15.11.2023, 11:00

БОЛТИ ДЛЯ ФЛАНЦЕВИХ З'ЄДНАНЬ 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 Befestigunstechnik
- 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 - 4 роки

DINMARK
100 тис позицій в каталозі кріплення
Болти, гайки, шайби, гвинти, заклепки, саморізи, шпильки, анкери, шплінти, штифти, хомути тощо
Імпортер та дистриб'ютор високоміцного та нержавіючого кріплення
Щоденна доставка та відправка, справедлива ціна
Наявність на складі в Україні та найшвидша доставка під замовлення з різних країн світу
Експерт на ринку кріплення: допоможемо знайти рішення для бізнесу

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?

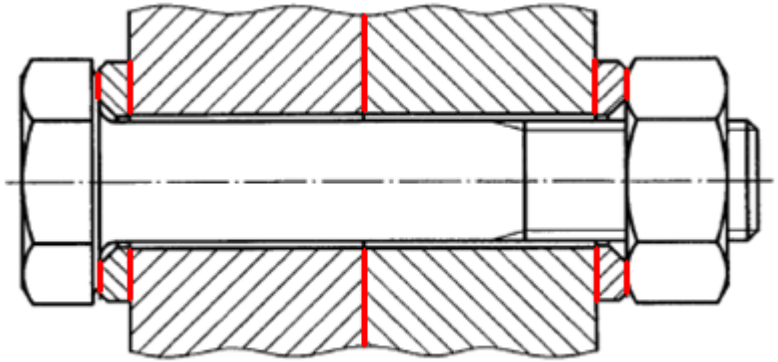
Ми можемо отримати цей ефект, коли:

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

Конструкційне кріплення - загальна інформація

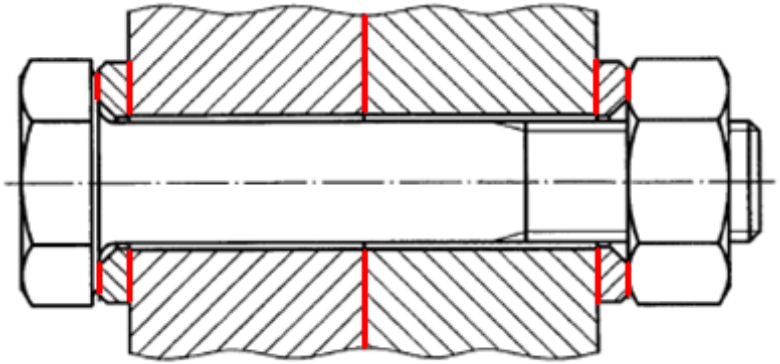
- Основна відмінність між звичним з'єднанням і з'єднанням HV є в тому, що з'єднання HV піддається лише розтягуванню.

- Це досягається правильним стисканням з'єднаних елементів таким чином, щоб зусилля зсуву, що завантажує з'єднувач, передавались силами тертя між з'єднаними поверхнями.



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)

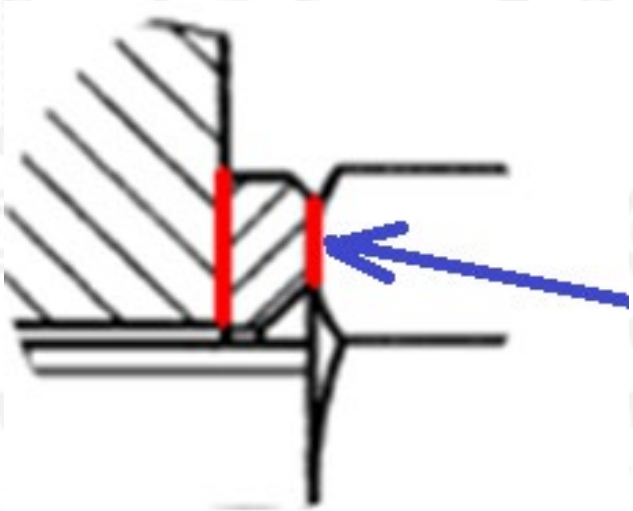
Розмір	**M12**	**M16**	**M20**	**M22**	**M24**	**M27**	**M30**	**M36**
EN 14399-4, DIN 6914, DIN 6915	22	27	32	36	41	46	50	60
DIN 931, DIN 933, DIN 934	19	24	30	32	36	41	46	55

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 мікрозсуви в стику відбуваються між більш твердими поверхнями головки болта або гайкою та шайбою.

