість зазначених елементів із гнучкістю $\lambda \geq 60$	0,80
5. Затяжки, тяги, відтяжки, підвіски при розрахунку на міцність у перерізі без послаблень	0,90
6. Елементи конструкцій зі сталі з межею текучості до 440 Н/мм ² , що несуть статичне навантаження, при розрахунку на міцність у перерізі, послабленому отворами для болтів (окрім фрикційних з'єднань)	1,10
7. Стиснуті елементи решітки просторових ґратчастих конструкцій, виконані з одиночних рівнополичкових кутників за рис. 1.9.3, які прикріплюються однією полицею (для нерівнополичкових кутників – більшою полицею): а) безпосередньо до поясів за допомогою зварних швів або двох болтів і більше, які влаштовані вздовж кутника: – розкоси за рис. 1.9.3, а – розпірки за рис. 1.9.3, б, в, е – розкоси за рис. 1.9.3, в, г, д, е	0,90 0,90 0,80

Елементи конструкцій	Коефіцієнти умов роботи γ_c
б) безпосередньо до поясів за допомогою одного болта або через фасонку незалежно від виду з'єднання	0,75
8. Стиснуті елементи, виконані з одиночних кутників, які прикріплюються однією полицею (для нерівнополичкових кутників – меншою полицею), за винятком елементів, наведених у поз.7 цієї таблиці, а також елементів плоских ферм з одиночних кутників	0,75
9. Опорні плити, виконані зі сталі з межею текучості до 390 Н/мм ² , що несуть статичне навантаження, товщиною, мм: а) до 40 включно б) понад 40 до 60 включно в) понад 60 до 80 включно	1,20 1,15 1,10
<p>Примітки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Коефіцієнти $\gamma_c < 1,0$ при розрахунку не слід враховувати сумісно. 2. При розрахунку на міцність у перерізі, послабленому отворами для болтів, коефіцієнти, наведені в поз. 6 і 1, 6 і 2, 6 і 5, слід враховувати сумісно. 3. При розрахунку опорних плит коефіцієнти, наведені в поз. 9 і 2, 9 і 3, слід враховувати сумісно. 4. При розрахунку з'єднань коефіцієнти γ_c для елементів, які наведені в поз.1 і 2, слід враховувати разом із коефіцієнтом умов роботи з'єднання γ_b. 5. У випадках, не обумовлених цими нормами, у розрахункових формулах слід приймати $\gamma_c = 1,0$. 	

Таблиця Б.7

Матеріали для зварних з'єднань

Група конструкцій	Клас міцності прокату (найменування, марка сталі)	Державний стандарт, технічні умови	Марки матеріалів для зварювання					
			під флюсом		у вуглекислому газі за ГОСТ 8050-85 або в суміші його з аргоном за ГОСТ 10157-79		самозахисним порошковим дротом за ГОСТ 26271-84	покритами електродами типу за ГОСТ 9467-75*
			флюс за ГОСТ 9087-81*, ТУ У 05416923.049-99	зварювальний дріт за ГОСТ 2246-70*	дротом суцільного перерізу за ГОСТ 2246-70*	порошковим дротом за ГОСТ 26271-84		
1,2	Від 235 до 285 вкл. (типу СтЗсп)	ГОСТ 27772-88 ДСТУ 2651-94 (ГОСТ 380-94) ГОСТ 14637-89 ГОСТ 535-88 ГОСТ 6713-91	АН-348А АН-348АД ¹⁾	Св-08А Св-08ГА	Св-08Г2С			Э42А УОНИ 13/45 УОНИ 13/45СМ УОНИ 13/45А СМ11
	Від 295 до 375 вкл (типу 09Г2С)	ГОСТ 27772-88 ГОСТ 19281-89 [2]	АН-47 АН-47Д АН-348 АН-348АД	Св-08ГА Св-10ГА Св-10Г2	Св-08Г2С	ПП-АН9 ПП-АН29 ПП-АН59 ПП-АН61 ПП-АН69	ПП-АН19 ПП-АН19Н ПП-АН45	Э50А УОНИ 13/55 УОНИ 13/55СМ УОНИ 13/55ФК ДСК-55ФК

