

DINMARK

ОГЛЯД КРІПЛЕННЯ ДЛЯ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ

Валентин Довженко
Експерт з кріплення DINMARK





ВАЛЕНТИН ДОВЖЕНКО

Категорійний менеджер по анкерах, дюбельній техніці, фасадних системах, засобів кріплення.

Досвід:

- Технічний спеціаліст - 7 років у Mungo Befestigungstechnik
- Керівник бренду Mungo в Україні (бренд-менеджер)
- Бренд менеджер Friulsider та Wkret met в Україні - 2 роки
- Технічний експерт з кріплення у компанії Dinmark™ / Леомарк ТОВ - 5 років

DINMARK

Експерт з якісного кріплення

Швидкість

Наявність на складі в Україні широкого асортименту кріплення та найшвидша доставка під замовлення з різних країн світу

Надійність

Понад 10 років на ринку як імпортер та дистриб'ютор високоміцного та нержавіючого кріплення

Експертність

Експерт на ринку кріплення: допоможемо знайти рішення для бізнесу

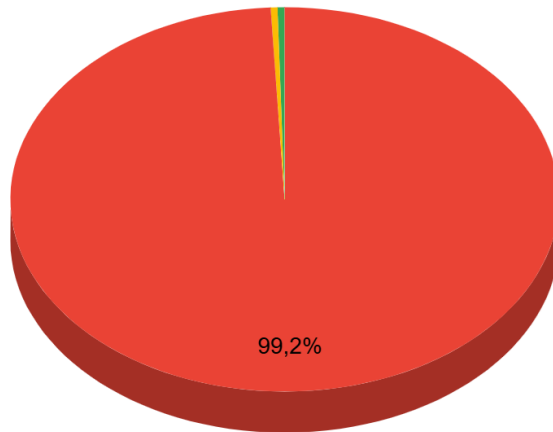


Огляд ринку України

Імпорт в Україну	Частка, %
Метричне кріплення	100,00%
DIN 6914, DIN 6915, DIN 6916	0,41%
EN 14399	0,42%

Імпорт кріплення в Україну у 2023

- Метричне кріплення
- DIN 6914, DIN 6915, DIN 6916
- EN 14399



Імпорт в Україну високоміцного конструкційного кріплення за стандартами DIN 6914, DIN 6915, DIN 6916, EN 14399 у більшості здійснюється з Європи.

Майбутнє ринку України

- Майбутнє з Європою та світом.
- Виведення з обігу стандартів ГОСТ.
- Впровадження передових світових розробок в українську нормативну документацію.
- Покращення логістичних ланцюгів.
- Гармонізація податкового законодавства.



Конструкційне кріплення DINMARK

❖ Пропонуємо:

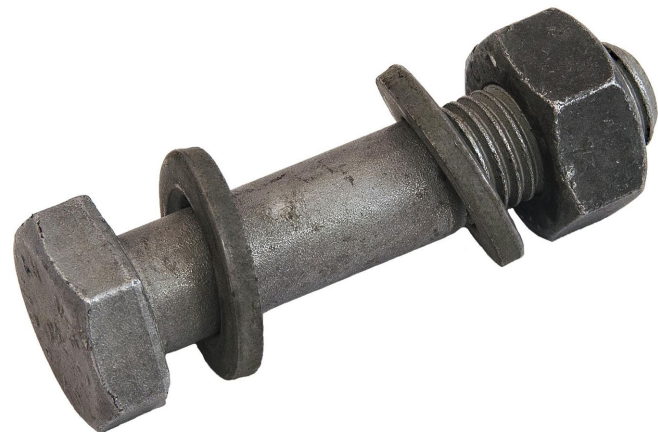
Болт DIN 6914 / EN 14399-4 10,9 цинк гарячий

Гайка DIN 6915/EN 14399-4 10 цинк гарячий

Шайба DIN 6916/EN 14399-6 300 HV цинк гарячий

Розмірна лінійка, мм: **M12 - M36**

- ❖ Сертифікати 3.1 - безкоштовні
- ❖ Доступний технічний каталог
- ❖ Наявні 3D креслення у розширенні DWG для AUTOCAD
- ❖ Продаємо як окремими позиціями, так і комплектуємо.
- ❖ Термін доставки готових виробів - до 5 робочих днів
- ❖ Можливе виробництво будь-якого розміру - до 12 тижнів



Конструкційне з'єднання - переваги при застосуванні

- У порівнянні з болтами загального призначення, болти високого класу 10,9 із збільшеною головкою дозволяють краще використовувати міцність матеріалу.
- Для досягнення такої ж навантажувальної здатності потрібні , болти з високим класом міцності або менші болти з HV.
- Скорочення витрат на монтажну конструкцію.
- Збільшена головка гвинта знижує поверхневий тиск і тривалий час зберігається стискання з'єднувача.
- Гаряче цинкування захищає від корозії.

