



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**ВИКОНАННЯ
СТАЛЕВИХ І АЛЮМІНІЄВИХ КОНСТРУКЦІЙ
Частина 3. Технічні вимоги
до алюмінієвих конструкцій
(EN 1090-3:2008, IDT)**

ДСТУ Б EN 1090-3

Проект, перша редакція

ЗМІСТ**CONTENTS**

	С.		page
Національний вступ	VIII	Introduction	1
Вступ	1	1 Scope	1
1 Сфера застосування	1	2 Normative references	2
2 Нормативні посилання	2	113 Terms and definitions	11
3 Терміни та визначення	11	4 Specifications and documentation	13
4 Технічні умови та документація	13	4.1 Execution specification	13
4.1 Технічні умови на виконання	13	4.2 Constructor's documentation	14
4.2 Документація будівника	14	5 Constituent products	15
5 Складові вироби	15	5.1 General	15
5.1 Загальні положення	15	5.2 Identification, inspection documents and traceability	15
5.2 Ідентифікація, інспекційні документи та простежуваність	15	5.3 Parent material	16
5.3 Основний матеріал	16	5.4 Aluminium products	18
5.4 Алюмінієві вироби	18	5.5 Welding consumables	19
5.5 Зварювальні матеріали	19	5.6 Mechanical fasteners	19
5.6 Механічні засоби кріплення	19	5.7 Adhesive bonding	22
5.7 Клейові з'єднання	22	6 Preparation	23
6 Підготовка	23	6.1 General	23
6.1 Загальні положення	23	6.2 Identification	23
6.2 Ідентифікація	23	6.3 Handling, storage and transportation	23
6.3 Переміщення, зберігання та транспортування	23	6.4 Cutting	24
6.4 Різання	24	6.5 Forming	24
6.5 Формування	24	6.6 Holing for fasteners	25
6.6 Виконання отворів для кріпильних виробів	25	6.7 Cut outs	27
6.7 Вирізи	27	6.8 Full contact bearing surfaces	27
6.8 Несучі поверхні з повним контактом	27	6.9 Assemblies	27
6.9 Складання	27	6.10 Heat treatment	28
6.10 Термічна обробка	28	6.11 Straightening	28
6.11 Рихтування	28	7 Welding	28
7 Зварювання	28	7.1 General	28
7.1 Загальні положення	28	7.2 Welding plan	29
7.2 План зварювання	29	7.3 Welding process	29
7.3 Зварювальний процес	29	7.4 Qualification of welding procedures and welding personnel	30
7.4 Атестація технології зварювання та зварювальників	30	7.5 Preparation and execution of welding	32
7.5 Підготовка і виконання зварювання	32	7.6 Acceptance criteria	35
7.6 Критерії приймання	35		

	7.7 Термічна обробка після зварювання	35	7.7 Post-weld heat treatment	35
8	Механічні засоби кріплення та клейові з'єднання	36	8 Mechanical fastening and adhesive bonding	36
	8.1 Складання з'єднання для механічного кріплення	36	8.1 Joint assembly for mechanical fastening	36
	8.2 Болтові з'єднання	38	8.2 Bolted connections	38
	8.3 Затягування болтових з'єднань	40	8.3 Tightening of bolted connections	40
	8.4 Заклепування	43	8.4 Riveting	43
	8.5 Кріплення холодноформованих елементів і листового матеріалу	44	8.5 Fastening of cold formed members and sheeting	44
	8.6 Клейові з'єднання	44	8.6 Adhesive bonded connections	44
9	Монтаж	44	9 Erection	44
	9.1 Загальні положення	44	9.1 General	44
	9.2 Умови будівельного майданчика	44	9.2 Site conditions	44
	9.3 Проект виконання робіт з монтажу	44	9.3 Erection method statement	44
	9.4 Опори	44	9.4 Supports	44
	9.5 Виконання на будівельному майданчику	45	9.5 Execution on site	45
	9.6 Захист поверхонь, очищення після монтажу	47	9.6 Protection of surfaces, cleaning after erection	47
10	Обробка поверхні	47	10 Surface treatment	47
	10.1 Загальні положення	47	10.1 General	47
	10.2 Захист конструкції та компонентів	47	10.2 Protection of the structure and components	47
	10.3 Захист контактних поверхонь та кріпильних виробів	47	10.3 Protection of contact surfaces and fasteners	47
	10.4 Протипожежний захист	50	10.4 Fire protection	50
11	Геометричні допуски	50	11 Geometrical tolerances	50
	11.1 Типи допусків	50	11.1 Types of tolerances	50
	11.2 Основні допуски	51	11.2 Essential tolerances	51
	11.3 Функціональні допуски	54	11.3 Functional tolerances	54
12	Контроль, випробування та коригування	55	12 Inspection, testing and corrections	55
	12.1 Загальні положення	55	12.1 General	55
	12.2 Складові вироби та компоненти	55	12.2 Constituent products and components	55
	12.3 Підготовка	56	12.3 Preparation	56
	12.4 Зварювання	56	12.4 Welding	56
	12.5 Механічні засоби кріплення	63	12.5 Mechanical fasteners	63
	12.6 Клейові з'єднання	64	12.6 Adhesive bonding	64
	12.7 Невідповідні вироби	64	12.7 Nonconforming products	64

Додаток А	Annex A
Необхідна додаткова інформація, варіанти, що мають бути зазначені, та вимоги до класів виконання	Required additional information, options to be specified and requirements for execution classes
А.1 Перелік необхідної додаткової інформації	A.1 List of required information
А.2 Перелік варіантів, що необхідно зазначити	A.2 List of options to be specified
А.3 Вимоги до класів виконання	A.3 Requirements related to execution classes
Додаток В	Annex B
Контрольний перелік до змісту плану забезпечення якості	Checklist for the content of a quality plan
В.1 Вступ	B.1 Introduction
В.2 Зміст	B.2 Content
Додаток С	Annex C
Випробування хрестоподібних зварних швів	Cruciform weld test
С.1 Вступ	C.1 Introduction
С.2 Випробний зразок	C.2 Test piece
С.3 Дослідження та випробування	C.3 Examination and testing
Додаток D	Annex D
Процедура визначення коефіцієнта зсуву	Procedure for determination of slip factor
D.1 Мета випробування	D.1 The purpose of testing
D.2 Істотні змінні	D.2 Significant variables
D.3 Зразки для випробування	D.3 Test specimens
D.4 Процедура випробування на зсув і оцінка результатів	D.4 Slip test procedure and evaluation of results
D.5 Процедура розширеного випробування на повзучість і оцінка	D.5 Extended creep test procedure and evaluation
D.6 Результати випробувань	D.6 Test results
Додаток Е	Annex E
Кріплення холодноформованих елементів та листового матеріалу	Fastening of cold formed members and sheeting
Е.1 Загальні положення	E.1 General
Е.2 Використання самонарізувальних та самосвердлувальних гвинтів	E.2 Use of self-tapping and self-drilling screws
Е.3 Використання глухих заклепок	E.3 Use of blind rivets
Е.4 Кріплення бокових напусків	E.4 Fastening sidelaps
Додаток F	Annex F
Обробка поверхні	Surface treatment
F.1 Анодування	F.1 Anodic oxidation
F.2 Покриття	F.2 Coatings
F.3 Пасивація	F.3 Passivation

Додаток G	
Геометричні допуски – основні допуски	92
G.1 Технологічні допуски	92
G.2 Монтажні допуски	98

Додаток H	
Геометричні допуски – функціональні допуски	101
H.1 Загальні положення	101
H.2 Технологічні допуски	101
H.3 Монтажні допуски	105
H.4 Мости	108

Додаток I	
Геометричні допуски – оболонкові конструкції	110
I.1 Загальні положення	110
I.2 Допуски на відхили від круглості	110
I.3 Незаданий ексцентриситет в результаті виконання	111
I.4 Допуски по вм'ятинах	113
I.5 Допуски на площинність стикових поверхонь	115

Додаток J	
Позначення вимог до зварних швів на кресленнях.	116
J.1 Загальні положення	116
J.2 Єдина специфікація	116
J.3 Особливі позначки для зварних швів, частин швів, деталей	117

Додаток K	
Рекомендації до опису умов на будівельному майданчику та монтажу в технічних умовах на виконання	118
K.1 Умови будівельного майданчика	118
K.2 Проект виконання робіт з монтажу	119

Додаток L	
Настанова з підготовки технічних умов на виконання щодо вимог з якості зварних швів	121
L.1 Загальні положення	121
L.2 Ступені застосування та діапазони застосування	122

Annex G	
Geometrical tolerances – Essential tolerances	92
G.1 Manufacturing tolerances	92
G.2 Erection tolerances	98

Annex H	
Geometrical tolerances – Functional tolerances	101
H.1 General	101
H.2 Manufacturing tolerances	101
H.3 Erection tolerances	105
H.4 Bridges	108

Annex I	
Geometrical tolerances – Shell structures	110
I.1 General	110
I.2 Out-of roundness tolerances	110
I.3 Non-intended eccentricity due to execution	111
I.4 Dent tolerances	113
I.5 Interface flatness tolerances	115

Annex J	
Designation of requirements to welds on drawings	116
J.1 General	116
J.2 Global specification	116
J.3 Specific designations of welds, part of welds, details	117

Annex K	
Recommendations for description of site conditions and erection in the execution specification	118
K.1 Site conditions	118
K.2 Erection method statement	119

Annex L	
Guide for preparation of the execution specification for quality requirements of welds	121
L.1 General	121
L.2 Utilization grades and utilization ranges	122

L.3 Обсяг додаткового NDT	123	L.3 Extent of additional NDT	123
L.4 Критерії приймання для зварних швів	124	L.4 Acceptance criteria for welds	124
Додаток М		Annex M	
Настанови до визначення вимог з якості для компонентів і конструкцій у SC2	126	Guide for specification of quality requirements for components and structures in SC2	126
Додаток N		Annex N	
Схема розробки та використання технічних умов на технологію зварювання (WPS)	130	Chart for development and use of a welding procedure specifications (WPS)	130
Бібліографія	131	Bibliography	131
Додаток НА			
Перелік міжнародних та регіональних стандартів, посилання на які є в EN 1090-3:2008, та відповідних національних стандартів України (за їх наявності)	133		

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожним перекладом EN 1090-3:2008 "Execution of steel structures and aluminium structures – Part 3: Technical requirements for aluminium structures" (Виконання сталевих і алюмінієвих конструкцій. Частина 3: Технічні вимоги до алюмінієвих конструкцій)

EN 1090-3:2008 підготовлено Технічним комітетом CEN/TC 135 "Виконання сталевих і алюмінієвих конструкцій", секретаріат якого перебуває при SN (Standards Norway – Норвезька організація зі стандартизації, член ISO) і затверджено CEN 25 квітня 2008 року.

До національного стандарту долучено англomовний текст.

На території України як національний стандарт діють ліва колонка тексту та верхні рядки написів в рисунках і таблицях ДСТУ Б EN 1090-3:2014 (EN 1090-3:2008, IDT), викладені українською мовою.

Стандарт EN 1090-3:2008 є частиною комплексу стандартів EN 1090 Execution of steel structures and aluminium structures (Виконання сталевих і алюмінієвих конструкцій) разом із:

EN 1090-1:2009+A1:2011, – Part 1: Requirements for conformity assessment of structural components (Частина 1: Вимоги до оцінки відповідності компонентів конструкцій);

EN 1090-2:2008+A1:2011, – Part 2: Technical requirements for steel structures (Частина 2: Технічні вимоги до сталевих конструкцій).

Згідно з ДБН А.1.1-1-93 "Система стандартизації та нормування в будівництві. Основні положення" цей стандарт відноситься до комплексу В.2.6 "Конструкції будинків і споруд".

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

Технічний комітет стандартизації, відповідальний за цей стандарт, – ТК 301 "Металобудівництво".

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова "цей європейський стандарт" замінено на "цей стандарт";
- структурні елементи стандарту – "Обкладинка", "Передмова", "Національний вступ" та "Бібліографічні дані" – оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- з "Передмови до EN 1090-3:2008" у цей "Національний вступ" взято те, що безпосередньо стосується цього стандарту.

Перелік міжнародних та регіональних стандартів, посилання на які є в EN 1090-3:2008, та відповідних національних стандартів України (за їх наявності) наведено в додатку НА.

Копії міжнародних та регіональних стандартів, на які є посилання в EN 1090-3:2008, і які не прийняті в Україні як національні стандарти, можна отримати в Головному фонді нормативних документів ДП "УкрНДНЦ".

ВСТУП

Цей стандарт встановлює вимоги до виконання алюмінієвих конструкцій, щоб забезпечити адекватні рівні механічного опору та стійкості, придатності до використання та довговічності.

Цей стандарт встановлює вимоги до виконання алюмінієвих конструкцій, зокрема тих, які спроектовано згідно з EN 1999-1-1, EN 1999-1-2, EN 1999-1-3, EN 1999-1-4 і EN 1999-1-5.

Цей стандарт виходить з того, що споруда виконується за необхідних навичок, адекватного обладнання та ресурсів, аби споруду здійснювали згідно з технічними умовами на виконання та вимогами цього стандарту.

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт встановлює вимоги до виконання алюмінієвих несучих компонентів та конструкцій, виготовлених з:

- a) прокатаних листа, стрічки та пластини;
- b) екструдованих (пресованих) профілів;
- c) холоднотягнутих сортового металу, прутка та труби;
- d) поковок;
- e) виливок.

Примітка 1. Згідно з EN 1090-1 виконання компонентів конструкцій називається виробництвом.

Introduction

This European Standard specifies requirements for the execution of aluminium structures, in order to ensure adequate levels of mechanical resistance and stability, serviceability and durability.

This European Standard specifies requirements for the execution of aluminium structures in particular those that are designed according to EN 1999-1-1, EN 1999-1-2, EN 1999-1-3, EN 1999-1-4 and EN 1999-1-5.

This European Standard presupposes that the work is carried out with the necessary skill and adequate equipment and resources to perform the work in accordance with the execution specification and the requirements of this European Standard.

1 Scope

This European Standard specifies requirements for the execution of aluminium structural components and structures made from:

- a) rolled sheet, strip and plate;
- b) extrusions;
- c) cold drawn rod, bar and tube;
- d) forgings;
- e) castings.

NOTE 1 The execution of structural components is referred to as manufacturing, in accordance with EN 1090-1.

Цей стандарт встановлює вимоги незалежно від типу та форми алюмінієвої конструкції, цей стандарт застосовують до конструкцій, що зазнають переважно статичних навантажень, а також конструкцій, що піддаються втомі. Ці вимоги визначають за класами виконання, які пов'язані з класами наслідків.

Примітка 2. Класи наслідків визначено в EN 1990.

Примітка 3. У EN 1999-1-1 надано рекомендації з вибору класів виконання в залежності від класу наслідків.

Цей стандарт поширюється на компоненти, які виготовлено зі складових виробів товщиною не менше ніж 0,6 мм, а для зварюваних компонентів – не менше ніж 1,5 мм.

Цей стандарт поширюється на конструкції, спроектовані згідно з відповідними частинами EN 1999. Якщо цей стандарт застосовують до конструкцій, спроектованих за іншими правилами, або його використовують для інших сплавів та станів матеріалу, не охоплених у EN 1999, слід прийняти рішення щодо надійності елементів за цими правилами проектування.

Цей стандарт встановлює вимоги до підготовки поверхні перед виконанням захисної обробки та в довідковому додатку F містить інструкції щодо такої обробки.

Цей стандарт встановлює варіанти визначення вимог для врахування особливих вимог об'єкта.

Цей стандарт застосовують також і до тимчасових алюмінієвих конструкцій.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Наступні документи за посиланнями є необхідними для застосування цього стандарту. Для датованих посилань застосовують лише зазначене видання. Для документів без позначеної дати використовують останнє видання нормативного документа (включаючи будь-які зміни).

EN 473 Неруйнівний контроль. Кваліфікація й сертифікація персоналу в галузі неруйнівного контролю. Основні принципи

EN 485-1 Алюміній та сплави алюмінієві. Лист, стрічка та плита. Частина 1. Технічні умови на контроль та постачання

This European Standard specifies requirements independent of the type and shape of the aluminium structure, and this European Standard is applicable to structures under predominantly static loads as well as structures subject to fatigue. It specifies requirements related to the execution classes that are linked with consequence classes.

NOTE 2 Consequence classes are defined in EN 1990.

NOTE 3 Recommendations for selection of execution class in relation to consequence class are given in EN 1999-1-1.

This European Standard covers components made of constituent products with thickness not less than 0,6 mm for welded components not less than 1,5 mm.

This European Standard applies to structures designed according to the relevant parts of EN 1999. If this European Standard is used for structures designed according to other design rules or used for other alloys and tempers not covered by EN 1999, a judgement of the reliability elements in these design rules should be made.

This European Standard specifies requirements for surface preparation prior to application of a protective treatment, and gives guidelines for application for such treatment in an informative annex.

This European Standard gives options for specifying requirements to match project specific requirements.

This European Standard is also applicable to temporary aluminium structures.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

EN 473 Non destructive testing -Qualification and certification of NDT personnel – General principles

EN 485-1 Aluminium and aluminium alloys – Sheet, strip and plate – Part 1: Technical conditions for inspection and delivery

EN 485-3 Алюміній та сплави алюмінієві. Лист, стрічка та плита. Частина 3. Допуски на геометрію, розміри та форму для виробів гарячекатаних

EN 485-4 Алюміній та сплави алюмінієві. Лист, стрічка та плита. Частина 4. Допуски на геометрію та розміри для виробів холоднокатаних

EN 515 Алюміній та сплави алюмінієві. Вироби деформівні. Позначення стану

EN 571-1 Неруйнівний контроль. Пенетраційний контроль. Частина 1. Загальні принципи

EN 573-1 Алюміній та сплави алюмінієві. Хімічний склад та форми виробів деформівних. Частина 1. Система цифрових позначень

EN 573-2 Алюміній та сплави алюмінієві. Хімічний склад та форми виробів деформівних. Частина 2. Система позначень на основі хімічних символів

EN 573-3 Алюміній та сплави алюмінієві. Хімічний склад та форми виробів деформівних. Частина 3. Хімічний склад та форма виробів

EN 586-1 Алюміній та сплави алюмінієві. Поковки. Частина 1. Технічні умови на контроль та постачання

EN 586-3 Алюміній та сплави алюмінієві. Поковки. Частина 3. Допуски на розміри та форму

EN 754-1 Алюміній та сплави алюмінієві. Прутки/бруски та труби холоднотягнуті. Частина 1. Технічні умови на контроль та постачання

EN 754-3 Алюміній та сплави алюмінієві. Прутки/бруски та труби холоднотягнуті. Частина 3. Бруски кругові, допуски на розміри та форму

EN 754-4 Алюміній та сплави алюмінієві. Прутки/бруски та труби холоднотягнуті. Частина 4. Бруски квадратні, допуски на розміри та форму

EN 754-5 Алюміній та сплави алюмінієві. Прутки/бруски та труби холоднотягнуті. Частина 5. Бруски прямокутні, допуски на розміри та форму

EN 754-6 Алюміній та сплави алюмінієві. Прутки/бруски та труби холоднотягнуті. Частина 6. Бруски шестигранні, допуски на розміри та форму

EN 754-7 Алюміній та сплави алюмінієві. Прутки/бруски та труби холоднотягнуті. Частина 7. Труби безшовні, допуски на розміри та форму

EN 485-3 Aluminium and aluminium alloys – Sheet, strip and plate – Part 3: Tolerances on shape and dimensions and form for hot-rolled products

EN 485-4 Aluminium and aluminium alloys – Sheet, strip and plate – Part 4: Tolerances on shape and dimensions for cold-rolled products

EN 515 Aluminium and aluminium alloys – Wrought products – Temper designations

EN 571-1 Non destructive testing – Penetrant testing – Part 1: General principles

EN 573-1 Aluminium and aluminium alloys – Chemical composition and forms of wrought products – Part 1: Numerical designation system

EN 573-2 Aluminium and aluminium alloys – Chemical composition and form of wrought products – Part 2: Chemical symbol based designation system

EN 573-3 Aluminium and aluminium alloys – Chemical composition and form of wrought products – Part 3: Chemical composition and form of products

EN 586-1 Aluminium and aluminium alloys – Forgings – Part 1: Technical conditions for inspection and delivery

EN 586-3 Aluminium and aluminium alloys – Forgings – Part 3: Tolerances on dimensions and form

EN 754-1 Aluminium and aluminium alloys – Cold drawn rod/bar and tube – Part 1: Technical conditions for inspection and delivery

EN 754-3 Aluminium and aluminium alloys – Cold drawn rod/bar and tube – Part 3: Round bars, tolerances on dimensions and form

EN 754-4 Aluminium and aluminium alloys – Cold drawn rod/bar and tube – Part 4: Square bars, tolerances on dimensions and form

EN 754-5 Aluminium and aluminium alloys – Cold drawn rod/bar and tube – Part 5: Rectangular bars, tolerances on dimensions and form

EN 754-6 Aluminium and aluminium alloys – Cold drawn rod/bar and tube – Part 6: Hexagonal bars, tolerances on dimensions and form

EN 754-7 Aluminium and aluminium alloys – Cold drawn rod/bar and tube – Part 7: Seamless tubes, tolerances on dimensions and form

EN 754-8 Алюміній та сплави алюмінієві. Прутки/бруски та труби холоднотягнуті. Частина 8. Канальні труби, допуски на розміри та форму

EN 755-1 Алюміній та сплави алюмінієві. Пресовані прутки/бруски, труби та профілі. Частина 1. Технічні умови на контроль та постачання

EN 755-3 Алюміній та сплави алюмінієві. Пресовані прутки/бруски, труби та профілі. Частина 3. Кругові бруски, допуски на розміри та форму

EN 755-4 Алюміній та сплави алюмінієві. Пресовані прутки/бруски, труби та профілі. Частина 4. Бруски квадратні, допуски на розміри та форму

EN 755-5 Алюміній та сплави алюмінієві. Пресовані прутки/бруски, труби та профілі. Частина 5. Бруски прямокутні, допуски на розміри та форму

EN 755-6 Алюміній та сплави алюмінієві. Пресовані прутки/бруски, труби та профілі. Частина 6. Бруски шестигранні, допуски на розміри та форму

EN 755-7 Алюміній та сплави алюмінієві. Пресовані прутки/бруски, труби та профілі. Частина 7. Труби безшовні, допуски на розміри та форму

EN 755-8 Алюміній та сплави алюмінієві. Пресовані прутки/бруски, труби та профілі. Частина 8. Труби канальні, допуски на розміри та форму

EN 755-9 Алюміній та сплави алюмінієві. Пресовані прутки/ бруски, труби та профілі. Частина 9. Профілі, допуски на розміри та форму

EN 970 Неруйнівний контроль зварних з'єднань, виконаних плавленням. Візуальний контроль

EN 1011-1 Зварювання. Рекомендації щодо зварювання металевих матеріалів. Частина 1. Загальні правила для дугового зварювання

EN 1011-4 Зварювання. Рекомендації щодо зварювання металевих матеріалів. Частина 4. Дугове зварювання алюмінію та алюмінієвих сплавів

EN 1090-2 Виконання сталевих і алюмінієвих конструкцій. Частина 2. Технічні вимоги до сталевих конструкцій

EN 754-8 Aluminium and aluminium alloys – Cold drawn rod/bar and tube – Part 8: Porthole tubes, tolerances on dimensions and form

EN 755-1 Aluminium and aluminium alloys – Extruded rod/bar, tube and profiles – Part 1: Technical conditions for inspection and delivery

EN 755-3 Aluminium and aluminium alloys – Extruded rod/bar, tube and profiles – Part 3: Round bars, tolerances on dimensions and form

EN 755-4 Aluminium and aluminium alloys – Extruded rod/bar, tube and profiles – Part 4: Square bars, tolerances on dimensions and form

EN 755-5 Aluminium and aluminium alloys – Extruded rod/bar, tube and profiles – Part 5: Rectangular bars, tolerances on dimensions and form

EN 755-6 Aluminium and aluminium alloys – Extruded rod/bar, tube and profiles – Part 6: Hexagonal bars, tolerances on dimensions and form

EN 755-7 Aluminium and aluminium alloys – Extruded rod/bar, tube and profiles – Part 7: Seamless tubes, tolerances on dimensions and form

EN 755-8 Aluminium and aluminium alloys – Extruded rod/bar, tube and profiles – Part 8: Porthole tubes, tolerances on dimensions and form

EN 755-9 Aluminium and aluminium alloys – Extruded rod/bar, tube and profiles – Part 9: Profiles, tolerances on dimensions and form

EN 970 Non-destructive examination of fusion welds – Visual examination

EN 1011-1 Welding – Recommendations for welding of metallic materials – Part 1: General guidance for arc welding

EN 1011-4 Welding – Recommendations for welding of metallic materials – Part 4: Arc welding of aluminium and aluminium alloys

EN 1090-2 Execution of steel structures and aluminium structures – Part 2: Technical requirements for steel structures

EN 1301-1 Алюміній та сплави алюмінієві. Дріт холоднотягнутий. Частина 1. Технічні умови на контроль та постачання

EN 1301-3 Алюміній та сплави алюмінієві. Дріт холоднотягнутий. Частина 3. Допуски на розміри

EN 1320 Контроль руйнівний зварних з'єднань на металевих матеріалах. Випробування на злам

EN 1321 Контроль руйнівний зварних з'єднань на металевих матеріалах. Макро- та мікроскопічні дослідження зварних швів

EN 1337-3 Конструкційні опорні частини. Частина 3. Опори еластомірні

EN 1337-4 Конструкційні опорні частини. Частина 4. Опори коткові

EN 1337-5 Конструкційні опорні частини. Частина 5. Опорні частини в обоймі

EN 1337-6 Конструкційні опорні частини. Частина 6. Хитні опори

EN 1337-8 Конструкційні опорні частини. Частина 8. Опори напрямні і обмежувальні

EN 1337-11 Конструкційні опорні частини. Частина 11. Транспортування, зберігання та монтаж

EN 1418 Персонал зварювального виробництва. Ухвальне тестування операторів для зварювання плавленням і наладчиків контактного зварювання металевих матеріалів на повністю механізованих і автоматизованих установках

EN 1435 Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Радіографічний контроль зварних з'єднань

EN 1559-1 Лиття. Технічні умови на постачання. Частина 1: Загальні положення

EN 1559-4 Лиття. Технічні умови на постачання. Частина 4: Додаткові вимоги до виливків з алюмінієвих сплавів

EN 1706 Алюміній та сплави алюмінієві. Виливки. Хімічний склад та механічні властивості

EN 1714:1997 Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Ультразвуковий контроль зварних з'єднань

EN 1999-1-1:2007 Єврокод 9. Проектування алюмінієвих конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила для конструкцій

EN 1301-1 Aluminium and aluminium alloys – Drawn wire – Part 1: Technical conditions for inspection and delivery

EN 1301-3 Aluminium and aluminium alloys – Drawn wire – Part 3: Tolerances on dimensions

EN 1320 Destructive tests on welds in metallic materials – Fracture test

EN 1321 Destructive tests on welds in metallic materials – Macroscopic and microscopic examination of welds

EN 1337-3 Structural bearings – Part 3: Elastomeric bearings

EN 1337-4 Structural bearings – Part 4: Roller bearings

EN 1337-5 Structural bearings – Part 5: Pot bearings

EN 1337-6 Structural bearings – Part 6: Rocker bearings

EN 1337-8 Structural bearings – Part 8: Guide bearings and restraint bearings

EN 1337-11 Structural bearings – Part 11: Transport, storage and installation

EN 1418 Welding personnel – Approval testing of welding operators for fusion welding and resistance weld setters for fully mechanized and automatic welding of metallic materials

EN 1435 Non-destructive examination of welds – Radiographic examination of welded joints

EN 1559-1 Founding – Technical conditions of delivery – Part 1: General

EN 1559-4 Founding – Technical conditions of delivery – Part 4: Additional requirements for aluminium alloy castings

EN 1706 Aluminium and aluminium alloys – Castings – Chemical composition and mechanical properties

EN 1714:1997 Non destructive examination of welds – Ultrasonic examination of welded joints

EN 1999-1-1:2007 Eurocode 9: Design of aluminium structures. Part 1-1: General structural rules

EN 1999-1-2 Єврокод 9. Проектування алюмінієвих конструкцій. Частина 1-2. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість

EN 1999-1-3:2007 Єврокод 9. Проектування алюмінієвих конструкцій. Частина 1-3. Конструкції, чутливі до втоми

EN 1999-1-4 Єврокод 9. Проектування алюмінієвих конструкцій. Частина 1-4. Холодноформовані листові конструкції

EN 1999-1-5 Єврокод 9. Проектування алюмінієвих конструкцій. Частина 1-5. Конструкції оболонки

EN 10204 Вироби металеві. Типи документів контролю

EN 12020-1 Алюміній та сплави алюмінієві. Профілі прецизійні екструдовані зі сплавів EN AW-6060 та EN AW-6063. Частина 1. Технічні умови на контроль та постачання

EN 12020-2 Алюміній та сплави алюмінієві. Профілі прецизійні екструдовані зі сплавів EN AW-6060 та EN AW-6063. Частина 2. Допуски на розміри та форму

EN 12206-1 Фарби та лаки. Покриття для алюмінію та алюмінієвих сплавів, які застосовуються в архітектурних цілях. Частина 1. Покриття, виготовлені з порошків

EN 14399-2 Болтові комплекти високоміцні з попереднім натягом. Частина 2. Випробування на придатність до попереднього натягу

EN 14399-3 Болтові комплекти високоміцні з попереднім натягом. Частина 3. Система HR. Болти із шестигранною головкою та гайками в комплекті

EN 14399-4 Болтові комплекти високоміцні з попереднім натягом. Частина 4. Система HV. Болти із шестигранною головкою та гайками в комплекті

EN 14399-5 Болтові комплекти високоміцні з попереднім натягом. Частина 5. Шайби плоскі

EN 14399-6 Болтові комплекти високоміцні з попереднім натягом. Частина 6. Шайби плоскі з фаскою

EN 14399-7 Болтові комплекти високоміцні з попереднім натягом. Частина 7. Система HR. Болти з потайною головкою й гайками в комплекті

EN 1999-1-2 Eurocode 9: Design of aluminium structures. Part 1-2: Structural fire design

EN 1999-1-3:2007 Eurocode 9: Design of aluminium structures. Part 1-3: Structures susceptible to fatigue

EN 1999-1-4 Eurocode 9: Design of aluminium structures. Part 1-4: Cold-formed structural sheeting

EN 1999-1-5 Eurocode 9: Design of aluminium structures. Part 1-5: Shell structures

EN 10204 Metallic products – Types of inspection documents

EN 12020-1 Aluminium and aluminium alloys – Extruded precision profiles in alloys EN AW-6060 and EN AW-6063 – Part 1: Technical conditions for inspection and delivery

EN 12020-2 Aluminium and aluminium alloys – Extruded precision profiles in alloys EN AW-6060 and EN AW-6063 – Part 2: Tolerances on dimensions and form

EN 12206-1 Paints and varnishes. Coating of aluminium and aluminium alloys for architectural purposes – Part 1: Coatings prepared from coating powder

EN 14399-2 High-strength structural bolting assemblies for preloading – Part 2: Suitability test for preloading

EN 14399-3 High-strength structural bolting assemblies for preloading – Part 3: System HR – Hexagon bolt and nut assemblies

EN 14399-4 High-strength structural bolting assemblies for preloading – Part 4: System HV – Hexagon bolt and nut assemblies

EN 14399-5 High-strength structural bolting assemblies for preloading – Part 5: Plain washers

EN 14399-6 High-strength structural bolting assemblies for preloading – Part 6: Plain chamfered washers

EN 14399-7 High-strength structural bolting for preloading – Part 7: System HR – Countersunk head bolt and nut assemblies

EN 14399-8 Болтові комплекти високоміцні з попереднім натягом. Частина 8. Система HV. Болти щільно прилеглі із шестигранною головою та гайками в комплекті

EN 15088 Алюміній та сплави алюмінієві. Вироби конструкційні для будівельних споруд. Технічні умови на контроль та постачання

EN 20898-2 Механічні властивості кріпильних виробів. Частина 2. Гайки з установленим контрольним навантаженням. Велике різьблення (ISO 898-2:1992)

EN 28839 Механічні властивості кріпильних виробів. Болти, гвинти, шпильки та гайки, виготовлені з кольорових металів (ISO 8839:1986)

EN ISO 898-1 Механічні властивості кріпильних виробів, виготовлених з вуглецевої і легованої сталі. Частина 1. Болти, гвинти й шпильки (ISO 898-1:1999)

EN ISO 1479 Гвинти нарізувальні з шестигранною головкою (ISO 1479:1983)

EN ISO 1481 Гвинти нарізувальні з плоскою головкою і прямим шліцом (ISO 1481:1983)

EN ISO 2009 Гвинти з потайною плоскою головкою зі шліцом (звичайного виду). Сорт виробу А (ISO 2009:1994)

EN ISO 3506-1 Механічні властивості кріпильних виробів із корозійностійкої нержавіючої сталі. Частина 1. Болти, гвинти та шпильки (ISO 3506-1:1997)

EN ISO 3506-2 Механічні властивості кріпильних виробів із корозійностійкої нержавіючої сталі. Частина 2. Гайки (ISO 3506-2:1997)

EN ISO 3834-2 Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 2. Всебічні вимоги до якості (ISO 3834-2:2005)

EN ISO 3834-3 Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 3. Типові вимоги до якості (ISO 3834-3: 2005)

EN ISO 3834-4 Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 4. Елементарні вимоги до якості (ISO 3834-4:2005)

EN ISO 4014 Болти з шестигранною головкою. Сорти виробу А і В (ISO 4014:1999)

EN ISO 4016 Болти з шестигранною головкою. Сорт виробу С (ISO 4016:1999)

EN ISO 4017 Гвинти з шестигранною головкою. Класи точності А і В (ISO 4017:1999)

EN 14399-8 High-strength structural bolting for preloading – Part 8: System HV – Hexagon fit bolt and nut assemblies

EN 15088 Aluminium and aluminium alloys – Structural products for construction works – Technical conditions for inspection and delivery

EN 20898-2 Mechanical properties of fasteners – Part 2: Nuts with specified proof load values – Coarse thread (ISO 898-2:1992)

EN 28839 Mechanical properties of fasteners – Bolts, screws, studs and nuts made of non-ferrous metals (ISO 8839:1986)

EN ISO 898-1 Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel – Part 1: Bolts, screws and studs (ISO 898-1:1999)

EN ISO 1479 Hexagon head tapping screws (ISO 1479:1983)

EN ISO 1481 Slotted pan head tapping screws (ISO 1481:1983)

EN ISO 2009 Slotted countersunk flat head screws (common head style) – Product grade A (ISO 2009:1994)

EN ISO 3506-1 Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners – Part 1: Bolts, screws and studs (ISO 3506-1:1997)

