



УКРАЇНСЬКИЙ ЦЕНТР
СТАЛЕВОГО
БУДІВНИЦТВА

Фланцеві з'єднання сталевих конструкцій особливості реалізації

Антон Захарченко

Голова Комітету несучих конструкцій УЦСБ

ДОКУМЕНТАЦІЯ ПОТРІБНА НА МОНТАЖІ

1

Проект КМ

- Діаметр, марка сталі та зусилля натягу високоміцних болтів, комплектність
- Спосіб підготовки поверхні

2

Креслення КМД

- Кількість болтокомплектів, довжини болтів
- Вага високоміцних металевих виробів
- Місця маркування сталі фланців на виробах

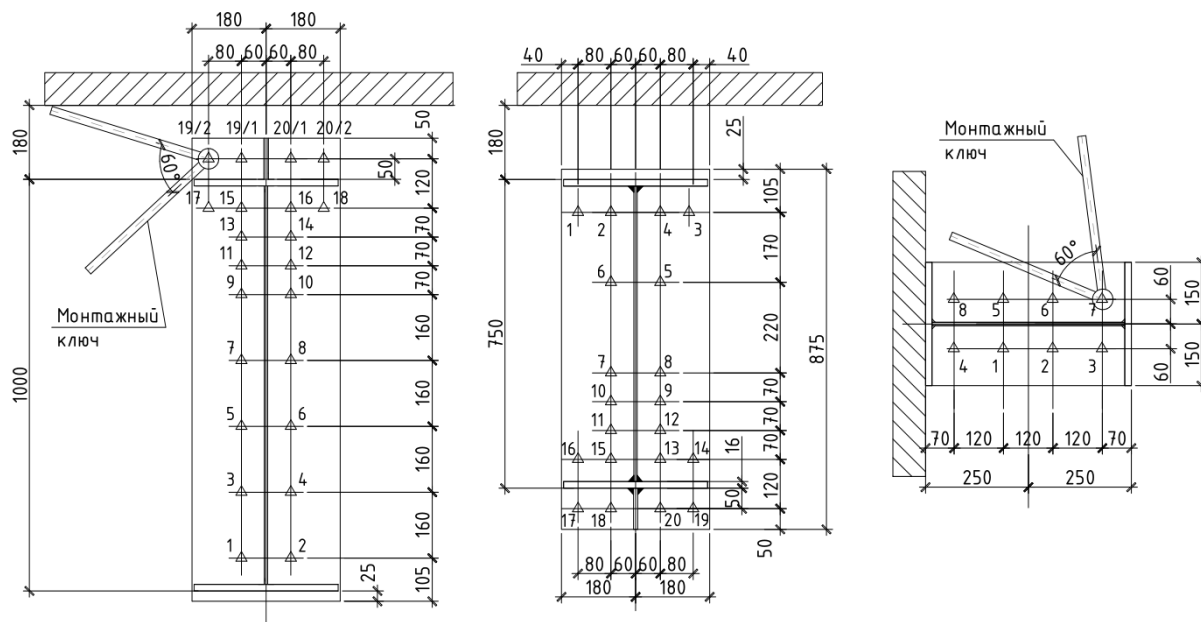
3

Проект виконання робіт ПВР або технологічна карта ТК

- Порядок підготовки, збирання та контролю з'єднання на болтах з попереднім натягом
- Моменти закручування болтів
- Матеріали для герметизації та протикорозійного захисту
- Номери сертифікатів якості високоміцних металевих виробів

ПРИКЛАД ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ – ФЛАНЦЕВИЙ ВУЗОЛ

Конструктивні особливості вузлів



Характеристика металевих виробів з'єднання

Найменування	Коефіцієнт закручування	Номер сертифіката
Болт М24х110 10.9 ХЛ ГОСТ Р52644-2006 (19.10 и 19.9) (не діючий)	0,16-0,17	2224/3, 397/2, 398/1, 194/1
Болт М24х110 10.9 ХЛ ГОСТ Р52644-2006 (19.8) (не діючий)	0,16-0,18	1395/2
Болт М24х95 10.9 ХЛ ГОСТ Р52644-2006 (21.10) (не діючий)	0,17-0,19	2224/2, 397/1
Гайка М24.10 ГОСТ Р52645-2006 (не діючий)	-	2224/4, 397/3, 398/3
Шайба 24 ГОСТ Р52646-2006 (не діючий)	-	2224/5, 397/4, 398/4

Характеристика матеріалів для герметизації з'єднання

Температура базової основи, °С	-26°С до -18°С	-18°С до -10°С	-10°С до 0°С
Час схоплювання	2 год.	90 хв.	45 хв.
Час повного затвердіння	48 год.	24 год.	3 год.
Температура базової основи, °С	0°С до +5°С	+5°С до +10°С	+10°С до +15°С
Час схоплювання	12 хв.	7 хв.	3 хв.
Час повного затвердіння	90 хв.	60 хв.	40 хв.