Конструкційне кріплення - загальна інформація

Попереднє напруження (конструкція) - використовується для роз'ємного з'єднання елементів сталевих конструкцій таким чином, що зсувні зусилля, що виникають при контакті елементів, передаються через взаємне тертя передніх пластин, а на болти попереднього напруження діють лише розтягуючі зусилля.

Що таке стиснення?

Ми можемо отримати цей ефект, коли:

- Відбувається 70% контакту поверхонь тертя
- Доречна шорсткість
- Чистота
- Відповідний момент затягування болтів

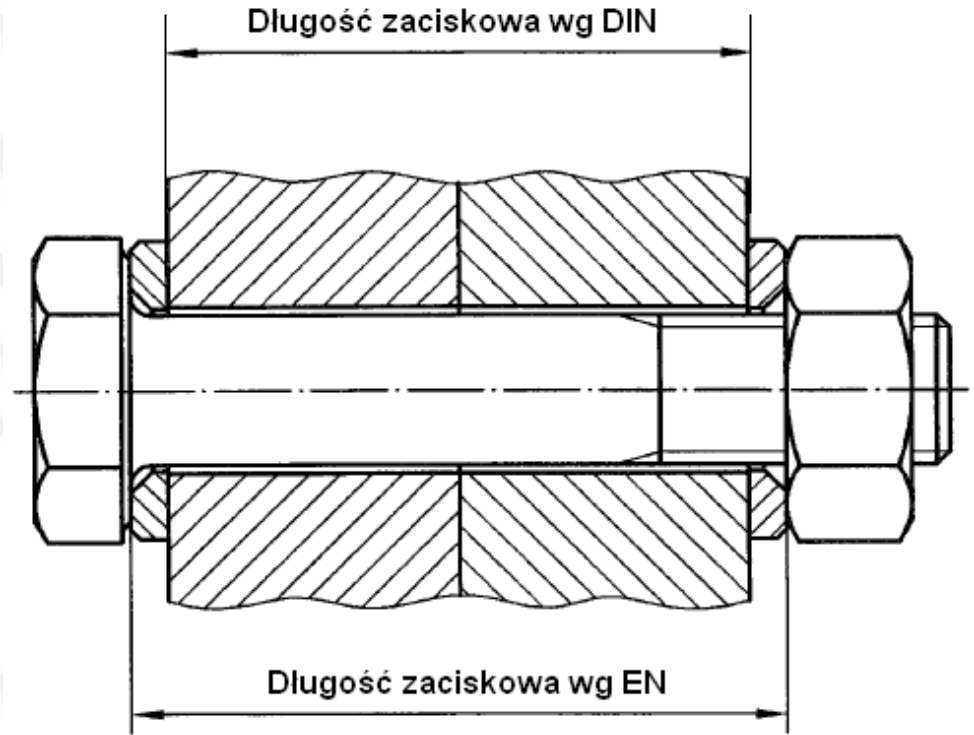


Відмінності між EN та DIN стандартами

Норма EN	Норма DIN
Один стандарт на болти та гайки EN 14399-4	Два окремих стандарти на гайку та болт DIN 6914, DIN 6915
Спосіб запису	
Болт	
EN 14399-4 – M16x80 – 10.9 – HV	DIN 6914 – M16x80
Гайка	
EN 14399-4 – M16 – 10 – HV	DIN 6915 – M16

Відмінності між стандартами EN і DIN для попередньо напружених з'єднань HV

- Основна відмінність напруженого з'єднання між EN та DIN - метод вимірювання довжини затиску
- Для правильного функціонування попередньо напруженого з'єднання слід вибрати відповідну довжину гвинта до затискної довжини



Обидві системи (HV та HR(HRC)) є добре перевіреними, й **експерти несуть відповідальність за конструкційні з'єднання** незалежно від того, яку з систем вони використовують.