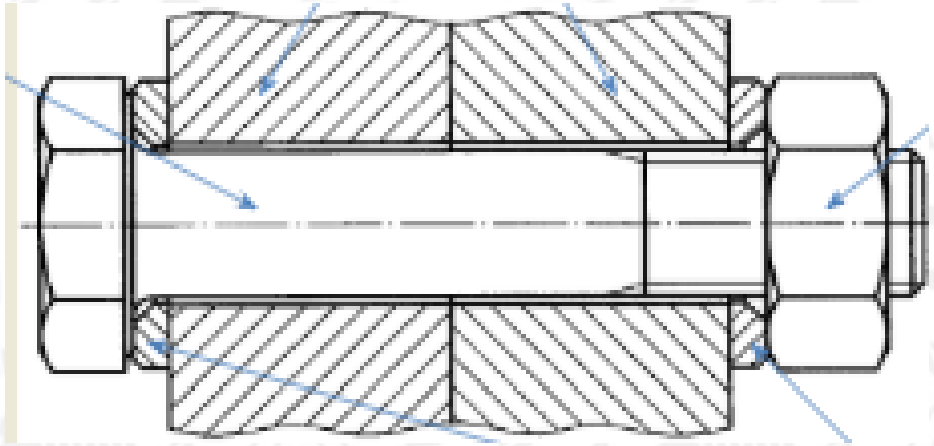
Не відбувається стирання поверхні стикуваного елемента і, як наслідок, зберігається тривалий стан стиснення.



Елементи болтокомплекту HV

Елементи болтокомплекту HV

Болт:
клас 10.9
EN 14399-4
DIN-6914

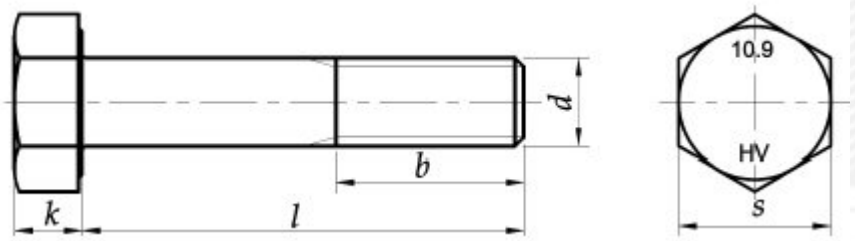


Гайка:
клас 10
EN 14399-4
DIN-6915

Шайби:
EN 14399-6
DIN-6916

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:*

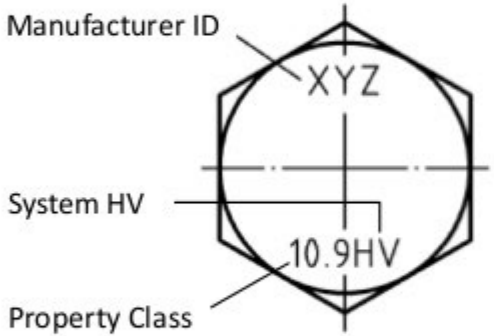
- Клас міцності(10.9 HV)
- Марка виробника
- Серійний номер