для матеріалу Elementa EAF 350WS, EAF 410WC

ПРИКЛАД ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ – ФЛАНЦЕВИЙ ВУЗОЛ

Розрахунок моменту затягування болтів

Момент натягу болтів D19.10 10.9 ХЛ та D19.9 10.9 ХЛ при постановці

$$M_1 = n_1 k_{19} P d = 1,06 * 0,165 * 239\,364 * 0,024 = 1\,010 \text{ Нм (з округленням)}$$

Момент натягу болтів D19.10 10.9 ХЛ та D19.9 10.9 ХЛ при контролі

$$M_2 = n_2 k_{19} P d = 1,0 * 0,165 * 239\,364 * 0,024 = 950 \text{ Нм}$$

$n_1 = 1,06$; $n_2 = 1,0$ (коефіцієнт за ДСТУ Б В.2.6-200:2014),

$k_{19} = 0,165$ (для болтів D19.10 10.9 ХЛ) (середнє значення коефіцієнта закручування для партії болтів),

$P = 24400 * 9,81 = 239364 \text{ Н}$ (зусилля натягу з проекту КМ),

$d = 0,024 \text{ м}$ (діаметр болта)

ПРИКЛАД ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ – ФЛАНЦЕВИЙ ВУЗОЛ

Перелік та послідовність операцій

№ п/п	Операція	Зміст операцій	Устаткування та інструмент
1	Підготовка метизів	<ol style="list-style-type: none"> 1. Провести візуальний огляд метизів, перевірити відповідність маркування сертифікату якості 2. Провести очищення від заводського консерванту (для болтів за ГОСТ Р -не діючий) шляхом кип'ятіння метизів 10-15 хв. з подальшим промиванням в суміші з 85% неетильованого бензину і 15% машинного масла. Зберігання у закритій тарі метизів, підготовлених до монтажу, до 10 днів, після завершення цього терміну провести повторну обробку методом описаним вище 	Ємність, пальник, ящик, герметичні каністри, ганчір'я
2	Підготовка вузлів	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зняти захисні стрічки з неґрунтованої поверхні фланців, видалити іржу з поверхні. Тимчасово зібрати вузол на монтажних болтах для контролю геометричних розмірів 	Ніж, щітка по металу, монтажний ключ
3	Постановка болтів	<ol style="list-style-type: none"> 1. Встановити в отвір новий болт з шайбою під головкою болта. 2. Допускається, у виключний випадках, встановлення болтів в одному з'єднанні у різних напрямках. 3. Під гайку встановити одну шайбу. Встановити гайку. Виконати натяг з'єднання моментом M_1, при використанні 5-кратного мультиплікатора момент натягу для болтів D19.10 10.9 ХЛ приймати $M_1/5=1010/5=202$ Нм. 4. Допускається натяг болтів виконувати як за гайку так і за головку болта на значення моменту M_1. 	Динамометричний ключ, мультиплікатор
4	Контроль натягу болтів	<ol style="list-style-type: none"> 1. Натяг болтів контролювати, не раніше ніж через 8 годин після постановки болтів, вибірковою перевіркою не менше 5-ти штук у з'єднанні значення контрольного моменту натягу M_2 при використанні 5-кратного мультиплікатора контрольний момент натягу для болтів D19.10 10.9 ХЛ приймати $M_2/5=950/5=190$ Нм 2. Дані про результати контролю внести до журналу болтових стиків з контрольованим натягом 	Динамометричний ключ, мультиплікатор