Однак для ефективної роботи болтового комплексу важливо **уникнути змішування** компонентів із різних систем. Відтак, для стандартизації болтів та гайок обох систем розроблено окремі частини європейського стандарту (EN 14399), а також узгоджено маркування компонентів у межах однієї системи.

HV – EN 14399-4

HR – EN 14399-3

– **тип HR** (системи HR із прямими індикаторами натягу чи без них, якщо передбачено, та HRC), призначений для досягнення пружності переважно за рахунок пластичного видовження болта (за мінімальної висоти гайки $\geq 0,9 D$ та довжини нарізі болта згідно з ISO 888);

– **тип HV** (система HV із прямими індикаторами натягу чи без них, якщо передбачено), призначений для досягнення пружності переважно за рахунок пластичної деформації зчеплених нарізей (за висоти гайки приблизно $0,8 D$ та за використання болта з малою довжиною нарізі).

Типи HR, HRC - EN 14399-3

Тип HR



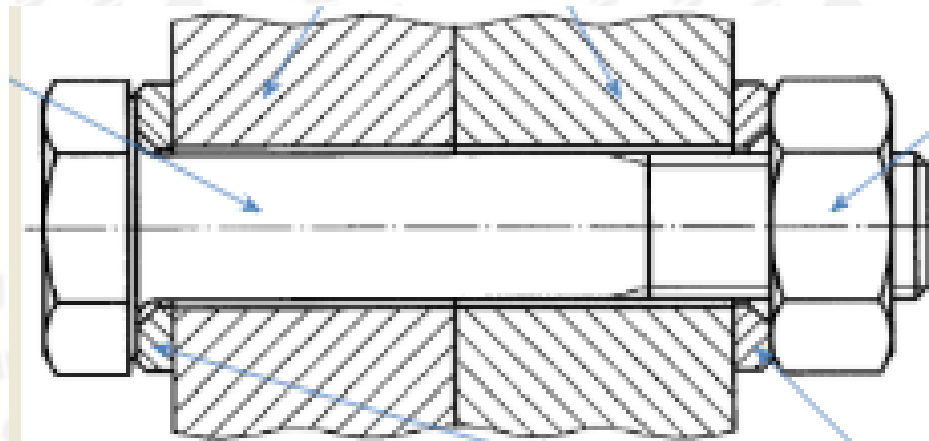
Тип HRC



Елементи болтокомплекту HV

Болт:

клас 10.9
EN 14399-4
DIN-6914



Гайка:

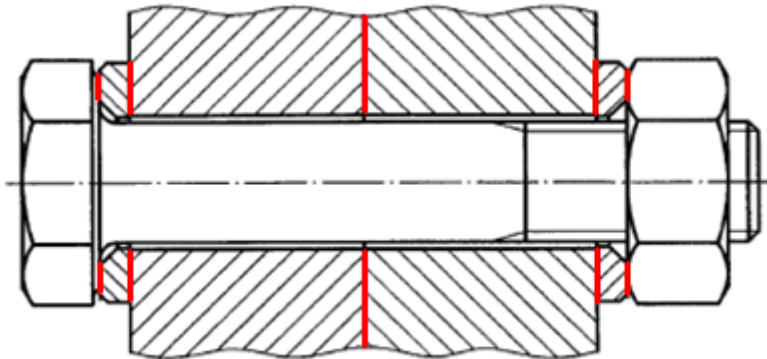
клас 10
EN 14399-4
DIN-6915

Шайба:

EN 14399-6
DIN-6916

Конструкційне кріплення - загальна інформація

- Основна відмінність між звичним з'єднанням і з'єднанням болтами за ДСТУ EN 14399 є в тому, що ці з'єднання піддається лише розтягуванню.
- Це досягається правильним стисканням з'єднаних елементів таким чином, щоб зусилля зсуву, що завантажує з'єднувач, передавались силами тертя між з'єднаними поверхнями.