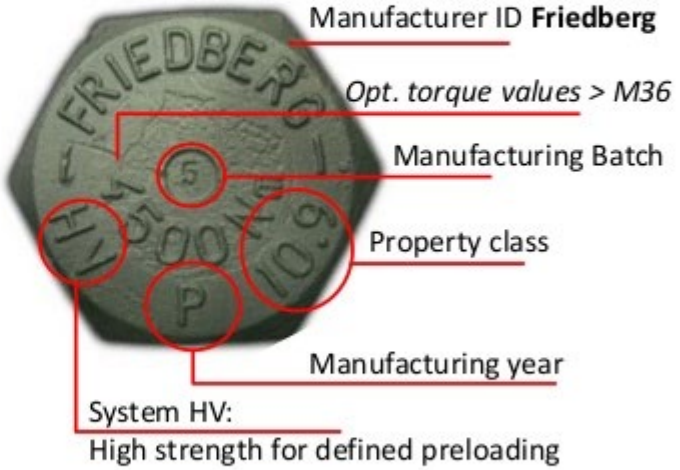
Конструкційне кріплення - Болт

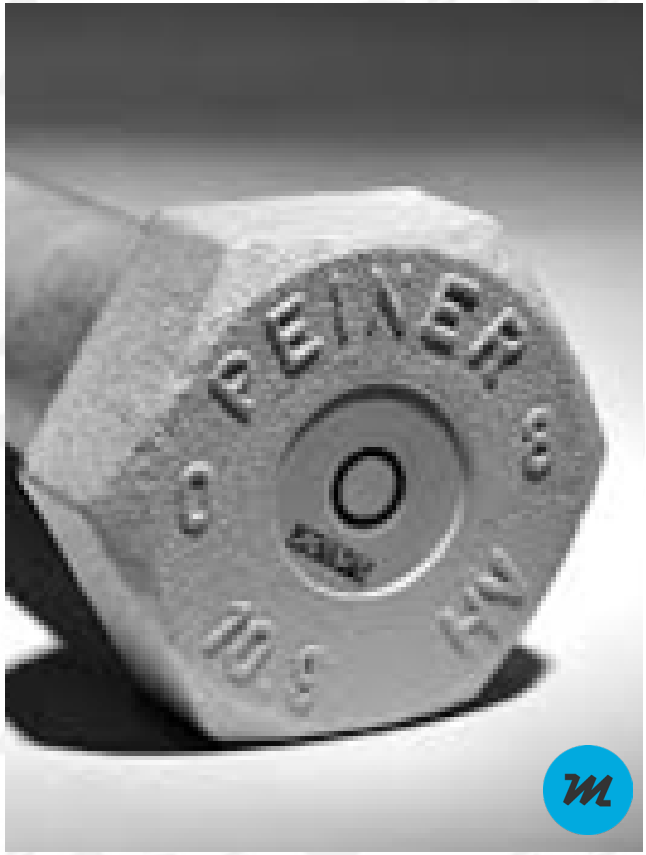
FRIEDBERG

Bolt Traceability

DIN 6914 EN 14399-4





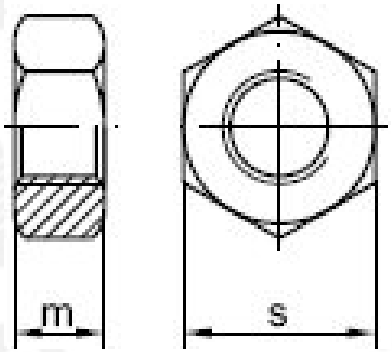


GET A GRIP.

WORLDWIDE
GERMANY USA KOREA BRAZIL
www.august-friedberg.com

Елементи болтокомплекту HV - Гайка

Збільшенна 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'єднануватися зі звичайним болтом, то гайкова різьба виготовляється з допуском 6H
- Оцинковані гайки покриті молібденовим дисульфідним мастилом MoS2

Кожна гайка має мати *маркування:*

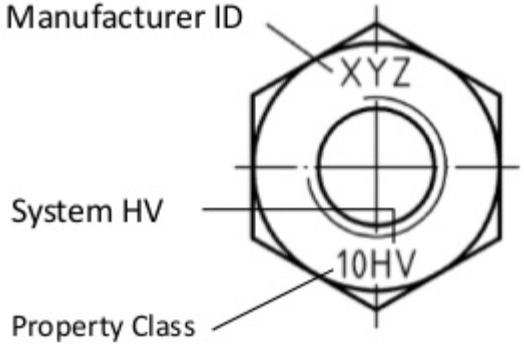
- Клас міцності (10 HV)
- Марка виробника
- Серійний номер