ПРИКЛАД ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ – ФЛАНЦЕВИЙ ВУЗОЛ

Перелік та послідовність операцій

№ п/п	Операція	Зміст операцій	Устаткування та інструмент
5	Підготовка вузлів до герметизації	<ol style="list-style-type: none"> З урахуванням оцінки стану геометричних розмірів, деталей вузлів, що сполучаються, і перерізу зазорів, після візуально-вимірального контролю, визначити і намітити вузли, що вимагають герметизації. 	Щуп, лінійка
6	Підготовка матеріалу герметизації	<ol style="list-style-type: none"> Підготувати матеріал відповідно до вимог Технічної карти матеріалу Elementa EAF 350WS, EAF 410WC. Сталь має бути очищена та ретельно підготовлена до необхідної якості використовуючи механічну обробку. Необхідно уникати випадання конденсату. 	Щуп, лінійка
7	Герметизація зазорів	<ul style="list-style-type: none"> Загерметизувати зазор зовні підготовленим, згідно з п.6, матеріалом. Грубі ділянки поверхні шару матеріалу вирівняти шпателем або шліфувальним кругом з наданням йому рівномірного переходу до основного металу елементів вузлів після затвердіння за необхідності. Після закінчення робіт зачистити прилеглу поверхню пластин від налиплого поза зоною прилягання матеріалу та пред'явити службі технічного контролю для відновлення системи АКЗ Всі зовнішні поверхні стиків, включаючи металовироби, обробити ґрунтовкою ГФ-021 і пофарбувати матеріалом Amtokote MS-90 і покрити емаллю ПФ-115. 	Металева щітка, зачісне коло, шпатель, шкірка наждачна, пензель, ганчір'я.
8	Контроль	<ul style="list-style-type: none"> Виконати проміжне приймання візуальним оглядом відповідальних фахівців монтажної організації. На всіх етапах ведення робіт виконувати 100% операційний візуальний контроль за ДСТУ-Н Б А.3.1-11:2008. 	Набір інструментів для неруйнівного контролю

ВИКОНАВЧА ДОКУМЕНТАЦІЯ КРІМ СТАНДАРТНОЇ ДЛЯ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ

1

Журнали виконання робіт

- Журнал виконання з'єднань на болтах з контрольованим натягом
- Паспорт на динамометричний ключ та мультиплікатор з даними про повірку

2

Сертифікати якості та документи

- На металеві конструкції
- На сталь фланців
 - На високоміцні металеві вироби – болти, гайки, шайби
 - Документи заводу-виробника щодо контролю якості зварних з'єднань фланців
 - На матеріали для герметизації

ПРИКЛАД ЗАПОВНЕННЯ ЖУРНАЛУ ПОСТАНОВКИ БОЛТІВ З КОНТРОЛЬОВАНИМ НАТЯГОМ

Відомості про виконання монтажних з'єднань на болтах з контрольованим натягом

Дата та час виконання робіт	Номер креслення КМД та найменування вузла (стику) в з'єднанні, місце встановлення	Встановлення болтів			
		Кількість поставлених болтів в з'єднанні	Вхідні документи, номер, дата, найменування виробника	Спосіб обробки контактних поверхонь	Розрахунковий момент закручування або кут повороту
1	2	3	4	5	6
12.12.20	2309-20.SUBC1.WSP.6-008 2309-20.SUBC1.WSP.6-009	48	Відаткова кваліфікаційна картка № 209984 Р.Б. 25.11.2019 ТОВ "ТД КРОС"		90 НН
23.12.20	2309-20.SUBC1.WSP.6-008 2309-20.SUBC1.WSP.6-009	48	Відаткова кваліфікаційна картка № 209984 Р.Б. 25.11.2019 ТОВ "ТД КРОС"		
	Вузел 7 (К1-2, К1-3) У/2				
	Вузел 7 (К1-6, К1-7) У/3	48			
	Вузел 7 (К1-9, К1-11) У/4	48			
	Вузел 15 (К4-2, К4-3) У/1	8			

Відомості про результати контролю виконаних робіт

Результат перевірки контактних поверхонь	Кількість перевірених болтів	Результати перевірки моменту закручування чи кута повороту	Підпис бригадира	Підпис відповідальної особи
1	2	3	4	5
Згідно	48	Відповідно до НБ, арк. 10	[Підпис]	[Підпис]
Згідно	48	Відповідно до НБ, арк. 10	[Підпис]	[Підпис]
Згідно	48	Відповідно до НБ, арк. 10	[Підпис]	[Підпис]
Згідно	48	Відповідно до НБ, арк. 10	[Підпис]	[Підпис]
Згідно	8	Відповідно до НБ, арк. 10	[Підпис]	[Підпис]

ПРИКЛАД СЕРТИФІКАТУ ЯКОСТІ НА ВИСОКОМІЦНІ БОЛТИ

ПрАТ "Дружківський завод металевих виробів"

Донецької області

ВТК



Вантажоодержувач:

Договір:

НД ГОСТ Р52643-2006

Сертифікат якості № 3565/1

Рахунок № 2588

ТОВ "ТД Дружківські металеві вироби"

9407

Рід упаковки ЯЩИКИ

11.08.2021

ДСТУ ISO 9001-2015

Найменування продукції БОЛТ б/г

Умовне позначення виробів	Марка сталі	Номер партії	№ плавки	Ум. позн. № плавки	Одиниця виміру	Кількість
Болт 1.2 М 24Х80.10.9 ГОСТ Р 52644-2006	40Х	17.03.7-413	230801	17.7	кг	200

Результати механічних випробувань

Кількість підслідних зразків

20		8		8				8		5			
твердість по Бринеллю, НВ		Тимчасовий опір розриву, на косою шайбі, Н / мм 2		Відносне подовження%		Відносне звуження%		Тимчасовий опір при розтягуванні, Н/мм 2		Ударна в'язкість, КСУ (+20 С) МДж/м2		Коефіцієнт закручування	
найм.	найб.	найм.	найб.	найм.	найб.	найм.	найб.	найм.	найб.	найм.	найб.	найм.	найб.
345	354	1164	1193	10,1	10,8	42,1	47,8	1179	1203	0,56	0,63	0,17	0,19

ПРИМІТКА: руйнування відбулося по стрижні болта.

Результати випробувань відповідають

Р52643-2006

Упаковка й маркування тари за ГОСТ

18160-72

Тимчасовий протикорозійний захист здійснюється робочими маслами з додаванням консерваційних масел і забезпечує захист кріпильних виробів від корозії протягом 0.5 року з моменту реалізації продукції і видачі сертифіката якості.

ПРИМІТКА: Зазначена в сертифікаті продукція відповідає діючим стандартам і технічним умовам. При листуванні з питань якості посилайтеся на номер сертифіката та номер рахунку.

* Результати випробувань на коефіцієнта закручування відносяться тільки до болтокомплектів, що складаються з болтів, гайок і шайб вироблених ПрАТ "Дружківський металеві вироби". Зміст вуглецю в марці сталі 40Х від 0,37% до 0,42%.

Результати випробувань: зона повного обезуглероживання не більше 0,015 мм, мікроструктура відповідає стандарту згідно ГОСТ Р52643-2006.

Нач. ВТК Киенко Г.М.

Сертифікатчик Квасова М.Ю.



А якщо немає
сертифікату

ПРИКЛАД СЕРТИФІКАТУ ЯКОСТІ НА СТАЛЬ

METINVEST
METINVEST TRAMETAL SPA

A01
Società per azioni con socio unico soggetta a direzione e coordinamento di Metinvest B.V
Registered office: Via XII Ottobre 1, 5° piano - 16121 Genova, Italy
Phone +39 010 5762911 - Fax +39 010 5762990
Works: Via E. Fermi, 44 - 33058 San Giorgio di Nogaro UD, Italy
Phone +39 0431 629989 - Fax +39 0431 629985

B01/B02/B03
Prodotto / Product Lamiere / Hot rolled plates
Qualità / Steel grade S355N Z35L
Normativa / Specification NF EN10025-3:2019

(A) PROCESSO DI ELABORAZIONE / STEELMAKING PROCESS: E = ELECTRIC ; BO = BASIC OXYGEN
(B) STATO DI FORNITURA / DELIVERY CONDITION: AR = GREZZO DI LAMINAZIONE / AS ROLLED ;
N* = LAMINAZIONE A TEMPERATURA CONTROLLATA / NORMALIZING ROLLING ;
N = NORMALIZZATO / NORMALIZED at 910°C, 1,5 min/mm ; ARIA CALMA / STILL AIR ;
R = RICOTTO / ANNEALED ;
N+R = NORMALIZZATO + RINVENUTO / NORMALIZED + TEMPERED
(C) TRATTAMENTO TERMICO DEL CAMPIONE / HEAT TREATMENT OF SAMPLE:
N = 910°C, 1,5 min/mm ; ARIA CALMA / STILL AIR
R = 650°C, 1,5 min/mm ; ARIA CALMA / STILL AIR
(D) $Ceq_1 = C + Mn/6$; $Ceq_2 = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$;
 $Pcm = C + Si/30 + (Mn + Cu + Cr)/20 + Ni/60 + Mo/15 + V/10 + B*5$
(1) POSIZIONE / LOCATION: 1 = TESTA / TOP ; 2 = PIEDE / BOTTOM
(2) POSIZIONE / LOCATION: C = CUORE / 1/2 THICKNESS ; P = PELLE / SURFACE ; D = 1/4 SPESORE / THICKNESS
(3) DIREZIONE / DIRECTION: L = LONGITUDINALE / LONGITUDINAL ; T = TRASVERSALE / TRANSVERSE
(4) FORMA DEL PROVINO / SHAPE OF TEST PIECE: P = PRISMATICO / PRISMATIC ; C = CILINDRICO / CYLINDRICAL
(5) ESITO PROVA DI PIEGA / RESULT: OK = COMPLYING ; NO = NOT COMPLYING