Гайка:

клас 10

EN 14399-4

DIN-6915

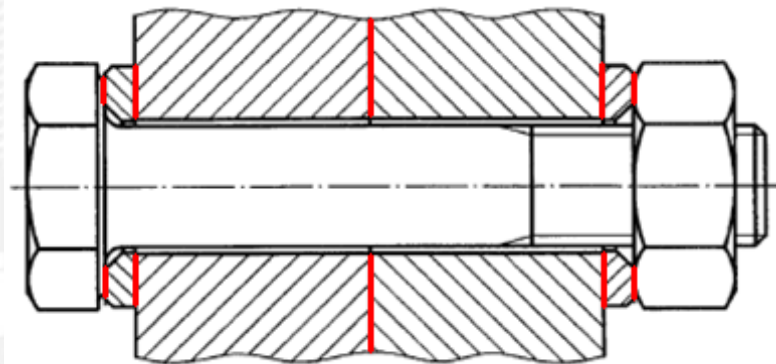
Шайба:

EN 14399-6

DIN-6916

Конструкційне кріплення - загальна інформація

Для цього використовуються болти зі збільшеною головкою і гайками із більшим розміром під ключ, при однаковому номінальному діаметрі (таблиця).



Розмір s (під ключ)

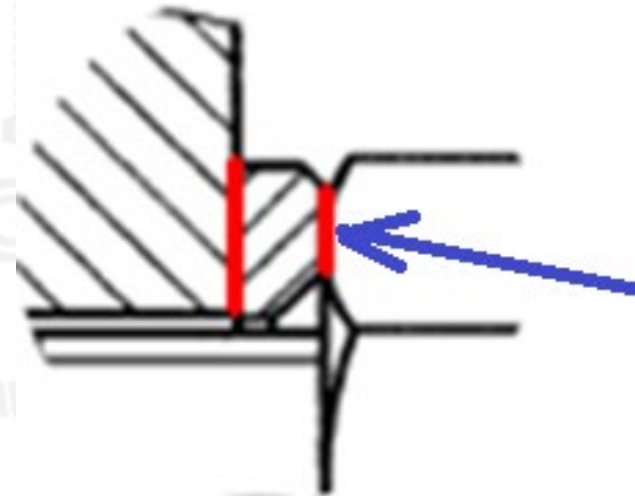
Розмір	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
EN 14399-4, DIN 6914, DIN 6915	22	27	32	36	41	46	50	60
DIN 931, DIN 933, DIN 934	19	24	30	32	36	41	46	55

Конструкційне кріплення - загальна інформація

Тут важливу роль відіграє форма шайб і, зокрема, фасок з одного боку.

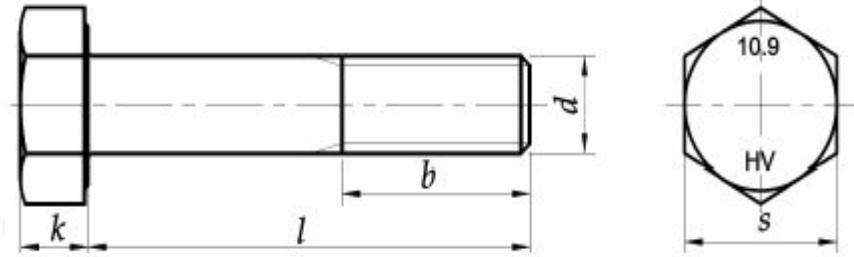
Зменшена поверхня контакту між шайбою та болтом / гайкою на скошеному боці призводить до того, що мікроссуви в стикі відбуваються між більш твердими поверхнями головки болта або гайкою та шайбою.

Не відбувається стирання поверхні стикуваного елемента і, як наслідок, зберігається тривалий стан стиснення.



Елементи болтокомплекту HV - Болт

Болт зі збільшеною шестигранною головкою EN 14399-4 DIN 6914



Характеристики:

- Збільшена головка (розмір під ключ)
- Клас міцності 10.9
- Різьба для болтів високоміцних чорних та оцинкованих (крім гарячого цинкування) виготовляється за стандартом різьби 6g

На головці кожного болта має бути маркування:

- Клас міцності(10.9 HV) - обов'язкове
- Тип виконання - обов'язкове
- Серійний номер
- Марка виробника



Елементи болтокомплекту HV - Гайка

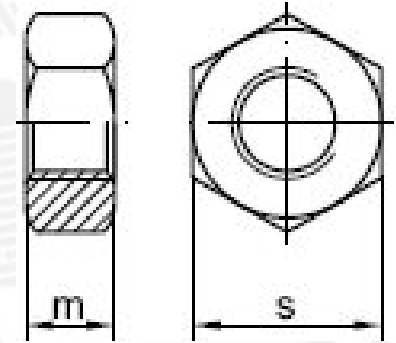
Збільшена шестигранна гайка EN 14399-4 DIN 6915