EN ISO 3506-2 Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners – Part 2: Nuts (ISO 3506-2:1997)

EN ISO 3834-2 Quality requirements for fusion welding of metallic materials – Part 2: Comprehensive quality requirements (ISO 3834-2:2005)

EN ISO 3834-3 Quality requirements for fusion welding of metallic materials – Part 3: Standard quality requirements (ISO 3834-3: 2005)

EN ISO 3834-4 Quality requirements for fusion welding of metallic materials – Part 4: Elementary quality requirements (ISO 3834-4:2005)

EN ISO 4014 Hexagon head bolts – Product grades A and B (ISO 4014:1999)

EN ISO 4016 Hexagon head bolts Product grade C (ISO 4016:1999)

EN ISO 4017 Hexagon head screws – Product grades A and B (ISO 4017:1999)

EN ISO 4018 Гвинти з шестигранною головкою. Сорт виробу C (ISO 4018:1999)

EN ISO 4032 Гайки шестигранні, тип 1. Класи точності A і B (ISO 4032:1999)

EN ISO 4034 Гайки шестигранні. Клас точності C (ISO 4034:1999)

EN ISO 4063 Зварювання та споріднені процеси. Перелік процесів та посилання (ISO 4063:1998)

EN ISO 4288 Технічні умови на геометрію виробу (GPS). Текстура поверхні. Метод профілю. Правила і методики оцінки текстури поверхні (ISO 4288:1996)

EN ISO 4762 Гвинти з циліндричною головкою та шестигранною заглибиною під ключ (ISO 4762:2004)

EN ISO 6520-1 Зварювання та споріднені процеси. Класифікація дефектів у металевих матеріалах за геометричними параметрами. Частина 1. Зварювання плавленням (ISO 6520-1:2007)

EN ISO 6789 Інструмент складальний для гвинтів і гайок. Ручні інструменти для закручування. Вимоги та методи випробувань для підтвердження відповідності проекту, відповідності якості і для повторної процедури калібрування (ISO 6789:2003)

EN ISO 7046-2 Гвинти з пласкою потайною головкою (звичайного виду) і хрестоподібним шліцом. Сорт А. Частина 2. Сталь класу міцності 8,8, нержавіюча та кольорові метали (ISO 7046-2:1990)

EN ISO 7049 Гвинти нарізувальні з циліндричною скругленою головкою і хрестоподібним шліцом (ISO 7049:1983)

EN ISO 7089 Шайби плоскі. Стандартна серія. Сорт виробу А (ISO 7089:2000)

EN ISO 7090 Шайби плоскі зі скошеними крайками. Стандартна серія. Сорт виробу А (ISO 7090:2000)

EN ISO 7091 Шайби плоскі. Стандартна серія. Сорт виробу С (ISO 7091:2000)

EN ISO 7093-1 Шайби плоскі. Збільшена серія. Частина 1. Сорт виробу А (ISO 7093-1:2000)

EN ISO 7093-2 Шайби плоскі Збільшена серія. Частина 2. Сорт виробу С (ISO 7093-2:2000)

EN ISO 4018 Hexagon head screws – Product grade C (ISO 4018:1999)

EN ISO 4032 Hexagon nuts, style 1 – Product grades A and B (ISO 4032:1999)

EN ISO 4034 Hexagon nuts – Product grade C (ISO 4034:1999)

EN ISO 4063 Welding and allied processes – Nomenclature of processes and reference numbers (ISO 4063:1998)

EN ISO 4288 Geometrical product specifications (GPS) – Surface texture: Profile method – Rules and procedures for the assessment of surface texture (ISO 4288:1996)

EN ISO 4762 Hexagon socket head cap screws (ISO 4762:2004)

EN ISO 6520-1 Welding and allied processes – Classification of geometric imperfections in metallic materials – Part 1: Fusion welding (ISO 6520-1:2007)

EN ISO 6789 Assembly tools for screws and nuts – Hand torque tools – Requirements and test methods for design conformance testing, quality conformance testing and recalibration procedure (ISO 6789:2003)

EN ISO 7046-2 Cross recessed countersunk flat head screws (common head style) – Grade A – Part 2: Steel of property class 8.8, stainless and non-ferrous metals (ISO 7046-2:1990)

EN ISO 7049 Cross recessed pan head tapping screws (ISO 7049:1983)

EN ISO 7089 Plain washers – Normal series – Product grade A (ISO 7089:2000)

EN ISO 7090 Plain washers, chamfered – Normal series – Product grade A (ISO 7090:2000)

EN ISO 7091 Plain washers – Normal series – Product grade C (ISO 7091:2000)

EN ISO 7093-1 Plain washers – Large series – Part 1: Product grade A (ISO 7093-1:2000)

EN ISO 7093-2 Plain washers – Large series – Part 2: Product grade C (ISO 7093-2:2000)

EN ISO 7094 Шайби плоскі. Екстра збільшена серія. Сорт виробу C (ISO 7094:2000)

EN ISO 9000 Системи управління якістю. Основні положення та словник (ISO 9000:2005)

EN ISO 9013:2002 Різання термічне. Класифікація термічних різів, Технічні умови на геометрію виробів та допустимі відхилення якості (ISO 9013:2002)

EN ISO 9018 Руйнівні випробування зварних швів у металічних матеріалах. Випробування на розтяг з'єднань хрестоподібних й унапуск (ISO 9018:2003)

EN ISO 9606-2 Атестаційне випробування зварників. Зварювання плавленням. Частина 2. Алюміній та алюмінієві сплави (ISO 9606-2:2004)

EN ISO 10042:2005 Зварювання. З'єднання з алюмінію і алюмінієвих сплавів, виконані дуговим зварюванням. Рівні якості для дефектів (ISO 10042:2005)

EN ISO 10642 Гвинти з потайною головкою та шестигранним заглибленням під ключ (ISO 10642:2004)

EN ISO 13918 Зварювання – Шпильки та керамічні кільця для дугового приварювання шпильок (ISO 13918:1998)

EN ISO 13920 Зварювання. Загальні допуски для зварних конструкцій. Розміри по довжині і кутові розміри. Форма і положення (ISO 13920:1996)

EN ISO 14731 Координація зварювальних робіт. Завдання та відповідальність (ISO 14731:2006)

EN ISO 15480 Гвинти свердловальні під шестигранною шайбовою (з буртом) головкою із нарізувальною гвинтовою різзю (ISO 15480:1999)

EN ISO 15481 Гвинти свердловальні під циліндричною скругленою головкою з хрестоподібним шліцом із нарізувальною гвинтовою різзю (ISO 15481:1999)

EN ISO 15609-1 Технічні умови й атестація технології зварювання металевих матеріалів. Технічні умови на технологію зварювання. Частина 1. Дугове зварювання (ISO 15609-1:2004)

EN ISO 15612 Технічні умови і атестація технології зварювання металевих матеріалів. Атестація на основі прийняття стандартної процедури зварювання (ISO 15612:2004)

EN ISO 7094 Plain washers – Extra large series – Product grade C (ISO 7094:2000)

EN ISO 9000 Quality management systems – Fundamentals and vocabulary (ISO 9000:2005)

EN ISO 9013:2002 Thermal cutting – Classification of thermal cuts – Geometrical product specification and quality tolerances (ISO 9013:2002)

EN ISO 9018 Destructive tests on welds in metallic materials – Tensile test on cruciform and lapped joints (ISO 9018:2003)

EN ISO 9606-2 Qualification test of welders – Fusion welding – Part 2: Aluminium and aluminium alloys (ISO 9606-2:2004)

EN ISO 10042:2005 Welding – Arc-welded joints in aluminium and its alloys – Quality levels for imperfections (ISO 10042:2005)

EN ISO 10642 Hexagon socket countersunk head screws (ISO 10642:2004)

EN ISO 13918 Welding – Studs and ceramic ferrules for arc stud welding (ISO 13918:1998)

EN ISO 13920 Welding – General tolerances for welded constructions – Dimensions for lengths and angles – Shape and position (ISO 13920:1996)

EN ISO 14731 Welding coordination – Tasks and responsibilities (ISO 14731:2006)

EN ISO 15480 Hexagon washer head drilling screws with tapping screw thread (ISO 15480:1999)

EN ISO 15481 Cross recessed pan head drilling screws with tapping screw thread (ISO 15481:1999)

EN ISO 15609-1 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure specification – Part 1: Arc welding (ISO 15609-1:2004)

EN ISO 15612 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Qualification by adoption of a standard welding procedure (ISO 15612:2004)

EN ISO 15613 Технічні умови і атестація технології зварювання металевих матеріалів. Атестація на основі довиробничого випробування (ISO 15613:2004)

EN ISO 15614-2 Технічні умови і атестація технології зварювання металевих матеріалів. Випробування технології зварювання. Частина 2. Зварювання дугове алюмінію та його сплавів (ISO 15614-2:2005)

EN ISO 17659 Зварювання. Терміни багатомовні для зварних з'єднань з ілюстраціями (ISO 17659:2002)

EN ISO 18273 Матеріали зварювальні. Електроди дротяні, дроти та прутки для зварювання алюмінію і алюмінієвих сплавів. Класифікація (ISO 18273:2004)

ISO 4463-1 Методи вимірювання в будівництві. Розбивка на місцевості і вимірювання. Частина 1. Планування і організація, методики вимірювань, критерії приймання

ISO 7976-1 Допуски в будівництві. Методи вимірювання будівель і будівельних виробів. Частина 1. Методи та прилади

ISO 7976-2 Допуски в будівництві. Методи вимірювання будівель і будівельних виробів. Частина 2. Розташування точок вимірювання

ISO 8062 Виливки. Система допусків на розміри та припусків на обробку

ISO 10509 Гвинти нарізувальні з шестигранною головкою зі скошеним буртом

ISO 17123-1 Оптика та оптичні прилади. Методики випробування геодезичних та знімальних приладів у польових умовах. Частина 1. Теорія

ISO 17123-3 Оптика та оптичні прилади. Методики випробування геодезичних та знімальних приладів у польових умовах. Частина 3. Теодоліти

ISO 17123-4 Оптика та оптичні прилади. Методики випробування геодезичних та знімальних приладів у польових умовах. Частина 4. Електрооптичні далекоміри

ISO 17123-7 Оптика та оптичні прилади. Методики випробування геодезичних та знімальних приладів у польових умовах. Частина 7. Оптичні виски

EN ISO 15613 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Qualification based on pre-production welding test (ISO 15613:2004)

EN ISO 15614-2 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure test – Part 2: Arc welding of aluminium and its alloys (ISO 15614-2:2005)

EN ISO 17659 Welding – Multilingual terms for welded joints with illustrations (ISO 17659:2002)

EN ISO 18273 Welding consumables – Wire electrodes, wires and rods for welding of aluminium and aluminium alloys – Classification (ISO 18273:2004)

ISO 4463-1 Measurement methods for building – Setting-out and measurement – Part 1: Planning and organization, measuring procedures, acceptance criteria

ISO 7976-1 Tolerances for building – Methods of measurement of buildings and building products – Part 1: Methods and instruments

ISO 7976-2 Tolerances for building – Methods of measurement of buildings and building products – Part 2: Position of measuring points

ISO 8062 Castings – System of dimensional tolerances and machining allowances

ISO 10509 Hexagon flange head tapping screws

ISO 17123-1 Optics and optical instruments – Field procedures for testing geodetic and surveying instruments – Part 1: Theory

ISO 17123-3 Optics and optical instruments – Field procedures for testing geodetic and surveying instruments – Part 3: Theodolites

ISO 17123-4 Optics and optical instruments – Field procedures for testing geodetic and surveying instruments – Part 4: Electro-optical distance meters (EDM instruments)

ISO 17123-7 Optics and optical instruments – Field procedures for testing geodetic and surveying instruments – Part 7: Optical plumbing instruments

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

Для цілей цього стандарту застосовують такі терміни та визначення.

3.1 компонент

Частина споруд, яка може сама бути складеною з декількох менших компонентів.

Примітка. Компонент може сам по собі бути конструкцією.

3.2 складові вироби

Матеріали та вироби, властивості яких є вихідними даними в розрахунках конструкцій або іншим чином пов'язані з механічним опором та стійкістю споруд й їх частин, і/або їх вогнестійкістю, включаючи аспекти довговічності та придатності до використання.

3.3 будівельні споруди

Усе, що побудовано або є результатом будівельних робіт. Цей термін поширюється як на будівлі, так і цивільні інженерні споруди. Він стосується цілої будови, включаючи як несучі, так і ненесучі компоненти.

3.4 будівник

Особа або організація, що виконує споруди (у EN ISO 9000 – постачальник)

3.5 монтажні засади проекту

Вихідні принципи методу монтажу, на яких базується проект конструкції

3.6 проект виконання робіт з монтажу

Документація з описом процедур, які використовують для зведення конструкції

3.7 виконання

Усі заходи, які здійснюють для фізичного завершення споруд, тобто комплектація, підготовка та складання, зварювання, механічне закріплення, транспортування, монтаж, обробка поверхні, інспекція та документування щодо зазначеного

3.8 клас виконання

Систематизований набір вимог, встановлених до виконання споруд у цілому, окремого компонента або деталі компонента

3.9 технічні умови на виконання

Комплект документів, які містять технічні дані та вимоги щодо певної конструкції, включаючи ті, які встановлено, аби доповнити й уточнити правила цього стандарту.

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1 component

part of the works, which may itself be an assembly of several smaller components

NOTE A component might in itself be a structure.

3.2 constituent products

materials and products with properties which enter into structural calculations or otherwise relate to the mechanical resistance and stability of works and parts thereof and/or their fire resistance including aspects of durability and serviceability

3.3 construction works

everything that is constructed or results from construction operations. This term covers both buildings and civil engineering works. It refers to the complete construction comprising both structural and non-structural components

3.4 constructor

person or organization executing the works (the supplier in EN ISO 9000)

3.5 design basis method of erection

outline of a method of erection upon which the design of the structure is based

3.6 erection method statement

documentation describing the procedures to be used to erect a structure

3.7 execution

all activities performed for the physical completion of the works i.e. procurement, preparation, welding, mechanical fastening, transportation, erection, surface treatment and the inspection and documentation thereof

3.8 execution class

classified set of requirements specified for the execution of the works as a whole, of an individual component or of a detail of a component

3.9 execution specification

set of documents covering technical data and requirements for a particular structure including those specified to supplement and qualify the rules of this European Standard

Примітка 1. Технічні умови на виконання включають вимоги щодо певних аспектів, які цей стандарт ідентифікує як такі, що підлягають уточненню.

Примітка 2. Технічні умови на виконання можна розглядати як повний комплект вимог до виробництва та монтажу компонентів конструкцій, де вимоги до виробництва подаються як комплект технічних умов на компонент згідно з EN 1090-1

3.10 підготовка

Усі заходи, які виконуються зі складовими виробами для виготовлення частин, готових до складання й включення до складу компонентів. Якщо доречно, це, наприклад, включає ідентифікацію, оперування та зберігання, різання, формування та свердління отворів.

Примітка. Підготовлена частина може сама по собі бути компонентом

3.11 виробник

Виготовлювач складових виробів або компонентів.

Примітка. У цьому стандарті виходять з того, що виробник складових виробів несе відповідальність за декларування властивостей складових виробів. У разі постачання складових виробів фірмою, що має запаси готової продукції, припускають, що ця фірма має такі ж самі зобов'язання щодо властивостей виробу, як і виробник.

3.12 виробництво

Усі заходи, необхідні для виробництва й постачання компонента. Де належить, це включає, наприклад, комплектацію, підготовку та складання, зварювання, механічне кріплення, транспортування, обробку поверхонь, інспекцію та документування зазначеного.

Примітка. Для виготовлення компонентів застосовують правила виконання за цим стандартом.

3.13 категорія використання

Категорія, яка характеризує компонент або конструкцію з точки зору обставин їх застосування

3.14 конструкція

Див. EN 1990

3.15 додатковий NDT (неруйнівний контроль)

Технологія NDT, яка є додатковою до візуального контролю, наприклад, пенетраційний, ультразвуковий або радіографічний контроль

3.16 споруди

Частини будівельних споруд, які є алюмінієвими конструкціями

NOTE 1 The execution specification includes requirements where this European Standard identifies items to be specified.

NOTE 2 The execution specification can be seen as the complete set of requirements for manufacture and installation of structural components with the manufacturing requirements given in a set of component specifications according to EN 1090-1.

3.10 preparation

all activities performed on the constituent products to produce the parts ready for assembly and inclusion into components. As relevant, this comprises e.g. identification, handling and storage, cutting, shaping and holing

NOTE A prepared part may in itself be a component.

3.11 manufacturer

producer of the constituent products or the producer of the components

NOTE This European Standard presupposes that the manufacturer of the constituent products is responsible for declaration of the properties of the constituent products. In case the constituent products are supplied by a stockist, it is assumed that the stockist has the same obligation as the manufacturer with regard to the product properties.

3.12 manufacturing

all activities required to produce and deliver a component. As relevant, this comprises e.g. procurement, preparation and assembly, welding, mechanical fastening, transportation, surface treatment and the inspection and documentation thereof

NOTE For the manufacturing of components, the execution rules of this European Standard apply.

3.13 service category

category that characterizes a component or structure in terms of the circumstances of its use

3.14 structure

see EN 1990

3.15 additional non-destructive testing NDT

NDT techniques which are additional to visual examination, e.g. penetration, ultrasonic or radiographic testing

3.16 works

parts of the construction works that is the aluminium structure

4 ТЕХНІЧНІ УМОВИ ТА ДОКУМЕНТАЦІЯ

4.1 Технічні умови на виконання

4.1.1 Загальні положення

Необхідна інформація та технічні вимоги до виконання кожної частини споруд повинні бути узгоджені й готові до початку виконання цієї частини споруд. Потрібно мати процедури внесення змін до попередньо узгоджених технічних умов. У технічних умовах на виконання слід ураховувати наступні пункти:

- додаткову інформацію згідно з переліком у додатку А, де це доречно;
- необхідні класи виконання, див. 4.1.2;
- варіанти, як перелічено в додатку А;
- технічні вимоги до безпеки споруд, див. додаток К;
- план забезпечення якості, див. 4.2.2;
- додатково визначені вимоги до виконання щодо функціональності;
- які з довідкових додатків застосовні.

4.1.2 Класи виконання

В EN 1999-1-1 зазначено чотири класи виконання від EXC1 до EXC4, жорсткість вимог яких зростає від EXC1 до EXC4.

Класи виконання можна застосовувати до конструкції в цілому, частини конструкції або окремих деталей. Окрема конструкція може включати декілька класів виконання.

Настанови щодо вибору класу виконання містить EN 1999-1-1.

Якщо клас виконання не зазначено, застосовують EXC2.

Примітка. Перелік вимог, що стосуються класів виконання, наведено в таблиці А.3.

4.1.3 Типи допусків

В 11.1 визначено два типи геометричних допусків:

- основні допуски;
- функціональні допуски.

4.1.4 Клас допусків для оболонкових конструкцій

Для оболонкових конструкцій у EN 1999-1-5 зазначено чотири класи допусків від 1 до 4, жорсткість вимог яких зростає від 1 до 4.

Вимоги до класів допусків для оболонкових конструкцій зазначено в додатку І.

4 Specifications and documentation

4.1 Execution specification

4.1.1 General

The necessary information and technical requirements for execution of any part of the works shall be agreed and completed before commencement of execution of that part of the works. There shall be procedures for making alterations to previously agreed specifications. The execution specification shall consider the following items:

- additional information as listed in Annex A, as relevant;
- execution classes required, see 4.1.2;
- options as listed in Annex A;
- technical requirements regarding the safety of the works, see Annex K;
- quality plan, see 4.2.2;
- additional specified execution requirements concerning the functionality;
- which of the informative annexes shall apply.

4.1.2 Execution classes

Four execution classes EXC1 to EXC4 are given in EN 1999-1-1, for which the required strictness increases from EXC1 to EXC4.

Execution classes may apply to the whole structure, to a part of the structure or to specific details. A single structure may include several execution classes.

Guidance on the choice of execution class is given in EN 1999-1-1.

If no execution class is specified, EXC2 applies.

NOTE The list of requirements related to execution classes is given in Table A.3.

4.1.3 Tolerance types

Two types of geometrical tolerances are defined in 11.1:

- essential tolerances;
- functional tolerances.

4.1.4 Tolerance class for shell structures

For shell structures, four tolerance classes 1 to 4 are given in EN 1999-1-5, for which the required strictness increases from class 1 to class 4.

The requirements for the tolerance classes for shell structures are given in Annex I.

4.1.5 Випробування та критерії приймання для зварювання

Обсяг випробувань і критерії приймання слід зазначити в технічних умовах на виконання.

Примітка. Рекомендації стосовно обсягу випробувань наводяться в додатку L, а рекомендації для критеріїв приймання наводяться в 12.4.4.

4.2 Документація будівника

4.2.1 Документація із забезпечення якості

Для EXC3, EXC4 та, якщо зазначено, для EXC2 слід задокументувати наступні пункти:

- a) розподіл завдань та повноважень на різних етапах проекту;
- b) процедури, методи та робочі інструкції, які слід застосувати;
- c) план контролю, визначений для споруд;
- d) процедуру управління змінами та модифікаціями;
- e) процедуру управління невідповідностями, запитами щодо дозволу на відхилення та спірними питаннями з якості;
- f) будь-які встановлені точки затримки або вимоги до присутності свідка під час інспекцій або випробувань та будь-які подальші вимоги з доступу.

4.2.2 План забезпечення якості

Слід зазначити, чи вимагається план забезпечення якості для виконання споруд.

Примітка. Стандарт EN ISO 9000 надає визначення плану забезпечення якості.

Він повинен містити:

- a) загальний керівний документ, який висвітлює наступне:
 - розгляд вимог технічних умов у порівнянні з можливостями процесу;
 - організаційну структуру з керівним персоналом, відповідальним за кожен аспект виконання;
 - принципи та організаційні заходи щодо контролю, включаючи розподіл відповідальності для кожного із завдань контролю;
- b) документація із забезпечення якості для виконання, як визначено в 4.2.1. Документи мають бути оформлені перед виконанням певного етапу будівництва, якого вони стосуються;

4.1.5 Testing and acceptance criteria for welding

The amount of testing and the acceptance criteria shall be given in the execution specification.

NOTE Recommendations for the extent of testing are given in Annex L and recommendations for the acceptance criteria are given in 12.4.4.

4.2 Constructor's documentation

4.2.1 Quality documentation

The following points shall be documented for EXC3 and EXC4, and for EXC2 if specified:

- a) the allocation of tasks and authority during the various phases of the project;
- b) the procedures, methods and work instructions to be applied;
- c) an inspection plan specific to the works;
- d) a procedure for handling of changes and modifications;
- e) a procedure for handling of nonconformities, requests for concessions and quality disputes;
- f) any hold points or requirement to witness inspections or tests, and any consequent access requirements.

4.2.2 Quality plan

It shall be specified if a quality plan for execution of the works is required.

NOTE EN ISO 9000 gives the definition of a quality plan.

It shall include:

- a) a general management document which shall address the following points:
 - review of specification requirements against process capabilities;
 - organization chart and managerial staff responsible for each aspect of the execution;
 - principles and organization arrangements for inspection including allocation of responsibilities for each inspection task;
- b) quality documentation for the execution as defined in 4.2.1. The documentation shall be prepared before execution of the construction step to which they relate;

c) записи про виконання, які є фактичними записами виконаного контролю та перевірок або демонструють атестацію чи сертифікацію впроваджених ресурсів. Записи про виконання, що стосуються точки затримки, які впливають на продовження виконання, мають бути оформлені перед подоланням точки затримки.

Додаток В містить перелік контрольних питань до плану забезпечення якості, який рекомендовано для виконання конструкцій споруди із посиланням на загальні настанови в ISO 10005.

4.2.3 Безпека монтажних робіт

Проекти виконання робіт, які містять детальні робочі інструкції, повинні відповідати рекомендаціям щодо безпеки монтажу, як зазначено у додатку К.

4.2.4 Документація про виконання

Під час виконання необхідно оформити достатній обсяг документації з урахуванням побудованої конструкції, щоб продемонструвати, що споруди виконано згідно з технічними умовами на виконання.

5 СКЛАДОВІ ВИРОБИ

5.1 Загальні положення

Складові вироби, що використовують для виконання алюмінієвих конструкцій, повинні узгоджуватися з відповідними європейськими стандартами, перелік яких наведено у наступних пунктах, EN 15088 або будь-якими іншими європейськими технічними специфікаціями. Необхідно визначити складові вироби, що будуть застосовувати.

5.2 Ідентифікація, інспекційні документи та простежуваність

Властивості складових виробів мають бути задокументовані так щоб уможливити їх порівняння із властивостями, що вимагаються. Їх відповідність належному стандарту на виріб мають перевіряти згідно з 12.2.

Згідно з EN 10204 для металевих виробів необхідно вимагати наступні інспекційні документи відповідно до належних класів виконання:

- EXC2, EXC3 та EXC4: інспекційний сертифікат 3.1;
- EXC1: протокол випробувань 2.2.

c) execution records which are actual records of inspections and checks carried out, or demonstrate qualification or certification of implemented resources. Execution records related to a hold-point that affect continuation of execution shall be produced before the hold-point is released.

Annex B gives a check-list for the content of a quality plan recommended for the execution of structural work with reference to the general guidelines in ISO 10005.

4.2.3 Safety during erection

Method statements giving detailed work instructions should conform to the recommendations regarding the safety during erection as given in Annex K.

4.2.4 Execution documentation

Sufficient documentation shall be prepared during execution and with respect to the as-built structure to demonstrate that the works have been carried out according to the execution specification.

5 Constituent products

5.1 General

Constituent products to be used for the execution of aluminium structures shall correspond to the relevant European Standards listed in the following clauses, EN 15088 or any other relevant European technical specification. The constituent products to be used shall be specified.

5.2 Identification, inspection documents and traceability

The properties of the constituent products shall be documented in a way that enables them to be compared with the required properties. Their conformity to the relevant product standard shall be checked in accordance with 12.2.

For metallic products, the following inspection documents according to EN 10204 shall be requested, according to the relevant execution classes:

- EXC2, EXC3 and EXC4: inspection certificate 3.1;
- EXC1: test report 2.2.

Для EXC3 та EXC4 необхідно забезпечувати простежуваність складових виробів на всіх етапах виконання – від постачання до включення до споруди.

Примітка. Така простежуваність може ґрунтуватися на документальних записах про партії виробів, розподілених в процесі загального виробництва, якщо не зазначено особливу простежуваність.

Для EXC2, EXC3 і EXC4, якщо складові вироби з різних сплавів та/або в станах матеріалу використані разом, кожна одиниця матеріалу повинна мати маркування, яке ідентифікує його сплав і стан.

Способи маркування складових виробів повинні узгоджуватись із способами щодо компонентів, зазначеними у 6.2.

Якщо маркування вимагається, складові вироби, що його не мають, повинні розглядатися як невідповідні.

5.3 Основний матеріал

У таблицях 1 – 3 наводиться перелік стандартизованих сплавів і станів згідно з EN 1999. При виборі матеріалу слід брати до уваги очікувані процедури виконання. У належних випадках необхідно враховувати наступні особливості:

- використання матеріалів з анізотропними властивостями (включаючи екструзійні роликові шви контактного зварювання в профілях, пресованих у багатоканальних та комбінованих матрицях);
- застосування операцій холодного формування;
- застосування зварювання на матеріалі, яке подекуди може негативно вплинути на властивості матеріалу в короткому поперечному напрямку.

Примітка 1. У разі зварювання прокатних виробів із матеріалу EN AW-6082 з використанням електродних дротів або прутків згідно з EN ISO 18273 матеріали Al 5356 або Al 5556, або Al 5356A (або аналогічні) під час експлуатації зазнають напружень розтягу перпендикулярно або напружень різку паралельно прокатній площині, виробник складових виробів має підтвердити сертифікатами 3.1, що показники в поперечному напрямку не погіршуються до неприйнятних рівнів під дією термічного впливу. Якщо такого підтвердження не існує, будівник повинен випробувати та оцінити технологію зварювання згідно з додатком С для використаного виробу. У разі застосування зварювальних мате-

For EXC3 and EXC4, constituent products shall be traceable at all stages of execution between delivery and incorporation in the structure.

NOTE This traceability may be based on documentary records for batches of product allocated to a common production process, unless unique traceability is specified.

For EXC2, EXC3 and EXC4, if different alloys and/or tempers of a constituent product are in circulation together, each item of material shall be designated with a mark that identifies its alloy and temper.

Methods of marking constituent products shall be in accordance with that for components given in 6.2.

If marking is required, unmarked products shall be treated as nonconforming.

5.3 Parent material

Tables 1 to 3 list standardized alloys and tempers corresponding to EN 1999. The selection of material shall take into account the expected execution procedures. The following particularities should be considered if relevant:

- use of material with anisotropic behaviour (including extrusion seam welds in porthole and bridge die profiles);
- applying cold forming operation;
- applying welding on material some of which might influence the material properties unfavourably in the short transverse direction.

NOTE 1 Where rolled products of the material EN AW-6082 are welded using wire electrodes or rods to EN ISO 18273 – Al 5356 or Al 5556 or Al 5356A (or similar) are stressed in service in tension perpendicular or shear parallel to the rolling plane, the manufacturer of the constituent products should confirm by means of 3.1 certificates that the performance in the short transverse direction is not reduced to an unacceptable degree due to thermal influence. If such confirmation does not exist, the constructor should carry out and evaluate a welding procedure test according to Annex C for the product to be used. If welding consumables EN ISO 18273 – Al 4043 are used such confirmation is not necessary.

ріалів EN ISO 18273 – Al 4043 таке підтвердження не потрібно.

- використання (під час виконання) нагрівання, яке може змінити властивості матеріалу, наприклад, за сушіння лаку в печі;
- застосування засобів збереження належного стану поверхні для декоративної обробки.

Примітка 2. Для випадків, зазначених вище, під час виконання замовлення потрібен обмін інформацією між постачальником та покупцем матеріалу.

- use of heating operations during execution, which might change the material properties, e.g. while stove lacquering;
- applying means to secure an appropriate surface condition for decorative treatment.

NOTE 2 For the cases listed above, a communication between supplier and purchaser of the material is recommended at the time of order.

Таблиця 1 – Деформівні алюмінієві сплави – пластини, листи та пресовані профілі

Table 1 – Wrought aluminium alloys – Plates, sheets and extrusions

Сплав згідно з Alloy according to		Стан матеріалу згідно з EN 515 Temper according to EN 515
EN 573-1 та (and) 3 Цифрові позначки Numeric	EN 573-2 та (and) 3 Символьні позначки Symbol	
EN AW-3103	EN AW-Al Mn1	H14; H16; H24; H26
EN AW-3004	EN AW-Al Mn1Mg1	H14; H16; H24; H26; H34; H36
EN AW-3005	EN AW-Al Mn1Mg0,5	H14; H16; H24; H26
EN AW-5005	EN AW-Al Mg1(B)	O/H111; H12; H14; H22; H24; H32; H34
EN AW-5005A	EN AW-Al Mg1(C)	O/H111; H12; H14; H22; H24; H32; H34
EN AW-5049	EN AW-Al Mg2Mn0,8	O; H14; H111; H24; H34
EN AW-5052	EN AW-Al Mg2.5	H12; H14; H22; H24; H32; H34
EN AW-5083	EN AW-Al Mg4,5Mn0,7	O/H111; H12; H14; H22; H24; H32; H34; F; H112; H116
EN AW-5383	EN AW-Al Mg4,5Mn0,9	O/H 111; H112; H116; H22/H32; H24/H34
EN AW-5454	EN AW-Al Mg3Mn	O/H111; H14; H24; H34
EN AW-5754	EN AW-Al Mg3	O/H111; H14; H24; H34
EN AW-6005A	EN AW-Al SiMg(A)	T6
EN AW-6060	EN AW-Al MgSi	T5; T6; T64; T66
EN AW-6061	EN AW-Al Mg1SiCu	T4; T6; T451; T651
EN AW-6063	EN AW-Al Mg0,7Si	T5; T6; T66
EN AW-6082	EN AW-Al Si1MgMn	T4; T5; T6; T651; T61; T6151; T451
EN AW-6106	EN AW-Al MgSiMn	T6
EN AW-7020	EN AW-Al Zn4,5Mg1	T6; T651
EN AW-8011A	EN AW-AlFeSi(A)	H14; H16; H24; H26

Таблиця 2 – Деформівні алюмінієві сплави – поковки**Table 2** – Wrought aluminium alloys – Forgings

Сплав згідно з Alloy according to		Стан матеріалу згідно з EN 515 Temper according to EN 515
EN 586 Цифрові позначки Numeric	EN 586 Символьні позначки Symbol	
EN AW-5083	EN AW-Al Mg4,5Mn0,7	H112
EN AW-5754	EN AW-Al Mg3	H112
EN AW-6082	EN AW-Al SiMgMn	T6

Таблиця 3 – Алюмінієві сплави – виливки (лиття під тиском або в піщані форми)**Table 3** – Aluminium alloys – Castings (die- or sand-cast)

Сплави ^a згідно з Alloy ^a according to		Стан матеріалу згідно з EN 515 Temper according to EN 515
EN 1706 Цифрові позначки Numeric	EN 1706 Символьні позначки Symbol	
EN AC-42100	EN AC-Al Si7Mg0,3	Постійна прес-форма: T6; T64 Permanent mould: T6; T64
EN AC-42200	EN AC-Al Si7Mg0,6	Постійна прес-форма: T6; T64 Permanent mould: T6; T64
EN AC-43000	EN AC-Al Si10Mg(a)	Постійна прес-форма: F Permanent mould: F
EN AC-43300	EN AC-Al Si9Mg	Піщана форма: T6 Sand cast: T6 Постійна прес-форма: T6; T64 Permanent mould: T6; T64
EN AC-44200	EN AC-Al Si12(a)	Піщана форма, постійна прес-форма: F Sand cast, Permanent mould: F
EN AC-51300	EN AC-Al Mg5	Піщана форма, постійна прес-форма: F Sand cast, Permanent mould: F

^a Необхідно зазначити вимоги до випробування на якість деталей виливків. Настанови зазначено в EN 1999-1-1.
^a Requirements for quality testing of cast parts shall be specified. Guidance is given in EN 1999-1-1

5.4 Алюмінієві вироби

Алюмінієві складові вироби, виготовлені з алюмінію та алюмінієвих сплавів згідно з 5.3, необхідно використовувати згідно з таблицею 4.

5.4 Aluminium products

Aluminium constituent products according to Table 4 produced with aluminium and aluminium alloys according to 5.3 shall be used.