Z01		TOLLERANZA DI SPESORE TOLERANCE ON THICKNESS	TOLLERANZE DI LARGHEZZA TOLERANCE ON WIDTH	TOLLERANZE DI LUNGHEZZA TOLERANCE ON LENGTH	CONDIZIONI SUPERFICIALI SURFACE FINISH	PLANARITÀ FLATNESS
14	35	EN 10029 CL.B	-0+100 MM	-0+200 MM	EN 10163/2 CL A3	EN 10029 CL. N
18	35	EN 10029 CL.B	-0+100 MM	-0+200 MM	EN 10163/2 CL A3	EN 10029 CL. N

CERTIFICHIAMO che le lamiere elencate sono conformi alla prescrizione dell'ordine, che i controlli della marcatura, dell'aspetto superficiale e dimensionale hanno dato esito positivo.
WE CERTIFY that the above mentioned plates are consistent with the order prescriptions: marking, inspection and measurement without objection.
DICHIARIAMO CHE LE LAMIERE SONO STATE CONTROLLATE IN ACCORDO ALLA NORMATIVA VIGENTE E CHE LE RADIAZIONI IONIZZANTI NON ECCEDONO IL VALORE DEL FONDO NATURALE.
WE DECLARE THAT THE PLATES WERE CONTROLLED ACCORDING TO STANDARD AND RADIATION DO NOT EXCEED THE NATURAL RADIATION.

PROVA DI STRIZIONE Z% TEST	
C53	C54
Z% SINGOLI VALORI Z% INDIVIDUAL VALUES	Z% VALORE MEDIO Z% MEAN VALUE
64 67 70	67
60 66 69	65

C71/C92 COMPOSIZIONE CHIMICA DI PRODOTTO / PRODUCT CHEMICAL ANALYSIS																					
C00	C71	C72	C73	C74	C75	C76	C77	C78	C79	C80	C81	C82	C83	C84	C85	C86	C87	C88	C89	C90	C91
CAMPIONE SAMPLE	C	Mn	Si	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	Al	V	Nb	Ti	Sn	Ca	N	B	H	Ceq1	Ceq2	Pcm
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	% (D)	% (D)	% (D)
GM562	0,16	1,50	0,22	0,014	0,003	0,020	0,010	0,030	0,002	0,046	0,015	0,024	0,010	0,001	0,0000	0,0064	0,0004	0,0000	0,41	0,42	0,25
GM579	0,16	1,48	0,22	0,015	0,003	0,010	0,060	0,050	0,002	0,037	0,007	0,023	0,010	0,002	0,0000	0,0056	0,0003	0,0002	0,41	0,42	0,25

C00	CAMPIONE SAMPLE	PROVA DI TRAZIONE TENSILE TEST										PROVA DI RESILIENZA IMPACT TEST - CHARPY V-NOTCH TEST				PROVA DI PIEGA BEND TEST			PROVA DI DUREZZA HARDNESS TEST			PROVA DI STRIZIONE Z% TEST						
		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25		
		SPESORE LAMIERA PLATE THICKNESS	POSIZIONE (1) LOCATION	POSIZIONE (2) LOCATION	DIREZIONE (3) ORIENTATION	TEMPERATURA (1) [°C] TEST TEMPERATURE	YIELD STRENGTH R _{eH} [N/mm²]	TENSILE STRENGTH R _m [N/mm²]	ELONGATION A ₅₀ [%]	PROVA DI TRAZIONE TENSILE TEST	PROVA DI TRAZIONE TENSILE TEST	PROVA DI TRAZIONE TENSILE TEST	PROVA DI TRAZIONE TENSILE TEST	PROVA DI TRAZIONE TENSILE TEST	PROVA DI TRAZIONE TENSILE TEST	PROVA DI TRAZIONE TENSILE TEST	PROVA DI TRAZIONE TENSILE TEST	PROVA DI TRAZIONE TENSILE TEST	PROVA DI TRAZIONE TENSILE TEST	PROVA DI TRAZIONE TENSILE TEST	PROVA DI TRAZIONE TENSILE TEST	PROVA DI TRAZIONE TENSILE TEST	PROVA DI TRAZIONE TENSILE TEST	PROVA DI TRAZIONE TENSILE TEST	PROVA DI TRAZIONE TENSILE TEST	PROVA DI TRAZIONE TENSILE TEST	PROVA DI TRAZIONE TENSILE TEST	
	S355NL Min 6.00 - 999.00					20	325	470	21,0																			
	S355NL Min 63.10 - 80.00					20																						
	S355NL Max 63.10 - 80.00					20																						
	GM562	70,00	2	D	T	20	408	517	0,79	33,2	C	10,00	L	-50	D	131	185	162	159							64 67 70	67	
	GM579	70,00	2	D	T	20	370	509	0,73	33,6	C	10,00	L	-50	D	195	152	174	174								60 66 69	65