Група конструкцій	Клас міцності прокату (найменування, марка сталі)	Державний стандарт, технічні умови	Марки матеріалів для зварювання					покритами електродами типу за ГОСТ 9467-75*
			під флюсом		у вуглекислому газі за ГОСТ 8050-85 або в суміші його з аргоном за ГОСТ 10157-79		самозахисним порошковим дротом за ГОСТ 26271-84	
			флюс за ГОСТ 9087-81*, ТУ У 05416923.049-99	зварювальний дріт за ГОСТ 2246-70*	дротом суцільного перерізу за ГОСТ 2246-70*	порошковим дротом за ГОСТ 26271-84		
Від 325 до 390 вкл. (типу 10ХСНД)	ГОСТ 19281-89 ГОСТ 6713-91	АН-47 АН-47Д АН-348А АН-348АД АН-43	Св-08ГА ¹⁾ Св-10ГА ¹⁾ Св-10Г2 ¹⁾ Св-08ХМ Св-10НМА	Св-08Г2С	ПП-АН9 ПП-АН29 ПП-АН59 ПП-АН61 ПП-АН69	ПП-АНІ9 ПП-АНІ9Н ПП-АН45	ИТС-4С АНО-11 АНО-12 АНО-12С АНО-9 АНО-ТМ/СХ	
Від 355 до 440 вкл. (типу С390, 16ГБ)	ГОСТ 27772-88 ГОСТ 19281-89 ГОСТ 5521-93 [1, 2]	АН-47 АН-47Д АН-17М АН-348А АН-348АД АН-43	Св-08ГА ²⁾ Св-10ГА ²⁾ Св-10Г2 ²⁾ Св-08ХМ Св-10НМА Св-08ХГСМА Св-10ХГ2СМА	Св-08Г2С	ПП-АН9 ПП-АН29 ПП-АН59 ПП-АН61 ПП-АН69	ПП-АНІ9 ПП-АНІ9Н ПП-АН45		
345 (С345К, 10ХНДП)	ГОСТ 27772-88 ГОСТ 19281-89	АН-348А АН-348АД	Св-08Х1ДЮ	Св-08Г2С	ПП-АН59 ПП-АН61	ПП-АНІ9 ПП-АНІ9Н	Э50А ОЗС-18 КД-11	

Група конструкцій	Клас міцності прокату (найменування, марка сталі)	Державний стандарт, технічні умови	Марки матеріалів для зварювання					покритими електродами типу за ГОСТ 9467-75*
			під флюсом		у вуглекислому газі за ГОСТ 8050-85 або в суміші його з аргоном за ГОСТ 10157-79		самозахисним порошковим дротом за ГОСТ 26271-84	
			флюс за ГОСТ 9087-81*, ТУ У 05416923.049-99	зварювальний дріт за ГОСТ 2246-70*	дротом суцільного перерізу за ГОСТ 2246-70*	порошковим дротом за ГОСТ 26271-84		
Від 440 до 590 вкл. (типу С590К)	ГОСТ 27772-88 [1]	АН-17М	Св-08ХН2ГМЮ Св-10НМА	Св-08ХГС МА Св-10ХГ2С МА Св-08Г2С			Э60 УОНИ 13/65 АНО-33 АНО-ТМ60 Э70 АНП-2 АНП-11 АНО-ТМ70	
3, 4 Від 235 до 285 вкл. (типу Ст3сп)	ГОСТ 27772-88 ДСТУ 2651-94 (ГОСТ 380-94) ГОСТ 14637-89 ГОСТ 535-88	АН-348А АН-348АД ¹⁾	Св-08 Св-08А Св-08ГА	Св-08Г2С			Э-46 АНО-4 АНО-44 АНО-13 АНО-36 АНО-37 АНО-29М АНО-24 АНО-6У ОЗС-12 ОЗС-4А МР-3	

Група конструкцій	Клас міцності прокату (найменування, марка сталі)	Державний стандарт, технічні умови	Марки матеріалів для зварювання					
			під флюсом		у вуглекислому газі за ГОСТ 8050-85 або в суміші його з аргоном за ГОСТ 10157-79		самозахисним порошковим дротом за ГОСТ 26271-84	покритами електродами типу за ГОСТ 9467-75*
			флюс за ГОСТ 9087-81*, ТУ У 05416923.049-99	зварювальний дріт за ГОСТ 2246-70*	дротом суцільного перерізу за ГОСТ 2246-70*	порошковим дротом за ГОСТ 26271-84		
Від 295 до 375 вкл. (типу 09Г2С)	ГОСТ 27772-88 ГОСТ 19281-89	АН-47 АН-47Д АН-348 АН-348АД	Св-08ГА Св-10ГА Св-10Г2	Св-08Г2С	ПП-АН3 ПП-АН8 ПП-АН59	ПП-АН19 ПП-АН19Н ПП-АН45	Э50А УОНИ 13/55 УОНИ 13/55СМ УОНИ 13/55ФК ДСК-55ФК	
Від 325 до 390 вкл. (типу 10ХСНД)	ГОСТ 19281-89 ГОСТ 6713-91	АН-47 АН-47Д АН-348А АН-348АД	Св-08ГА Св-10ГА Св-10Г2	Св-08Г2С	ПП-АН3 ПП-АН8	ПП-АН19 ПП-АН19Н ПП-АН45	ИТС-4С АНО-11 АНО-12 АНО-12С АНО-9 АНО-ТМ/СХ	