Характеристики:

- Збільшений розмір ключа
- Клас міцності 10
- Якщо гайка буде з'єднана з оцинкованим болтом, гайкова різьба є негабаритною (6AZ)
- Якщо гайка буде з'єднуватися зі звичайним болтом, то гайкова різьба виготовляється з допуском 6H
- Оцинковані гайки можуть бути покриті молібденовим дисульфідним мастилом MoS₂

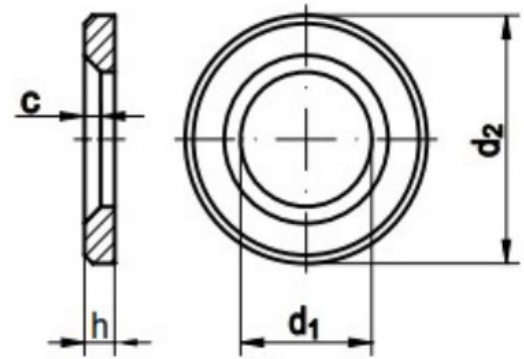
Кожна гайка має мати маркування:

- Клас міцності (10 HV) - обов'язкове
- Марка виробника
- Серійний номер



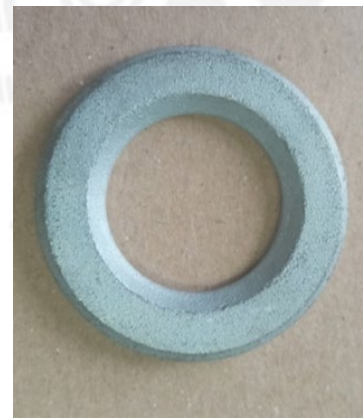
Елементи болтокомплекту HV - Шайба

Шайба плоска
EN 14399-6
DIN 6916



Характеристики:

- Одностороння фаска по колу, внутрішні та зовнішні під кутом 45°
- Підвищена твердість (300-370HV)
- Штампування на нескошеній стороні "H" або "HV" та марка виробника



Підготовка та монтаж болтокомплектів за ДСТУ EN 14399

Щоб забезпечити найкращу роботу комплекту, потрібно:

- Комплект затягувати за допомогою правильної процедури для досягнення потрібного моменту.
- Щоб всі компоненти набору мали відповідні механічні властивості.
- Болти, гайки та шайби не слід додатково змащувати (додаткове змащення змінює силу стиснення, що призводить до помилок складання).
- Для отримання конкретної сили стиснення F_v слід використовувати інструменти, які дають можливість точно встановити крутний момент затягування або точно зчитувати його значення.
- Якщо набір оцинкований, покриття гарячим цинкуванням повинно відповідати **ДСТУ ISO 10684:2008** Кріпильні вироби ПОКРИТТЯ ГАРЯЧЕ ОЦИНКОВАНІ Технічні вимоги та методи випробування.

Підготовка до монтажу

Підготовка болтового з'єднання

- Поверхня тертя не повинна містити будь-яких домішок, накипу, нанесення фарби та іржі. Змащення слід змити хімікатами.
- Стан поверхні і шорсткість, отримані в результаті її обробки, повинні відповідати класу, необхідному в документації
- Обидві поверхні, що співпрацюють одна з одною, повинні прилягати одна до одної, щоб забезпечити принаймні 70% контакту

Підготовка тертя поверхонь

- Поверхня тертя не повинна містити будь-яких домішок, накипу, нанесення фарби та іржі. Змащення слід змити хімікатами.
- Стан поверхні і шорсткість, отримані в результаті її обробки, повинні відповідати класу, необхідному в документації
- Обидві поверхні, що співпрацюють одна з одною, повинні прилягати одна до одної, щоб забезпечити принаймні 70% контакту

Підготовка болтокомплектів

- Гайки повинні бути встановлені так, щоб було видно маркування класу
- Шайби повинні бути обладнані скошеною стороною від головки болта та гайки
- Клинні шайби слід використовувати, коли поверхня деталей, що з'єднуються, відхилена більше ніж на 3° від площини, перпендикулярної осі гвинта.
- Болти повинні мати різьбу та шайбу під натяжною частиною, змащену відповідно до типу з'єднання болта та способу затяжки (молібден-дисульфідна змазка або графітова змазка.
- Використовуючи оцинковані гвинти, переконайтесь, що гайки можна вільно прикручувати.