UNI EN ISO 6892-1:2020 / UNI EN ISO 148-1:2016 / UNI EN 10164

D02-D50 CONTROLLO ULTRASONORO / ULTRASONIC EXAMINATION										
D02	D03	D04			D05		D06		D07	
APPARECCHIATURA EQUIPMENT	N° SERIE SERIAL NO	CONDIZIONI SUPERFICIALI SURFACE CONDITIONS			ACCOPIANTE COUPLANT		MODALITÀ OPERATIVE PROCEDURE		TARATURA CALIBRATION	
GILARDONI RDG2000	RDG2000-053188003	GREZZO DI LAMINAZIONE AS ROLLED			ACQUA WATER		IN ACCORDO ALLA SPECIFICA ACCORDING TO SPECIFICATION		IN ACCORDO ALLA SPECIFICA ACCORDING TO SPECIFICATION	
B07	D08	D09	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17
LAMIERA PLATE	SONDE PROBE	DIAMETRO DIAMETER MM	FREQUENZA FREQUENCY MHZ	ANGOLO ANGLE °	NORMA DI RIFERIMENTO STANDARD SPECIFICATION	CLASSE DI ACCETTABILITÀ ACCEPTANCE SPECIFICATIONS	ESITO RESULT	INDICAZIONI INDICATIONS	RETICOLO RETICLE	BORDI EDGES
YNAA280301A	DP25/2	mm 25	2 MHz	0	EN 10160 CL. S2 E3		OK	NO INDICATIONS FOUND	mm 100x100	75
YNAA150201A	DP25/2	mm 25	2 MHz	0	EN 10160 CL. S2 E3		OK	NO INDICATIONS FOUND	mm 100x100	75
D18					D19			D20		
NOTE REMARKS					ENTE ISPETTIVO INSPECTOR			FIRMA SIGNATURE		
								METINVEST TRAMETAL S.p.a. F. Andrian III Liv. EN ISO 9712		