Таблиця 4 – Стандарти щодо алюмінієвих виробів
Table 4 – Standards for aluminium products

Виріб Product	Загальні положення/методи оцінювання та випробування General provisions/ Assessment and test methods	Допуски Tolerances
Пресовані прутки, бруски, труби та профілі Extruded rods, bars, tubes and profiles	EN 755-1	EN 755-3 Круглі бруски (Round bars) EN 755-4 Квадратні бруски (Square bars) EN 755-5 Прямокутні бруски (Rectangular bars) EN 755-6 Шестигранні бруски (Hexagonal bars) EN 755-7 Безшовні труби (Seamless tubes) EN 755-8 Труби канальні (Porthole tubes) EN 755-9 Профілі (Profiles)
Профілі пресовані прецизійні Extruded precision profiles	EN 12020-1	EN 12020-2
Холоднотягнуті прутки, бруски та труби Cold drawn rods, bars and tubes	EN 754-1	EN 754-3 Круглі бруски (Round bars) EN 754-4 Квадратні бруски (Square bars) EN 754-5 Прямокутні бруски (Rectangular bars) EN 754-6 Шестигранні бруски (Hexagonal bars) EN 754-7 Безшовні труби (Seamless tubes) EN 754-8 Труби канальні (Porthole tubes)
Поковки Forgings	EN 586-1	EN 586-3
Лист, смуга та пластина Sheet, strip and plate	EN 485-1	EN 485-3 Гарячекатані вироби (Hot rolled products) EN 485-4 Холоднокатані вироби (Cold rolled products)
Виливки Castings	EN 1559-1, EN 1559-4	ISO 8062
Дріт Wires	EN 1301-1	EN 1301-3

5.5 Зварювальні матеріали

Зварювальні матеріали повинні відповідати вимогам EN ISO 18273. Слід зазначити комбінацію основного та зварювальних матеріалів.

Примітка. Рекомендації щодо вибору зварювальних матеріалів надано в EN 1999-1-1.

5.6 Механічні засоби кріплення

5.6.1 Болти, гайки та плоскі шайби

Необхідно зазначити категорію болтових з'єднань, стандарт на виріб, клас міцності та інші вимоги, наприклад, до обробки поверхні.

5.5 Welding consumables

Welding consumable shall conform to the requirements of EN ISO 18273. The combination of parent material and welding consumables shall be specified.

NOTE Recommendations for the choice of consumables are given in EN 1999-1-1.

5.6 Mechanical fasteners

5.6.1 Bolts, nuts and plain washers

The category of bolted connections, product standard, property class and any other requirement, i.e. surface treatment, shall be specified.

Засоби кріплення необхідно використовувати згідно з таблицею 5. Усі частини комплектів високоміцних засобів кріплення мають поставлятися з однаковою обробкою поверхні, якщо обробка поверхні зазначається.

Елементи болтового з'єднання (болт, гайка й шайба) з таблиці 5 повинні мати однакові характеристики корозійної стійкості. Гарячеоцинковані болти й гайки повинні поставлятися одним виробником, аби забезпечити належність різьблення.

Гаряча гальванізація високоміцних болтів, гайок і шайб має проводитися за відповідальності їх виробника.

Fasteners in accordance with Table 5 shall be used. All parts of high strength fastener assemblies shall be supplied with the same surface treatment if surface treatment is specified.

The elements of a bolted connection (bolt, nut and washer) of Table 5 shall exhibit uniform corrosion resistance characteristics. Hot galvanized bolts and nuts shall be from the same manufacturer to ensure fitting of the thread.

The hot galvanization of high strength bolts, nuts and washers shall be carried out under the responsibility of the manufacturer of those.

Таблиця 5 – Комбінації болтів, гайок, шайб для категорій з'єднань

Table 5 – Bolt, nut, washer combinations for connection categories

Категорія з'єднання згідно з EN 1999 -1-1 Category of the connection according to	Болти Bolts		Гайки Nuts		Шайби ^b Washers ^b
	Стандарт на виріб Product standard	Клас міцності Property class	Стандарт на виріб Product standard	Клас міцності Property class	Стандарт на виріб Product standard
A, D	EN ISO 4014 EN ISO 4017	Алюміній згідно з Aluminium according to EN 28839 ^a	EN ISO 4032	Алюміній згідно з Aluminium according to EN 28839 ^a	EN ISO 7091
A, D	EN ISO 4014 EN ISO 4017 EN ISO 4762 EN ISO 2009	Нержавіюча сталь, марка 50 згідно з Stainless steel grade 50 according to EN ISO 3506-1	EN ISO 4032	50 згідно з 50 according to EN ISO 3506-2	EN ISO 7089 EN ISO 7090
A, D	EN ISO 4014 EN ISO 4017 EN ISO 4762 EN ISO 2009 EN ISO 7046-2	Нержавіюча сталь марки 70 згідно з Stainless steel grade 70 according to EN ISO 3506-1	EN ISO 4032	70 згідно з 70 according to EN ISO 3506-2	EN ISO 7089 EN ISO 7090
A, D		Нержавіюча сталь марки 80 згідно з Stainless steel grade 80 according to EN ISO 3506-1		80 згідно з 80 according to EN ISO 3506-2	

Кінець таблиці 5

Категорія з'єднання згідно з EN 1999 -1-1 Category of the connection according to	Болти Bolts		Гайки Nuts		Шайби ^b Washers ^b
	Стандарт на виріб Product standard	Клас міцності Property class	Стандарт на виріб Product standard	Клас міцності Property class	Стандарт на виріб Product standard
A, D	EN ISO 4016 EN ISO 4018	4.6 згідно з 4.6 according to EN ISO 898-1	EN ISO 4034 EN ISO 4032	≤ M16: 5 > M16: 4 або (or) 5 згідно з according to EN 20898-2	EN ISO 7091 EN ISO 7089 EN ISO 7090
A, D	EN ISO 4014 EN ISO 4017	5.6 згідно з 5.6 according to EN ISO 898-1	EN ISO 4032	5 згідно з 5 according to EN 20898-2	EN ISO 7091 EN ISO 7089 EN ISO 7090
A, D	EN ISO 4014 EN ISO 4017 EN ISO 4762 EN ISO 7046-2 EN ISO 10642	8.8 згідно з 8.8 according to EN ISO 898-1	EN ISO 4032	8 згідно з 8 according to EN 20898-2	EN ISO 7091 EN ISO 7089 EN ISO 7090
A, D	EN 14399-7	8.8	EN 14399-3	8	EN 14399-5 EN 14399-6
A, D	EN ISO 10642	10.9 згідно з 10.9 according to EN ISO 898-1	EN ISO 4032	10 згідно з 10 according to EN 20898-2	EN ISO 7091 EN ISO 7089 EN ISO 7090
A, D	EN 14399-7	10.9	EN 14399-3	10	EN 14399-5 EN 14399-6
A, B, C, D, E	EN 14399-3	8.8	EN 14399-3	8	EN 14399-5 EN 14399-6
A, B, C, D, E	EN 14399-3	10.9	EN 14399-3	10	EN 14399-5 EN 14399-6
A, B, C, D, E	EN 14399-4 EN 14399-8	10.9	EN 14399-4	10	EN 14399-6

Примітка. Згідно з EN 1999-1-1 існують наступні категорії болтових з'єднань:

A – болтове з'єднання, що працює на зріз, звичайне;

B – болтове з'єднання, що працює на зріз, стійке до зсуву у граничному стані з придатністю до використання;

C – болтове з'єднання, що працює на зріз, стійке до зсуву у критичному граничному стані;

D – болтове з'єднання, що працює на розтяг, з'єднання з використанням болтів без попереднього натягу;

E – болтове з'єднання, що працює на розтяг, з'єднання з використанням високоміцних болтів з попереднім натягом.

NOTE The category of the bolted connections according to EN 1999-1-1 are the following:

A – Shear connection, bearing type;

B – Shear connection, slip-resistant at serviceability limit state;

C – Shear connection, slip-resistant at ultimate limit state;

D – Tension connection, connection with non-preloaded bolts;

E – Tension connection, connection with preloaded high strength bolts.

^a Мають використовуватися лише алюмінієві матеріали, зазначені у EN 1999-1-1.

^a Only aluminium materials listed in EN 1999-1-1 shall be used.

^b Для щілинних або збільшених отворів також можуть бути використані гайки згідно з EN ISO 7093-1, EN ISO 7093-2 та EN ISO 7094

^b For oversized and slotted holes, washers according EN ISO 7093-1, EN ISO 7093-2 and EN ISO 7094 can also be used.

Примітка. Стандартизованими виробами для стопорних пристроїв є, наприклад, вироби з EN ISO 2320, EN ISO 7040, EN ISO 7042, EN ISO 7719, EN ISO 10511, EN ISO 10512 та EN ISO 10513.

5.6.2 Шпильки

Розміри та форма шпильок повинні бути згідно з EN ISO 13918.

5.6.3 Заклепки

Заклепки мають бути згідно з EN 1999-1-1.

Якщо застосовують алюмінієві сплави, що містять мідь як легуючий елемент, слід передбачати достатню корозійну стійкість або запобігання корозії згідно з умовами впливу.

5.6.4 Гвинти самосвердлувальні та самонарізувальні

Самосвердлувальні гвинти повинні відповідати вимогам EN ISO 15480, а самонарізувальні гвинти – вимогам EN ISO 1481, EN ISO 7049, EN ISO 1479 або ISO 10509.

Якщо застосування самосвердлувальних або самонарізувальних гвинтів подібно до кріплення трапецієвидного листа (тобто кріплення частин з тонкого матеріалу до товстої підконструкції), слід заздалегідь свердлити отвори, якщо товщина компонента, що кріпиться, перевищує 2 мм, або використовувати гвинти з підточеним різьбленням.

5.6.5 Опорні частини

Конструктивні опорні частини мають відповідати вимогам EN 1337-3, EN 1337-4, EN 1337-5, EN 1337-6 або EN 1337-8, де це належно.

5.7 Клейові з'єднання

Вимоги до характеристик матеріалу для короткочасної та довготривалої роботи слід зазначати для кожного певного випадку.

Примітка. Не існує Європейських стандартів, що визначають вимоги до властивостей адгезивів, які використовують для клейових з'єднань конструкцій.

NOTE Standardized products for locking devices are for instance those in EN ISO 2320, EN ISO 7040, EN ISO 7042, EN ISO 7719, EN ISO 10511, EN ISO 10512 and EN ISO 10513.

5.6.2 Studs

Dimensions and shape of studs shall be in accordance with EN ISO 13918.

5.6.3 Rivets

Rivets shall be in accordance with EN 1999-1-1.

In case of aluminium alloys containing copper as alloying element, sufficient corrosion resistance or corrosion prevention according to the exposure conditions should be considered.

5.6.4 Self-drilling and self-tapping screws

Self-drilling screws shall conform to the requirements of EN ISO 15480 and self-tapping screws with the requirements of EN ISO 1481, EN ISO 7049, EN ISO 1479 or ISO 10509.

If self-drilling or self-tapping screws are used for applications similar to fixing of trapezoidal sheeting (i.e. fixing thin material parts on a thick substructure), it is necessary to predrill holes if the thickness of the component to be fixed exceeds 2 mm or use screws with an undercut thread.

5.6.5 Bearings

Structural bearings shall conform to the requirements of EN 1337-3, EN 1337-4, EN 1337-5, EN 1337-6 or EN 1337-8 as relevant.

5.7 Adhesive bonding

Requirements for material characteristics for short and long term behaviour need to be specified in each case.

NOTE There are no European Standards giving requirements to properties of adhesives to be used for structural bonded connections.

6 ПІДГОТОВКА

6.1 Загальні положення

У цьому пункті визначено вимоги щодо підготовчої частини виконання алюмінієвих конструкцій, включаючи вимоги до процесів холодного формування тонколистових елементів і листів, крім виробів, зазначених у стандартах на виріб.

Алюмінієві компоненти конструкцій повинні бути виготовлені в межах допусків, зазначених у 11.2.

Примітка. Зварювання та механічне кріплення розглядаються в пунктах 7 і 8.

Вимоги до контролю, випробувань та виправлень надано в 12.3.

6.2 Ідентифікація

Для EXC2, EXC3 і EXC4 складові вироби мають бути чітко ідентифіковані або унікально позначені (наприклад, різні пресовані профілі), якщо використовуються вироби з різних сплавів або з однакового сплаву, але з різними станами матеріалу.

Маркування має наноситися в стійкий спосіб, наприклад, фарбою, за допомоги етикетки, ярлика, штрихового коду тощо. Виробник і будівник мають узгодити спосіб маркування.

Необхідно забезпечити, аби маркування не зашкодило кінцевому застосуванню виробу. Маркування зубилом або наплавленням не дозволяється. Не можна використовувати жорсткі клейма, якщо інше не дозволено в технічних умовах.

На кожному етапі виготовлення для EXC2, EXC3 і EXC4 кожна частина або партія однакових частин алюмінієвої конструкції повинна мати чітке й стійке маркування або інше унікальне позначення, що зберігається до монтажу.

6.3 Переміщення, зберігання та транспортування

Пакування, завантаження, розвантаження, транспортування й зберігання складових виробів і компонентів має проводитися безпечним способом, аби уникнути залишкових деформацій та мінімізувати пошкодження поверхні. Необхідно дотримуватися всіх інструкцій виробника.

6 Preparation

6.1 General

This clause specifies the requirements for the preparation part of the execution of aluminium structures, including those for cold forming processes of thin gauge members and sheeting except for products covered by product standards.

Structural aluminium components shall be manufactured within the tolerances specified in 11.2.

NOTE Welding and mechanical fastening are dealt within Clauses 7 and 8.

Requirements for inspection, testing and corrections are given in 12.3.

6.2 Identification

For EXC2, EXC3 and EXC4, the constituent products shall be marked clearly or shall be uniquely identifiable (e.g. different extruded sections) if products from different alloys or the same alloy but of different tempers are used.

Marking shall be by a permanent method such as paint, sticker, tag, bar code, etc. Manufacturer and constructor shall agree about the method of marking.

It shall be assured that marking does not harm the final usage of the product. Marking by chisels and by overlay welding is not allowed. Hard stamping shall not be used, unless permitted by the specification.

During each step of the manufacturing for EXC2, EXC3 and EXC4 any part or batch of similar parts of the aluminium structure shall be clearly and permanently marked or shall be otherwise uniquely identifiable, until erection.

6.3 Handling, storage and transportation

Constituent products and components shall be packed, handled, transported and stored in a safe manner, so that permanent deformation does not occur and surface damage is minimized. Any instructions from the relevant manufacturer shall be conformed to.

Складові вироби, які було пошкоджено настільки, що вони більше не відповідають належним стандартам, слід вважати невідповідними.

6.4 Різання

Різання має здійснюватися так, щоб задовольнити вимоги до якості поверхні різання, зазначені в цьому стандарті.

Різання слід виконувати розпилюванням, зрізанням ножицями, перфорацією, термічним різанням або струменевими способами. Неприйнятні допуски або шорсткість поверхонь повинні коректуватися належним механічним способом, наприклад, фрезеруванням, шліфуванням, обпилюванням або шабруванням.

Поверхня різання не повинна виходити за межі класу 4, визначеного в EN ISO 9013:2002, якщо не зазначено інше.

Це має стосуватися допусків на перпендикулярність, кутові відхили та середню висоту профілю.

Розрізи від ножиць та перфоровані отвори не повинні мати тріщин і зазубрин. Інакше необхідно обробити обрізні країки, аби усунути всі тріщини й зазубрини.

Якщо з технічних причин необхідно усувати гострі країки, це слід зазначати.

Вироби зі сплаву EN AW-7020 потрібно піддавати лише різанню ножицями або перфорації, якщо надалі будуть виконуватися наступні операції:

- у разі зварювання на краях після різання ножицями або перфорування слід виконати повне проплавлення по всій довжині. Якщо країки не будуть повністю проплавлені, перед зварюванням кромку слід видалити на величину, що дорівнює 0,4 товщини t або 3 мм (що менше);
- якщо не передбачено зварювання, оброблення верстатом, як визначено вище, можна використати додаткове штучне старіння. Це дозволено лише для стінок з $t < 5$ мм.

Примітка. Виконання штучного старіння EN AW-7020 – див. у 7.7.

6.5 Формування

Формування слід виконувати переважно холодним процесом, як, наприклад, згинанням, фальцюванням або пресуванням до потрібної

Constituent products that have deteriorated such that they no longer conform to the relevant standards shall be treated as nonconformity.

6.4 Cutting

Cutting shall be carried out in such a way that the requirements to the quality of cut surface as stated in this European Standard are met.

Cutting shall be carried out by sawing, shearing, punching, thermal cutting or water jet cutting. Unacceptable tolerances or surface roughness shall be corrected by a suitable mechanical method, e.g. milling, grinding, filing or scraping.

The surface of the cuts shall be within the limits of Range 4 given in EN ISO 9013:2002, unless otherwise specified.

This shall apply to perpendicularity, angular tolerance and mean height of the profile.

Sheared cuts and punched holes shall be free of cracks and notches. If not, the cut edges shall be dressed to remove all cracks and notches.

If sharp edges shall be removed due to technical reasons, it shall be specified.

Products of the alloy EN AW-7020 shall only be sheared or punched if the following subsequent operations are carried out:

- if welded, the sheared or punched edges shall be fully fused on their whole length. If the edges will not be fully fused by the welding, the edge shall be removed by the amount equal to 0,4 times the thickness or 3 mm, whichever is less, prior to welding;
- if unwelded and not machined as defined above, an additional artificial ageing may be carried out. This is only permitted for wall thicknesses up to 5 mm.

NOTE For execution of artificial ageing of EN AW-7020, see 7.7.

6.5 Forming

Forming should preferably be carried out by cold-forming processes, e.g. bending, folding or pressing to the required shape. Operations that

форми. Операції, які суттєво впливають на властивості матеріалу (наприклад, пом'якшення через нагрівання або твердіння через прикладені зусилля під час формування), мають виконувати лише, якщо дозволені й випробувані, як вимагається.

Формувати слід так, аби не утворювалися тріщини.

Одразу після процесу формування слід виконувати перевірку деформованих зон згідно з 12.3.1.

Наносити лінію згину слід лише м'яким олівцем або фломастером

6.6 Виконання отворів для кріпильних виробів

Отвори слід виконувати свердлінням, пробиванням, струменевим різанням або механізованим термічним різанням. Слід зазначити розміри отворів. Максимальний зазор має бути згідно з таблицею 6. Внутрішня поверхня отворів, виготовлених термічним або струменевим різанням, повинна бути в межах класу 4, наведеного в EN ISO 9013:2002, якщо не зазначено інше. Це стосується перпендикулярності, допусків на кутовий відхил та середньої висоти профілю. Задирки видаляють.

Для всіх категорій з'єднань пробивання отворів має бути дозволено лише до максимальної товщини 25 мм. Отвори в розтягнутих деталях з товщиною від 16 мм до 25 мм слід пробивати меншого діаметра (мінімум на 2 мм) з подальшим розточуванням.

У виробках зі сплаву EN AW-7020 можна пробивати отвори тільки за умови дотримання вимог 6.4. Якщо отвори щільно заповнюються болтами, чистова обробка згідно з 6.4 не потрібна.

Якщо отвори для болтів і заклепок свердлять у деталях, які складають й щільно фіксують одна до одної, згодом ці деталі слід роз'єднати, аби видалити задирки, якщо зазначено.

Охолоджувальні речовини або мастила мають бути нейтральними.

У таблиці 6 зазначено максимальні зазори для кріпильних комплектів.

significantly affect the material properties (e.g. softening by the application of heat, or hardening as a result of strain during the forming operation) shall only be carried out if permitted and tested as specified.

Forming shall be carried out such that cracks do not occur.

The deformed zones shall be checked according to 12.3.1 immediately following the forming process.

Marking of the bend line shall only be done using a soft pencil or felt-tip pen.

6.6 Holing for fasteners

Holes shall be formed by drilling, punching, water jet cutting or mechanized thermal cutting. Hole sizes shall be specified. The maximum clearance shall be according to Table 6. The internal surface of the holes produced by thermal or water cutting shall be within the limits of Range 4 given in EN ISO 9013:2002, unless otherwise specified. This shall apply to perpendicularity, angular tolerance and mean height of the profile. Burrs shall be removed.

For all connection categories punching shall only be permitted up to a maximum thickness of 25 mm. Punched holes in parts under tensile loads with a thickness between 16 mm and 25 mm shall be punched at least 2 mm undersize in diameter, followed by reaming.

Products of the alloy EN AW-7020 may be punched only if the requirements according to 6.4 are followed. If holes are tightly closed by bolts, the finishing work according to 6.4 is not necessary.

Where holes for bolts and rivets are drilled in parts assembled and tightly clamped together, these parts shall be subsequently separated to remove burrs, if specified.

Coolants or lubricants shall be neutral.

Maximum clearance for fasteners assemblies is given in Table 6.

Таблиця 6 – Максимальні зазори отворів для кріпильних виробів та штифтів
Table 6 – Maximum clearances for fastener and pin holes

Тип кріпильного виробу та категорія з'єднання Fastener type and category of connection	Матеріал кріпильного виробу Fastener material	Номинальний діаметр кріпильного виробу, мм Nominal fastener diameter, mm	Максимальний зазор у діаметрі, мм Maximum clearance on diameter, mm
Щільно прилеглі болти (A, D, E) Fitted bolts (A, D, E)	–	Будь-який Any	≤ 3
Нещільно прилеглі болти та штифти (A, B, D, E) Non-fitted bolts and pins (A, B, D, E)	–	Будь-який Any	≤ 1
Кріпильні вироби в збільшених отворах (A, D, E) Fasteners in oversized holes (A, D, E)	–	Будь-який Any	Більше з двох: – 2 або – 0,15 × діаметр Greater of: – 2; or – 0,15 × diameter
Суцільні заклепки (A), див. 5.6.3 Solid rivets (A), see 5.6.3	Алюміній Aluminium	< 13 ≥ 13	≤ 0,4 ≤ 0,8
	Сталь та нержавіючі сталі Steel and stainless steels	< 13 ≥ 13	≤ 0,8 ≤ 1,6
Високоміцні болти згідно з EN 14399-3 або -4 (всі шари або два зовнішніх шари, якщо є більше трьох шарів) (C) High strength bolts according to EN 14399-3, or -4 (all plies, or outer two plies if greater than three plies) (C)	Сталь Steel	≤ 24 > 24	≤ 2 ≤ 3
Високоміцні болти згідно з EN 14399-3 або -4 (більш ніж три шари, внутрішні шари) (C) High strength bolts according to EN 14399-3, or -4 (above three plies, inner plies) (C)	Сталь Steel	Будь-який Any	≤ 3
Спеціальні заклепки та інші кріпильні вироби Special rivets and other fasteners	Рекомендації надано у додатку E Recommendations are given in Annex E		
Примітка. Зазор не можна збільшувати, зважаючи на неоднорідне чи надлишкове цинкове покриття болтів. NOTE The clearance should not be increased on account of irregular or excess zinc coatings on the bolts.			

Отвори для щільно прилеглих болтів просвердлюють діаметром на 2 мм менше ніж діаметр різьби або тіла болта відповідно та потім розточують. Якщо кріпильний виріб проходить крізь кілька шарів, компоненти слід міцно затиснути разом під час розточування.

Holes for fitted bolts are drilled at least 2 mm smaller than the diameter of the thread or shaft respectively and reamed subsequently. Where the fastener is to fit through multiple plies the components shall be held firmly together during reaming.

Взагалі отвори можна також свердлити без розточування після фіксації компонентів, якщо забезпечено максимальний зазор.

Необхідно зазначити номінальні розміри зенкування, що мають бути такими, аби після встановлення болт був врівень із зовнішньою поверхнею зовнішнього шару.

Кут зенкування має відповідати куту потайної головки.

У разі використання заклепки з потайною голівкою зенкування має проводитися так, аби після встановлення голівка заклепки щільно заповнювала гніздо і була врівень із зовнішньою поверхнею шару. Слід зазначити розміри для зенкування.

Примітка. Виконання отворів для самосвердловальних і самонарізних гвинтів див. 5.6.4

Ефективна довжина щілинних отворів має бути зазначена з відхилом ± 1 мм для діаметра болта < 20 мм і ± 2 мм для діаметра болта ≥ 20 мм. Ширина не повинна перевищувати $(d + 1)$ мм (див. EN 1999-1-1). Не можна перевищувати максимальні значення $1,5(d + 1)$ мм для коротких щілинних отворів або $2,5(d + 1)$ мм – для довгих.

Щілинні отвори виконують тільки в одному зі з'єднаних компонентів.

6.7 Вирізи

Вхідні кути та пази повинні бути закруглені з радіусом не менше 5 мм, якщо не зазначено інше.

Вимоги до вирізів, пробитих у сплаві EN AW-7020, див. у 6.6 і 6.4.

6.8 Несучі поверхні з повним контактом

Підготовка несучих поверхонь має задовольняти вимоги 11.2.2.3.

6.9 Складання

Слід проводити контроль складання, щоб забезпечити підгонку між компонентами. Якщо потрібна повна перевірка складання, це слід зазначити.

Проводити контроль складання слід так, аби досягти необхідних розмірів і геометрії компонентів, а також забезпечити відповідність типу і розміру всіх зварних швів зазначеному.

Holes generally can also be drilled without reaming after fixing the components, if the maximum clearance is met.

Nominal dimensions of the countersinking shall be specified, which shall be such that after installation the bolt shall be flush with the outer face of the outer ply.

The angle of countersinking shall correspond to the angle of the countersunk head.

In the case of a countersunk rivet, the countersinking shall be such that after riveting the head of the rivet will fill the countersinking completely and the outer face of the ply shall be flush. The dimensions of the countersinking shall be specified.

NOTE In case of holing for self-drilling and self-tapping screws, see 5.6.4.

The effective length of slotted holes shall be specified with a deviation of ± 1 mm for a bolt diameter < 20 mm and ± 2 mm for bolt diameter ≥ 20 mm. The width shall not exceed $(d + 1)$ mm (see EN 1999-1-1). The maximum values of $1,5(d + 1)$ mm for short slotted holes or $2,5(d + 1)$ mm for long slotted holes shall not be exceeded.

Slotted holes shall exist only in one component that shall be joined.

6.7 Cut outs

Re-entrant angles and notches shall be rounded off with a minimum radius of 5 mm unless otherwise specified.

At punched cut outs in alloy EN AW-7020, the requirements in 6.6 and 6.4 apply.

6.8 Full contact bearing surfaces

The contact surfaces shall be prepared so that the requirements in 11.2.2.3 are satisfied.

6.9 Assemblies

Assembly checks shall be carried out to ensure the fitting between components. If a complete assembly check is required, it shall be specified.

The assembly checks shall be carried out in a way that the required dimensions and geometry of the components and the type and the size of any welds can be achieved as specified.

6.10 Термічна обробка

Будь-яка термічна обробка складового алюмінієвого матеріалу має виконуватися згідно з атестованим способом. Останній може бути частиною технічних умов виробника складового виробу. Термічна обробка має виконуватися лише у разі використання належного обладнання.

6.11 Рихтування

Не дозволяється виправляти деформовані ділянки тепловим рихтуванням, окрім наступних випадків:

- якщо використовуються механічно зміцнені сплави у стані O;
- якщо використовуються інші сплави та/або стани та операції рихтування (полум'ям або правильними зварними швами) виконують в зонах низької напруги за дотримання суворого контролю температур, що документують.

Вимоги до таких операцій мають зазначати в технічних умовах на виконання.

Примітка. Нагрівання (температура і тривалість) може вплинути на міцність, а іноді також на внутрішню структуру металу залежно від сплаву і стану.

7 ЗВАРЮВАННЯ

7.1 Загальні положення

Зварювання слід проводити згідно з вимогами відповідної частини EN ISO 3834.

Примітка 1. Настанови з впровадження EN ISO 3834 для вимог до якості зварювання наплавленням металевих матеріалів надано у CEN ISO/TR 3834-6.

Щодо класів виконання застосовують наступне:

- EXC1: EN ISO 3834-4 Елементарні вимоги до якості;
- EXC2: EN ISO 3834-3 Типові вимоги до якості;
- EXC3 та EXC4: EN ISO 3834-2 Всебічні вимоги до якості.

Примітка 2. Для швів на поверхні тонко- або товстолистового матеріалу див. примітку 1 у 5.3.

6.10 Heat treatment

Any heat treatment of constituent aluminium material shall follow a qualified procedure. Such qualified procedure can be part of the specification of the manufacturer of the constituent product. It shall only be executed if appropriate equipment is used.

6.11 Straightening

Corrections of distortion by warm straightening are not allowed with the following exceptions:

- if strain-hardening alloys in temper O are used;
- if other alloys and/or tempers are used and the straightening operations (by flame or straightening welds) are performed in low stressed zones under strict temperature control to be recorded.

The requirements to such operations shall be given in the execution specification.

NOTE Heat (temperature and duration) may influence strength and sometimes also the internal metal structure, depending on alloy and temper.

7 Welding

7.1 General

Welding shall be undertaken in accordance with the requirements of the relevant part of EN ISO 3834.

NOTE 1 Guidance on implementing EN ISO 3834 for quality requirements for fusion welding of metallic materials is given in CEN ISO/TR 3834-6.

With respect to execution classes, the following applies:

- EXC1 EN ISO 3834-4 "Elementary quality requirements";
- EXC2 EN ISO 3834-3 "Standard quality requirements";
- EXC3 and EXC4 EN ISO 3834-2 "Comprehensive quality requirements".

NOTE 2 For welds on the surface of sheets or plates, see Note 1 in 5.3.

7.2 План зварювання

7.2.1 Вимоги до плану зварювання

Для EXC2, EXC3 і EXC4 план зварювання має бути складений згідно з вимогами EN ISO 3834-2 або 3834-3, де це належно.

7.2.2 Зміст плану зварювання

План зварювання має принаймні містити наступні, де належить, пункти:

- a) детальну інформацію щодо з'єднання;
 - b) розмір і тип зварного шва;
 - c) підготовку з'єднання, включаючи видалення окисної плівки;
 - d) технічні умови на технологію зварювання, включаючи вимоги до зварювальних матеріалів, будь-якого попереднього нагрівання та вимоги щодо наступної проходки;
 - e) заходи для запобігання деформації під час і після зварювання;
 - f) послідовність зварювання з усіма обмеженнями або прийнятними місцями початку і закінчення шва, включаючи проміжні початкові і кінцеві позиції, де геометрія з'єднань не дозволяє виконати безперервне зварювання.
- Примітка.** Якщо зварний вузол перекидає або маскує попередні шви, необхідно спеціально врахувати, які зварні шви слід виконувати спочатку, а також можливу потребу у контролі/випробуванні зварного шва перед виконанням другого шва або перед накладанням маскуючих компонентів;
- g) будь-які вимоги до проміжної перевірки;
 - h) перевертання компонентів у процесі зварювання, пов'язане з послідовністю операцій;
 - i) детальну інформацію щодо застосовних обмежень;
 - j) технічні умови до теплової обробки;
 - k) спеціальне обладнання для зварювальних матеріалів (зберігання, переміщення тощо);
 - l) перехресне посилання на 12.4 із плану перевірок;
 - m) вимоги до критеріїв приймання зварного шва згідно з 12.4.4;
 - n) вимоги до ідентифікації шва.

7.3 Зварювальний процес

Зварювання може виконуватися за одним із наступних процесів, визначених у EN ISO 4063, якщо не зазначено інше:

- 131: дугове зварювання в інертному газі електродом, що плавиться (MIG);

7.2 Welding plan

7.2.1 Requirement for a welding plan

For EXC2, EXC3 and EXC4 a welding plan shall be drawn up in accordance with the requirements of EN ISO 3834-2 or 3, as applicable.

7.2.2 Content of a welding plan

The welding plan shall at least include the following items, as relevant:

- a) connection details;
 - b) weld size and type;
 - c) joint preparation including removal of oxide layer;
 - d) welding procedure specifications including welding consumable requirements and any pre-heating and interpass requirements;
 - e) measures to take to avoid distortion during and after welding;
 - f) sequence of welding with any restrictions or acceptable locations for start and stop positions, including intermediate stop and start positions where joint geometry is such that welding cannot be executed continuously;
- NOTE** If welding assembly overlaps or masks previous welds, special consideration is needed concerning which welds are to be executed first and the possible need to inspect/test a weld before the second weld is executed or before the masking components are assembled.
- g) any requirements for intermediate checking;
 - h) any turning of components in the welding process, in connection with the sequence of welding;
 - i) details of any restraints to be applied;
 - j) any heat treatment specifications;
 - k) any special equipment for welding consumables (storage and handling, etc.);
 - l) cross reference to 12.4 of the inspection plan;
 - m) requirements for acceptance criteria for welds in accordance with 12.4.4;
 - n) any requirements for weld identification.

7.3 Welding process

Welding may be performed by the following welding processes defined in EN ISO 4063, unless otherwise specified:

- 131: metal inert gas welding, MIG-welding;

- 141: дугове зварювання вольфрамовим електродом в інертному газі (TIG);
- 15: плазмове дугове зварювання.

7.4 Атестація технології зварювання та зварювальників

7.4.1 Атестація технології зварювання

Для EXC2, EXC3 і EXC4 зварювання повинно виконуватися за технічними умовами на технологію зварювання згідно з EN ISO 15609-1.

Для EXC3 і EXC4 атестація технологій дугового зварювання має проводитися згідно з EN ISO 15613 або EN ISO 15614-2, як належить. Для EXC2 атестація технології зварювання повинна проводитися згідно з одним з наступних стандартів: EN ISO 15612, EN ISO 15613, EN ISO 15614-2.

Для інших зварювальних процесів слід застосовувати EN ISO 15613 та належну частину EN ISO 15614, як застосовно.

Якщо використовують атестацію згідно з EN ISO 15613 або EN ISO 15614-2, слід враховувати наступні умови:

- а) за випробуванням стикових зварних швів не можна атестувати кутові зварні шви;
- б) для атестації кутових зварних швів необхідно додати випробування технології згідно з додатком С.

У технічних умовах на технологію зварювання для з'єднань в ґратчастих конструкціях порожнистих профілів слід визначати зони початку і закінчення шва і метод, що використовується, коли шви змінюються з кутового на стиковий навколо з'єднання.

Там, де слід виконати зварювання кованих частин залежно від форми деталі, може знадобитися підтвердження механічних та технологічних значень зварного шва випробуванням до виробництва.

Литі частини не можна зварювати, якщо це спеціально не обумовлено.

Інструкції до розробки та застосування технічних умов на технологію зварювання наведено в додатку N.

7.4.2 Чинність атестації зварювальної технології

Для зварювальної технології, атестованої згідно з EN ISO 15614-2, але за якою процес

- 141: tungsten inert gas welding, TIG-welding;
- 15: plasma arc welding.

7.4 Qualification of welding procedures and welding personnel

7.4.1 Qualification of welding procedures

For EXC2, EXC3 and EXC4, the welding shall be carried out with welding procedure specifications in accordance with EN ISO 15609-1.

For EXC3 and EXC4, qualification of arc welding procedures shall be performed in accordance with EN ISO 15613 or EN ISO 15614-2 as applicable. For EXC2, qualification of welding procedures shall be performed in accordance with one of the following standards: EN ISO 15612, EN ISO 15613, EN ISO 15614-2.