Конструкційне кріплення - Гайка

FRIEDBERG

DIN 6915 EN 14399-4

Traceability



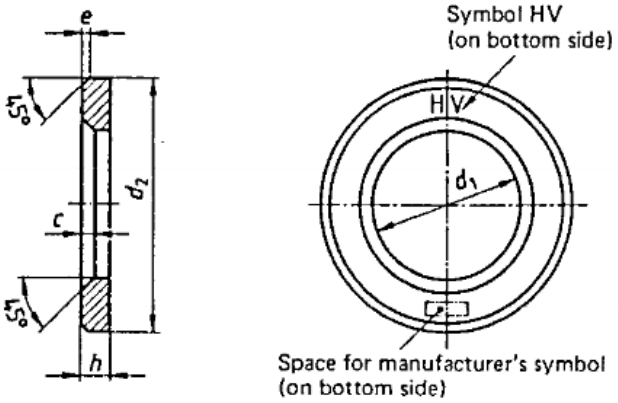
HV-Nuts are hot dip galvanized, tapped after galvanization process and afterwards lubricated by the manufacturer to a calibrated torque-tension relation. No additional lubrication on site is necessary and should be avoided! Threads are oversized to a tolerance grade 6AZ according to ISO 965-5 and therefore marked with sign „Z“.

Елементи болтокомплекту HV - Шайба

Шайба
EN 14399-6
DIN-6916

Характеристики:

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

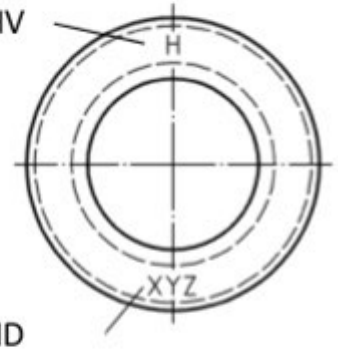


Конструкційне кріплення - Шайба

FRIEDBERG

Washer Traceability

DIN 6916 EN 14399-6
300-370 HV



Marking of the washer on its bearing surface. Washer shows internal and external chamfers. Chamfers are oriented to the hexagon bolt head and nut bearing surface. The external chamfer shows the existence of an internal chamfer for this system. Traceability through the delivery notes.

Елементи болтокомплекту HV

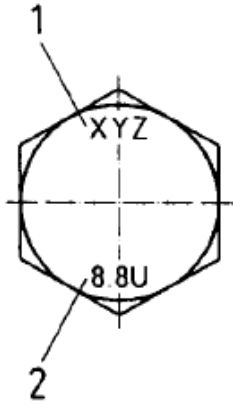
Щоб забезпечити найкращу роботу комплекту, потрібно:

- 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 Fv слід використовувати інструменти, які дають можливість точно встановити крутний момент затягування або точно зчитувати його значення
- Якщо набір оцинкований, покриття гарячим цинкуванням повинно відповідати PN-EN ISO 10684/2005

Покриття гарячим цинком EN ISO 10684

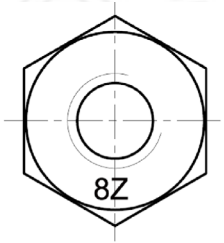
Вимоги та запобіжні заходи щодо встановлення кріплень гарячого цинкування:

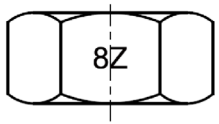
- Нанесений шар цинку методом високотемпературного гарячого цинкування міцно осідає (товщина завжди повинна бути вище 40 мкм).
- Як результат, при виробництві ниток на болтах необхідно встановити спеціальні межі для таких покриттів, щоб різьбові елементи регулювалися.
- Існує два різні методи визначення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