ПРИКЛАД СЕРТИФІКАТУ ЯКОСТІ НА СТАЛЬ

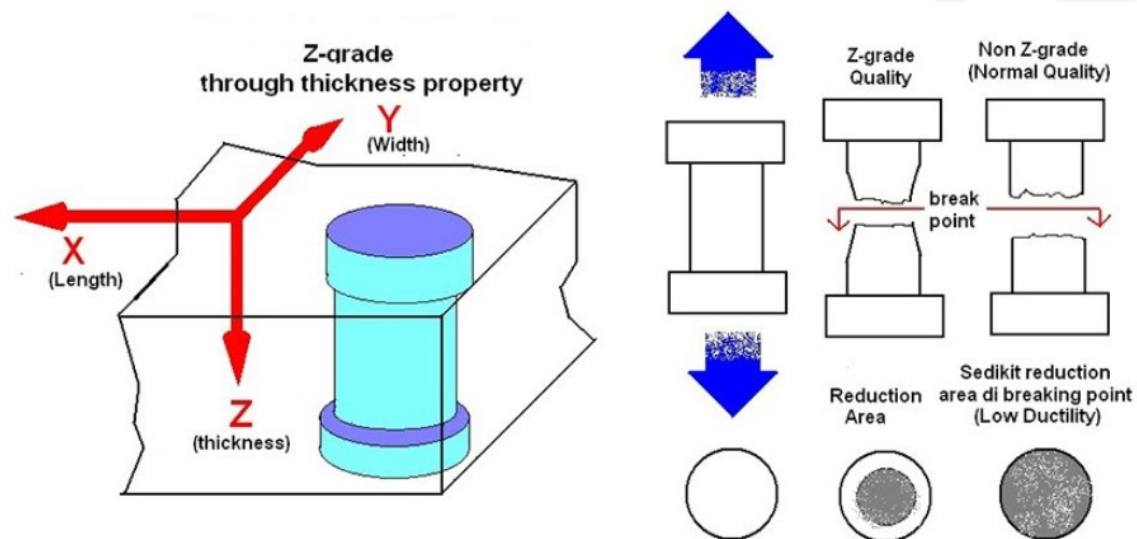
ДБН В.2.6-198 Сталеві конструкції

6.1.7 Листовий прокат завтовшки 25 мм і більше для елементів, що працюють у напрямку товщини прокату, а також прокат завтовшки 40 мм і більше у зварних з'єднаннях в залежності від групи конструкцій повинні відповідати наступним вимогам:

- для групи конструкцій **1** – мати клас суцільності 0 відповідно до ДСТУ 8818 та групу якості не менше ніж **Z35** відповідно до ДСТУ EN 10164;

- для групи конструкцій **2** – мати клас суцільності не більше ніж 1 відповідно до ДСТУ 8818 та групу якості не менше ніж **Z25** відповідно до ДСТУ EN 10164;

- для груп конструкцій **3, 4** – мати клас суцільності не більше ніж 2 відповідно до ДСТУ 8818 та групу якості не менше ніж **Z15** відповідно до ДСТУ EN 10164



Визначення якості Z матеріалів відповідно до відсотка зменшення площі розриву шляхом видалення зразка перпендикулярно до поверхні виробу (у напрямку товщини) і витягування його за допомогою тестера на розтяг до тих пір, поки він не порветься

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ З'ЄДНАННЯ

Всі етапи реєструються в журналі виконання робіт

Постачання болтів,
гайок, шайб від одного
виробника з
відповідними
маркуваннями

2

Натяг болтів,
встановлення клейма
відповідального

4

Герметизація зазорів
та щілин в стиках

6

1

Розробка ПВР або
техкарти

3

Підготовка метизів та
вузлів

5

Контроль натягу,
приймання з'єднання

7

Очистка, ґрунтовка та
фарбування всіх
зовнішніх поверхонь
стиків



УКРАИНСКИЙ ЦЕНТР
СТАЛЬНОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА

ПРИКЛАДИ ЗАСТОСУВАННЯ, ПРОБЛЕМНІ СИТУАЦІЇ, МЕТОДИ ВИРІШЕННЯ



ВІДСУТНІСТЬ ПВР АБО ТК НА МОНТАЖ



Збирання з'єднання і натяг болтів виконується безконтрольно та призводить до необхідності заміни метизів або аварійних ситуацій з вузлами

ЗАЛИШЕНІ В З'ЄДНАННІ БОЛТИ ДЛЯ ЗБИРАННЯ

Додаткові перевірки

- Контроль діаметра болта – розмір «під ключ» 30 мм для болтів M20, має бути 41 мм для в/м болтів M24
- Контроль маркування на головці болта – в даному випадку болти класу міцності 8.8 M20
- В іншому випадку болти класу міцності 10.9 за DIN933, але не призначені для попереднього натягу



Що привертає увагу одразу? В з'єднанні встановлено 2 гайки, для натягу високоміцних болтів використовується лише одна