For other welding processes EN ISO 15613 and the relevant part of EN ISO 15614 shall apply, as applicable.

Where EN ISO 15613 or EN ISO 15614-2 qualification procedures are used, the following conditions shall apply:

- a) butt welds tests shall not qualify fillet welds;
- b) for fillet weld qualification the procedure test in Annex C shall be included.

Welding procedure specifications for joints in hollow section lattice structures shall define the start and stop zones, and the method to be used in order to cope with the situation where the welds change from a fillet to a butt around the joint.

Where forged pieces are to be welded, depending on the shape of the forged piece, it may be necessary to prove the mechanical-technological values of the weld by a pre-production test.

Cast parts shall not be welded, unless particularly specified.

A guide for development and use of a welding procedure specification is given in Annex N.

7.4.2 Validity of the welding procedure qualification

If any welding procedure qualified in accordance with EN ISO 15614-2 has not been used by the

не використовувався будівником певний час, слід провести наступні випробування:

- а) якщо технологію не використовували протягом більше одного року, будівник має провести належне випробування зварювального виробництва, де геометрія та розміри відповідають вимогам EN ISO 15614-2 та додатку С цього стандарту, де застосовно. Огляд і випробування повинні включати візуальний контроль, радіографічний контроль, виявлення поверхневих тріщин та макрообстеження;
- б) якщо будівник не використовує зварювальну технологію протягом трирічного періоду, йому слід провести нові випробування технології.

7.4.3 Атестація зварювальників та операторів зварювального обладнання

Зварювальники мають бути атестовані згідно з EN ISO 9606-2, а оператори зварювального обладнання – згідно з EN 1418.

Для гратчастих конструкцій із порожнистих профілів зварювальників також атестують за випробуваннями з одностороннього зварювання для бічного з'єднання згідно з рисунком 1.

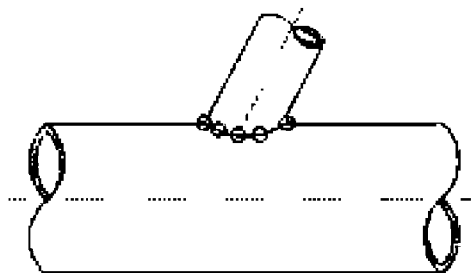


Рисунок 1 – Бічне з'єднання
Figure 1 – Branch connection

Примітка. В бічних з'єднаннях зварний шов вздовж периметра може змінюватися зі стикового на кутувий.

Для контролю слід зберігати сертифікати всіх атестаційних випробувань зварювальників та операторів зварювального обладнання.

7.4.4 Координаційний персонал зварювальних робіт

Для EXC2, EXC3 та EXC4 під час зварювання координацію робіт забезпечує координаційний персонал, який має належну кваліфікацію та досвід в операціях зварювання, нагляд яких він веде згідно з EN ISO 14731.

constructor for some time, the following tests shall be carried out:

- a) if a welding procedure has not been used for more than 1 year, a production welding test, where shape and dimensions are according to the requirements of EN ISO 15614-2 and Annex C of this European Standard, if applicable, shall be carried out by the constructor. Examination and testing shall include visual inspection, radiographic inspection, surface crack detection and macro-examination;
- b) if any welding procedure has not been used by the constructor for a period of 3 years, a new welding procedure test shall be carried out by the constructor.

7.4.3 Qualification of welders and welding operators

Welders shall be qualified in accordance with EN ISO 9606-2 and welding operators shall be qualified in accordance with EN 1418.

For welding hollow section lattice structures, welders shall also be qualified by a single-side welding test carried out on a branch connection, according to Figure 1.

NOTE In branch connections the weld may change between butts and fillets around the perimeter.

Certificates of all welder and welding operator qualification tests shall be retained for inspection.

7.4.4 Welding coordination personnel

For EXC2, EXC3 and EXC4, welding coordination shall be maintained during the execution of welding by welding coordination personnel suitably qualified for, and experienced in the welding operations they supervise as defined in EN ISO 14731.

Необхідні технічні знання персоналу, що координує зварювання для EXC2, EXC3 та EXC4, зазначено у таблиці 7.

The required technical knowledge of welding coordination personnel for EXC2, EXC3 and EXC4 is given in Table 7.

Таблиця 7 – Необхідні технічні знання координаційного персоналу зварювальних робіт

Table 7 – Required technical knowledge of welding coordination personnel

Клас виконання Execution class	Основний матеріал Parent material	Тип зварювальних матеріалів Type of welding consumables			
		Тип 3, тип 4 Type 3, Type 4		Тип 5 Type 5	
		Номінальна товщина матеріалу, мм Nominal thickness of material in mm		Номінальна товщина матеріалу, мм Nominal thickness of material in mm	
		$t \leq 12^a$	$t > 12$	$t \leq 12^a$	$t > 12$
EXC2	3xxx, 5xxx	B	S	B	S
	Інший Other			S	
EXC3	3xxx, 5xxx	S	S	S	C
	Інший Other		C	C	
EXC4	Всі all	C			

Примітка. У цій таблиці не містяться рекомендації щодо можливих комбінацій складових матеріалів (основний матеріал та присадний метал) при зварюванні. Допустимі та рекомендовані комбінації див. у EN 1999-1-1.

NOTE This table gives no recommendation about possible combinations of constituent materials (parent materials and filler metal) to be welded. For allowed and recommended combinations, see EN 1999-1-1.

^a Кінцеві пластини до 25 мм.

^a End plates up to 25 mm.

B – базові технічні знання згідно з EN ISO 14731;

S – спеціальні технічні знання згідно з EN ISO 14731;

C – всебічні технічні знання згідно з EN ISO 14731.

B Basic technical knowledge according to EN ISO 14731.

S Specific technical knowledge according to EN ISO 14731.

C Comprehensive technical knowledge according to EN ISO 14731.

7.5 Підготовка і виконання зварювання

7.5 Preparation and execution of welding

7.5.1 Загальні положення

7.5.1 General

Зварювання має виконуватися згідно з рекомендаціями, наданими у EN 1011-1 і EN 1011-4.

Welding shall be carried out in accordance with the recommendations given in EN 1011-1 and EN 1011-4.

У разі застосування інших зварювальних процесів ніж ті, що надано у 7.3, слід зазначити вимоги до зварювання і проводити атестацію належними випробуваннями технології.

If other welding processes than stated in 7.3 are used, the requirements for welding shall be specified and be qualified by an appropriate welding procedure test.

Часовий інтервал між очищенням і зварюванням слід скоротити до мінімуму, щоб не був більше 4 год.

The time interval between cleaning and welding shall be as short as possible and shall not exceed 4 hours.

7.5.2 Підготовка з'єднання

Слід дотримуватися рекомендацій, наведених у стандартах EN 1011-1 і EN 1011-4. Крім того, застосовують такі вимоги:

- підготовка з'єднань, включаючи допуски і підгонку, повинна відповідати підготовці щодо випробування технології зварювання;
- якщо слід відкоригувати похибки в геометрії з'єднання наплавленням, використовують атестовану технологію зварювання.

Необхідно продемонструвати, що властивості конструкції не порушені.

7.5.3 Захист від атмосферних впливів

Як зварювальник/оператор, так і робоча зона мають бути адекватно захищені від атмосферних впливів, особливо вітру.

Необхідно тримати зварювальні поверхні сухими та уникати утворення конденсату на них.

Якщо температура матеріалу, що буде зварюватися, нижче 5 °C, можливо, необхідно застосувати належне нагрівання.

7.5.4 Складання для зварювання

Необхідно застосовувати рекомендації, наведені у EN 1011-1 і EN 1011-4. Крім того, застосовують такі вимоги:

- слід забезпечити вирівнювання зварюваних компонентів та закріпити прихоплювальними швами або зовнішніми пристроями, і таке вирівнювання слід витримувати під час початкового зварювання;
- складання має проводитися так, щоб підгонка зварних з'єднань та остаточні розміри компонентів не перевищували зазначених допусків. Слід врахувати необхідні припуски на деформації та усадку;
- складання та витримання у певному положенні зварюваних компонентів має відбуватися так, щоб до зварних з'єднань був легкий доступ та вони були би добре видимі для зварювальника/оператора/інспектора.

7.5.5 Тимчасові приєднання

Слід зазначити, чи дозволено приварювання тимчасових приєднань. Якщо дозволено, зазначають всі ділянки, де таке приварювання заборонено.

7.5.2 Joint preparation

The recommendations given in EN 1011-1 and EN 1011-4 shall apply. In addition, the following requirements apply:

- the joint preparation including tolerances and fit-up shall conform to the preparation of the welding procedure test;
- if errors in the joint geometry shall be corrected by overlay welding a qualified welding procedure shall be used.

It shall be demonstrated that the property of the structure is not harmed.

7.5.3 Weather protection

Both the welder/operator and the working area shall be adequately protected against weather effects, especially wind.

Surfaces to be welded shall be maintained dry and free of condensation.

If temperatures of material to be welded are below 5 °C, suitable heating can be necessary.

7.5.4 Assembly for welding

The recommendations given in EN 1011-1 and EN 1011-4 shall apply. In addition, the following requirements apply:

- components to be welded shall be brought into alignment and held by tack welds or external devices and the alignment shall be maintained during initial welding;
- assembly shall be carried out such that the fit-up of joints and the final dimensions of the components are within the specified tolerances, suitable allowance shall be made for distortion and shrinkage;
- the components to be welded shall be assembled and held in position such that the joints to be welded are readily accessible and easily visible to the welder/operator/inspector.

7.5.5 Temporary attachments

It shall be specified if welding of temporary attachments is permitted. If permitted, the locations where this welding is not allowed shall be specified.

Необхідно дотримуватися рекомендацій, наведених у EN 1011-1 і EN 1011-4. Крім того, застосовують такі вимоги:

- всі зварні шви для тимчасових з'єднань повинні бути виконані згідно з технічними умовами на технологію зварювання;
- якщо тимчасові з'єднання потрібно видалити різанням або вирубкою, після таких операцій поверхня основного металу ретельно відшліфовується до гладкого стану врівень з іншими ділянками.

7.5.6 Прихоплювальні шви

Необхідно виконувати рекомендації, наведені у EN 1011-1 і EN 1011-4. Крім того, застосовують такі вимоги:

- прихоплювальні зварні шви розташовують в місцях, придатних для початку/закінчення шва;
- для з'єднань, що зварюються автоматичним або повністю механізованим способом, для EXC3 і EXC4 умови розміщення прихоплювальних зварних швів слід включити в технічні умови на технологію зварювання.

7.5.7 Попереднє нагрівання та міжпроходкова температура

Максимальна температура попереднього нагрівання та перед наступним проходом має бути, як рекомендовано у EN 1011-4.

7.5.8 Стикові шви

Необхідно застосовувати рекомендації, наведені у EN 1011-1 і EN 1011-4. Крім того, на додаток, застосовують такі вимоги:

- слід зазначити розташування стикових зварних швів, що використовуються як з'єднувальні, аби пристосуватися до можливих довжин складових виробів;
- для EXC3 та EXC4, а також EXC2, якщо зазначено, для забезпечення повної товщини шва на кінці слід використовувати тимчасові планки на початку та кінці проходки;
- після завершення швів будь-які тимчасові технологічні планки або допоміжний матеріал необхідно видалити відповідно до 7.5.5.

The recommendations given in EN 1011-1 and EN 1011-4 shall apply. In addition, the following requirements apply:

- all welds for temporary attachments shall be made in accordance with the welding procedure specification;
- if temporary attachments have to be removed by cutting or chipping, the surface of the parent metal is subsequently to be carefully ground smooth and flush;

7.5.6 Tack welds

The recommendations given in EN 1011-1 and EN 1011-4 shall apply. In addition, the following requirements apply:

- tack welds shall be located in positions suitable for the start/stop position;
- for joints welded by an automatic or fully mechanized welding process for EXC3 and EXC4 the conditions for deposition of tack welds shall be included in the welding procedure specification.

7.5.7 Preheating and interpass temperature

Preheating and interpass maximum temperature shall be as recommended in EN 1011-4.

7.5.8 Butt welds

The recommendations given in EN 1011-1 and EN 1011-4 shall apply. In addition, the following requirements apply:

- the location of butt welds used as splices to accommodate available lengths of constituent products shall be specified;
- for EXC3 and EXC4, and for EXC2 if specified, run-on/run-off pieces shall be used to ensure full throat thickness at the edge;
- after completion of the welds any run-on/run-off pieces or supplementary material shall be removed and their removal shall conform to 7.5.5.

7.5.9 Прорізні та коркові зварні шви

Отвори для прорізних та коркових зварних швів мають бути пропорційними, аби було забезпечено достатній доступ для зварювання.

Необхідно зазначити розміри.

Перший прохід має завершити контур отвору.

Коркові зварні шви можуть виконуватися на прорізних швах лише після позитивної перевірки кутового зварювання паза. Виконання коркових зварних швів без попереднього прорізного зварювання не дозволяється, якщо не зазначено інше.

7.5.10 Інші типи зварних швів

Необхідно зазначити вимоги до інших типів зварних швів, що виконують за іншими процесами ніж встановлені у 7.3, і вони мають задовольняти ті ж самі вимоги, що визначено в цьому стандарті.

7.6 Критерії приймання

Критерії приймання надано в 12.4.4.

7.7 Термічна обробка після зварювання

Якщо потрібна повна термічна обробка (обробка розчином, гартування і дисперсійне твердіння) або штучне старіння зварних компонентів, слід використовувати атестовану технологію. Вплив термічної обробки на міцність необхідно перевіряти випробуванням технології згідно з EN ISO 15614-2. Це необхідно також, якщо для ремонтного зварювання потрібна обробка після зварювання, за винятком сплаву EN AW-7020, щодо якого рекомендації дані в примітці 3.

Випробування технології має підтвердити, що обраний метод відповідає вимогам до міцності, стабільності форми та точності розмірів. Крім того, необхідно враховувати додаткові узгоджені вимоги до якості, наприклад, обробка анодним окисленням.

Примітка 1. Настанови щодо термічної обробки після зварювання можна знайти в CR ISO 17663. Додаткові спеціальні настанови можна отримати від виробника складового виробу.

Примітка 2. Термічна обробка у вигляді штучного старіння практично не має впливу на форму і точність розмірів конструкції.

7.5.9 Slot and plug welds

Holes for slot and plug welds shall be proportioned so that adequate access can be provided for welding.

Dimensions shall be specified.

The first pass shall complete the circumference of the hole.

Plug welds shall be made only after the fillet welding in the slot has been checked as satisfactory. Plug welds performed without previous slot welding are not permitted unless otherwise specified.

7.5.10 Other welds

The requirements for other welds made by other processes than stated in 7.3 shall be specified and shall be subject to the same welding requirements as specified in this European Standard.

7.6 Acceptance criteria

The acceptance criteria are given in 12.4.4.

7.7 Post-weld heat treatment

If a complete heat treatment (solution treatment, quenching and ageing) or an artificial ageing of welded components is required, a qualified procedure shall be used. The influence of the heat treatment on strength shall be proved by a procedure test according to EN ISO 15614-2. This is also required if repair welding needs a postwelding treatment, except for the alloy EN AW-7020 where recommendations are given in Note 3.

The procedure test has to prove that the chosen method meets the requirements for the strength, stability of shape and dimensional accuracy. Further agreed quality requirements have to be considered as well, e.g. anodic oxidation treatment.

NOTE 1 Guidance on post-weld heat treatment can be obtained from CR ISO 17663. Further specific guidance can be obtained from the manufacturer of the constituent product.

NOTE 2 A heat treatment in the form of artificial ageing has practically no influence on shape and dimensional accuracy of the structure.

Примітка 3. Для штучного старіння виробів зі сплаву EN AW-7020 і штучного старіння після зварювання зварних компонентів з цього сплаву було показано прийнятність наступних температурних етапів:

- 1-й етап: > 3 днів за кімнатної температури;
- 2-й етап: 8-10 год за + 90 °C ± 5 °C (температура металу);
- 3-й етап: 14-16 год за + 145 °C ± 5 °C (температура металу).

У разі ремонту конструкції зі сплаву EN AW-7020 зварюванням зону виправлення зварного шва можна термічно обробити з використанням термічних покриттів. Прийнятною вважається обробка за наступною температурою:

- 22-26 год за + 120 °C ± 5 °C (температура металу).

Зварні вироби зі сплаву EN AW-7020, які не підлягають термічній обробці після зварювання, не слід піддавати повному навантаженню до кінця 30-денного періоду природного старіння. Період природного старіння можна скоротити, якщо спеціальна обробка виконується згідно з технічними умовами на технологію.

Примітка 4. Прийнятною вважається наступна термічна обробка:

- 60 год за + 60 °C ± 5 °C (температура металу).

Потрібно документувати історію термічної обробки.

8 МЕХАНІЧНІ ЗАСОБИ КРІПЛЕННЯ ТА КЛЕЙОВІ З'ЄДНАННЯ

8.1 Складання з'єднання для механічного кріплення

8.1.1 Підготовка контактних поверхонь

Під час складання контактні поверхні (з покриттям або без нього) повинні бути очищені від усіх забруднень. Контактні поверхні мають бути гладкими і без задирок, аби забезпечити щільну посадку деталей, що з'єднуються.

Масило необхідно видалити з поверхні, використовуючи хімічні очищувачі, а не газополуменеве очищення.

Якщо потрібно ущільнення контактних поверхонь, застосовується пункт 10.

8.1.2 Підгонка

Окремі компоненти, що складають частину загального шару, не повинні відрізнятися за товщиною більше ніж на D , де $D = 1$ мм, як

NOTE 3 For artificial ageing of products of the alloy EN AW-7020 and the post welding artificial ageing of welded components of this alloy, the following temperature steps have been shown to be appropriate:

- 1st step > 3 days at room temperature;
- 2nd step 8 to 10 hours at + 90 °C ± 5 °C (meta temperature);
- 3rd step 14 to 16 hours at + 145 °C ± 5 °C (metal temperature)

In case of repairing structures of EN AW-7020 by welding the weld repair area may be heat treated using heating blankets. The following temperature treatment has been shown to be appropriate:

- 22 to 26 hours at + 120 °C ± 5 °C (metal temperature).

Welded products of the alloy EN AW-7020 that have not been the subject of a post welding heat treatment shall not be subjected to full load before a natural ageing period of 30 days. The natural ageing period may be shortened if a special treatment is carried out according to the procedure specification.

NOTE 4 The following heat treatment has been shown to be appropriate:

- 60 hours at + 60 °C ± 5 °C (metal temperature).

Documentation of the heat treatment history is required.

8 Mechanical fastening and adhesive bonding

8.1 Joint assembly for mechanical fastening

8.1.1 Preparation of contact surfaces

At the time of assembly, the contact surfaces (coated or uncoated) shall be free from all contaminants. Contact surfaces shall be smooth and without burrs to enable a solid seating of the parts to be connected.

Oil shall be removed from the surface by using chemical cleaners, not by flame cleaning.

If sealing of contact surfaces is required, Clause 10 applies.

8.1.2 Fit-up

Separate components forming part of a common ply shall not differ in thickness by more than D , where D is 1 mm generally or 0,5 mm in preloaded

правило, і 0,5 мм в застосуваннях з попереднім натягом (див. рис. 2). Якщо використовують ущільнювальні пластини, щоб не перевищити зазначеного вище обмеження, їхня товщина не повинна бути менше 1 мм.

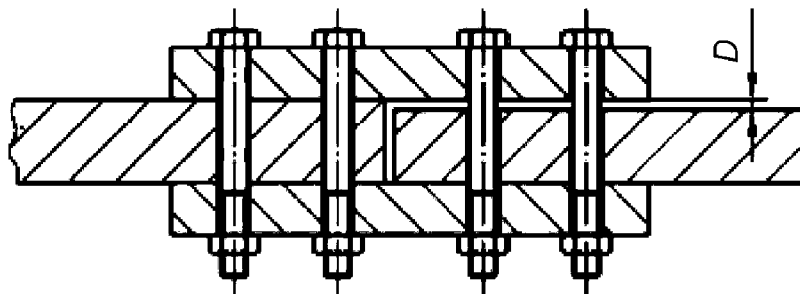
Примітка 1. У випадку серйозного корозійного впливу, аби уникнути щілинної корозії, може знадобитися ущільнення зазору.

Примітка 2. Товщина повинна бути підібрана так, щоб максимальна кількість ущільнювальних пластин не перевищувала трьох.

applications (see Figure 2). If packing plates are provided to ensure that the difference in thickness does not exceed the above limit, their thickness shall not be less than 1 mm.

NOTE 1 In case of severe corrosive exposure, avoiding crevice corrosion may require sealing of the gap.

NOTE 2 Thickness should be fitted so as to limit the number of packing plates to a maximum of three.



Позначки:
 D – різниця

Key:
 D Difference

Рисунок 2 – Різниця у товщині компонентів загального шару
Figure 2 – Difference of thickness between components of a common ply

Ущільнювальні пластини повинні мати корозійну поведінку і механічну міцність, що сумісна з сусідніми пластинчастими компонентами з'єднання. Значну увагу слід приділити ризикам та наслідкам електрохімічної корозії, яка є результатом контакту неоднорідних металів.

Примітка. Не потрібно додатково закріплювати з'єднання з попереднім натягом проти ослаблення, якщо натяг болтів виконують згідно з 8.3.2.

Перед встановленням болтів для з'єднань з попереднім натягом необхідно перевірити правильність складання й вирівнювання (якщо необхідно, слід використати оправки або тимчасові болти).

8.1.3 Підготовка контактних поверхонь в з'єднаннях, стійких до зсуву

Слід зазначити площу контактних поверхонь у з'єднаннях, стійких до зсуву.

Якщо не зазначено інше, контактні поверхні слід злегка обробити пікоструминним очищенням до шорсткості зі значенням $R_a = 12,5$, виміряним згідно з EN ISO 4288.

Packing plates shall have compatible corrosion behaviour and mechanical strength with the adjacent plate components of the joint. Full consideration shall be given to the risk and implication of galvanic corrosion resulting from dissimilar metals being in contact.

NOTE It is not necessary to secure additionally preloaded connections against loosening if the bolts are preloaded according to 8.3.2.

The proper assembly and alignment shall be assured before mounting bolts for preloaded connections (if necessary mandrels or temporary bolts shall be used).

8.1.3 Preparations of contact surfaces in slip-resistant connections

The extent of contact surfaces in slip-resistance connections shall be specified.

Unless otherwise specified, the contact surfaces shall be lightly grit blasted to a roughness value, $R_a = 12,5$ measured in accordance with EN ISO 4288.

Що стосується інших видів обробки поверхні, коефіцієнт зсуву можна визначити за процедурою, що наведена в додатку D. Якщо вимірний коефіцієнт зсуву не відповідає заданому, необхідно виконати належні коригувальні дії.

Під час виготовлення та монтажу слід виконувати всі необхідні заходи для забезпечення і збереження належних властивостей поверхні тертя.

8.2 Болтові з'єднання

8.2.1 Загальні положення

Комбінація болта, гайки і шайби має відповідати зазначеному у таблиці 5.

У болтах з попереднім натягом і в розтягнутих болтах різь повинна виступати над гайкою, як мінімум, на один виток. Для болтів категорії А достатньо, якщо різь закінчується нарівні з гайкою.

Для болтів без попереднього натягу мінімум один повний виток різі (на додаток до її збігу) повинен залишатися вільним між опорною поверхнею гайки та частиною тіла болта без різі.

Для болтів з попереднім натягом згідно з EN 14399-3 та EN 14399-7 принаймні чотири повні витки різі (на додачу до її збігу) мають лишитися між опорною поверхнею гайки та частиною тіла болта без різі.

Для болтів з попереднім натягом згідно з EN 14399-4 та EN 14399-8 довжина захвату має узгоджуватись із наданою у EN 14399-4.

Для щілинних отворів різь не повинна входити до з'єднувальних компонентів, якщо планується, що щілинні отвори мають компенсувати теплове розширення. Якщо головки болтів або гайки знаходяться в прямому контакті з компонентами зі щілинними отворами, слід використовувати збільшені шайби або пластини, щоб вони повністю закривали отвори.

8.2.2 Болти

Болти не можна приварювати, якщо не зазначено інше.

Болти необхідно вставляти без пошкодження різі.

При використанні болтів у компонентах з внутрішньою різзю необхідно спеціальне узгодження від виробника складового виробу в частині підгонки різі й затягування болтів.

For other surface treatments, the slip factor may be determined using the procedure given in Annex D. If the measured slip factor does not conform to the specified slip factor, adequate corrective actions shall be taken.

All necessary precautions shall be taken during manufacturing and erection to ensure that the required property of the friction surface is achieved and kept.

8.2 Bolted connections

8.2.1 General

The combination of bolt, nut and washer shall be in accordance with Table 5.

In preloaded bolts and bolts with tension the thread of the bolt shall protrude at least one thread over the nut. For bolt category A, it is sufficient if the thread ends even with the nut.

For non-preloaded bolts, at least one full thread (in addition to the thread run out) shall remain clear between the bearing surface of the nut and the unthreaded part of the shank.

For preloaded bolts according to EN 14399-3 and EN 14399-7, at least four full threads (in addition to the thread run out) shall remain clear between the bearing surface of the nut and the unthreaded part of the shank.

For preloaded bolts according EN 14399-4 and EN 14399-8, clamp lengths shall be in accordance with those specified in EN 14399-4.

For slotted holes the thread shall not go into the joined components, if the slotted holes are planned to absorb thermal expansion. If bolt heads or nuts are directly in contact with components with slotted holes it is necessary to use over-sized washers or plates to cover the holes totally.

8.2.2 Bolts

Bolts shall not be welded, unless specified.

Bolts shall be inserted without damaging the threads.

Using bolts in components with inside thread it is necessary to have a special adaptation with the manufacturer of the constituent product regarding the fitting of the thread and tightening of the bolts.

8.2.3 Щільно прилеглі болти

Щільно прилеглі болти можна застосовувати в умовах з попереднім натягом та без нього.

Різь щільно прилеглого болта не має заходити до площини зрізу. Довжина різьбленої частини тіла щільно прилеглого болта, яку включено до робочої довжини, не повинна перевищувати 1/3 товщини пластини, якщо не зазначено інше, див. рис. 3.

Примітка. Збіг різі належить до різьбленої частини.

8.2.3 Fitted bolts

Fitted bolts might be used in preloaded and non-preloaded applications.

The thread of a fitted bolt shall not be included in the shear plane. The length of the threaded portion of the shank of the fitted bolt included in the bearing length shall not exceed 1/3 of the thickness of the plate unless otherwise specified, see Figure 3.

NOTE The thread run out belongs to the threaded portion of the bolt.

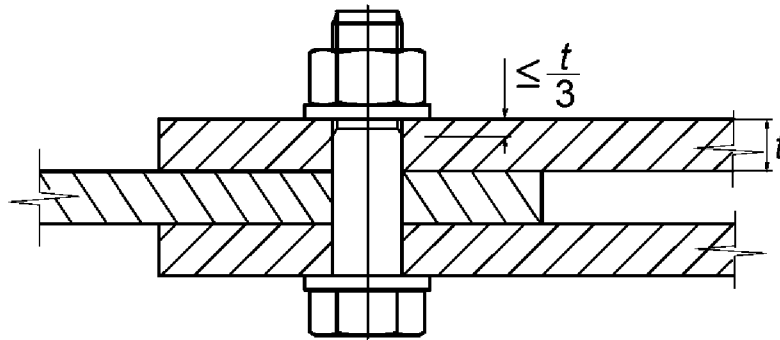


Рисунок 3 – Максимальна нарізна частина тіла в складі робочої довжини щільно прилеглих болтів

Figure 3 – Maximal threaded portion of the shank in the bearing length for fitted bolts

Щільно прилеглі болти слід встановлювати без надмірних зусиль, щоб не пошкодити різі.

8.2.4 Потайні болти

Потайні болти можна використовувати в з'єднаннях, де номінальна товщина зовнішнього шару на 1,5 мм більше ніж глибина потайної головки.

8.2.5 Гайки

Для EXC1, EXC2 і EXC3 стопорні пристрої не потрібні, якщо це не зазначено спеціально. Гайки болтів з попереднім натягом для EXC4, як правило, повинні фіксуватися.

Примітка 1. Фіксацію гайки можна виконувати стопорними пристроями (стопорна гайка, контргайка, клейовий матеріал тощо) або іншими засобами.

Гайки на сумісному болті мають легко закручуватись вручну. Якщо для початкового накручування хоча б однієї з гайок знадобився інструмент, необхідно вручну перевіряти вільний хід однієї гайки після початкового ослаблення і перед затягуванням для кожної нової партії гайок і болтів.

Fitted bolts shall be installed without applying excessive force, and in such a way that the thread is not damaged.

8.2.4 Countersunk bolts

Countersunk bolts may be used in connections where the nominal thickness of the outer ply is 1,5 mm greater than the depth of the countersunk head.

8.2.5 Nuts

For EXC1, EXC2 and EXC3 locking devices are not required, unless specified. The nuts of non-preloaded bolts for EXC4 shall generally be secured.

NOTE 1 Securing the nut can be done by locking devices e.g. lock nut, counternut, pasting material, etc. or by other means.

Nuts shall run freely by hand on their partner bolt. If a tool is necessary for entering one of the nuts, one nut shall be checked for free running by hand after initial loosening and prior to tightening for every new batch of nuts and bolts.

Примітка 2. Для деяких типів стопорних пристроїв гайки неможливо вільно закручувати вручну.

Різь болтів з алюмінію і нержавіючих сталей повинна бути змащена перед складанням, якщо згодом з'єднання буде демонтовано.

Для EXC3 і EXC4 гайки необхідно монтувати так, аби маркування з позначеннями залишалося видимим для контролю й після закручування.

Примітка 3. Для гайок з опорними шайбами загалом слід перевіряти, що поверхня шайби до гайки правильно розташована, хоча це не є суттєвим для болта, що працює в опорній частині.

При використанні гайок зі стрижнями, що мають зовнішню різь, необхідно отримати спеціальне узгодження виробника складового виробу стосовно підгонки різі і затягування гайки.

8.2.6 Шайби

Шайби мають встановлювати під головку болта або під гайку. До складу болтових комплектів системи HR з попереднім натягом мають входити шайби зі скошеними крайками (EN 14399-6) під головку болта, а шайби зі скошеними крайками (EN 14399-6) або плоскі шайби (EN 14399-5) – під гайку. До складу болтових комплектів системи HV з попереднім натягом повинні входити шайби зі скошеними крайками (EN 14399-6) під головку болта і під гайку. Скіс направляють в бік головки болта і гайки.

Плоскі шайби не повинні бути тонше за 4 мм.

Під гайкою можна ставити до двох шайб.

Необхідно зазначати, які шайби слід використовувати: нормальних розмірів (EN ISO 7089) або збільшені (EN ISO 7093, EN ISO 7094).

Опорна поверхня компонента не повинна мати нахил до опорної поверхні головки болта або гайки більше 2 %.

8.3 Затягування болтових з'єднань

8.3.1 З'єднання без попереднього натягу

Аби досягти щільного контакту, з'єднані компоненти необхідно стягнути разом. Для регулювання сполучення можна використовувати прокладки. Для більш товстого матеріалу ($t \geq 8$ мм) можна допустити між контактними поверхнями залишкові зазори до 2 мм, якщо не зазначено опору повного контакту.

NOTE 2 For some types of locking devices the nuts will not run free by hand.

The threads of aluminium and stainless steel bolts shall be lubricated before assembly if the joint will subsequently be dismantled.

For EXC3 and EXC4, nuts shall be assembled so that their designation markings are visible for inspection after assembly.

NOTE 3 For washer faced nuts this would generally ensure that the washer face of the nut is correctly positioned although this is not essential for the bolt to act in bearing.

Using nuts with bars having outside thread it is necessary to have a special adaptation with the manufacturer of the constituent product regarding the fitting of the thread and tightening of the nut.

8.2.6 Washers

Washers shall be used under the bolt head and the nut. Preloaded bolt assembly system HR shall have chamfer washers (EN 14399-6) under the bolt head and chamfer washers (EN 14399-6) or plain washers (EN 14399-5) under the nut. Preloaded bolt assembly system HV shall have chamfer washers (EN 14399-6) under the bolt head and the nut. The chamfer shall be towards the bolt head and the nut.

Plate washers shall not be thinner than 4 mm.

Up to two washers may be used under the nut.

It shall be specified whether normal (EN ISO 7089) or over-sized washers (EN ISO 7093, EN ISO 7094) shall be used.

The bearing surface at the component shall not be at a greater inclination than 2 % to the bearing surface at the bolt head and the nut.

8.3 Tightening of bolted connections

8.3.1 Non-preloaded connections

The components to be connected shall be drawn together so that they achieve firm contact. Shims may be used to adjust the fit. For thicker gauge material ($t \geq 8$ mm), residual gaps up to 2 mm may be left between the contact surfaces unless full contact bearing is specified.

Під час цього процесу для кожного болтового комплексу необхідно досягти принаймні стану щільного затягування без надмірного навантаження на болти або контактну зону під головками болтів чи під гайками. У великих болтових групах цей процес має йти поступово від центра групи до країв. Аби отримати стан однаково щільного затягування, може знадобитися більш ніж один цикл. Особливо уважно слід уникати надмірного затягування коротких болтів, M12 або менших.

Стопорні пристрої слід використовувати, як зазначено.

Використовувати можна тільки нейтральні мастильні матеріали.

Примітка 1. Термін "щільне затягування" загалом можна тлумачити як затягування, що може бути досягнуто зусиллями однієї людини, яка використовує гайковий ключ нормальних розмірів без додаткового важеля, та може бути встановлений як момент, в який гайковий ключ ударної дії починає стукати.

Примітка 2. Надмірне навантаження зони під головками болта й під гайками може викликати повзучість й ослаблення у затягіваних болтів.

8.3.2 З'єднання з попереднім натягом

Перед початком попереднього натягу з'єднанні компоненти необхідно стягнути разом, а болти в болтовій групі слід затягнути згідно з 8.3.1, при цьому залишковий зазор не повинен перевищувати 0,5 мм.

Затягування слід виконувати закручуванням гайки, якщо доступ до комплексу зі сторони гайки не утруднений розташуванням болта.

Послідовність дій має бути поступовою, від частини з'єднання з найбільшою жорсткістю до частини з меншою жорсткістю. Аби отримати однаковий попередній натяг, може знадобитися більш ніж один цикл затягування.

Примітка 1. Частина з найбільшою жорсткістю, як правило, розташована в центрі болтової групи.

У з'єднаннях, стійких до зсуву, болти слід затягувати так, щоб досягти необхідного довготривалого зусилля попереднього натягу.

Необхідно враховувати явища релаксації, повзучості та осідання, тобто всі з'єднання слід затягувати повторно після періоду в 72 год, якщо не зазначено інше.