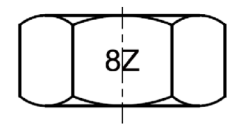
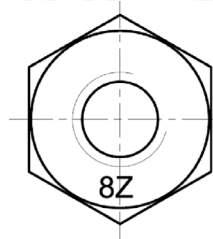
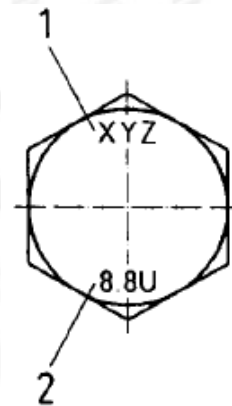
Покриття гарячим цинком EN ISO 10684

Вимоги та запобіжні заходи щодо встановлення кріплень гарячого цинкування:

- Нанесений шар цинку методом високотемпературного гарячого цинкування міцно осідає (товщина завжди повинна бути вище 40 мкм).
- Як результат, при виробництві ниток на болтах необхідно встановити спеціальні межі для таких покриттів, щоб різьбові елементи регулювалися.
- Існує два різні методи визначення використання цинкових покриттів з гарячим наплавленням на кріпленнях з основними відхиленнями

Маркування:

- Різьбові болти з допуском 6AZ перед застосуванням гарячого цинкування маркуються буквою U відразу після позначки властивостей класу
- Гайки з надлишковою різьбою при допуску 6AZ або 6AX після гарячого цинкування позначаються буквою Z або X відразу після позначки властивостей класу



Довжина затиску з'єднання

Болт d			M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36								
l			$\sum t_{\min} + \sum t_{\max}$															
ном	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
35	33,75	36,25	16	21														
40	38,75	41,25	21	26	17	22												
45	43,75	46,25	26	31	22	27	18	23										
50	48,75	51,25	31	36	27	32	23	28	22	27								
55	53,5	56,5	36	41	32	37	28	33	27	32								
60	58,5	61,5	41	46	37	42	33	38	32	37	29	34						
65	63,5	66,5	46	51	42	47	38	43	37	42	34	39						
70	68,5	71,5	51	56	47	52	43	48	42	47	39	44	36	41				
75	73,5	76,5	56	61	52	57	48	53	47	52	44	49	41	46	39	44		
80	78,5	81,5	61	66	57	62	53	58	52	57	49	54	46	51	44	49		
85	83,25	86,75	66	71	62	67	58	63	57	62	54	59	51	56	49	54	43	48
90	88,25	91,75	71	76	67	72	63	68	62	67	59	64	56	61	54	59	48	53
95	93,25	96,75	76	81	72	77	68	73	67	72	64	69	61	66	59	64	53	58
100	98,25	101,75			77	82	73	78	72	77	69	74	66	71	64	69	58	63
105	103,25	106,75			82	87	78	83	77	82	74	79	71	76	69	74	63	68
110	108,25	111,75			87	92	83	88	82	87	79	84	76	81	74	79	68	73
115	123,25	116,75			92	97	88	93	87	92	84	89	81	86	79	84	73	78
120	118,25	121,75			97	102	93	98	92	97	89	94	86	91	84	89	78	83
125	123	127			102	107	98	103	97	102	94	99	91	96	89	94	83	88
130	128	132			107	112	103	108	102	107	99	104	96	101	94	99	88	93
135	133	137					108	113	107	112	104	109	101	106	99	104	93	98
140	138	142					113	118	112	117	109	114	106	111	104	109	98	103
145	143	147					118	123	117	122	114	119	111	116	109	114	103	108
150	148	152					123	128	122	127	119	124	116	121	114	119	108	113
155	153	159					128	133	127	132	124	129	121	126	119	124	113	118
160	158	164							132	137	129	134	126	131	124	129	118	123
165	163	169							137	142	134	139	131	136	129	134	123	128
170	168	174									139	144	136	141	134	139	128	133
175	173	179									144	149	141	146	139	144	133	138
180	178	184									149	154	146	151	144	149	138	143
185	182,7	189,6									154	159	151	156	149	154	143	148
190	187,7	194,6									159	164	156	161	154	159	148	153
195	192,7	199,6									164	169	161	166	159	164	153	158
200	197,7	204,6											166	171	164	169	158	163