Група конструкцій	Клас міцності прокату (найменування, марка сталі)	Державний стандарт, технічні умови	Марки матеріалів для зварювання					покритими електродами типу за ГОСТ 9467-75*
			під флюсом		у вуглекислому газі за ГОСТ 8050-85 або в суміші його з аргоном за ГОСТ 10157-79		самозахисним порошковим дротом за ГОСТ 26271-84	
			флюс за ГОСТ 9087-81*, ТУ У 05416923.049-99	зварювальний дріт за ГОСТ 2246-70*	дротом суцільного перерізу за ГОСТ 2246-70*	порошковим дротом за ГОСТ 26271-84		
Від 355 до 440 вкл. (типу С390, 16ГБ)	ГОСТ 27772-88 ГОСТ 19281-89 ГОСТ 5521-93	АН-47 АН-47Д АН-17М АН-348А АН-348АД	Св-08ГА Св-10ГА Св-10Г2	Св-08Г2С	ПП-АН3 ПП-АН8	ПП-АН19 ПП-АН19Н ПП-АН45		
345 (С345К, 10ХНДП)	ГОСТ 27772-88 ГОСТ 19281-89	АН-348А АН-348АД	Св-08Х1ДЮ	Св-08Г2С	ПП-АН59 ПП-АН61	ПП-АН19 ПП-АН19Н	Э50А ОЗС-18 КД-11	

1. Застосування флюсу АН-348А (АН-348-АД) вимагає проведення додаткового контролю механічних властивостей металу шва при зварюванні з'єднань елементів завтовшки понад 32 мм.

Примітки:

1. При відповідному обґрунтуванні для зварювання конструкцій допускається використовувати зварювальні матеріали (дроти, флюси, захисні гази, електроди), не зазначені в цій таблиці. При цьому властивості металу шва, що виконується з їхнім застосуванням, повинні бути не гірші від властивостей, які забезпечуються застосуванням матеріалів згідно з цією таблицею.

Таблиця Б.8

Мінімальні катети зварних швів

Вид з'єднання	Вид зварювання	Границя текучості сталі, Н/мм ²	Мінімальний катет шва $k_{f,\min}$, мм, при товщині товстішого елемента у з'єднанні t_{\max} , мм						
			4...5	6...10	11...16	17...22	23...32	33...40	41...80
Таврове з двосторонніми і кутовими швами; напусткове і кутове	Ручне	До 290	4	4	4	5	5	6	6
		Понад 290 до 390	4	5	6	7	8	9	10
		Понад 390 до 590	5	6	7	8	9	10	12
	Механізоване	До 290	3	4	4	5	5	6	6
		Понад 290 до 390	3	4	5	6	7	8	9
		Понад 390 до 590	4	5	6	7	8	9	10
Таврове з односторонніми кутовими швами	Ручне	До 390	5	6	7	8	9	10	12
	Автоматичне і механізоване	До 390	4	5	6	7	8	9	10

Таблиця Б.9

Коефіцієнтів β_f та β_z

Вид зварювання при діаметрі зварювального дроту d , мм	Положення шва	Коефіцієнт	Значення β_f та β_z при катетах швів, мм			
			3...8	9...12	14...16	>16
Автоматичне при $d = 3...5$	У човник	β_f	1,1			0,7
		β_z	1,15			1
	Нижнє	β_f	1,1	0,9		0,7
		β_z	1,15	1,05		1
Автоматичне та напівавтоматичне при $d = 1,4-2$	У човник	β_f	0,9		0,8	0,7
		β_z	1,05		1	
	Нижнє	β_f	0,9	0,8	0,7	
		β_z	1,05	1		
Ручне, напівавтоматичне дротом суцільного перерізу при $d < 1,4$ або порошковим дротом	У човник, нижнє, горизонтальне, вертикальне, стельове	β_f	0,7			
		β_z	1			