During this process each bolt assembly shall be brought at least to a snug-tight condition without overloading the bolts or the contact area under the bolt heads or the nuts. In large bolt groups this process shall be carried out progressively from the middle of the group to the outside. To achieve uniform snug-tight conditions, more than one cycle of tightening can be necessary. Sufficient precautions shall be taken so as not to overtighten short bolts, M12 bolts or smaller.

Locking devices shall be used as specified.

Only neutral lubricants shall be used.

NOTE 1 The term "snug-tight" can generally be identified as that achievable by effort of one person using a normal sized spanner without any extension arm, and can be set as the point at which a percussion wrench starts hammering.

NOTE 2 Overloading the area under the bolt heads and nuts may cause creep and a reduction in the tightening of the bolts.

8.3.2 Preloaded connections

Before commencement of preloading, the connected components shall be fitted together and the bolts in a bolt group shall be tightened in accordance with 8.3.1 where the residual gap is limited to 0,5 mm.

Tightening shall be performed by rotation of the nut unless the access to the nut side of the assembly is prevented by the orientation of the bolt.

Tightening sequence shall be carried out progressively from the most rigid part of the joint to the least rigid part. To achieve uniform preloading, more than one cycle of tightening can be necessary.

NOTE 1 The most rigid part is commonly in the middle of the bolt group.

For slip-resistant connections, the bolts shall be tightened so as to achieve the required long term preloading force.

Effects of relaxation, creep and settlement shall be taken into account, i.e. all joints shall be tightened once more after a period of 72 hours, unless otherwise specified.

Якщо не зазначене інше, попередній натяг приймається як:

Unless otherwise specified, the preload shall be taken as:

$$F_{p,C} = 0,7 \times f_{ub} \times A_S,$$

де:

$F_{p,C}$ – зусилля попереднього натягу;

f_{ub} – характеристична межа міцності матеріалу болта;

A_S – площа напруження розтягу болта, як визначено в EN 1999-1-1.

У таблиці 8 наведено значення попереднього натягу.

where:

$F_{p,C}$ is the preloading force;

f_{ub} is the characteristic ultimate strength of bolt material;

A_S is the tensile stress area of a bolt; as defined in EN 1999-1-1.

Table 8 gives values of the preload.

Таблиця 8 – Значення зусилля попереднього натягу, кН

Table 8 – Values of preloading force in kN

Марка Grade	Діаметр болта, мм Bolt diameter in mm							
	12	16	20	22	24	27	30	36
8,8	47	88	137	170	198	257	314	458
10,9	59	110	172	212	247	321	393	572

Примітка 2. Якщо попередній натяг прямо не використано в проектних розрахунках на опір зсуву, але вимагається для виконання або як оцінка якості, можна зазначити більш низький попередній натяг.

Для з'єднань, стійких до зсуву, затягування слід виконувати способом крутного моменту згідно з EN 1090-2.

Для інших з'єднань із попереднім натягом можна застосовувати спосіб крутного моменту, комбінований спосіб або спосіб прямого індикатора натягу згідно з EN 1090-2, якщо це зазначено.

Спосіб прямого індикатора натягу можна застосовувати лише на сухих ділянках.

Згідно з EN ISO 6789 точність вимірювання гайковими ключами з регульованим крутним моментом має складати $\pm 4\%$. Кожний ключ потрібно перевіряти на точність, як мінімум щодня (робочого), а для пневматичних гайковертів щоразу, коли змінюється довжина шланга. Перевірка ключа необхідна після будь-якого інциденту, що стався під час роботи (значний вплив, падіння, перевантаження тощо).

Високоміцні болти з попереднім натягом слід загалом використовувати без зміни мастила,

NOTE 2 if the preload is not explicitly used in the design calculations for slip resistance but required for execution purposes or as a quality measure, a lower preload can be specified.

For slip-resistant connections, tightening shall be carried out by the torque method in accordance with EN 1090-2.

For other pre-loaded connections, tightening by the torque method, the combined method, or direct tension indicator method, in accordance with EN 1090-2, can be carried out if specified.

The direct tension indicator method shall only be applied in dry areas.

Torque wrenches used shall be capable of an accuracy of $\pm 4\%$ according to EN ISO 6789. Each wrench shall be checked for accuracy at least once per working day, and in case of pneumatic wrenches, every time the hose length is changed. Checking shall be carried out after any incident occurring during use (significant impact, fall, overloading, etc.).

High strength bolts for preloading shall generally be used without alteration of the as-delivered

отриманого при поставці. Якщо використовують додаткове мастило, слід перевірити придатність болтового комплексу для попереднього натягу згідно з EN 14399-2.

Якщо болтовий комплект було затягнуто з мінімальним попереднім натягом, а пізніше розкручено, його слід видалити та замінити. Болтові комплекти для з'єднань, стійких до зсуву, де затягнення до необхідного попереднього натягу не відбулося, можна використовувати повторно.

Спосіб затягування слід калібрувати згідно з EN 1090-2.

8.4 Заклепування

8.4.1 Загальні положення

Слід застосовувати вимоги, наведені в 8.1.1 і 8.1.2.

Заклепки слід осаджувати холодними.

Заклепки мають бути достатньої довжини, аби забезпечити уніфіковані та зазначені розміри головки.

8.4.2 Встановлення заклепок

Заклепки слід осаджувати так, щоб повністю заповнити отвори. Головки повинні бути по центру своїх стрижнів і в тісному контакті з клепааними поверхнями. Трубчасті й інші спеціальні заклепки слід формувати інструментами та у спосіб, які рекомендує їх виробник. Нецільно посаджені або дефектні заклепки слід видалити переважно висвердленням або обточенням головки та вибиванням стрижня.

З'єднані компоненти необхідно скласти разом, аби досягти щільного контакту та утримувати разом під час клепаання.

Для багатозаклепних з'єднань слід принаймні у кожному четвертому отворі затягнути тимчасовий болт перед клепаанням або вжити альтернативних заходів, щоб утримати з'єднання у правильному положенні.

Слід вживати спеціальних заходів для утримання разом компонентів поодиноких клепааних з'єднань.

Примітка. Якщо це практично можливо, клепаання необхідно виконувати за допомогою машин зі стаціонарним тиском. Після завершення осаджування необхідно витримати заклепки під тиском протягом невеликого проміжку часу.

lubrication. If additional lubricant is used, the suitability of bolt assembly for preloading shall be checked in accordance with EN 14399-2.

Where a bolt assembly that has been tightened to the minimum preload is later untightened, it shall be removed and the assembly shall be replaced. Bolt assemblies not preloaded to the required preload for slip-resistant connections can be reused.

The tightening method shall be calibrated in accordance with EN 1090-2.

8.4 Riveting

8.4.1 General

The requirements of 8.1.1 and 8.1.2 shall apply.

Rivets shall be driven cold.

Rivets shall be of sufficient length to provide a head of uniform and specified dimensions.

8.4.2 Installation of rivets

Rivets shall be driven so as to completely fill the holes. Heads shall be concentric with their shanks and in close contact with the riveted surfaces. Tubular and other special rivets shall be formed using the tools and procedure recommended by the manufacturer of those. Loose or defective rivets shall be removed, preferably by drilling or machining away the head and punching the shank through.

The connected components shall be drawn together so that they achieve firm contact and held together during riveting.

For multiple riveted connections, a temporary bolt shall be tightened in at least every fourth hole prior to driving or alternative means of ensuring that the joint is maintained in the correct alignment shall be used.

Special measures shall be taken to hold components of single riveted connections together.

NOTE Wherever practicable, riveting should be carried out using machines of steady pressure type. The driving pressure should be maintained on the rivets for a short time after upsetting is complete.

8.5 Кріплення холодноформованих елементів і листового матеріалу

Опис кріплення холодноформованих елементів і листового матеріалу див. у додатку E.

8.6 Клейові з'єднання

Необхідно зазначити метод виконання клейових з'єднань та задокументувати, якщо процес є повторюваним.

Потрібно зазначити вимоги до контролю процесу клейового з'єднання, обсяг випробувань і критерії приймання.

9 МОНТАЖ

9.1 Загальні положення

Якщо зварювання виконується на будівельному майданчику або за межами цеху, то слід забезпечити захист, доступ і робочі механізми для надання сухого простору без протягів для наближення до цехових умов.

Підготовка, зварювання, механічне кріплення й клейові з'єднання та обробка поверхні, що виконуються на будівельному майданчику, повинні підпорядковуватися пунктам 6, 7, 8, і 10 відповідно.

9.2 Умови будівельного майданчика

Рекомендації для опису умов на будівельному майданчику наведено в додатку K.

9.3 Проект виконання робіт з монтажу

Слід підготувати та перевірити проект виконання робіт з монтажу для забезпечення відповідності методу проектним допущенням, особливо щодо опору частково змонтованої конструкції навантаженням, що виникають під час будівництва.

Примітка. Проект виконання робіт з монтажу може відрізнятися від проектних основ щодо способу монтажу, якщо запропонований варіант є безпечним.

Настанови щодо питань, які слід врахувати у проекті виконання робіт з монтажу, містить додаток K.

9.4 Опори

Всі фундаменти та інші опори слід підготувати належним чином для підтримки конструкції.

Монтаж не можна починати, доки не буде продемонстровано відповідність опор вимогам.

8.5 Fastening of cold formed members and sheeting

For fastening of cold formed members and sheeting, see Annex E.

8.6 Adhesive bonded connections

The method of making bonded joints shall be specified and it shall be documented that the process is repeatable.

The requirements for inspection of the adhesive bonding process, the extent of testing and the acceptance criteria shall be specified.

9 Erection

9.1 General

If welding is executed on site or outside of the workshop, then protection, access and working arrangements shall be provided to give a dry, draught free environment comparable to workshop conditions.

Preparation, welding, mechanical fastening and adhesive bonding and surface treatment undertaken on site shall conform to the clauses 6, 7, 8 and 10 respectively.

9.2 Site conditions

Recommendations for the description of site conditions are given in Annex K.

9.3 Erection method statement

An erection method statement shall be prepared and checked to ensure that the method conforms to the design assumptions, notably with regard to resistance of the partly erected structure to loads applied during construction.

NOTE The erection method statement may deviate from the design basis method of erection, provided that it is a safe alternative.

Guidance for items to be considered in the erection method statement is given in Annex K.

9.4 Supports

All foundations and other supports shall be suitably prepared to receive the structure.

Erection shall not commence until the supports have been demonstrated to comply with the requirements.

В звіті про геодезичні роботи слід задокументувати результати перевірки місць розташування опор.

Встановлення опор має бути згідно з EN 1337-11.

9.5 Виконання на будівельному майданчику

9.5.1 Геодезична зйомка

Вимірювання для споруд на майданчику мають бути пов'язані з системою, яка встановлюється для прив'язки та вимірювання будівельних споруд згідно з ISO 4463-1.

Слід забезпечити оформлену документально геодезичну зйомку вторинної сітки та застосувати її як систему координат для прив'язки алюмінієвих конструкцій та встановлення відхилень опор. Координати вторинної сітки, зазначені в цій геодезичній зйомці, слід визнати коректними за умови, якщо вони відповідають критеріям приймання, зазначеним у ISO 4463-1.

Необхідно зазначити базову температуру для прив'язки та вимірювань алюмінієвої конструкції.

9.5.2 Маркування

Для складання та монтажу компоненти мають бути чітко марковані.

Для монтажу компонент повинен маркуватися позначкою щодо орієнтації в просторі, якщо це не є наочним за його формою.

9.5.3 Переміщення та зберігання на будмайданчику

Переміщення та складування компонентів має відбуватися так, аби мінімізувати можливість пошкодження.

Кріпильні вироби, що зберігають на будмайданчику, мають утримувати в сухих умовах, у належному пакуванні та піддавати ідентифікації.

Всі пластини малих розмірів та інші пристосування мають бути запаковані та ідентифіковані належно.

9.5.4 Способи монтажу

Монтаж конструкцій необхідно виконувати за технологією монтажу та у такий спосіб, аби забезпечити стійкість алюмінієвої конструкції та тимчасових елементів у будь-який момент часу.

The checking of the support locations shall be documented in a surveying inspection report.

The installation of bearings shall be in accordance with EN 1337-11.

9.5 Execution on site

9.5.1 Site survey

Site measurements for the works shall be related to the system established for the setting out and measurement of the construction works in accordance with ISO 4463-1.

A documented survey of a secondary net shall be provided and used as the reference system for setting out the aluminium structure and establishing the deviations of supports. The coordinates of the secondary net given in this survey shall be accepted as true provided that they comply with the acceptance criteria specified in ISO 4463-1.

The reference temperature for setting out and measuring the aluminium structure shall be specified.

9.5.2 Marking

Components shall have a clear marking for assembly and erection.

A component shall be marked with its erected orientation if this is not clear from its shape.

9.5.3 Handling and storage at site

Components shall be handled and stacked in such way that the likelihood of damage is minimized.

Fasteners stored on site shall be kept in dry conditions and shall be suitably packed and marked.

All small plates and other fittings shall be suitably packed and marked.

9.5.4 Erection methods

The erection of the structure shall be carried out in conformity with the erection procedures and in such a way as to ensure stability of the aluminium structure and any temporary members at all times.

Всі з'єднання тимчасових елементів, які влаштовано для цілей монтажу, мають бути такими, як передбачено, та виконані у спосіб, що не послабляє постійну конструкцію або не погіршує її придатність до використання.

Якщо технології монтажу після складання передбачають пересування конструкції або її частини у проектне положення, слід вжити заходів для запобігання нерегульованим зсувам переміщеної деталі. Для контролю та безпечного переміщення можна використовувати належним чином сконструйовані упори та напрямні.

Всі тимчасові анкерні приладдя повинні бути здатні до безпечного сприйняття передбачуваних зусиль.

9.5.5 Суміщення та підливання

Регульовальні прокладки та інші деталі для ущільнення під опорною пластиною повинні бути плоскими, належного розміру, стійкості та твердості. Необхідно запобігати локальним відмовам фундаменту.

Якщо прокладки не демонтують після підливання, вони повинні бути виготовлені з матеріалу, який, принаймні, має таку ж довговічність, як і конструкція, і який не може стати причиною корозії.

Прокладки повинні бути виготовлені з алюмінію й можуть бути з плоского листа. Для зовнішнього застосування потрібні прокладки з мінімальною товщиною 1 мм.

За допомогою прокладок можна регулювати суміщення конструкції й брак підгонки в з'єднаннях. Якщо існує ймовірність ослаблення прокладок, їх слід фіксувати.

Коригувати недостатнє вирівнювання можна розширенням отворів або фрезеруванням контактних поверхонь. У всіх випадках повинні бути дотримані вимоги розділу 6.

Якщо згодом прокладки будуть підливатися, слід влаштувати їх так, щоб з усіх боків покривний шар цементу становив мінімум 25 мм, якщо не зазначене інше. Не можна використовувати цементні розчини, що є агресивними до алюмінію, а також гігроскопічні розчини (див. 10.3.4).

Підливання розчином слід виконувати згідно з технічними умовами на споруду.

All connections for temporary members provided for erection purposes shall be as specified and in such a way that they do not weaken the permanent structure or impair its serviceability.

If the erection procedures involve moving the structure, or part of the structure, into its final position after assembly, provisions shall be made to avoid uncontrolled movements of the moveable part. Correct designed bumpers and guides may be used to control and secure the movement.

All temporary anchoring devices shall be able to safely carry the foreseen forces.

9.5.5 Alignment and grouting

Shims and other parts used as packing under the bearing plate shall be plane and of suitable size, stability and hardness. A local failure of the foundation shall be avoided.

If shims are left in their place after grouting, they shall be from a material that has at least the same durability as the structure and shall not cause any corrosion.

The shims shall be made of aluminium and may be plane sheets. For outside applications a minimum thickness of the shims of 1 mm is required.

Alignment of the structure and lack of fit in connections may be adjusted by the use of shims. Shims shall be secured if it is any possibility that they can become loose.

Correction of misalignment may be made by reaming of holes or milling of contact surfaces. In all cases the requirements of section 6 shall be followed.

If shims are grouted afterwards, it is necessary to arrange them in such a way that there is a minimum grout cover of 25 mm to all sides, if not otherwise specified. Grouts aggressive to aluminium and hygroscopic grouts shall not be used (see 10.3.4).

The grouting shall be carried out in accordance to the specification for the work.

9.6 Захист поверхонь, очищення після монтажу

Процедури чищення мають бути прийнятними за маркою сплаву, типом обробки поверхні, функцією компонента і враховувати ризик корозії.

Не можна допускати контакту концентрованої кислоти або основи з алюмінієвим матеріалом. Якщо сталося таке забруднення, розчин слід негайно змити достатньою кількістю води.

10 ОБРОБКА ПОВЕРХНІ

10.1 Загальні положення

Конструкції з алюмінієвих сплавів, перерахованих в EN 1999-1-1, не потребують захисної обробки під час роботи в нормальних атмосферних умовах. Проте необхідно вживати належних заходів, щоб під час виконання не з'явилася корозія або забруднення.

Якщо компоненти мають зберігатися просто неба, всі частини слід добре вентилювати та висушувати.

Примітка. Як правило, не рекомендується захищати компоненти й напівфабрикати, що зберігають просто неба, накривши брезентом або подібним матеріалом, оскільки залежно від різних обставин може бути негативний вплив на зовнішній вигляд поверхні.

Необхідно чітко вимагати і зазначати будь-яку захисну обробку, Системи протипожежного захисту повинні бути згідно з необхідним класом пожежної безпеки.

10.2 Захист конструкції та компонентів

Якщо не зазначено інше, покриття, анодування та пасивація можуть виконуватися згідно з додатком F.

Примітка. Захисну обробку внутрішньої поверхні порожнистих профілів слід застосовувати, тільки якщо це спеціально зазначено.

10.3 Захист контактних поверхонь та кріпильних виробів

10.3.1 Загальні положення

Необхідно зазначити тип та обсяг захисних заходів.

Примітка. Спеціальні види обробки контактних ділянок мають виключати або мінімізувати корозію контактну (електрохімічну) та щілинну. Щілинна

9.6 Protection of surfaces, cleaning after erection

Cleaning procedures shall be appropriate for the alloy, surface finish, function of the component and take into account the risk of corrosion.

Contact between aluminium material and strong acid or base shall be avoided. If such contamination does happen, the solution shall be washed off immediately with sufficient amounts of water.

10 Surface treatment

10.1 General

Structures made of aluminium alloys listed in EN 1999-1-1 do not need protective treatment during service under normal atmospheric conditions. Nevertheless, appropriate measures shall be taken that no corrosion or contamination occurs during execution.

If components have to be stored outdoors, all parts should be well ventilated and drained.

NOTE Protecting components and semi-products stored outdoors by direct covering with canvas or similar covering material cannot generally be recommended, since depending on different circumstances the appearance of the surface may be influenced negatively.

Each protective treatment shall be expressly required and specified. Fire protection systems shall be in accordance with the required fire class.

10.2 Protection of the structure and components

Coating, anodizing and passivation may be performed according to Annex F, unless otherwise specified.

NOTE The inner surface of hollow sections shall only get a protective treatment if expressly specified.

10.3 Protection of contact surfaces and fasteners

10.3.1 General

The nature and extent of all protection measures shall be specified.

NOTE Special treatments of contact areas should prevent or minimize contact corrosion (galvanic corrosion) and crevice corrosion. Crevice corrosion is

корозія може утворитися в будь-якому типі щілин, наприклад, між пластиком і алюмінієм.

10.3.2 Контактні поверхні між алюмінієм і алюмінієм та між алюмінієм і пластиком

Якщо зазначена проста герметизація контактних поверхонь, частини слід очистити та герметизувати належною композицією герметика або покриттям. Консистенція герметика має забезпечувати, що всі щілини заповнені і будуть залишатися в такому стані і надалі. Частини слід з'єднати до того, як покриття або герметик повністю висохне.

Якщо зазначено захист контактної поверхні для конструкцій, призначених до жорсткого промислового або морського середовища або до занурення у воду, при складанні обох контактних поверхонь не має бути щілин, крізь які може просочитися вода. Обидві контактні поверхні, включаючи отвори під болти й заклепки, перед складанням слід очистити, попередньо обробити та на них слід нанести один шар ґрунтовки (див. пункт F.2) або герметик, виходячи за межі контактної ділянки. Поверхні необхідно з'єднати разом, коли шар ґрунтовки ще залишається вологим. Герметизацію складених компонентів, попередньо пофарбованих або захищених у інший спосіб, слід виконати, як зазначено.

10.3.3 Контактні поверхні між алюмінієм та сталлю або деревиною

Якщо зазначають заходи захисту алюмінієвих поверхонь у випадках контактування алюмінієвих компонентів із частинами зі сталі, алюмінієві поверхні слід обробити згідно з F.2.

У разі контакту з деревиною покриття не вимагається, якщо вона не була оброблена продуктом, що може пошкодити алюміній (наприклад, сульфат міді). В таких випадках потрібно виконати захисне покриття згідно з F.2, якщо не зазначено інше.

Примітка. Передбачається, що інформація про хімічний склад виробу, яким оброблялася деревина, що контактує з алюмінієвою конструкцією, і всі вимоги щодо захисного покриття надаються в технічних умовах на виконання.

Контактні поверхні сталевих компонентів повинні мати покриття, що не містить агресивних до алюмінію компонентів.

possible in each kind of crevice e.g. also between plastic and aluminium.

10.3.2 Contact surfaces aluminium-to-aluminium and aluminium-to-plastics

If a simple sealing of contact surfaces is specified, the parts shall be cleaned and the sealing shall be done with a suitable sealing compound or coating. The consistency of the sealing compound shall ensure that all crevices are and remain closed. The parts should be jointed before the coating or the sealing compound is completely dried.

If a protection of the contact surface is specified for structures in a severe industrial or marine environment or for structures immersed in water, both contact surfaces shall be assembled so that no crevices exist where water can penetrate. Both contact surfaces, including bolt and rivet holes shall, before assembly, be cleaned, pre-treated and receive one priming coat (see Clause F.2), or sealing compound, extending beyond the contact area. The surfaces should be brought together while the priming coat is still wet. Assemblies of pre-painted or otherwise protected components shall be sealed as specified.

10.3.3 Contact surfaces of aluminium and steel or wood

If protection measures are specified on the aluminium surface in cases of contact between aluminium components with parts made of steel, the aluminium surfaces shall be treated according to F.2.

For contact with wood a coating is not required, unless the wood has been treated with an aluminium harming product (e.g. cooper sulphate). In such cases a coating protection is necessary, which unless otherwise specified shall be carried out according to F.2.

NOTE It is assumed that the execution specification gives information on the chemical composition of the treatment product used for the wood in contact with the aluminium structure and any requirements for a coating protection.

The contact surfaces of steel components shall be coated with a material that contains no aluminium attacking components.

Якщо між двома металами і всіма кріпленнями передбачено повну електричну ізоляцію, її слід забезпечити ізоляційними стрічками, прокладками та шайбами, що є неабсорбуючими та непровідними, аби запобігти металевому та електричному контакту між різними металами у з'єднанні. Слід приділити увагу тому, щоб між ізоляційними матеріалами і металами не було щілин. Може знадобитися додаткове покриття або герметизуючий матеріал.

10.3.4 Контактні поверхні між алюмінієм та бетоном, цегляною кладкою і штукатуркою тощо

Якщо зазначено захисні заходи для алюмінієвої поверхні у випадках прямого або непрямого контакту між алюмінієвими компонентами й бетоном, цегляною кладкою або штукатуркою, перед складанням алюмінієва поверхня повинна бути покрита шаром бітуму або іншого належного покриття товщиною мінімум 100 мкм, якщо не зазначено інше.

Примітка. Між бетоном і алюмінієм агресивна реакція виникає тільки за наявності вологи. Тому для вторинних частин покриття може бути не потрібним. Покриття є обов'язковим, якщо вода з бетону потрапляє на алюмінієві поверхні, навіть де не існує прямого контакту між алюмінієм і бетоном. Існують зв'язуючі речовини для миттєвого схоплення бетону та інші домішки, що є гігроскопічними та особливо агресивними. Якщо в такому випадку їх застосування неможливо уникнути, слід дуже акуратно наносити щільне покриття.

При контакті з ґрунтом покриття алюмінієвої поверхні слід виконувати в два шари бітуму або іншого належного покриття з товщиною мінімум 100 мкм.

10.3.5 Кріпильні вироби

Якщо зазначена необхідність ізоляції для кріпильних виробів, увагу слід спрямувати на те, щоб всі з'єднані поверхні (і стрижень) були покриті герметизуючим матеріалом. Складання деталей слід виконувати до повного висихання покриття або герметика.

Якщо необхідно захистити зовнішні поверхні кріпильного приладдя, слід провести належну попередню обробку поверхонь.

Where full electrical insulation is specified between the two metals and all fixings, it shall be ensured by insertion of non-absorbent, non-conducting tapes, gaskets and washers to prevent metallic and electrical contact between the different metals of the joint. Care shall be taken to ensure that there are no crevices between the insulation materials and the metal. The use of additional coating or sealants may be necessary.

10.3.4 Contact surfaces of aluminium and concrete, brickwork and plaster, etc.

If protection measures are specified on the aluminium surface in cases of direct or indirect contact between aluminium components with concrete, brickwork or plaster, before assembly the aluminium surface shall be covered with a bitumen layer or another suitable coating with a thickness of at least 100 µm, if not otherwise specified.

NOTE An aggressive reaction between concrete and aluminium only takes place if moisture is present. Therefore, for secondary parts a coating may not be necessary. Coatings become necessary even if there is no direct contact between aluminium and concrete if water runs from concrete over to aluminium surfaces. There are flash set binders and other admixtures for concrete that are hygroscopic and especially aggressive. If the use cannot be avoided in this case, a very careful tight coating should be applied.

In contact with soils the coating of the aluminium surface shall be done in two layers of bitumen or another suitable coating with a thickness of at least 100 µm.

10.3.5 Fasteners

If sealing measures for fasteners are specified, care shall be taken that all connected surfaces (also shaft) are covered by a sealing compound. The assembly of the parts should be done before the coating or the sealing compound is completely dried.

If it is necessary to protect the outside surfaces of fastener devices, an adequate surface pre-treatment shall be executed.

10.3.6 Клейові з'єднання

Необхідно застосовувати зазначену систему захисту. Слід дотримуватися рекомендацій виробника клейового матеріалу, аби уникнути взаємодії між клейовим матеріалом і захисною системою, наприклад, розчинення або ефекти нагрівання.

10.4 Протипожежний захист

Для протипожежного захисту слід використовувати лише системи, класифіковані для алюмінієвих конструкцій, або суху ізоляцію.

Встановлення систем протипожежного захисту має бути згідно з інструкцією від виробника.

Монтаж сухої протипожежної ізоляції має бути згідно із класифікаційним сертифікатом за результатами випробувань або із зазначеним.

11 ГЕОМЕТРИЧНІ ДОПУСКИ

11.1 Типи допусків

У цьому пункті визначаються два типи геометричних допусків:

a) допуски, які стосуються ряду критеріїв, що є суттєвими для механічного опору та стійкості завершеної конструкції, називаються основними допусками;

b) допуски, необхідні для виконання інших критеріїв, таких як підгонка та зовнішній вигляд, називаються функціональними.

В додатках G, H та I містяться кількісні значення дозволених відхилів для типів a) та b).

Примітка. Дозволений допуск – це різниця між верхнім та нижнім граничними значеннями розміру.

Як основні, так і функціональні допуски є нормативними, проте лише основні допуски згадують в EN 1090-1.

Якщо компоненти мають складати частини конструкції, яка монтується на будмайданчику, будь-які проміжні перевірки компонентів повинні залежати від завершальної перевірки змонтованої конструкції.

Надані допустимі відхилення не включають пружних деформацій.

Зазначені (на кресленнях) розміри є розміри, що співвідносні з температурою в приміщенні (20 °C). Якщо виміри виконуються за інших

10.3.6 Bonded joints

The protection system specified shall be applied. The advice of the adhesive manufacturer shall be sought to ensure there is no interaction between the adhesive and the protective system, e.g. solvent or heat effects.

10.4 Fire protection

Only fire protection systems classified for aluminium structures or dry fire protection insulation shall be used.

The installation of fire protection systems shall be in accordance with the manufacturer's installation manual.

The installation of dry fire protection insulation shall be in accordance with the test classification certificate or as specified.

11 Geometrical tolerances

11.1 Types of tolerances

This clause defines two types of geometrical tolerances:

a) those applicable for a range of criteria that are essential for the mechanical resistance and stability of the completed structure, called essential tolerances;

b) those required to fulfil other criteria such as fit-up and appearance, called functional tolerances.

The Annexes G, H and I give quantitative values of permitted deviations for the types a) and b).

NOTE The permitted tolerance is the difference between the upper limit of size and the lower limit of size.

Essential tolerances as well as functional tolerances are normative, however, only the essential tolerances are referred to in EN 1090-1.

If components are to form parts of a structure that is to be erected on site, any intermediate checking of components shall be subordinate to the final checking of the erected structure.

The permitted deviations given do not include elastic deformations.

The dimensions specified (on the drawings) are dimensions referring to room temperature (20 °C). If the measurements are taken at other

температур, їх слід конвертувати до вимірів за температури 20 °C.

На додаток, можна встановлювати спеціальні допуски або для типів геометричних відхилів, вже визначених через кількісні значення, або для інших типів відхилів. Якщо потрібні спеціальні допуски, необхідно надати наступну інформацію:

- i) виправлені допустимі відхилення для типів відхилів, табульовані у додатках G, H та/або I;
- ii) додаткові типи відхилів для перевірки разом з певними параметрами і дозволеними значеннями;
- iii) потрібно зазначити, чи застосовують спеціальні допуски для всіх належних компонентів, чи тільки для певних компонентів.

11.2 Основні допуски

11.2.1 Загальні положення

Основні допуски мають бути згідно з додатками G та/або I. Вимоги надаються і для завершального приймального випробування.

Зазначені значення є допустимими відхиленнями. З невідповідностями слід працювати згідно з 12.7.

11.2.2 Технологічні допуски

11.2.2.1 Включення складових або підготовлених виробів до компонента

Після включення складових або підготовлених виробів до компонента застосовуються допустимі відхилення, зазначені в стандарті на ці вироби, за винятком ситуації, коли в цьому стандарті наведено більш жорсткі вимоги щодо допусків.

11.2.2.2 Виготовлені компоненти

Геометричні відхилення виготовлених компонентів не повинні перевищувати значень, наданих у таблицях G.1-G.9.

11.2.2.3 Поверхні, оброблені для опорних частин з повним контактом

Перпендикулярність контактних поверхонь має бути, як надано у таблиці H.2.C.

Якщо прямою лінійкою перевіряють площинність одиначної поверхні, перед її складанням із сполучною поверхнею повітряний проміжок між поверхнею та лінійкою не повинен перевищувати 1,0 мм у будь-якій точці.

temperatures they shall be converted to measurements at 20 °C.

In addition, special tolerances may be specified either for types of geometrical deviations already defined with quantitative values or for other types of deviations. If special tolerances are required the following information shall be given:

- i) amended permitted deviations for types of deviation tabulated in Annexes G, H and/or I;
- ii) further types of deviation to be checked, together with defined parameters and permitted values;
- iii) whether these special tolerances apply to all relevant components or only to particular components that are specified.

11.2 Essential tolerances

11.2.1 General

Essential tolerances shall be in accordance with Annex G and/or I. The requirements are for final acceptance testing.

The values specified are permitted deviations. Nonconformities shall be dealt with in accordance with Clause 12.7.

11.2.2 Manufacturing tolerances

11.2.2.1 Incorporation of constituent or prepared products into components

After incorporation of constituent or prepared products into a component, the permitted deviations specified by the standard for these products apply, unless this European Standard gives more stringent tolerance requirements.

11.2.2.2 Manufactured components

The geometrical deviations of manufactured components shall not exceed the values given in Tables G.1 to G.9.

11.2.2.3 Surfaces finished for full contact bearing

The squareness of the contact surfaces shall be as given in Table H.2 C.

If the flatness of a single surface is checked against a straight edge, before assembly with its mating surface, the air gap between the surface and the straight edge shall not exceed 1,0 mm anywhere.

Примітка. У разі пробного складання такого з'єднання для перевірки цієї вимоги щодо підгонки, цю вимогу слід уважно тлумачити, оскільки процес зведення може зменшити можливість вирівняти компоненти у той же спосіб, як і під час пробного складання, а власна вага алюмінієвої конструкції може усунути місцеві нерівності на поверхні.

Якщо для передачі зусиль в опорних частинах з повним контактом встановлюють елементи жорсткості, зазор між опорними поверхнями не має перевищувати вимоги у G.2.3.

11.2.2.4 Отвори збільшених розмірів

Для з'єднань, де застосовуються отвори збільшених розмірів, центр кожного з них у групі отворів має перебувати на одній лінії з центром належного нормального отвору з максимальним відхилом на 1 мм.

11.2.2.5 Оболонкові конструкції

Геометричні відхили в оболонкових конструкціях не мають перевищувати значень, наданих у додатку I. Слід зазначити клас допуску. Для класу допуску 4 необхідно задати граничні умови згідно з EN 1999-1-5.

11.2.3 Монтажні допуски

11.2.3.1 Система координат

Відхили змонтованих компонентів слід вимірювати відносно їх точок розташування (див. ISO 4463).

Якщо точка розташування не визначена, відхили слід вимірювати відносно додаткової системи.

11.2.3.2 Фундаментні болти й інші опори

Розташування центральних точок групи фундаментних болтів або інших опор не має відхилитися більш ніж на ± 6 мм від заданого положення щодо додаткової системи.

Найкраще установче розташування слід вибрати для оцінки групи регульованих фундаментних болтів.

11.2.3.3 Колони

11.2.3.3.1 Бази колон

Розташування в плані центра алюмінієвої колони на рівні її бази має бути встановлено в межах ± 5 мм від точки розташування.

Отвори в опорних плитах та інших плитах, що використовують для фіксації до опор, повинні бути розраховані на зазори узгодження допустимих відхилів для опор з допустимими

NOTE if a trial assembly of such a connection is undertaken to check this fit-up requirement, it should be interpreted carefully as the erection process may constrain the ability to align the components in exactly the same way that they are during trial assembly, and the self-weight of the aluminium structure may eliminate local high spots on the surface.

If stiffeners are fitted with the purpose of transmitting forces in full contact bearing, the gap between bearing surfaces shall not exceed the requirements in G.2.3.

11.2.2.4 Oversized holes

For connections where oversized holes are used, the centre of each oversized hole of a group of holes shall be in line with the centre of the corresponding normal hole with a deviation of max. 1 mm.

11.2.2.5 Shell structures

The geometrical deviations in shell structures shall not exceed the values given Annex I. The tolerance class shall be specified. For tolerance class 4, the boundary conditions BC shall be specified in accordance with EN 1999-1-5.

11.2.3 Erection tolerances

11.2.3.1 Reference system

Deviations of erected components shall be measured relative to their position points (see ISO 4463).