Попереднє навантаження, та крутний момент для затягування конструкційного HV кріплення, класу міцності 10,9, відповідно до стандарту EN 14399-4

d	Комбінований метод сила повного поп. Навантаження F _{pc}				Метод модифікованого крутного моменту. сила зміненого поп. Навантаження F _{pc}		
	Довідкові попередні навантаження F _{pc} в KN	Еталонні крутні моменти Mr1 в Nm	ДСТУ EN 1090-2	DAST Guide line 024	Модифікований метод попереднього натягу крутного моменту відповідно до ДСТУ-Н Б EN 1993-1-8:2011 і Dast Guideline 024		Модифікований комбінований метод згідно з ДСТУ-Н Б EN 1993-1-8:2011
			Момент попереднього затягування 0,75 Mr1 в Nm	Момент попереднього затягування M _{vor} в Nm	Змінені попередні навантаження F _{pc} в KN	Змінені крутні моменти Ma в Nm	Момент попереднього затягування M _{amkv} в Nm
12	59	92	67	75	50	100	75
16	110	229	165	190	100	250	190
20	172	447	322	340	160	450	340
22	212	606	439	490	190	650	490
24	247	771	557	600	220	800	600
27	321	1127	815	940	290	1250	940
30	393	1533	1107	1240	350	1650	1240
36	572	2677	1935	2100	510	2800	2100
39	-	-	-	-	610	3500	-
42	-	-	-	-	710	4500	-
45	-	-	-	-	820	5500	-
48	-	-	-	-	930	6500	-
56	-	-	-	-	1280	10000	-
64	-	-	-	-	1680	15000	-

*відповідно до директиви DAST 021, ці значення слід застосовувати для конструкційних болтокомплектів в гарячому цинку



Попереднє навантаження, та крутний момент для затягування конструкційного HV кріплення, класу міцності 10,9, відповідно до стандарту EN 14399-4

d	Необхідна сила попереднього напруження Fv у болті	Необхідний момент затягування Mv (крутний момент ключа)		Необхідна сила попереднього напруження Fv за допомогою імпульсивного методу	Необхідний момент затягування Mv (початковий) з методом кута повороту
		Гайка в гарячому цинкуванні MoS2	Гайка легко змащена		
12	50	100	120	60	10
16	100	250	350	110	50
20	160	450	600	175	50
22	190	650	900	210	100
24	220	800	1100	240	100
27	290	1250	1650	320	200
30	350	1650	2200	390	200
36	510	2800	3800	560	200

Fv - сила попереднього напруження у болті.
MoS2 - молібденовий дисульфід.

*Моменти затягування гайок, змащених MoS2 (гаряче оцинковані), відрізняються від моментів затягування для злегка змащених (без покриття).

Сертифікат на болт

СЕРТИФІКАТ 3.1

Сертифікат на гайку

CERTIFICATE OF INSPECTION EN 10204: 3.1

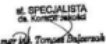
CUSTOMER	: TOV Leomark	REPORT NO.	: 2023/5951 Date:02.08.2023
ADDRESS OF CUST.	: 81032 Lvivska obl., Yavoriv district (UA), Nakonechne pershe, Lysenka str. 17	MARKING	: LE SR 10.9 HV CE 10-22
INVOICE NO.	: 001043NE 13-11-2023	LOT NO.	: 2023/0223
P.O. NO.	: -77000001680	HEAT NO.	: 220232270
PRODUCT	: High tensile bolt M24×75 10.9 tZn EN 14399-4 : Šruba pol. spręż. M24×75 10.9 tZn EN 14399-4	MATERIAL	: 41CR4
DESCRIPTION	: M24×75 EN 14399-4 10.9 tZn	QUANTITY	: 5 pcs

1. MATERIAL

STEEL MAKER (HEAT NO.)	CHEMICAL COMPOSITION										
	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cu %	Ni %	Cr %	Mo %	Sn %	Al %
220232270	0,40	0,12	0,740	0,009	0,005	0,01	0,02	0,96	0,004	0,020	0,0190