БОЛТИ НЕВІДПОВІДНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ



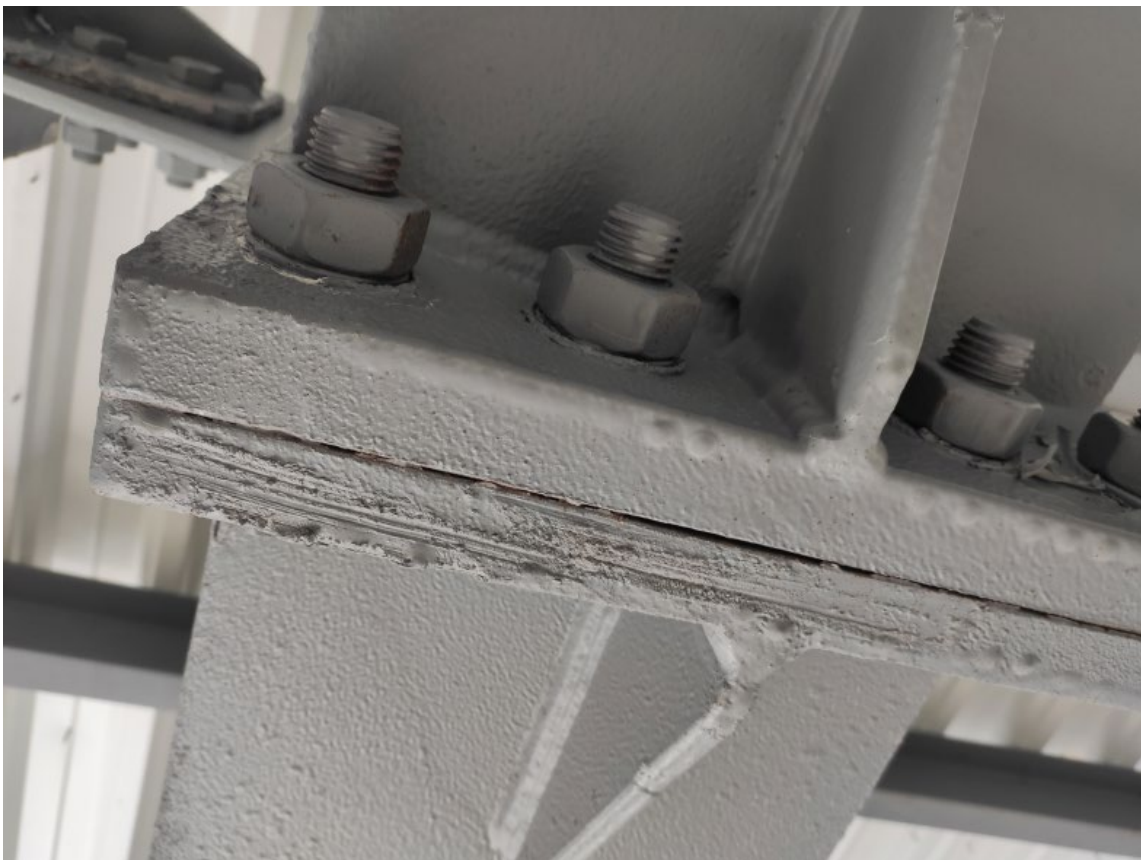
Використання болтів класу 10.9 не призначених для попереднього напруження, руйнування болтів, зниження експлуатаційної надійності

ЗМІШАНІ НАБОРИ БОЛТ-ГАЙКА-ШАЙБА ВІД РІЗНИХ ВИРОБНИКІВ ТА ЗА РІЗНИМИ СТАНДАРТАМИ



- Неконтрольовані зусилля натягу
- Різна непередбачувана робота виробів під навантаженням
- Зниження експлуатаційної надійності вузла

НЕДОПУСТИМИ ЗАЗОРИ МІЖ ФЛАНЦЯМИ ЕЛЕМЕНТІВ, ЩО З'ЄДНУЮТЬСЯ



Зміна характеру роботи вузла, поява корозійних процесів, руйнування болтів, аварійні ситуації з вузлами



НЕДОПУСТИМІ ЗАЗОРИ МІЖ ФЛАНЦЯМИ ЕЛЕМЕНТІВ, ЩО З'ЄДНУЮТЬСЯ

ДСТУ Б В.2.6-200 Конструкції металеві будівельні. Вимоги до монтажу

8.3.1.23 Натяг болтів контролюється вибірковою перевіркою:

д) порядок натягування болтів забезпечує щільний дотик поверхонь контакту з'єднаних елементів у стягваних пакетах. Щуп завтовшки 0,3 мм не повинен входити в зазори між деталями з'єднання безпосередньо поблизу болтів. Допускається проходження щупа між деталями з'єднання на глибину до зони дії шайби.

8.3.2.4 Зазор між контактними поверхнями фланців, що стикуються, у місцях розташування болтів не допускається. Щуп завтовшки 0,1 мм не повинен проникати в зону радіусом 40 мм від осі кожного болта

ВІДСУТНІСТЬ ГЕРМЕТИЗАЦІЇ З'ЄДНАННЯ



Поява корозійних процесів, руйнування болтів, аварійні ситуації з вузлами



УКРАЇНСЬКИЙ ЦЕНТР
СТАЛЕВОГО
БУДІВНИЦТВА

Дякую за увагу!