If a position point is not established, deviations shall be measured relative to the secondary system.

11.2.3.2 Foundation bolts and other supports

The position of the centre points of a group of foundation bolts or other support shall not deviate by more than ± 6 mm from its specified position relative to the secondary system.

A best-fit position should be chosen to assess a group of adjustable foundation bolts.

11.2.3.3 Columns

11.2.3.3.1 Bases

The position in plan of the centre of an aluminium column at its base shall be set to within ± 5 mm of its position point.

Holes in base plates and other plates used for fixing to supports should be dimensioned to allow clearances to match the permitted deviations for the supports to those for the structure. This may

відхилами для конструкції. Для цього можуть знадобитися спеціальні великі та товсті шайби між гайками фундаментних болтів і верхом опорної плити.

Нижній рівень бази стрижня колони мають встановлювати у межах ± 5 мм від заданого рівня відносно точки розташування. Цього можна досягти, встановлюючи рівень на нижній стороні плити бази за умови, що у разі значного коливання товщини в плиті бази його компенсують.

11.2.3.3.2 Вертикальність

Відхили змонтованих колон не мають перевищувати допустимі відхили у таблиці G.8.

Для груп суміжних колон (окрім колон в порталних рамах або для обпирання підкранових шляхів), що витримують однакові вертикальні навантаження, допустимі відхили дорівнюють наступному:

а) середнє арифметичне відхилення у плані для нахилу шести пов'язаних суміжних колон повинен відповідати допустимим відхиленням у таблиці G.8. Ця вимога поширюється на два перпендикулярних напрямки;

б) допустимі відхили для нахилу окремої колони в межах цієї групи, між сусідніми рівнями поверхів можуть тоді бути пом'якшені до $|\Delta| = h/100$.

11.2.3.3.3 Опорні частини з повним контактом

Якщо зазначено, несучі окінцівки повного контакту в болтових з'єднаннях внапуск, підгонка поверхонь змонтованих компонентів після досягнення співвісності та фіксування болтами має бути згідно із зазначеним у таблиці G.10. Якщо зазор перевищує задані граничні значення, можна використовувати регульовальні шайби, аби зменшити зазори до значень допустимого відхилення. Шайби можуть бути виконані з листа алюмінію належної міцності або нержавіючої сталі. В будь-якій точці не можна використовувати більше трьох шайб. Якщо дозволено технічними умовами, шайби можна фіксувати на місці зварюванням.

require the use of special large and thick washers between the nuts on the holding down bolts and the top of the base plate.

The base level of the bottom of the column shaft shall be set to within ± 5 mm of the specified level relative to its position point. This may be achieved by setting the level at the underside of the base plate, provided that compensation is made for significant thickness variation in the base plate.

11.2.3.3.2 Verticality

The deviation of erected columns shall conform to the permitted deviations in Table G.8.

For groups of adjacent columns (other than those in portal frames or supporting a crane gantry) carrying similar vertical loads, the permitted deviations shall be as follows:

a) the arithmetic average deviation in plan for the inclination of six tied adjacent columns shall conform to the permitted deviations in Table G.8. The requirement applies to two perpendicular directions;

b) the permitted deviation for the inclination of an individual column within this group, between adjacent storey levels may then be relaxed to $|\Delta| = h/100$.

11.2.3.3.3 Full contact bearing

If full contact end bearing is specified in bolted splices, the fit-up between surfaces of erected component shall be in accordance with Table G.10 after alignment and bolting-up. If the gap exceeds the specified limits, shims may be used to reduce the gaps to within the permitted deviation. The shims may be made of flat aluminium of corresponding strength or stainless steel. No more than three layers of shims shall be used at any point. If allowed by the specification, the shims may be held in place by means of welding.

11.3 Функціональні допуски

11.3.1 Загальні положення

У додатку Н наведено вимоги щодо функціональних допусків для компонентів і конструкцій.

Застосовують системи координат й інші загальні вимоги, зазначені в пункті 11.2.3.1.

Відхилення, надані в додатку Н, стосуються завершального приймального випробування кінцевого виробу.

Невідповідності слід опрацьовувати згідно з 12.7.

11.3.2 Технологічні допуски

11.3.2.1 Допуски на зазвичай вживані компоненти й деталі конструкцій

Допустимі значення функціональних допусків для зазвичай вживаних компонентів і деталей конструкцій наведено в таблицях Н.1 – Н.8.

Таблиця Н.7 може поширюватися на інші горизонтальні та похилі компоненти основних конструкцій на проміжних та покрівельному рівнях, відхилення для яких вимірюються скоріше щодо їхньої заданої площини ніж до висотної позначки.

Слід обережно застосовувати ці вимоги, якщо балки або крокви утворюють частину каркаса без зв'язків, оскільки пружні деформації та переміщення можуть виявитися відносно великими.

11.3.2.2 Допуски на інші компоненти й деталі конструкцій

Додаток Н не включає всіх можливих ситуацій. Якщо неможливо застосувати жодну з зображених ситуацій, для визначення допусків можна використовувати наступні загальні критерії:

- a) для зварюваних конструкцій застосовуються наступні класи згідно з EN ISO 13920:
 - клас С для розмірів довжини та кутів;
 - клас G для прямолінійності, площинності та паралельності;
- b) в інших випадках застосовують загальний допуск на будь-який розмір D . Цей допуск є $D/500$, але мінімум 5 мм.

11.3.2.3 Допуски на складові або підготовлені вироби

Після включення складових або підготовлених виробів до компонента застосовують допус-

11.3 Functional tolerances

11.3.1 General

Annex H contains requirements for functional tolerances for components and structures.

Reference systems and other general requirements specified in 11.2.3.1 apply.

The deviations given in Annex H are for final acceptance testing of the end product.

Nonconformities shall be dealt with in accordance with Clause 12.7.

11.3.2 Manufacturing tolerances

11.3.2.1 Tolerances for commonly used components and structural details

Permitted values for functional tolerances for commonly used components and structural details are given in the Tables H.1 to H.8.

Table H.7 may be applied to other horizontal and sloping primary structural components at intermediate and roof level, for which deviations are measured with respect to their intended plane rather than level.

Care is needed in implementing these requirements if beams or rafters form part of unbraced frames as elastic deflections and movements may be relatively large.

11.3.2.2 Tolerances for other components and structural details

Annex H does not cover all possible situations. If none of the shown situations can be applied, the following general criteria may be used to specify the tolerances:

- a) for welded structures, apply the following classes according to EN ISO 13920:
 - class C for length and angular dimensions;
 - class G for straightness, flatness and parallelism.
- b) in other cases, apply a general tolerance to any dimension " D ". This tolerance is $D/500$, but in minimum 5 mm.

11.3.2.3 Tolerances for constituent or prepared products

After incorporation of constituent or prepared products into a component, the permitted devia-

тимі відхили, що визначені в стандарті на ці вироби.

Примітка. Під час деяких процесів виготовлення геометрія може зазнати впливу так, що відхили перевищать допустимі, наведені в додатку H або у належному стандарті на виріб. У таких випадках рекомендується погоджувати й встановлювати функціональні допуски, більші ніж допуски в додатку H або у належному стандарті на виріб.

12 КОНТРОЛЬ, ВИПРОБУВАННЯ ТА КОРИГУВАННЯ

12.1 Загальні положення

У цьому пункті зазначено вимоги до контролю та випробувань з урахуванням вимог, які включено в документацію з якості, згідно з 4.2.1.

Контроль, випробування та коригування мають проводитися, як зазначено, та в рамках вимог цього стандарту.

Контроль і випробування мають відбуватися за приписаним планом.

Всі виконані інспекції й випробування та пов'язані коригування слід оформити документально.

12.2 Складові вироби та компоненти

12.2.1 Складові вироби

Документи, що супроводжують складові вироби згідно з вимогами у розділі 5, необхідно перевірити, щоб засвідчити відповідність інформації щодо поставлених виробів до зазначеної в замовленні.

Примітка. Ці документи включають інспекційні сертифікати, протоколи випробувань, декларацію відповідності, що стосуються пластин, профілів, порожнистих профілів, зварювальних матеріалів, механічних кріплень, шпильок.

Контроль поверхні складових виробів має бути включений до плану інспекцій, якщо необхідно для використання виробу.

Вимоги до особливих випробувань складових виробів відсутні, якщо не зазначено інше.

12.2.2 Компоненти

Супроводжувальну документацію на компоненти слід перевірити на відповідність інформації щодо поставлених компонентів до зазначеної в замовленні.

tions specified by the standard for these products apply.

NOTE During some manufacturing processes the geometry could be influenced such that the deviations are larger than the permitted deviations in Annex H or the relevant product standard. In such cases, it is recommended to agree and specify larger functional tolerances than those given in Annex H or the relevant product standard.

12 Inspection, testing and corrections

12.1 General

This clause specifies the requirements for inspection and testing with respect to the requirements included in quality documentation as specified in 4.2.1.

Inspection, testing and corrections shall be undertaken as specified and within the requirements of this European Standard.

Inspection and testing shall be undertaken to a predetermined plan.

All inspection and testing undertaken and associated corrections shall be documented.

12.2 Constituent products and components

12.2.1 Constituent products

Documents supplied with constituent products in accordance with the requirements of Clause 5 shall be checked to verify that the information on the constituent products supplied matches those ordered.

NOTE These documents include inspection certificates, test reports, declaration of compliance as relevant for plates, sections, hollow sections, welding consumables, mechanical fasteners, studs.

The inspection of the surface of constituent products shall be included in the inspection plans if necessary from the use of the product.

There are no requirements for specific testing of constituent products unless specified.

12.2.2 Components

Documents supplied with components shall be checked to verify that the information on the components supplied matches those ordered.

Примітка. Це стосується частково виготовлених компонентів, які отримані для наступної обробки в спорудах будівника, та виробів, отриманих на будмайданчик для монтажу будівником, якщо вони не були виготовлені цим будівником.

12.3 Підготовка

12.3.1 Формування

Деформовані ділянки формованого матеріалу (наприклад, у гнутих листах) слід перевірити за допомогою лупи із збільшенням у 10 разів. Про результат випробувань слід звітувати.

12.3.2 Геометричні розміри компонентів

План інспекцій для виробництва повинен бути пов'язаний з вимогами до споруд і враховувати перевірки, необхідні для підготовлених складових виробів, частково і повністю виготовлених компонентів.

Слід завжди виконувати вимірювання розмірів компонентів. Способи й інструменти, що застосовують, повинні бути обрані, де це є доречним, з переліків, наведених у ISO 7976-1 та ISO 7976-2. Точність слід оцінювати згідно з відповідною частиною ISO 17123.

Розташування і частоту вимірювань слід зазначити в плані інспекцій.

Критерії приймання мають узгоджувати з 11.2. і 11.3. Відхили слід вимірювати відносно заданого будівельного підйому або вихідних установок.

Якщо результатом контролю є встановлення невідповідності, дії стосовно цієї невідповідності мають бути, як зазначено в 12.7.2

12.4 Зварювання

12.4.1 Етапи контролю

Контроль, що вимагають перед зварюванням, під час нього та після зварювання, слід включити в план інспекцій і затверджувати, як зазначено.

Примітка. Інструкції наведено у відповідній частині EN ISO 3834.

Якщо у плані інспекцій вимагають перевірку підгонки до початку зварювання порожнистих профілів, підготовлених для бічних вузлів, особливо увагу слід звернути на наступні ділянки:

- для кругових профілів: середина передньої крайки (лицьової поверхні) шва, середина задньої частини і дві точки в середині бічних частин;

NOTE This applies to part-manufactured components received into a constructor's works for further processing, and to products received on site for erection by the constructor if these are not manufactured by the constructor.

12.3 Preparation

12.3.1 Forming

The deformed zones of shaped material (e.g. at bent sheets) shall be checked with a magnifying glass with a magnification of 10 times. The test result shall be reported.

12.3.2 Geometrical dimensions of components

The inspection plan for manufacturing shall be related to the requirements for the works and shall consider the checks necessary on the prepared constituent products, part-manufactured and fully manufactured components.

Dimensional measurements of manufactured components shall always be taken. Methods and instruments used shall be selected, as appropriate, from those listed in ISO 7976-1 and 2. Accuracy shall be assessed in accordance with the relevant part of ISO 17123.

The location and frequency of measurement shall be specified in the inspection plan.

The acceptance criteria shall be in accordance with 11.2 and 11.3. The deviations shall be measured with respect to any specified camber or pre-set.

If inspection results in the identification of nonconformity, the action on such nonconformity shall be as given in 12.7.2.

12.4 Welding

12.4.1 Inspection stages

Inspections required before, during and after welding shall be stated in the inspection plan and subject to approval as specified.

NOTE Guidance is given in the relevant part of EN ISO 3834.

If the inspection plan requires a check of the fit-up before the welding of sections prepared for branch welding, the following locations shall be given particular attention:

- for circular sections: the mid-toe, mid-heel and two mid-flank positions;

- для квадратних або прямокутних профілів: чотири кутові точки.

Підготовку з'єднання, його підгонку та доступ до зварювання необхідно перевірити та затвердити до початку зварювання. Якщо виконання подальших робіт унеможливує доступ до зварного шва, його контроль слід провести перед цими роботами.

У разі, якщо деформацію, що перевищує граничні значення за технічними умовами, потрібно коригувати правкою в холодному стані, слід повторно перевірити зварні шви на цій ділянці. Гаряча правка дозволяється лише у разі визначення умов її застосування, див. 6.11.

Якщо зварювана конструкція або компонент повинні бути термічно оброблені після зварювання, завершальний контроль має виконуватися після термічної обробки.

12.4.2 Методи контролю та атестація персоналу

12.4.2.1 Методи

Візуальний контроль має проводитися згідно з EN 970.

Вимірювання товщини шва *a* має відбуватися згідно з EN ISO 17659.

Додаткові методи NDT повинні виконуватися згідно з наступними стандартами, де це вимагає 12.4.3:

- пенетраційне випробування (PT) – EN 571-1;
- ультразвукове випробування (UT) – EN 1714;
- радіографічне випробування (RT) – EN 1435.

Руйнівні випробування мають проводитися згідно з EN 1320 та EN 1321.

При контролі форми та поверхні зварних швів в зварних бічних вузлах необхідно звертати пильну увагу на наступні місця:

- для кругових профілів: середина передньої крайки (лицьової поверхні) шва, середина задньої частини і дві точки в середині боків;
- для квадратних або прямокутних профілів: чотири кутові точки.

У разі застосування радіографічного випробування слід досягти рівня класу випробувань В згідно з EN 1435. Якщо через товщину листа або відсутність доступу слід використовувати гамма-промені та неможливо досягти вимог класу В випробувань, слід отримати схвалення замовника для проведення такого або альтернативного методу випробування.

- for square or rectangular sections: the four corner positions.

The joint preparation, joint fit-up and welding access shall be inspected and approved prior to welding. Any weld becoming inaccessible by subsequent work shall be examined prior to that work being executed.

In case of distortion that exceeds the limits given in the specification, which shall be corrected by cold straightening, the welds in this region shall be re-inspected. Warm straightening is only allowed if the conditions for its use is specified, see 6.11.

If a welded structure or component is to be post-weld heat-treated the final inspection after welding shall be performed after the heat treatment

12.4.2 Methods of inspection and personnel qualification

12.4.2.1 Methods

Visual inspection shall be carried out in accordance with EN 970.

The measuring of the throat thickness "*a*" shall be in accordance with EN ISO 17659.

Additional NDT shall be carried out in accordance with the following standards where required by 12.4.3:

- penetrant testing (PT) – EN 571-1;
- ultrasonic testing (UT) – EN 1714;
- radiographic testing (RT) – EN 1435.

Destructive testing shall be carried out in accordance with EN 1320 and EN 1321.

The inspection of the shape and surface of welds of welded branch joints shall pay careful attention to the following locations:

- for circular sections: the mid-toe, mid-heel and two mid-flank positions;
- for square or rectangular sections: the four corner positions.

Test class B according to EN 1435 shall be achieved when applying the radiographic inspection. If due to the thickness of the sheet or lack of accessibility gamma rays have to be used and it is not possible to achieve the requirements according to test class B, the acceptance of the purchaser for this or an alternative inspection method shall be obtained.

Для ультразвукової перевірки компонентів з переважно статичним навантаженням (SC1) потрібні випробування класу В згідно з EN 1714:1997.

12.4.2.2 Атестація інспекційного персоналу

Методи NDT (неруйнівного контролю) мають обиратися згідно з EN 12062 персоналом, атестованим за рівнем 3, як визначено у EN 473. NDT, за винятком візуального контролю, повинен проводити персонал, атестований за рівнем 2, як визначено у EN 473.

12.4.3 Обсяг контролю

12.4.3.1 Загальні положення

Слід зазначити обсяг всіх перевірок та вимог з якості. Всі зварні шви або їх частини, які повинні контролюватися, слід чітко визначити або позначити. У технічних умовах встановлюється наступне:

- клас виконання;
- категорія використання (значна втома SC2 або переважно статичне навантаження SC1);
- рівень якості згідно з EN ISO 10042;
- додаткові і допоміжні вимоги до якості, наприклад, згідно з цим стандартом і EN 1999-1-3;
- обсяг додаткового NDT;
- додаткові випробування та їх методи.

12.4.3.2 Положення щодо зварних швів

Всі зварні шви слід візуально перевіряти по всій їх довжині. Якщо є поверхневі дефекти площинних розривів, слід випробувати поверхні цих швів на проникнення рідини.

Приклади подання таких вимог на кресленнях див. у додатку J.

Мінімальний обсяг перевірки для зварних з'єднань слід зазначити так:

- a) для категорії SC1 застосовується таблиця L.2, а для SC2 – таблиця L.3.
- b) нові технічні умови на технологію зварювання (WPS) слід перевірити в умовах виробництва, дотримуючись таких вимог:
 - 1) для перших п'яти з'єднань, виконаних за одними WPS:

Примітка. Перевірка може бути на з'єднаннях однієї або більше конструкцій, незалежно від класу виконання (EXC).

- i) необхідно досягти рівня якості В;

For an ultrasonic inspection of components under predominantly static loading (SC1), test class B according to EN 1714:1997 is required.

12.4.2.2 Qualification of inspection personnel

Non-destructive testing (NDT) methods shall be selected in accordance with EN 12062 by personnel qualified according to Level 3 as defined in EN 473. NDT, with the exception of visual inspection, shall be performed by personnel qualified according to Level 2 as defined in EN 473.

12.4.3 Extent of inspection

12.4.3.1 General provisions

The extent of all inspection and quality requirements shall be specified. All welds or parts of welds that require inspection shall be unequivocally defined or designated. Subjects in the specification are:

- execution class;
- service category (significant fatigue SC2 or predominantly static SC1);
- quality level according to EN ISO 10042;
- additional and supplementary quality requirements e.g. according to this European Standard and EN 1999-1-3;
- extent of additional NDT;
- any additional tests and testing methods.

12.4.3.2 Provisions for welds

All welds shall be visually inspected throughout their entire length. If surface breaking planar defects are detected, surface testing by liquid penetration testing shall be carried out on the inspected weld.

For examples of how to present these requirements on drawings, see Annex J.

The minimum extent of inspection for welded joints shall be specified as follows:

- a) Table L.2 should be used for SC1 and Table L.3 should be used for SC2;
- b) A new WPS (welding procedure specification) shall be checked under production conditions and the following requirements shall apply:
 - 1) For the first five joints made to the same WPS:

NOTE The check can be carried out at joints on one or more structures, regardless of the EXC.

- i) the quality level B shall be achieved;

ii) довжина, що контролюється, має бути 100 %, але не більше 300 мм для кожного з'єднання.

2) якщо під час контролю отримано невідповідні результати, слід з'ясувати їх причини і виконати випробування нових п'яти з'єднань.

c) всі необхідні додаткові умови.

Методи NDT, які необхідно застосувати, див. у таблиці 9.

Визначені значення для NDT, подані у відсотках, стосуються довжини зварного шва або швів, застосовуються для кожного компонента або конструкції, де належно. Кожні WPS повинні бути однаково представлені.

Таблиця 9 – Методи випробувань, які використовуються для NDT

Table 9 – Test methods to be applied for NDT

Клас виконання Execution class	Стикові зварні шви Butt welds	Кутові зварні шви Fillet welds
EXC1	RT або (or) UT	–
EXC2	RT або (or) UT	PT
EXC3	PT + RT або (or) UT	PT
EXC4	PT + RT або (or) UT	PT

RT – радіографічне випробування
 UT – ультразвукове випробування
 PT – пенетраційне випробування
 RT Radiographic testing
 UT Ultrasonic testing
 PT Penetrant testing

ii) the length to be inspected shall be 100 % but need not to be more than 300 mm for each joint.

2) If inspection gives nonconforming results, investigation shall be carried out in order to find the reason and a new set of five joints shall be tested.

c) Any additional provisions required.

For the methods of NDT to be applied see Table 9.

The specified values for the NDT given in per cent refer to the length of the weld or the welds and applies to each component or structure as relevant. Each WPS shall be equally represented.

12.4.3.3 Руйнівні випробування

Руйнівні випробування можна проводити, лише якщо вони зазначені.

12.4.3.4 Додатковий контроль після отримання невідповідності у рівні якості

Якщо було зазначено проведення вибіркового контролю, слід перевіряти зварні шви з найбільшими зусиллями розтягу. Обираючи зварний шов для контролю, слід забезпечити якнайширше охоплення випробуванням умов зварювання, тобто тип з'єднання, матеріал, зварювальне обладнання та роботу окремих зварювальників.

Якщо в результаті вибірково проведеного контролю зварних швів виявлено нерегулярності щодо невиконання критеріїв з рівня якості зварних швів, обсяг випробування слід розширити, як зазначено нижче. У випадку, коли

12.4.3.3 Destructive testing

Destructive testing shall only be executed if specified.

12.4.3.4 Additional inspection following nonconformity in quality level

If a random inspection has been specified, the checks shall be carried out on welds where the highest tension stress occurs. The selection of the weld to be checked shall ensure that the testing covers the welding conditions as widely as possible, i.e. the joint type, the material, the welding equipment and the work of individual welders.

If as a result of a randomly performed inspection, irregularities in the welds are found which do not fulfil the criteria for the weld quality level, the extent of testing shall be increased as follows. In the case that more than 4% of the inspected weld

слід виправити більше 4 % довжини обстеженого зварного шва, треба перевірити додаткову довжину, удвічі більшу за початкову. Якщо результат такого додаткового контролю знову свідчить, що обсяг необхідного виправлення становить понад 4 % зварного шва, його необхідно обстежити по всій довжині.

Результати перевірок необхідно задокументувати і включити в документацію з виконання.

12.4.4 Критерії приймання зварних швів

12.4.4.1 Конструкції за категорією використання SC1

Потрібно зазначити рівні якості згідно з EN ISO 10042. Слід дотримуватися положень з таблиці L.4.

Слід застосовувати додаткову інформацію стосовно рівнів якості/ критеріїв приймання, надану в таблиці 10.

Для дефектів 2.7 та 2.9 згідно з EN ISO 10042:2005 ці вимоги застосовуються, якщо довжина зварного шва більше ніж 25 мм. Для меншої довжини такі дефекти не дозволені.

Вимоги для дефектів 1.4, 1.11, 1.12, 1.14, 1.15, 1.17, 2.2 і 2.5 згідно з EN ISO 10042:2005 не застосовуються.

Таблиця 10 – Додаткові вимоги до рівнів якості зварних швів, SC1

Table 10 – Additional requirements for the quality levels of welds, SC1

Номери посилань згідно з Reference numbers in accordance with		Відхили рівнів якості/додаткові вимоги Deviating quality levels/additional requirements	
EN ISO 10042:2005 Таблиця 1 Table 1	EN ISO 6520-1	для (for) C	для (for) D
3.2	617	Зазор необхідно компенсувати відповідним збільшенням товщини шва The gap shall be compensated by a corresponding increase in the throat thickness	Немає None
4.1	–	Сума дефектів повинна складатися з коротких дефектів Sum of imperfections shall be short imperfections	

12.4.4.2 Конструкції за категорією використання SC2

Слід зазначити рівні якості згідно з EN ISO 10042. Необхідно дотримуватися положень, зазначених у таблмці L.5. Для внутрішніх і геометричних дефектів можуть застосовуватися різні рівні якості.

length has to be repaired, an additional length equal to twice of the original length shall be inspected. If the result of such an additional testing shows again that the work that shall be repaired is greater than 4 % the weld shall be checked on the whole length.

The results of the inspections shall be documented and included in the execution documentation.

12.4.4 Acceptance criteria for welds

12.4.4.1 Structures in service category SC1

The quality levels according EN ISO 10042 shall be specified. The provisions in Table L.4 should be followed.

Additional information regarding quality levels / acceptance criteria given in Table 10 shall apply.

For the imperfections 2.7 and 2.9 according to EN ISO 10042:2005, the requirements apply if the weld length is more than 25 mm. For shorter weld lengths, these imperfections are not permitted.

The requirements for the following imperfections according to EN ISO 10042:2005 do not apply: 1.4, 1.11, 1.12, 1.14, 1.15, 1.17, 2.2 and 2.5.

12.4.4.2 Structures in service category SC2

The quality levels according to EN ISO 10042 shall be specified. The following the provisions in Table L.5 should be used. For internal and geometrical imperfections different quality levels may apply.

Додаткові вимоги, специфіковані позначеннями B+, C+ або D+, наведено в таблицях 11, 12 і 13.

Примітка. Якщо в EN 1999-1-3 для геометричних і внутрішніх дефектів застосовують різні рівні якості, додаткові вимоги B+, C+ або D+ застосовуються лише для тих типів дефектів, де потрібні класи B, C або D.

Additional requirements specified by the designations B+, C+ or D+ are listed in Tables 11, 12 and 13.

NOTE If in EN 1999-1-3 different quality levels apply for geometrical and internal imperfections, the additional requirements for B+, C+ and D+ apply only to these kinds of imperfections where B, C or D is required.

Таблиця 11 – Перелік додаткових вимог з якості до рівня якості B за EN ISO 10042:2005 для зварних швів, якщо зазначено рівень якості B+

Table 11 – List of additional quality requirements to quality level B of EN ISO 10042:2005 for welds if quality level B+ is specified

Номери посилань згідно з Reference numbers in accordance with		Тип дефекту Type of imperfection	Максимальні граничні значення для дефекту Maximum limits for imperfection
EN ISO 10042:2005	EN ISO 6520-1		
1.10	5012	Переривчастий підріз intermittent undercut	Не дозволяється not permitted
1.11	502	Надлишок наплавленого металу excess weld metal	$H \leq 1,0 + 0,1b$ макс. 4 мм max. 4 mm
1.18	515	Увігнутість кореня зварного шва root concavity	Не дозволяється not permitted
	5013	Усадкова канавка shrinkage groove	Не дозволяється not permitted
2.3	2011	(Поодинокі) газова пора (single) gas pore	$D \leq 0,15s$ чи (or) $0,15a$, але макс. 3 мм but max. 3 mm
2.8	303	Окисне включення oxide inclusion	Не дозволяється not permitted
2.9	3041	Включення вольфраму tungsten inclusion	$l \leq 0,15s$ чи (or) $0,15a$, але макс. 2 мм but max. 2 mm
3.1	507	Лінійне зміщення: linear misalignment: поздовжні шви; longitudinal welds	$h \leq 0,1t$ макс. 1,5 мм max. 1,5 mm
		кругові зварні шви circumferential welds	$h \leq 0,1t$ макс. 2 мм max. 2 mm
4.1	–	Численні дефекти multiple imperfections	Не дозволяється not permitted

Таблиця 12 – Перелік додаткових вимог з якості до рівня якості C за EN ISO 10042:2005 для зварних швів, якщо зазначено рівень якості C+

Table 12 – List of additional quality requirements to quality level C of EN ISO 10042:2005 for welds if quality level C+ is specified

Номери посилань згідно з Reference numbers in accordance with		Тип дефекту Type of imperfection	Відхили рівнів якості/максимальні граничні значення для дефекту Deviating quality levels/maximum limits for imperfection
EN ISO 10042:2005	EN ISO 6520-1		
1.6	2017	Поверхневі пори surface pores	B
1.18	515	Увігнутість кореня зварного шва root concavity	B
	5013	Усадкова канавка shrinkage groove	B
2.3	2011	(Поодинокі) газова пора (single) gas pore	B
2.8	303	Окисне включення oxide inclusion	B
2.11	402	Неповне проплавлення lack of penetration	Не дозволяється not permitted
4.1	–	Численні дефекти multiple imperfections	Не дозволяється not permitted

Таблиця 13 – Перелік додаткових вимог з якості до рівня якості D за EN ISO 10042:2005 для зварних швів, якщо зазначено рівень якості D+

Table 13 – List of additional quality requirements to quality level D of EN ISO 10042:2005 for welds if quality level D+ is specified

Номери посилань згідно з Reference numbers in accordance with		Тип дефекту Type of imperfection	Максимальні граничні значення для дефекту Maximum limits for imperfection
EN ISO 10042:2005	EN ISO 6520-1		
1.2	104	Тріщини в кратері crater cracks	Не дозволяється not permitted
1.9	4021	Неповне проплавлення в корені шва incomplete root penetration	Не дозволяється not permitted

12.4.5 Виправлення зварних швів

Після будь-якого виправлення або заміни невідповідності зварні шви мають задовольняти початкові вимоги.

Виправлені зварні шви необхідно повністю обстежити тими ж методами, як і початкові зварні шви.

12.4.5 Repair welds

The original requirements for welds shall be met after any repair or replacement of a nonconformity.

Repaired welds shall be fully inspected by the same methods as for the original welds.

Обсяг дефектного зварного шва має бути визначено належним методом перевірки і чітко позначено на з'єднанні.

Виправлені ділянки слід зазначити в документації про виконання.

Не можна переварювати з'єднання або виправляти жодну частину зварного шва більше двох разів без спеціального дозволу.

12.4.6 Контроль місць тимчасових приєднань після їхнього видалення

Слід виконати належну перевірку, аби переконатися, що на поверхні складових виробів в місцях тимчасових швів не з'явилися тріщини, та поверхня зашліфована врівень з іншими ділянками.

12.5 Механічні засоби кріплення

12.5.1 Контроль болтових з'єднань без попереднього натягу

Після затягування болтів слід візуально перевірити всі з'єднання.

Критерії приймання і дії щодо виправлення невідповідностей мають узгоджуватися із 8.3.1 і 9.5.5.

Якщо невідповідність виникла через різну товщину шару, яка перевищує критерії, зазначені в 8.1.2, з'єднання слід переробити. Інакше невідповідність може бути виправлено, якщо можливо, регулюванням локального вирівнювання компонента.

Якщо між алюмінієм та іншими металами потрібна ізоляція, необхідно зазначити вимоги до перевірки її встановлення.

Виправлені з'єднання мають бути перевірені повторно.

12.5.2 Контроль болтових з'єднань з попереднім натягом

12.5.2.1 Контроль поверхонь тертя

Якщо до складу з'єднань входять поверхні тертя, їх візуальний контроль слід провести безпосередньо до складання. Критерії приймання мають бути згідно з 8.1.

Невідповідності слід виправляти згідно з 8.1.

12.5.2.2 Контроль перед затягуванням

Візуальний контроль всіх болтових кріплень із попереднім натягом має бути проведено після

The extent of any defective weld shall be determined by the appropriate inspection procedure and clearly marked on the joint.

Repaired areas shall be stated in the execution documentation.

No joint shall be rewelded, nor any part of a weld repaired more than twice without special approval.

12.4.6 Inspection of temporary attachment locations after removal

Adequate inspection shall be carried out to ensure that the constituent products are not cracked on the surface at the temporary weld location and that the surface has been ground flush.

12.5 Mechanical fasteners

12.5.1 Inspection of connections with non-preloaded bolts

All connections shall be visually checked after tightening of the bolts.

Acceptance criteria and action to correct nonconformity shall be in accordance with 8.3.1 and 9.5.5.

If the nonconformity is due to differing ply thickness that exceeds the criteria specified in 8.1.2, the connection shall be remade. Otherwise nonconformity may be corrected, if possible, by adjusting the local alignment of the component.

If insulation is required between aluminium and other metals, the requirements for checking the installation shall be specified.

Corrected connections shall be reinspected.

12.5.2 Inspection of connections with preloaded bolts

12.5.2.1 Inspection of friction surfaces

If the connections incorporate friction surfaces, the surfaces shall be visually checked immediately before assembly. Acceptance criteria shall be in accordance with 8.1.

Nonconformities shall be corrected in accordance with 8.1.

12.5.2.2 Inspection before tightening

All connections with preloaded bolts shall be visually checked after they are initially bolted up with

попереднього скріплення у конструкції, що локально вирівнюється, та перед початком попереднього натягу. Критерії приймання – згідно з 8.5.1.

Якщо причиною невідповідності є різна товщина шарів, що перевищує критерії, зазначені в 8.1.2, з'єднання слід переробити. Інакше невідповідність може бути виправлено, якщо можливо, регулюванням локального вирівнювання компонента.

Виправлені з'єднання мають бути перевірені повторно.

12.5.2.3 Контроль під час і після затягування

Слід зазначити критерії перевірки та приймання для болтових з'єднань, стійких до зсуву.

Примітка. EN 1090-2 можна використовувати як основу для підготовки критеріїв перевірки та приймання для з'єднань, стійких до зсуву.

Повторне затягування болтів у з'єднаннях, стійких до зсуву, вважають перевіркою коректного попереднього натягу.

Всі порушення слід записувати, оцінювати і, якщо потрібно, виправити.

12.5.3 Контроль клепаких з'єднань

Візуальний контроль має проводитися для 100 % заклепок.

Висаджена заклепка не має містити жодних тріщин або вм'ятин.

Всі заклепки, що ослаблені, з головками зі зміщенням центра, погано сформовані чи інакше деформовані, слід вирізати і замінити перед навантаженням конструкції.

12.6 Клейові з'єднання

Необхідно зазначити методи і мінімальний обсяг перевірки. Всі зміни до технічних умов слід документувати.

12.7 Невідповідні вироби

12.7.1 Невідповідні складові вироби

Якщо документи про проведення контролю складових виробів згідно з 5.2 не було надано, складові вироби слід розглядати як невідповідні, поки не буде підтверджено, що вони задовольняють вимоги плану інспекцій.

the structure aligned locally and before the commencement of preloading. Acceptance criteria shall be in accordance with 8.1.

If the nonconformity is due to differing ply thickness that exceeds the criteria specified in 8.1.2, the connection shall be remade. Otherwise nonconformity may be corrected, if possible, by adjusting the local alignment of the component.

Corrected connections shall be reinspected.

12.5.2.3 Inspection during and after tightening

Inspection and acceptance criteria for bolted joints in slip resistance connections shall be specified.

NOTE EN 1090-2 may be used as a basis for preparation of inspection and acceptance criteria for slip resistance connections.

Retightening of bolts in slip resistance connections is regarded as check of the correct preloading.