2. DIMENSION AND MECHANICAL PROPERTIES OF SPECIFICATION: ISO 898-1:2013

CHARACTERISTIC DIMENSION AS SPECIFIED	GAUGE	REQUIRED VALUE	MIN.	MAX.	AVERAGE	CONCLUSION
Hex Across Flats	Dig. Caliper	40.00-41.00 mm	40.44	40.48	40.46	Acceptable
Height of Head	Dig. Caliper	14,10-15,90 mm	14,46	14,48	14,47	Acceptable
Nominal Length	Dig. Caliper	73.50-76.50 mm	74,65	74,70	74,68	Acceptable
Grip Length	Dig. Caliper	Max. 36.00 mm	34,05	34,08	34,07	Acceptable
Major Diameter (d)	Dig. Micrometer	23,57-23,95 mm	23,81	23,83	23,82	Acceptable
Shank Diameter (ds)	Dig. Micrometer	23,16-24,84 mm	23,88	23,90	23,93	Acceptable
Pitch DIA (d2)	Dig. Micrometer	22,00-22,30 mm	22,15	22,16	22,16	Acceptable
Min. Tensile	Tensile test Machine	Min. 1040 N/mm ²	1125,41	1136,89	1131,15	Acceptable
% Elongation	Tensile test Machine	Min. 9%	10%	10%	10%	Acceptable
Min. Hardness	Hardness Tester	32 HRC	-	-	-	-
Max. Hardness	Hardness Tester	39 HRC	34	36	35	Acceptable
Proof Load	Tensile test Machine	293000 N	297000	297400	297200	Acceptable
Surface Integrity	Visual	TS EN 26157-1 ISO 6157-1				Acceptable
Coating thickness	Coating Tester	Min. 50 μ	70	94	82	Acceptable

DATE OF REPORT	: 11-08-2023	 in. SPECIALISTA dr. Konrad Jankowski mgr inż. Tomasz Dubarski
APPROVED BY	: Quality control dept.	

CERTIFICATE OF INSPECTION EN 10204: 3.1

CUSTOMER	: TOV Leomark	REPORT NO.	: 16/LIP/1/000047
ADDRESS OF CUST.	: 81032 Lvivska obl., Yavoriv district (UA), Nakonechne pershe, Lysenka str. 17	MARKING	: LE-HV-10
INVOICE NO.	: 001043NE 13-11-2023	LOT NO.	: -
P.O. NO.	: 77000001674	HEAT NO.	: 56838
PRODUCT	: High tensile nut M24 10 tZn EN 14399-4 : Nakr. pol. spręż. M24 10 tZn EN 14399-4	MATERIAL	: C45
DESCRIPTION	: M24 EN 14399-4 10 tZn	QUANTITY	: 5400 pcs


1. MATERIAL

STEEL MAKER (HEAT NO.)	CHEMICAL COMPOSITION												
	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cu %	Ni %	Cr %	Mo %	V %	B %	Al %	
56838	0,44	0,17	0,71	0,009	0,026								

2. MECHANICAL PROPERTIES OF SPECIFICATION: ISO 898-2

DESCRIPTION	MARKING	1	2	3	4
Hexagon Nuts					
EN 14399-4 M24	LE-HV-10	374200	-	308-319	600
H.D.G. +0,4mm oversize	838				
+ Molykote					

1 - Prüfkraftversuch N / Proof load test	3 - Vickershärte HV 30 / Vickers hardness HV 30
2 - Aufweitversuch 6 % / Widening test	4 - Anlasstemperatur °C / Annealing temperature

DATE OF REPORT	: 13-11-2023	 in. SPECIALISTA dr. Konrad Jankowski mgr inż. Tomasz Dubarski
APPROVED BY	: Quality control dept.	



Питання з опитування

1. Методи та засоби стопоріння гайок. Необхідність використання засобів стопоріння при контролі затяжки болтів динамометричними ключами. Принцип роботи гроверних шайб (чи можна ставити при цьому додаткові плоскі шайби?).
1. Чи можна використовувати болти з повною нарізкою різьби у з'єднаннях, які працюють на зріз?
1. Багатьох виробників металоконструкцій найбільше цікавить де можна придбати метизи відповідної якості та з сертифікатами З.1.
1. В проекті закладають болти по ДСТУ або ГОСТ, яких немає на ринку; проблеми з комплектацією замовлень(особливо для болтів М20, М24),терміни очікування комплектації.

Контактна інформація

Для консультації, замовлення чи додаткових питань щодо кріплення :

+ 38(096) 011 01 03
info@dinmark.com.ua

Сайт: dinmark.ua





ДЯКУЄМО ЗА УВАГУ!