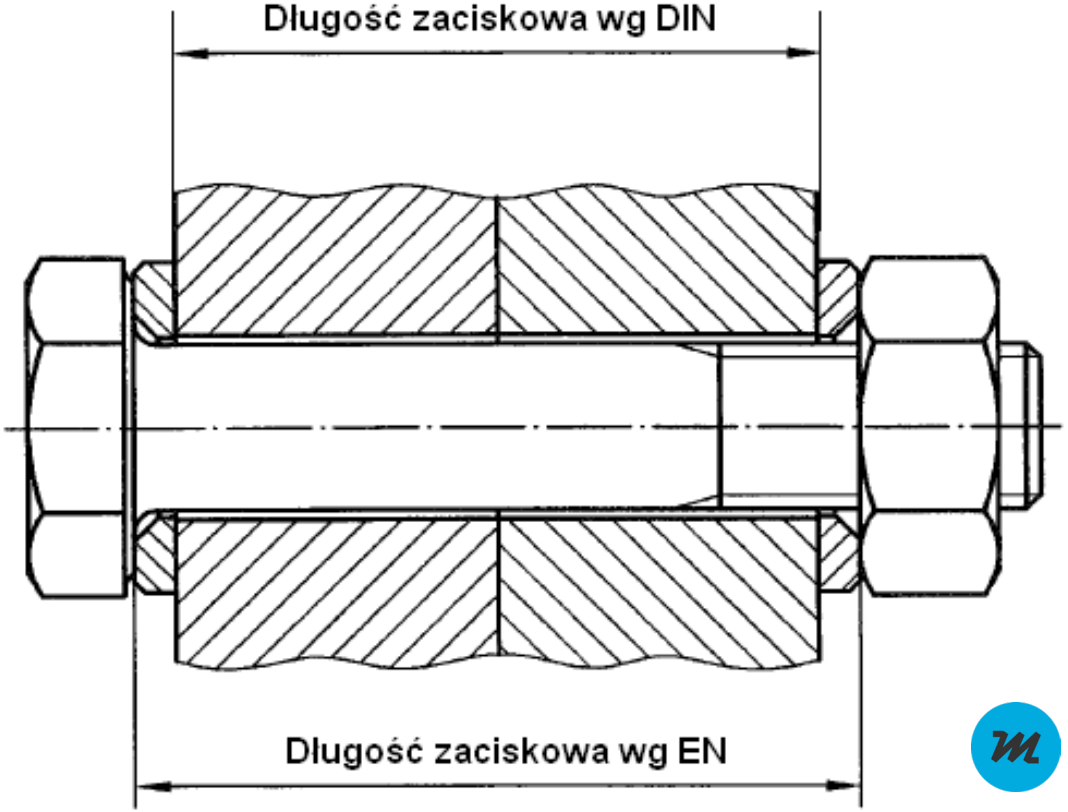


- Гайки з надлишковою різьбою при допуску 6AZ або 6AX після гарячого цинкування позначаються буквою Z або X відразу після позначки властивостей класу

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 вибирати відповідну довжину гвинта до затискної довжини



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

Система HR – EN 14399-3

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

Однак для ефективної роботи болтового комплекту 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 ≥ 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).

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.

Довжина затиску з'єднання

Gwint d			M12		M16		M20		M22		M24		M27		M30		M36	
l			Σt_{min} i Σt_{max}															
nom.	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

Довжина затиску з'єднання

115	113,25	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 Fpc				Метод модифікованого крутного моменту. сила зміненого поп. Навантаження Fpc		
	Довідкові попередні завантаження Fpc в KN	Еталонні крутні моменти Mr1 в Nm	EN 1090-2	DAST Guideline 024	Модифікований метод попереднього натягу крутного моменту відповідно до Din En 1993-1-8 і Dast Guideline 024		Модифікований комбінований метод згідно з DIN EN 1993-1-8 NA
			Момент попереднього затягування 0,75 Mr1 в Nm	Момент попереднього затягування Mvor в Nm	Змінені попередні навантаження Fpc в KN	Змінені крутні моменти Ma в Nm	Момент попереднього затягування Mamkv 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

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

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
ADRESS 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.	: -??000001680	**HEAT NO.**	: 220232270
PRODUCT	: High tensile bolt M24×75 10.9 tZn EN 14399-4 : Śruba poł. 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/mm²	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	st. SPECJALISTA ds. Kontroli Jakości mgr inż. Tomasz Dąbrowski
APPROVED BY	: Quality control dept.	

CERTIFICATE OF INSPECTION EN 10204: 3.1

CUSTOMER	: TOV Leomark	**REPORT NO.**	: 16/LIP/1/000047
ADRESS 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.	: ??000001674	**HEAT NO.**	: 56838
PRODUCT	: Hight tensile nut M24 10 tZn EN 14399-4 : Nakr. poł. 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	st. SPECJALISTA ds. Kontroli Jakości mgr inż. Tomasz Dąbrowski
APPROVED BY	: Quality control dept.	

Контактна інформація

Для консультації, замовлення чи додаткових питань щодо кріплення :

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

Сайт: dinmark.com.ua

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!