Any irregularities shall be recorded, evaluated and if necessary corrections shall be done.

12.5.3 Inspection of riveted connections

100 % of the rivets shall be visually inspected.

A driven rivet shall not show any cracks or pits.

All loose, eccentric headed badly formed or otherwise defective rivets shall be cut out and replaced before the structure is loaded.

12.6 Adhesive bonding

The methods and minimum extent of inspection shall be specified. Any alterations to the specification shall be documented.

12.7 Nonconforming products

12.7.1 Nonconforming constituent products

If the inspection documents for constituent products according to 5.2 have not been provided, the constituent products shall be treated as nonconforming until it can be demonstrated that they meet the requirements of the inspection plan.

Якщо вироби визначені як невідповідні, але згодом їх відповідність підтверджується випробуваннями чи повторними випробуваннями, ці випробування слід документувати.

Якщо можна підтвердити, що невідповідний виріб може задовольняти вимоги до компонента або конструкції згідно з 12.7.2, виріб може бути прийнятий. Оцінку слід оформити документально.

12.7.2 Невідповідні компоненти та конструкції

Якщо можна задокументувати, що необхідна безпека конструкції, довговічність або функціональність підтримуються з невідповідною якістю компонента або конструкції, це можна вважати технічно прийнятним без необхідності проводити ремонт.

Примітка. Що стосується придатності до застосування, між сторонами необхідно укласти угоду.

If any products are designated as nonconforming and are subsequently proved to be in conformity by test or retest, the testing shall be recorded.

If it can be demonstrated that the nonconforming product can satisfy the requirements for the component or structure in accordance with 12.7.2, the product may be accepted. The evaluation shall be recorded.

12.7.2 Nonconforming components and structures

If it can be documented that the required structural safety, the durability or the functionability is maintained with a nonconforming property of the component or structure, it can be regarded as technically acceptable without need for repair.

NOTE For fitness for purpose, an agreement can be arranged between the parties.

**НЕОБХІДНА ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ,
ВАРІАНТИ, ЩО МАЮТЬ БУТИ ЗАЗНАЧЕНІ,
ТА ВИМОГИ ДО КЛАСІВ ВИКОНАННЯ**

**Required additional information, options to
be specified and requirements for execution
classes**

**A.1 Перелік необхідної додаткової
інформації**

Таблиця А.1 цього розділу містить перелік до-
даткової інформації, що вимагає текст цього
стандарту, де це є доречним, для повного виз-
начення вимог з виконання споруди, які мають
відповідати цьому стандарту (тобто там, де
використовують фразу "необхідно зазначити").

A.1 List of required information

This clause lists in Table A.1, the additional infor-
mation that is required in the text of this European
Standard as appropriate to fully define the re-
quirements for execution of the work to be in ac-
cordance with this European Standard (i.e. where
the wording "shall be specified" is used).

Таблиця А.1 – Перелік пунктів з питаннями, де потрібна додаткова інформація

Table A.1 – List of clauses with subjects, where additional information is necessary

Пункт Clause	Питання Subject
4.1.2	Клас(-и) виконання, що слід застосувати The execution class(es) to be applied
4.2.2	Якщо потрібен план забезпечення якості для виконання споруд If a quality plan for execution of works is required
5.1	Складові вироби, що будуть застосовуватися The constituent products to be used
5.3	Вимоги до випробувань литих частин Requirements for testing of cast parts
5.5	Комбінація основного матеріалу та зварювальних матеріалів Combination of parent material and welding consumables
5.6.1	Категорії болтових з'єднань, стандарти на вироби, клас міцності та будь-які інші вимоги, наприклад, обробка поверхні Category of bolted connections, product standards, property classes and any other re- quirements, e.g. surface treatment
5.7	Вимоги до короткострокової та довгострокової роботи клейових матеріалів Requirement for short and long term behaviour of adhesives
6.4	Якщо гострі країки необхідно видалити з технічних причин If sharp edges shall be removed due to technical reasons
6.6	Розміри отворів Hole sizes
6.6	Розміри зенкування отворів під болти Dimensions of any countersinking for bolts
6.6	Розміри зенкування отворів під заклепки Dimensions of any countersinking for rivets
6.6	Робоча довжина будь-яких щілинних отворів Effective length of any slotted holes

Кінець таблиці А.1

Пункт Clause	Питання Subject
6.9	Якщо потрібна перевірка закінченого складання If a complete assembly check is required
7.5.1	Вимоги до зварювання, якщо використовуються інші зварювальні процеси ніж зазначені в 7.3 Requirements for welding if other welding processes than those stated in 7.3 are used
7.5.5	Чи дозволено зварювання тимчасових приєднань. Місця, де тимчасові приєднання не дозволяються If welding of temporary attachments is permitted. Locations where temporary attachments are not allowed
7.5.9	Розміри отворів для прорізних та коркових зварних швів Dimensions for holes for slot and plug welds
7.5.10	Вимоги до інших зварних швів, наприклад, точкового шва або шва приварювання шпильок, виконаних в інший спосіб ніж зазначено у 7.3 Requirements for other welds, e.g. spot or stud welds, made by other processes than stated in 7.3
8.1.3	Обсяг контактних поверхонь у з'єднаннях, стійких до зсуву The extent of contact surfaces in slip resistant connections
8.2.6	Використання нормальних шайб або шайб збільшених розмірів The use of normal or oversized washers
8,6	Методи виконання клейових з'єднань. Вимоги до контролю, обсяг випробувань та критерії приймання Method for execution of bonded joints. Requirements for inspection, extent of testing and acceptance criteria
10.3.1	Типи та обсяг всіх захисних заходів (поверхні та контактні поверхні) Nature and extent of all protection measures (surfaces and contact surfaces)
11,1	Будь-які спеціальні допуски Any special tolerances
11.2.3	Клас допусків для оболонкових конструкцій Tolerance class for shell structures
12.3.2	Розташування та періодичність геометричних перевірок Location and frequency of geometrical checks
12.4.3.1	Мінімальний обсяг перевірки та вимоги щодо якості для зварних з'єднань The minimum extent of inspection and quality requirements for welded joints
12.4.4.1	Вимоги з якості зварних швів категорії використання SC1 The quality requirements for welds for service category SC1
12.4.4.2	Вимоги з якості зварних швів категорії використання SC2 The quality requirements for welds for service category SC2
12.5.1	Вимоги до перевірки ізольованих з'єднань Requirements for checking the insulated connections
12.5.2.3	Болтові з'єднання, не стійкі до зсуву Non slip resistant bolt connections

A.2 Перелік варіантів, що необхідно зазначити

Цей розділ містить перелік пунктів, щодо яких цей стандарт надає один варіант, проте де можуть бути зазначені варіанти. Якщо не зазначено жодних альтернатив, застосовують варіант, наданий у цьому стандарті.

A.2 List of options to be specified

This clause lists the items, for which this European Standard gives one option, however, where alternatively other options might be specified. If no alternative options are specified, the options given in this European Standard apply.

Таблиця А.2 – Перелік пунктів, де можуть бути зазначені варіанти

Table A.2 – List of clauses where options might be specified

Пункт Clause	Питання Subject
4.2.1	Чи потрібна документація із забезпечення якості для EXC2 If a quality documentation is required for EXC2
5.6.1	Чи зазначена обробка поверхні механічних кріпильних виробів If surface treatment of mechanical fasteners is specified
6.6	Чи необхідно видаляти задирки в отворах, що просвердлено в складаних частинах If removal of burrs for holes drilled in assembled parts is necessary
7.5.8	Чи потрібно використовувати тимчасові технологічні планки на початку та кінці проходки для EXC2 If run-on/run-off pieces shall be used for EXC2
8.2.5	Чи потрібні стопорні пристрої для гайок If locking devices for nuts are required
8.3.1	Чи слід використовувати стопорні пристрої If locking devices shall be used
8.3.2	Метод затягування для з'єднань з попереднім натягом, не стійких до зсуву The tightening method for pre-loaded non slip resistant connections
10.3.2	Корозійний захист алюмінієвих поверхонь у випадку контакту між алюмінієм та пластиком Corrosion protection on aluminium surfaces in case of contact with aluminium and plastic
10.3.3	Корозійний захист алюмінієвих поверхонь у випадку контакту зі сталлю або деревиною Corrosion protection on aluminium surfaces in case of contact with steel or wood
10.3.4	Корозійний захист алюмінієвих поверхонь у випадку контакту з бетоном, цегляною кладкою, штукатуркою тощо Corrosion protection on aluminium surfaces in case of contact with concrete, brickwork and plaster, etc.
10.3.5	Заходи герметизації для кріпильних виробів Sealing measures for fasteners
11.2.3.3.2	Чи дозволено фіксацію прокладок зварюванням If shims are allowed to be held in place by welding
12.4.1	Чи потрібна перевірка підгонки до зварювання If check of fit-up before welding is required
12.4.3.1	Будь-які додаткові випробування та методи випробування для контролю зварних швів Any additional tests and testing methods for inspection of welds
12.4.3.1	Будь-які додаткові положення для рішення щодо мінімального обсягу випробування Any additional provisions to decide the minimum extent of testing
12.4.3.2	Чи потрібно проводити контроль руйнівними методами If destructive testing shall be executed

A.3 Вимоги до класів виконання

У цьому пункті перелічені вимоги, що залежать від класів виконання.

Таблиця А.3 – Вимоги до класів виконання

Table A.3 – Requirements for execution classes

A.3 Requirements related to execution classes

This clause gives the requirements that depend on the execution classes.

Пункт Clause	Назва пункту Heading	Клас виконання EXC1 Execution class EXC1	Клас виконання EXC2 Execution class EXC2	Клас виконання EXC3 Execution class EXC3	Клас виконання EXC4 Execution class EXC4
4 Технічні умови та документація 4 Specifications and documentation					
4.2.1	Документація із забезпечення якості Quality documentation	Не вимагається None	Якщо зазначено If specified	Так Yes	Так Yes
5 Складові вироби 5 Constituent products					
5.2	Інспекційні документи Inspection documents	Протокол випробувань 2.2 Test report 2.2	Інспекційний сертифікат 3.1 Inspection certificate 3.1	Інспекційний сертифікат 3.1 Inspection certificate 3.1	Інспекційний сертифікат 3.1 Inspection certificate 3.1
5.2	Простежуваність Traceability	Не вимагається None	Не вимагається None	Так Yes	Так Yes
5.2	Маркування сплаву та стану Marking of alloy and temper	Не вимагається None	Так, якщо в обігу разом є різні сплави та стани Yes, if different alloys and tempers are in circulation together	Так, якщо в обігу разом є різні сплави та стани Yes, if different alloys and tempers are in circulation together	Так, якщо в обігу разом є різні сплави та стани Yes, if different alloys and tempers are in circulation together
6 Підготовка 6 Preparation					
6.2	Маркування або ідентифікація складових виробів Marking or identifying of constituent products	Не вимагається None	Так, якщо в обігу разом є різні сплави та стани Yes, if different alloys and tempers are in circulation together	Так, якщо в обігу разом є різні сплави та стани Yes, if different alloys and tempers are in circulation together	Так, якщо в обігу разом є різні сплави та стани Yes, if different alloys and tempers are in circulation together
6.2	Маркування або ідентифікація частин під час виробництва Marking or identifying of parts during manufacturing	Не вимагається None	Так Yes	Так Yes	Так Yes

Продовження таблиці А.3

Пункт Clause	Назва пункту Heading	Клас виконання EXC1 Execution class EXC1	Клас виконання EXC2 Execution class EXC2	Клас виконання EXC3 Execution class EXC3	Клас виконання EXC4 Execution class EXC4
7 Зварювання 7 Welding					
7.1	Вимоги з якості до зварювання Quality requirements for welding	EN ISO 3834-4 Елементарні вимоги до якості Elementary quality requirements	EN ISO 3834-3 Типові вимоги до якості Standard quality requirements	EN ISO 3834-2 Всебічні вимоги до якості Comprehensive quality requirements	EN ISO 3834-2 Всебічні вимоги до якості Comprehensive quality requirements
7.2.1	План зварювання Welding plan	Не вимагається None	Так Yes	Так Yes	Так Yes
7.4.1	Технічні вимоги до технології зварювання Welding procedures specifications	Не вимагається None	Згідно з According to EN ISO 15609-1	Згідно з According to EN ISO 15609-1	Згідно з According to EN ISO 15609-1
7.4.1	Атестація технології дугового зварювання Qualification of arc welding procedures	Не вимагається None	Атестовано за Qualified to EN ISO 15612 або (or) EN ISO 15613 або (or) EN ISO 15614-2	Атестовано за Qualified to EN ISO 15613 або (or) EN ISO 15614-2	Атестовано за Qualified to EN ISO 15613 або (or) EN ISO 15614-2
7.4.4	Координація зварювальних робіт Welding coordination	Не вимагається None	Як визначено у As defined in EN ISO 14731	Як визначено у As defined in EN ISO 14731	Як визначено у As defined in EN ISO 14731
7.4.4	Координаційний персонал зварювальних робіт Welding coordination personnel	Не вимагається None	Технічні знання згідно з табл. 7 Technical knowledge according Table 7	Технічні знання згідно з табл. 7 Technical knowledge according Table 7	Технічні знання згідно з табл. 7 Technical knowledge according Table 7
7.5.6	Прихоплювальні шви Tack welds	Не вимагається None	Не вимагається None	Умови наплавлення у прихоплювальних швах у WPS Conditions for deposition of tack welds in WPS	Умови наплавлення у прихоплювальних швах у WPS Conditions for deposition of tack welds in WPS

Кінець таблиці А.3

Пункт Clause	Назва пункту Heading	Клас виконання EXC1 Execution class EXC1	Клас виконання EXC2 Execution class EXC2	Клас виконання EXC3 Execution class EXC3	Клас виконання EXC4 Execution class EXC4
7.5.8	Стикові зварні шви Butt welds	Не вимагається None	Тимчасові технологічні планки на початку та кінці проходки для забезпечення повної товщини шва, якщо зазначено Run-on/run-off pieces to ensure full throat thickness if specified	Тимчасові технологічні планки на початку та кінці проходки для забезпечення повної товщини шва Run-on/run-off pieces to ensure full throat thickness	Тимчасові технологічні планки на початку та кінці проходки для забезпечення повної товщини шва Run-on/run-off pieces to ensure full throat thickness
8 Механічні засоби кріплення та клейові з'єднання 8 Mechanical fastening and adhesive bonding					
8.2.5	Стопорні пристрої Locking devices	Якщо зазначено If specified	Якщо зазначено If specified	Якщо зазначено If specified	Взагалі має бути зафіксовано Shall generally be secured
8.2.5	Складання гайок Assembly of nuts	Не вимагається None	Не вимагається None	Визначальне маркування, що є видимим для контролю Designation markings visible for inspection	Визначальне маркування, що є видимим для контролю Designation markings visible for inspection
12 Контроль, випробування та коригування 12 Inspection, testing and corrections					
12.4.3.1	Методи випробування Test methods	Зазначено в табл. 9 Given in Table 9	Зазначено в табл. 9 Given in Table 9	Зазначено в табл. 9 Given in Table 9	Зазначено в табл. 9 Given in Table 9
Наступні питання надано в довідковому додатку The following subjects are given in an informative annex					
L.3.1	Рекомендований обсяг додаткового NDT у SC1 Recommended extent of additional NDT in SC1	Зазначено в табл. L.2 Given in Table L.2	Зазначено в табл. L.2 Given in Table L.2	Зазначено в табл. L.2 Given in Table L.2	Зазначено в табл. L.2 Given in Table L.2
L.3.2	Рекомендований обсяг додаткового NDT у SC2 Recommended extent of additional NDT in SC2	Зазначено в табл. L.3 Given in Table L.3	Зазначено в табл. L.3 Given in Table L.3	Зазначено в табл. L.3 Given in Table L.3	Зазначено в табл. L.3 Given in Table L.3

КОНТРОЛЬНИЙ ПЕРЕЛІК ДО ЗМІСТУ ПЛАНУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ

Checklist for the content of a quality plan

В.1 Вступ

Згідно з 4.2.2 в цьому додатку надаються рекомендації щодо пунктів, які мають міститися в розробленому спеціально для об'єкта плані забезпечення якості при виконанні алюмінієвих конструкцій, з посиланням на загальні інструкції в ISO 10005.

В.2 Зміст

В.2.1 Управління

Організаційна структура керівництва об'єктом із зазначенням імен ключового персоналу, їхніх функцій та обов'язків під час виконання проекту, системи підпорядкування та ліній зв'язку.

Організація планування та координації з іншими сторонами протягом всього проекту і моніторингу виконання та прогресу.

Ідентифікація функцій, які делегують субпідрядникам або іншим стороннім особам.

Ідентифікація та підтвердження компетенції кваліфікованого персоналу, який буде залучений до проекту, включаючи координаторів зварювальних робіт, інспекційний персонал, зварювальників та операторів зварювального обладнання.

Організація управління варіантами, змінами та відступами від вимог, які мають місце під час реалізації проекту.

В.2.2 Розгляд технічних умов

Вимога до розгляду певних проектних вимог для визначення наслідків, включаючи вибір класів виконання та категорій застосування, для яких буде потрібно вжити додаткових або незвичайних заходів на додаток до тих, які забезпечує система менеджменту якості компанії.

Додаткові процедури менеджменту якості, необхідність яких викликана розглядом визначених проектних вимог.

В.1 Introduction

In accordance with 4.2.2 this Annex gives recommendations for items to be included in the scope of project-specific quality plans for the execution of aluminium structures with reference to the general guidelines in ISO 10005.

В.2 Content

В.2.1 Management

A project management organization plan that names key personnel, their function and responsibilities during the project, the chain of command and lines of communication.

Arrangements for planning and coordination with other parties throughout the project and for monitoring of performance and progress.

Identification of functions delegated to subcontractors and others not in-house.

Identification and proof of competence of qualified personnel to be employed on the project, including welding coordination personnel, inspection personnel, welders and welding operators.

Arrangements for controlling variations, changes and concessions that take place during the project.

В.2.2 Specification review

Requirement to review the specified project requirements to identify the implications including the choices of execution classes and utilization categories that would require additional or unusual measures beyond those assured by the company's quality management system.

Additional quality management procedures necessitated by the review of the specified project requirements.

В.2.3 Документація

В.2.3.1 Загальні положення

Процедури управління всією вхідною та вихідною документацією об'єкта, включаючи ідентифікацію статусу актуальної редакції і попередження використання недійсних або застарілих документів всередині підприємства або субпідрядниками, включаючи креслення, розрахунки, електронну інформацію та пов'язані реєстри.

В.2.3.2 Документація перед виконанням

Процедури надання необхідної документації перед виконанням етапу будівництва, якого вони стосуються.

До складу входять:

- сертифікати на складові вироби;
- технічні умови на технологію зварювання та протоколи її атестації;
- проекти виконання робіт, включаючи монтаж та попереднє навантаження кріпильних виробів;
- проектні розрахунки для тимчасових споруд, необхідність яких зумовлена способами монтажу;
- визначення обсягу та часу, необхідного для ухвалення другою та третьою сторонами або прийняття документації перед виконанням.

В.2.3.3 Записи про виконання

Процедури надання записів про виконання, включаючи:

- a) записи про складові вироби з простежуваністю до завершених компонентів;
- b) акти з контролю, протоколи випробувань та дії щодо невідповідностей, враховуючи:
 - підготовку поверхонь з'єднань перед зварюванням;
 - зварювання та готові зварені деталі;
 - геометричні допуски на виготовлені компоненти;
 - підготовку і обробку поверхні;
 - калібрування обладнання, включаючи те, що використовують для контролю попереднього навантаження кріпильних виробів;
- c) результати геодезичної зйомки перед монтажем, що є підставою для схвалення прийнятності будівельного майданчика для початку монтажу;

В.2.3 Documentation

В.2.3.1 General

Procedures to control all received and issued project documentation, including identification of the current revision status and prevention of the use of invalid or obsolete documents in-house or by subcontractors, including drawings, calculations, electronic information and associated registers.

В.2.3.2 Documentation prior to execution

Procedures for providing the required documentation prior to execution of the construction step to which they relate.

This will include:

- certificates for constituent products;
- weld procedure specifications and qualification records;
- method statements including those for erection and preloading fasteners;
- design calculations for temporary works necessitated by the erection methods;
- arrangements for scope and timing of second or third party approval or acceptance of documentation prior to execution.

В.2.3.3 Execution records

Procedures for providing execution records, including:

- a) constituent products traced to completed components;
- b) inspection and test reports and action taken to deal with nonconformities, concerning:
 - preparation of joint faces prior to welding;
 - welding and completed weldments;
 - geometrical tolerances of manufactured components;
 - surface preparation and treatment;
 - calibration of equipment including those used for control of preloading of fasteners.
- c) pre-erection survey results leading to acceptance that the site is suitable for erection to commence;

d) графіки поставок компонентів, що доставляються на будівельний майданчик, складені стосовно їх розташування у завершеній конструкції;

e) геодезичні зйомки розмірів конструкції і дії щодо невідповідностей;

f) акти на завершення монтажу та передачу.

V.2.3.4 Зберігання записів

Забезпечення наявності документальних записів для контролю та їх зберігання протягом як мінімум п'яти років або довше, якщо цього вимагає проект.

Примітка. В національних положеннях можуть бути визначені більш суворі вимоги до зберігання записів.

V.2.4 Процедури контролю та випробувань

Ідентифікація обов'язкових випробувань і перевірок, які вимагає цей стандарт, а також тих, що зазначені в системі якості у будівника, та які необхідні для виконання проекту, включаючи:

a) область перевірки;

b) критерії приймання;

c) дії щодо невідповідностей, коригування та дозволені відступи;

d) процедури дозволу/відхилення.

Вимоги, специфічні для об'єкта щодо контролю та випробувань, включаючи вимоги до проведення певних випробувань і видів контролю у присутності свідка або точки, в яких контроль має виконувати призначена третя сторона.

Ідентифікація точок затримки, пов'язаних із засвідченням другою або третьою стороною, схваленням або прийняттям результатів випробування чи контролю.

d) delivery schedules for components delivered to site identified to location in the completed structure;

e) dimensional surveys of the structure and action taken to deal with nonconformities;

f) certificates for completion of erection and hand-over.

V.2.3.4 Storage of records

Arrangements for making documentary records available for inspection, and for retaining them for a minimum period of 5 years, or longer if required by the project.

NOTE National provisions can have more stringent requirements for keeping the records.

V.2.4 Inspection and testing procedures

Identification of the mandatory tests and inspections required by this European Standard and those provided in the constructor's quality system that are necessary for the execution of the project, including:

a) the scope of inspection;

b) acceptance criteria;

c) actions for dealing with nonconformities, corrections and concessions;

d) release/rejection procedures.

Project-specific requirements for inspection and testing, including requirements that particular tests or inspections are to be witnessed, or points where a nominated third party is to carry out an inspection.

Identification of hold points associated with second or third party witnessing, approval or acceptance of test or inspection results.

ВИПРОБУВАННЯ ХРЕСТОПОДІБНИХ ЗВАРНИХ ШВІВ

Cruciform weld test

С.1 Вступ

Ці випробування призначені для:

- технологічного випробування кутових зварних швів (міцність і якість);
- або
- перевірки властивостей матеріалу для пластин, виконаних з EN AW-6082, згідно з 5.3.

С.2 Випробний зразок

Підготовка та зварювання зразка для випробування технології зварювання кутових швів має відбуватися згідно з рисунком С.1. Для випробування властивостей матеріалу пластин, виготовлених із EN AW-6082, потрібен лише профіль I.

С.3 Дослідження та випробування

Перед різанням необхідно провести візуальний контроль (100 %) і пенетраційне випробування (100 %) зразків.

Руйнівне випробування слід виконувати згідно з EN 1320.

Примітка 1. Рекомендується проводити руйнівне випробування перед випробуваннями на перехресний розтяг і макро-/мікроскопічним аналізом.

Випробування хрестоподібного з'єднання на розтяг мають проводитися згідно з EN ISO 9018.

Для визначення межі міцності на розтяг випробних хрестоподібних зразків з'єднання міцність кутового шва розраховується на основі визначення середньої товщини шва a_{eff} для кутового шва кожного випробного зразка. Межа міцності на розтяг, визначена як $R_{m, \text{test}} = N_{m, \text{test}} / 2a_{\text{eff}}$, незалежно від характеру руйнування (зона термічного впливу або товщина зварного шва), має відповідати вимогам у таблиці С.1. Якщо перший випробний зразок руйнується впоперек в зоні термічного впливу основного матеріалу, товщину зварного шва наступних зразків слід зменшити обробкою на верстаті, щоб посилити руйнування у зварному шві.

Примітка 2. EN ISO 17695 надає настанову щодо a_{eff} .

С.1 Introduction

The purpose of this test is

- for procedure test for fillet welds (strength and quality);
- or
- for checking material properties for plates made of EN AW-6082, according to 5.3.

С.2 Test piece

The test piece for a welding procedure test for fillet welds shall be prepared and welded according to Figure C.1. For testing of material properties for plates made of EN AW-6082 only Section I is needed.

С.3 Examination and testing

Prior to cutting of the test specimens visual (100 %) and penetrate testing (100 %) shall be carried out.

The fracture test shall be carried out in accordance with EN 1320.

NOTE 1 It is recommended to carry out the fracture test prior to the cruciform tensile tests and the macroscopic/microscopic examination.

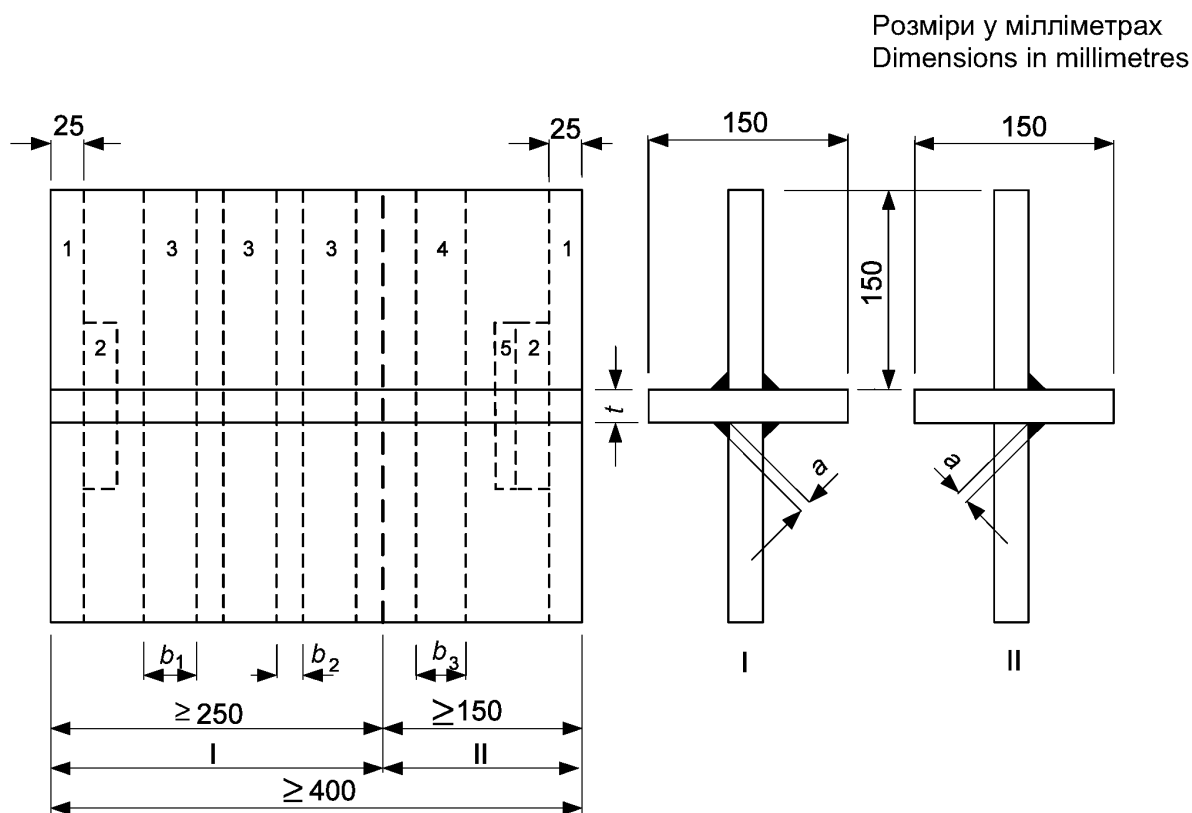
The cruciform tensile tests shall be carried out in accordance with EN ISO 9018.

For determining the tensile strength of the cruciform joint test specimen the strength of the fillet weld is calculated by determining an average throat thickness a_{eff} for the fillet weld of each test specimen. The tensile strength, defined as $R_{m, \text{test}} = N_{m, \text{test}} / 2a_{\text{eff}}$ independent of the fracture mode (HAZ of or throat of the weld), shall fulfil the requirements of Table C.1. If the first test specimen breaks transverse in the HAZ of the parent material, the weld thickness of the following specimens shall be reduced by machining to enforce the fracture in the weld.

NOTE 2 EN ISO 17695 provides guidance on " a_{eff} ".

Зразки для макро-/мікроскопічного дослідження повинні бути підготовлені і перевірені згідно з EN 1321 та повинні відповідати вимогам EN ISO 15614-2. Рівні приймання мають відповідати вимогам EN ISO 15614-2.

The test specimens for the macroscopic/microscopic examination shall be prepared and examined in accordance with EN 1321 and shall fulfil the requirements of EN ISO 15614-2. The acceptance levels shall fulfil the requirements of EN ISO 15614-2.



Позначки:

- I – профіль I ≥ 250 мм
- II – профіль II ≥ 150 мм
- 1 – відрізна частина 25 мм
- 2 – два випробних зразки для макродослідження
- 3 – три зразки випробування на розтяг
- 4 – один зразок до руйнівного випробування
- 5 – один зразок для мікродослідження (тільки для матеріалу групи 23 (сплави дисперсійного твердіння) згідно з CEN ISO/ TR 15608)
- b_1 – ширина хрестоподібного зразка для випробування на розтяг ≥ 35 мм
- b_2 – ширина різання ≤ 5 мм
- b_3 – ширина зразка для руйнівного випробування ≥ 80 мм
- t – товщина випробного зразка
- a – товщина кутового шва ($t \leq 8$ мм: $a = 0,7t$),
($t > 8$ мм: $a = 0,5t$)

Key:

- I Section I ≥ 250 mm
- II Section II ≥ 150 mm
- 1 Discard 25 mm
- 2 2 macro examination test specimens
- 3 3 cruciform tensile test specimens
- 4 1 fracture test specimen
- 5 1 micro examination test specimen (only for material group 23 (precipitation hardening alloys) according to CEN ISO/ TR 15608)
- b_1 width of cruciform tensile test specimen ≥ 35 mm
- b_2 width of cutting ≤ 5 mm
- b_3 width of fracture test specimen ≥ 80 mm
- t thickness of test piece
- a throat of fillet weld ($t \leq 8$ mm: $a = 0,7t$),
($t > 8$ mm: $a = 0,5t$)

Рисунок С.1 – Зразок для випробування хрестоподібного з'єднання для кутових зварних швів
Figure C.1 – Cruciform joint test piece for fillet welds

Таблиця С.1 – Мінімальні значення міцності для випробувань на розтяг хрестоподібних зразків (елемент 3 на рисунку С.1), N/мм²

Table C.1 – Minimum strength values for tensile tests with cruciform test specimen (item 3 in Figure C.1) in N/mm²

Позначка сплаву згідно з Alloy designation according to EN 573-3 та (and) EN 573-2		Стан, як зазначено у EN 1999-1-1:2007, табл. 3.2.a і 3.2.b Temper as listed in EN 1999-1-1:2007, Table 3.2.a and 3.2.b	Зварювальні матеріали згідно з EN 1999-1-1 Позначка сплаву згідно з EN ISO 18273 Welding consumable according to EN 1999-1-1 alloy designation according to EN ISO 18273		
EN AW-	EN AW-		S-AI 5356/A S-AI 5056A S-AI 5556A/B S-AI 5183/A	S-AI 4043A S-AI 4047A	S-AI 3103
		мін. R_m , Н/мм ² min R_m (N/mm ²)			
3004	AlMn1Mg1	Bci (all)	–	–	67
3005	AlMn1Mg0,5	Bci (all)	–	–	67
3103	AlMn1	Bci (all)	–	–	67
5005 5005A	AlMg1(B) AlMg1(C)	Bci (all)	81	–	–
5049	AlMg2Mn0,8	Bci (all)	153	–	–
5052	AlMg2,5	Bci (all)	120	–	–
5083	AlMg4,5Mn0,7	Bci (all)	170	–	–
5454	AlMg3Mn	Bci (all)	156	–	–
5754	AlMg3	Bci (all)	153	–	–
6060	AlMgSi	T66	89	89	–
		T6, T64	81	81	–
		T5	64	64	–
6061	AlMg1SiCu	T6/T651	134	120	–
		T4/T451	121	120	–
6063	AlMg0,7Si	T66	105	105	–
		T6	89	89	–
		T5	81	81	–
6005A	AlSiMg(A)	T6	127	113	–
6082	AlSi1MgMn	T6/T651 T61/T6151 T5	149	134	–
		T4/T451	129	129	–
6106	AlMgSiMn	T6	127	113	–
7020	AlZn4,5Mg1	T6/T651	184	149	–
8011A	AlFeSi	Bci (all)	68	68	–

ПРОЦЕДУРА ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ЗСУВУ

D.1 Мета випробування

Метою цього випробування є визначення коефіцієнта зсуву для певної обробки, яка часто включає нанесення поверхневого покриття.

Процедура призначена для того, аби впевнитися, що в з'єднанні враховано можливість деформації повзучості.

D.2 Істотні змінні

Достовірність результатів випробування для поверхонь із покриттям обмежується випадками, коли всі істотні змінні подібні змінним для випробного зразка.

Наступні змінні повинні вважатися істотними:

- a) склад покриття;
- b) обробка поверхні та обробка первинних шарів у випадку багат шарових систем, див. D.3;
- c) максимальна товщина покриття, див. D.3;
- d) процедура твердіння;
- e) мінімальний проміжок часу між нанесенням покриття та прикладенням навантаження до з'єднання;
- f) клас міцності болта, див. D.6.

У складі покриття має бути врахований спосіб нанесення та використані розчинники. Процедуру твердіння слід задокументувати за посиланнями на опубліковані рекомендації або за описом фактичної процедури. Слід записувати інтервал часу (у годинах) між нанесенням покриття й випробуванням.

D.3 Зразки для випробування

Зразки для випробування повинні відповідати деталям розмірів, наведеним на рисунку D.1.

Для забезпечення однакової товщини двох внутрішніх пластин вони повинні бути виготовлені послідовним різанням з однієї заготовки матеріалу та складені в їх початкових відносних положеннях.

Procedure for determination of slip factor

D.1 The purpose of testing

The purpose of this testing procedure is to determine the slip factor for a particular treatment, generally involving a surface coating.

The procedure is intended to ensure that account is taken of the possibility of creep deformation of the connection.

D.2 Significant variables

The validity of the test results for coated surfaces is limited to cases where all significant variables are similar to those of the test specimens.

The following variables shall be taken as significant:

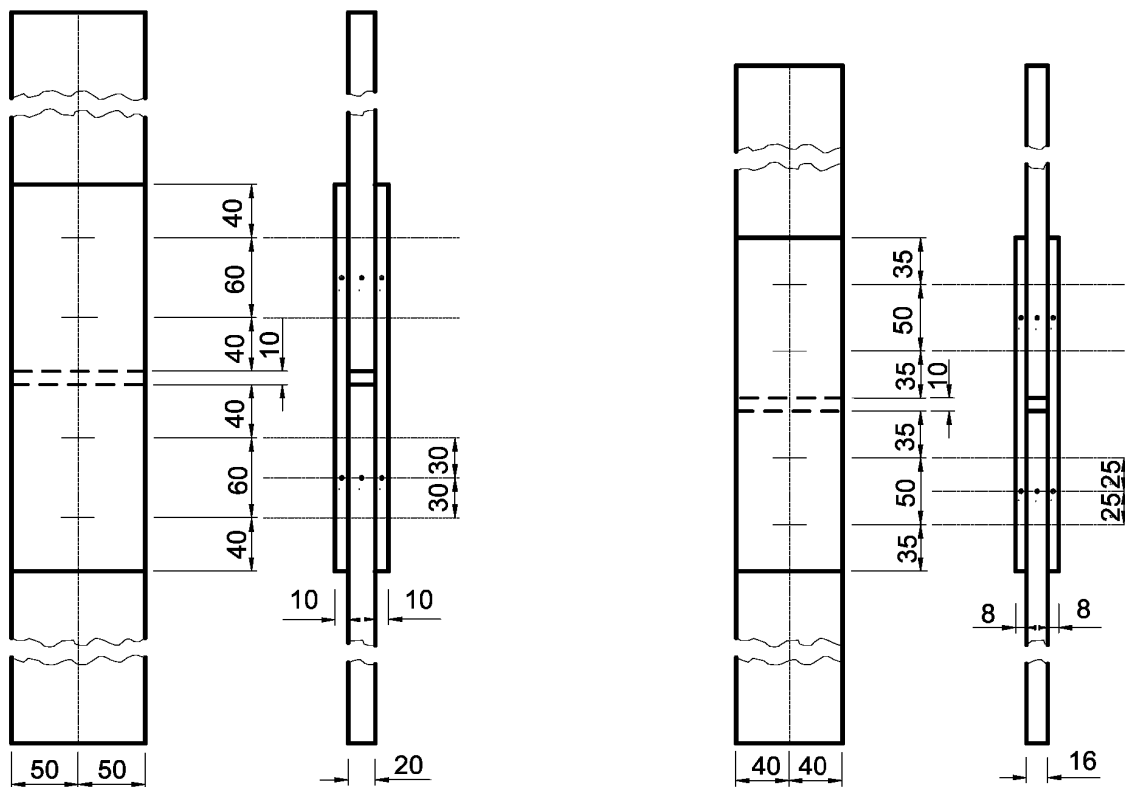
- a) composition of the coating;
- b) surface treatment and treatment of primary layers in case of multi-layer systems, see D.3;
- c) maximum thickness of the coating, see D.3;
- d) curing procedure;
- e) minimum time interval between application of the coating and application of load to the connection;
- f) property class of the bolt, see D.6.

The composition of the coating shall consider the method of application and any thinners used. The curing procedure shall be documented, either by reference to published recommendations or by description of the actual procedure. The time interval (in hours) between coating and testing shall be recorded.

D.3 Test specimens

The test specimens shall conform to the dimensional details shown in Figure D.1.

To ensure that the two inner plates have the same thickness, they shall be produced by cutting them consecutively from the same piece of material and assembled in their original relative positions.



а) болти M20 в отворах діаметром 22 мм
M20 bolts in 22 mm diameter holes

б) Болти M16 в отворах діаметром 18 мм
M16 bolts in 18 mm diameter holes

Рисунок D.1 – Стандартні зразки для випробування щодо коефіцієнта зсуву
Figure D.1 – Standard test specimens for slip factor test

Необхідно, щоб пластини мали ретельно обрізані краї, які не заважають контакту між поверхнями пластин. Вони мають бути достатньо плоскими, аби дозволити контакт підготовлених поверхонь під час попереднього натягу болтів згідно з 8.3.2.

Зазначені обробку й покриття поверхонь необхідно виконати щодо контактних поверхонь випробних зразків способом, який узгоджується із застосуванням конструкції за призначенням. Середня товщина покриття на контактній поверхні випробних зразків повинна бути, як мінімум, на 25 % більше ніж номінальна товщина, визначена для використання в конструкції.

Складання зразків має бути виконано так, щоб болти були навантажені в напрямку, зворотньому до прикладеного напруження.

The plates shall have accurately cut edges that do not interfere with contact between the plate surfaces. They shall be sufficiently flat to permit the prepared surfaces to be in contact when the bolts have been preloaded in accordance with 8.3.2.

The specified surface treatment and coating shall be applied to the contact surfaces of the test specimens in a manner consistent with the intended structural application. The mean coating thickness on the contact surface of the test specimens shall be at least 25 % thicker than the nominal thickness specified for use in the structure.

The specimens shall be assembled such that the bolts are bearing in the opposite direction to the applied tension.

Болти повинні бути затягнуті з допуском $\pm 5\%$ від зазначеного попереднього натягу $F_{p,C}$ для розміру й класу міцності болта, що застосовується.

Попередній натяг болтів необхідно виміряти безпосередньо засобом вимірювання, точність якого $\pm 5\%$.

Примітка. Якщо потрібно оцінити втрати попереднього натягу болта за певний час, випробні зразки можна залишити на зазначений проміжок часу, в кінці якого можна знову виміряти попередній натяг.

Попередній натяг болтів у кожному випробному зразку слід вимірювати безпосередньо перед випробуванням і, якщо необхідно, болти затягнути ще раз до потрібної точності $\pm 5\%$.

D.4 Процедура випробування на зсув і оцінка результатів.

Випробовують п'ять зразків. Проводять чотири випробування навантаженням з нормальною швидкістю (тривалість випробування приблизно 10-15 хв). Використовують п'ятий зразок для випробування на повзучість.

Випробовують зразки на розтяг у навантажувальній машині. Задokumentовують співвідношення "навантаження-зсув".

Приймають зсув як відносне зміщення між сусідніми точками на внутрішній і верхній пластині у напрямку прикладеного навантаження. Вимірюють його окремо для кожного краю зразка. Для кожного краю приймається зсув як середнє зі зміщень на обох сторонах зразка.

Окреме навантаження зсуву F_{Si} визначається як навантаження, за якого виникає зсув 0,15 мм.

Застосовують до п'ятого випробного зразка задане навантаження у 90 % від середнього навантаження зсуву F_{Sm} із перших чотирьох зразків, тобто середнє з восьми значень.

Якщо для п'ятого зразка різниця між зареєстрованим зсувом за 5 хв і за 3 год після прикладання навантаження не перевищує 0,002 мм, визначають навантаження зсуву для п'ятого випробного зразка, як і для перших чотирьох. Якщо запізнілий зсув перевищує 0,002 мм, виконують розширені випробування на повзучість згідно з D.5.

The bolts shall be tightened to within $\pm 5\%$ of the specified preload, $F_{p,C}$, for the size and property class of the bolt used.

The preload in the bolts shall be directly measured with equipment that is accurate to $\pm 5\%$.

NOTE If it is required to estimate bolt preload losses over time, the test specimens may be left for a specified period at the end of which the preloads may be again measured.

The bolt preloads in each test specimen shall be measured just prior to testing and, if necessary, the bolts shall be retightened to the required $\pm 5\%$ accuracy.

D.4 Slip test procedure and evaluation of results

Test five test specimens. Load four tests at normal speed (duration of test approximately 10 min to 15 min). Use the fifth test specimen for a creep test.

Test the specimens in a tension loading machine. Record the load-slip relationship.

Take the slip as the relative displacement between adjacent points on an inner plate and a cover plate, in the direction of the applied load. Measure it separately for each end of the specimen. For each end, take the slip as the mean of the displacements on both sides of the specimen.

The slip load, F_{Si} , is defined as the load at which a slip of 0,15 mm occurs.

Load the fifth test specimen with a specific load of 90 % of the mean slip load, F_{Sm} , from the first four specimens, i.e. the mean of eight values.

If for the fifth specimen the difference between the recorded slip at 5 minutes and at 3 hours after the application of the load does not exceed 0,002 mm, determine the slip loads for the fifth test specimen as for the first four. If the delayed slip exceeds 0,002 mm, carry out extended creep tests in accordance with D.5.

Якщо стандартний відхил S_{F_s} десяти значень (отриманих від п'яти випробуваних зразків) для навантаження зсуву перевищує 8 % від середнього значення, випробовують додаткові зразки. Визначають загальну кількість n зразків для випробування (включаючи п'ять перших) наступним чином:

$$n \geq (s/3,5)^2,$$

де:

n – кількість випробних зразків;

s – стандартний відхил S_{F_s} для навантаження зсуву за першими п'ятьма зразками (10 значень), який виражається як відсоток середнього значення навантаження зсуву.

D.5 Процедура розширеного випробування на повзучість і оцінка

Якщо необхідно провести розширені випробування на повзучість згідно з D.4, випробовують мінімум три зразки (шість з'єднань).

Прикладається окреме навантаження, значення якого має визначитися так, щоб враховувати і результат проведеного випробування на повзучість в D.4, і результати всіх попередніх розширених випробувань на повзучість.

Примітка. Можна прийняти навантаження, що відповідає коефіцієнту зсуву, запропонованому для застосування в конструкції. Якщо обробка поверхні належить до певного класу, можна прийняти навантаження, яке відповідає коефіцієнту зсуву для цього класу.

Накреслюють криву "переміщення – логарифм часу" (див. рис. D.2), щоб показати, що навантаження, визначене з використанням запропонованого коефіцієнта зсуву, не призведе до переміщень більш ніж 0,3 мм протягом строку служби конструкції, взятим як 50 років, якщо не зазначено інше. Крива "переміщення – логарифм часу" може бути лінійно екстрапольована, як тільки можна буде з достатньою точністю визначити тангенс.

If the standard deviation, S_{F_s} , of the 10 values (obtained from the five test specimens) for the slip load exceeds 8 % of the mean value, test additional specimens. Determine the total number " n " of test specimens (including the first five) from:

where:

n is the number of test specimens;

s is the standard deviation, S_{F_s} , for the slip load from the first five specimens (10 values) expressed as a percentage of the mean slip load value.

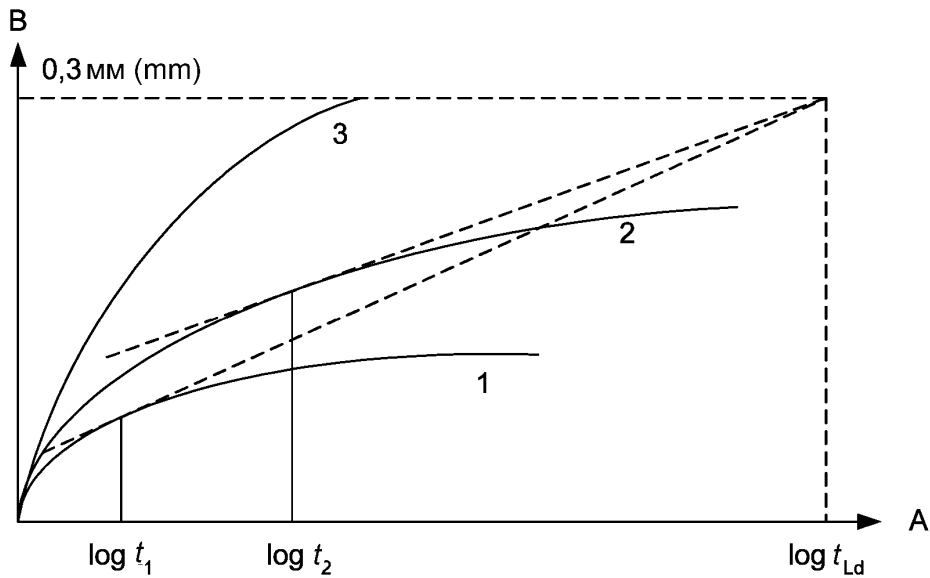
D.5 Extended creep test procedure and evaluation

If it is necessary to carry out extended creep tests following D.4, test at least three test specimens (six connections).

Apply a specific load, determined so as to account both for the result of the creep test carried out in D.4 and for the results of all preceding extended creep tests.

NOTE A load corresponding to the slip factor proposed for use in the structural application may be adopted. If the surface treatment is to belong to a specified class, a load corresponding to the slip factor for that class may be used.

Plot a 'displacement – log time' curve (see Figure D.2) to demonstrate that the load determined using the proposed slip factor will not cause displacements greater than 0,3 mm during the life of the structure, taken as 50 years unless specified otherwise. The 'displacement – log time curve' may be extrapolated linearly as soon as the tangent can be determined with sufficient accuracy.



Позначки:

t_1 – мінімальна тривалість для випробування 1
 t_2 – мінімальна тривалість для випробування 2
 t_{Ld} – проектний строк служби конструкції
 А – логарифм часу, роки
 В – переміщення зсуву, мм
 Навантаження (коефіцієнт зсуву) для випробування 3 задано занадто високим.

Key:

t_1 minimum duration for test 1
 t_2 minimum duration for test 2
 t_{Ld} design life of structure
 A log time (years)
 B Displacement (millimetre)
 The loading (slip factor) for test 3 is set too high.

Рисунок D.2 – Використання кривої "переміщення – логарифм часу" для розширеного випробування на повзучість

Figure D.2 – Use of the displacement – log time curve for extended creep test

D.6 Результати випробувань

Окремі значення коефіцієнта зсуву визначають наступним чином:

$$\mu_i = \frac{F_{Si}}{4F_{p,C}}$$

Середнє значення навантаження зсуву F_{Sm} і його стандартний відхил S_{Fs} визначають наступним чином:

$$F_{Sm} = \frac{\sum F_{Si}}{n},$$

$$S_{Fs} = \sqrt{\frac{(F_{Si} - F_{Sm})^2}{n - 1}}.$$

Середнє значення коефіцієнта зсуву μ_m та його стандартний відхил s_μ визначають наступним чином:

$$\mu_m = \frac{\sum \mu_i}{n},$$

D.6 Test results

Individual slip factor values are determined as follows:

The slip load mean value F_{Sm} and its standard deviation S_{Fs} are determined as follows:

The slip factor mean value μ_m and its standard deviation s_μ are determined as follows:

$$s_{\mu} = \sqrt{\frac{(\mu_i - \mu_m)^2}{n - 1}}$$

Характеристичне значення коефіцієнта зсуву μ слід прийняти як квантиль-значення 5 % з довірчим рівнем 75 %.

Для 10 значень, ($n = 10$), з п'яти зразків характеристичне значення можна прийняти як середнє значення мінус стандартний відхил, помножений на 2,05.

Якщо розширене випробування на повзучість не потрібно, слід приймати номінальний коефіцієнт зсуву, що дорівнює його характеристичному значенню.

Для розширеного випробування на повзучість номінальний коефіцієнт зсуву може розглядатися як значення, яке демонструє, що воно задовольняє зазначену межу повзучості, див. D.5.

Коефіцієнти зсуву, визначені з використанням болтів класу міцності 10.9, також можна використовувати для болтів класу міцності 8.8.

Як альтернативу можна проводити окремі випробування для болтів класу міцності 8.8. Коефіцієнти зсуву, визначені з використанням болтів класу міцності 8.8, не можна вважати дійсними для болтів класу 10.9.

Якщо потрібно, обробку поверхні мають віднести до належного класу тертя, як зазначено далі, згідно з характеристичним значенням коефіцієнта зсуву μ , визначеного в D.4 або D.5, де це доречно:

- $\mu \geq 0,50$ клас тертя (friction class) A;
- $0,40 \leq \mu \leq 0,50$ клас тертя (friction class) B;
- $0,30 \leq \mu \leq 0,40$ клас тертя (friction class) C;
- $0,20 \leq \mu \leq 0,30$ клас тертя (friction class) D.

The characteristic value of the slip factor μ shall be taken as the 5 % fractile value with a confidence level of 75 %.

For 10 values, $n = 10$, from five specimens, the characteristic value may be taken as the mean value minus 2,05 times the standard deviation.

Unless extended creep testing is required, the nominal slip factor shall be taken equal to its characteristic value.

For extended creep test, the nominal slip factor may be taken as the value demonstrated to satisfy the specified creep limit (see D.5).

Slip factors determined using bolts property class 10.9 may also be used for bolts property class 8.8.

Alternatively separate tests may be carried out for bolts property class 8.8. Slip factors determined using bolts property class 8.8 shall not be assumed valid for bolts property class 10.9.

If required, the surface treatment shall be assigned to the relevant friction class as follows, in accordance with the characteristic value of the slip factor μ determined in D.4 or D.5 as relevant:

КРІПЛЕННЯ ХОЛОДНОФОРМОВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА ЛИСТОВОГО МАТЕРІАЛУ

Fastening of cold formed members and sheeting

Е.1 Загальні положення

Виконання кріпильних засобів буде залежати від методології робіт на будмайданчику, що може бути визначено за випробуваннями технології.

Випробування технології можна застосовувати для підтвердження можливості виконання потрібних з'єднань в умовах будівельного майданчика.

Необхідно враховувати наступні аспекти:

- здатність виконання отворів правильного розміру для самонарізувальних гвинтів і заклепок;
- здатність правильного налаштування гайковертів з правильними крутним моментом затягування/глибиною розташування;
- здатність укручувати самосвердлувальний гвинт перпендикулярно до поверхні з'єднання й установлювати ущільнення;
- шайби для корекції стискання в межах значень, визначених виробником шайб, див. рисунок Е.1;
- здатність формування належного з'єднання та розпізнавання неадекватного з'єднання.

Слід зазначити тип кріпильних виробів, які будуть застосовуватися, а також якість матеріалу в частині умов навколишнього середовища (вимоги до експлуатаційних параметрів, корозія).

Слід використовувати кріпильні вироби (глухі заклепки, самонарізувальні та самосвердлувальні гвинти) лише згідно з EN 1999-1-4.

Спеціальні глухі заклепки та спеціальні самонарізувальні/самосвердлувальні гвинти можна використовувати лише, коли існує Європейська технічна специфікація, і якщо зазначено.

Спеціальні методи кріплення можна застосовувати, тільки якщо є Європейська технічна специфікація, і якщо зазначено.

Е.2 Використання самонарізувальних та самосвердлувальних гвинтів

Кріпильні вироби згідно з EN 1999-1-4, повинні застосовуватися, тільки якщо виробник інспек-

Е.1 General

The performance of fasteners will depend on the site methodology that may be determined by procedure testing.

Procedure tests may be used to demonstrate that the required connections can be performed under site conditions.

The following aspects should be considered:

- ability to produce correct hole size for self-tapping screws and rivets;
- ability to correctly adjust power screwdrivers with the correct tightening torque/depth location;
- ability to drive a self-drilling screw perpendicular to the connected surface and set sealing;
- washers to correct compression within the limits specified by the manufacturer of those, see Figure E.1;
- ability to form an adequate connection and to recognize an inadequate one.

The type of fasteners to be applied should be specified and also the material quality with regard to exposure conditions (performance requirements, corrosion).

Only fasteners (blind rivets, self tapping, self drilling screws) according to EN 1999-1-4 should be applied.

Special blind rivets and special self tapping/self drilling screws should be used only if a European Technical Specification exists and if specified.

Special fastening methods should only be applied if a European Technical Specification exists and if specified.

Е.2 Use of self-tapping and self-drilling screws

Fasteners according to EN 1999-1-4 should be applied only if the manufacturer confirms by

ційним сертифікатом 3.1 підтверджує відповідність гвинтів геометричним і механічним вимогам, визначеним у EN ISO 1479, EN ISO 1481 і EN ISO 7049 для самонарізувальних гвинтів, і в EN ISO 15480 і EN ISO 15481 для самосвердлувальних гвинтів.

Довжину та форму різьблення гвинтів слід обирати так, аби вони відповідали певному використанню та товщині матеріалу, що буде з'єднано. Робоча довжина різьблення має бути такою, аби ділянка з різьбою заходила в несучий компонент.

Примітка 1. У деяких застосуваннях необхідно, аби самосвердлувальні та самонарізувальні гвинти мали переривчасту різьбу, див. 5.6.4. У разі використання ущільнювальної шайби її товщину слід ураховувати при виборі довжини різьби.

Якщо самонарізувальні та самосвердлувальні гвинти застосовують для кріплення профільованого листа, кріпильні вироби слід розташовувати у западині хвилі, якщо не зазначено інше.

Примітка 2. Якщо самонарізувальні та самосвердлувальні гвинти кріплять у вершину хвилі покрівельного профілю, слід подбати про уникнення вм'ятин у листі.

Електричні інструменти для фіксації самонарізувальних та самосвердлувальних гвинтів повинні мати регулятори глибини та/або крутного моменту, які мають бути налаштовані згідно з рекомендаціями виробника. Якщо для кріплення самонарізувальних та самосвердлувальних гвинтів використовують електричні викрутки, швидкості свердління та проходження (обертів за хвилину) узгоджують з інструкціями виробника кріпильних виробів. У разі використання ущільнювальних шайб гвинти мають бути вкручені так, щоб досягти правильного стиснення, як позначено на рисунку E.1.

Примітка 3. Обмежувач глибини проникнення або крутного моменту електровикрутки має регулюватися, аби забезпечити стиснення еластомерної шайби в межах, встановлених виробником виробу.

Inspection Certificate 3.1 the conformity of the screws with the geometrical and mechanical requirements defined in EN ISO 1479, EN ISO 1481 and EN ISO 7049 for self-tapping screws and EN ISO 15480 and EN ISO 15481 for self drilling screws.

The length and thread form of screws should be selected to suit the specific application and the thickness of the material to be fastened. The effective thread length should be such that the threaded portion engages in the supporting component.

NOTE 1 Self-drilling and self-tapping screws for certain applications require an interrupted thread, see 5.6.4. If a sealing washer is used, the thickness of the washer should be taken into account in selecting the thread length.

If self-tapping and self-drilling screws are used to fasten profiled sheeting, the fasteners should be located in the valley of the corrugation unless otherwise stated.

NOTE 2 If self-tapping and self-drilling screws are fastened in the crown of a roofing profile, care should be taken to avoid dents in the sheet.

Power tools for fixing self-tapping and self-drilling screws should possess an adjustable depth and/or torque control and should be set in accordance with the manufacturer's recommendations. If power screwdrivers are used to set self-tapping and self-drilling screws, the drilling and driving speeds (revolutions per minute) should be in accordance with the fastener manufacturer's instructions. If sealing washers are used with self-tapping and selfdrilling screws, the screws should be set to achieve the correct compression as indicated by Figure E.1.

NOTE 3 The depth locator or torque control of a power screwdriver should be adjusted to compress the elastomeric washer within the limits set by the manufacturer of those.

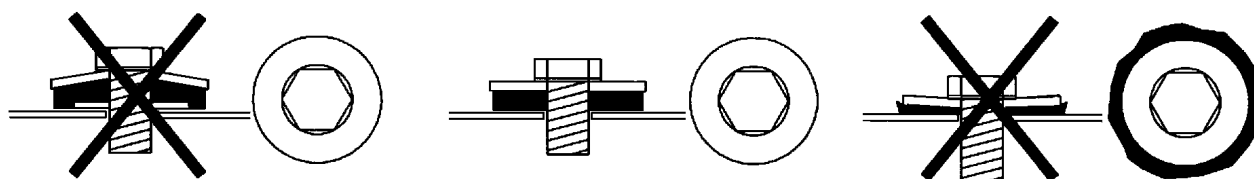


Рисунок E.1 – Інструкція до стиснення ущільнювальних шайб
Figure E.1 – Guide for compression of sealing washers

Щоб уникнути надмірного натягу, самонарізувальні та самосвердлювальні гвинти без ущільнювальних шайб слід вкручувати з належним пристроєм контролю крутного моменту.

Примітка 4. Контроль крутного моменту має бути налаштовано так, аби момент нарізання міг бути досягнутим без перевищення як моменту зрізання головки, так і моменту зриву різьби.

Застосування ударного гайковерта забороняється.

Діаметр висвердлюваного отвору для самонарізувальних гвинтів згідно з EN ISO 1479, EN ISO 1481 і EN ISO 7049 для гвинтів діаметром 6,3 мм має відповідати значенням у таблицях E.1 і E.2.

Таблиця E.1 – Діаметр попередньо висвердлених отворів у алюмінієвих підконструкціях

Table E.1 – Diameter of predrilled holes in aluminium substructures

Товщина підконструкції, мм Thickness of substructure in mm	< 3,0	> 3,0 < 4,0	> 4,0
Діаметр отвору, мм Hole diameter in mm	3,3	3,5	4,1

Таблиця E.2 – Діаметр попередньо висвердлених отворів у сталевих підконструкціях

Table E.2 – Diameter of predrilled holes in steel substructures

Товщина підконструкції, мм Thickness of substructure in mm	≤ 0,75	> 0,75 ≤ 1,5	> 1,5 ≤ 3,0	> 3,0 ≤ 5,0	> 5,0 ≤ 7,0	> 7,0
Діаметр отвору, мм Hole diameter in mm	3,3	3,5	4,1	4,8	5,5	6,0

Діаметр отвору, що необхідно висвердлити для спеціальних нарізувальних гвинтів за Європейською технічною специфікацією, слід виконувати згідно із заданою специфікацією.

E.3 Використання глухих заклепок

Глухі заклепки в сплаві EN AW-5019 згідно з EN 1999-1-4 необхідно застосовувати, лише якщо виробник підтверджує інспекційним сертифікатом 3.1 відповідність заклепок геометричним і механічним вимогам, визначеним у EN ISO 15973, EN ISO 15974, EN ISO 15977, EN ISO 15978, EN ISO 15981 і EN ISO 15982. Глухі заклепки в інших матеріалах можна використовувати тільки у зв'язку з Європейською технічною специфікацією.

Вибір довжини глухої заклепки має узгоджуватись із загальною товщиною з'єднання.

Self-tapping and self-drilling screws without sealing washers should be set using an appropriate torque control device to avoid overtightening.

NOTE 4 The torque control should be set such that the threading torque may be achieved without exceeding either the headshearing torque or the thread stripping torque.

The use of impact screwdrivers is not allowed.

The hole diameter to be drilled for self tapping screws according to EN ISO 1479, EN ISO 1481 and EN ISO 7049 for screws with diameter 6,3 mm should correspond to the values of Table E.1 and E.2.

The hole diameter to be drilled for special tapping screws with European Technical Specification should be executed according to the specification given.

E.3 Use of blind rivets

Blind rivets in EN AW-5019, according to EN 1999-1-4, should be applied only if the manufacturer confirms by Inspection Certificate 3.1 the conformity of his rivets with the geometrical and mechanical requirements defined in EN ISO 15973, EN ISO 15974, EN ISO 15977, EN ISO 15978, EN ISO 15981 and EN ISO 15982. Blind rivets in other materials should only be used in connection with a European Technical Specification.

The choice of the length of the blind rivet should be according to the total thickness to be fastened.

Встановлення слід виконувати згідно з рекомендаціями виробника заклепок.

Примітка. Більшість виробників пропонують широкий спектр ручних і механізованих інструментів для встановлення заклепок у місцях як з достатнім, так і обмеженим робочим простором. Часто налаштувати ці інструменти можна досить легко, змінивши лише наконечник та/або затискні губки, аби утворити діапазон типів і розмірів глухих заклепок. Загалом є змінні головки для встановлення в місцях з обмеженим доступом, таких як усередині швелерів або циліндричних профілів.

Діаметр висвердлюваного отвору для глухих заклепок повинен дорівнювати діаметру корпусу заклепки + 0,1 мм (макс. 0,2 мм).

Діаметр висвердлюваного отвору для спеціальних заклепок за Європейською технічною специфікацією повинен виконуватися згідно із заданою специфікацією.

E.4 Кріплення бокових напусків

З'єднання, в яких забезпечується повздовжнє кріплення панелей між собою, а також такі елементи, як фартухи та комплектуючі деталі, мають бути прийнятними для з'єднання листів внапуск.

Примітка. Кріплення профільованих листів відкритої поверхні покрівлі необхідно виконати згідно з рекомендаціями виробника. Мінімальний діаметр таких кріпильних виробів має складати 4,8 мм для самонарізувальних і самосвердлувальних гвинтів і 4,0 мм для глухих заклепок.

Якщо листова обшивка призначена діяти як напружена оболонка, необхідно зазначити вимоги до кріпильних виробів бокових напусків як до конструкційних кріпильних виробів.

Installation should be performed according to the rivet manufacturer's recommendations.

NOTE Most manufacturers offer a range of manually and power operated setting tools to suit high or low volumes' usage. These are often readily adaptable by changing only the nosepiece and/or setting jaws to set a range of blind rivet types and sizes. Usually interchangeable heads are available for setting where tool access is limited such as inside channels or cylindrical sections.

The hole diameter to be drilled for blind rivets should be shank diameter + 0,1 mm (max. 0,2 mm).

The hole diameter to be drilled for special rivets with European Technical Specification should be executed according to the specification given.

E.4 Fastening sidelaps

Connections securing panels to each other (sidelaps) and such items as flashing and accessories should be adequate to draw together overlapping sheets.

NOTE Sidelaps of profiled sheets of the exposed surface of a roof should be fastened according to the manufacturer's recommendations. The minimum diameter of these fasteners should be 4,8 mm for self-tapping and self-drilling screws and 4,0 mm for blind rivets.

If the sheeting is intended to act as a stressed skin, the requirements for the side lap fasteners as structural fasteners should be specified.

ОБРОБКА ПОВЕРХНІ

Surface treatment

F.1 Анодування

Якщо не зазначено інше, мінімальна товщина оксидного шару повинна складати 20 мкм, якщо він має використовуватися як захист від корозії. Слід узгодити спеціальні вимоги до зовнішнього вигляду.

Метод для специфікації декоративних і захисних покриттів анодуванням по алюмінію на дано в EN 12373-1.

Примітка. Забезпечення та оцінку якості можна виконувати в рамках визнаної європейської програми з якості.

F.2 Покриття

F.2.1 Загальні положення

Захищені поверхні слід очистити належними засобами, такими як волокнисті щітки, чистяча вовна, м'яке абразивно-струминне очищення відповідним дрібнофракційним матеріалом, далі слід ретельно знежирити (наприклад, органічними реагентом, що розщеплює жир, або водною чистячою речовиною, що не залишає слідів). В особливих випадках можна використовувати щітки, що не містять нержавіючої сталі і міді. Очищення й знежирення також можливе перевіреними способами попередньої хімічної обробки (наприклад, травлення, див. також EN 12487). Слід видалити корозію. Очищення полум'ям не дозволено.

Зварні шви слід обробити щіткою до дзеркального полірування металу.

Примітка 1. Очищати абразивно-струменево слід лише за товщини > 3 мм. Належним струминним дробом чи крихтою є, наприклад, алюміній, корунд (нерегенерований), скло. Прикладами неналежних матеріалів для струминного очищення алюмінію є сталь, залізо та мідь. Інші матеріали слід перевіряти на придатність їх щодо алюмінію, наприклад, на відсутність заліза, міді та нікелю.

Якщо перед складанням листи, профілі або частини конструкції було попередньо оброблено або заґрунтовано, всі частини, які контактували з мастилами, слід очистити ще раз належним способом перед нанесенням наступних шарів.

F.1 Anodic oxidation

If not otherwise specified, a minimum thickness of the oxide layer of 20 µm is required if it is to be used as corrosive protection. Special requirements for the appearance should be agreed.

A method for specifying decorative and protective anodic oxidation coatings on aluminium is given in EN 12373-1.

NOTE Quality assurance and quality assessment can be done in the framework of a recognized European quality programme.

F.2 Coatings

F.2.1 General

The surfaces to be protected should be cleaned using suitable equipment such as fibre brushes, cleaning wool, careful abrasive-blast cleaning using suitable blasting material and thereafter carefully degreased (e.g. using organic grease dissolving agent, or aqueous purifying agent without leaving residuals). In special cases, stainless steel and copper free brushes can be used. Cleaning and degreasing is also possible by proved chemical pretreatment methods (e.g. etching, see also EN 12487). Corrosion should be removed. Flame cleaning is not allowed.

Welds should be brushed to a metal bright finish.

NOTE 1 Abrasive blast only if the thickness is > 3 mm. Suitable blasting shot or grit are e.g. aluminium, corundum (no regenerate), glass. Examples of unsuitable blasting materials are steel, iron and copper. For other blasting materials, the suitability for aluminium should be proved, e.g. they should be free from iron, copper and nickel.

If sheets, profiles or parts of the structure already have been pre-treated or primed before assembly, all parts that were in contact with grease should be cleaned once more with a suitable method before subsequent coats are deposited.

Покриття всієї конструкції цілком слід виконувати перед складанням або відразу після складання.

Нанесення покриттів має відбуватися лише, коли температура поверхні тих частин, які підлягають захисту, вище за 5 °C, відносна вологість нижче 85 %, а температура поверхні на 3 °C вище точки роси, крім випадків, коли виробник покриття дозволив інші граничні значення.

Слід упевнитися, що матеріал, застосований для попереднього покриття, або виконана на заводі обробка забезпечують захист, прийнятний для складання та оточуючих умов.

Слід проявити обережність, використовуючи системи покриття, які мають сушити термічною обробкою. Температури сушіння лаку в печі і час висихання не мають перевищувати граничних значень для матеріалу, які визначив виробник напівфабрикатів.

Примітка 2. Алюмінієві матеріали можуть постачатися вже пофарбованими або рідким розчином, або сухим методом (порошкове покриття). Поверхнєве покриття може наноситися перед підготовкою на частково підготовлений матеріал або після підготовки. Рідкі покриття, як правило, твердіють в печі за підвищеної температури. Порошкові покриття завжди витримують у печі. В обох випадках покриття, висушені у печі, будуть мати поліпшені властивості щодо міцності й довговічності порівняно з покриттями, висушеними на повітрі. Такі види обробки є належними для смуг, рулонів або пресованих профілів. Покриття може бути досить еластичним, аби витримати легку деформацію без ушкодження, наприклад, згинальним пресом або профілюванням прокаткою. Використання заводських покриттів і матеріалів попередньої обробки загалом надає прийнятний ступінь захисту.

Примітка 3. Більшість заводських покриттів висушують нагріванням до приблизно 180 °C або трохи вище протягом короткого проміжку часу, що зазвичай має незначні впливи на механічні властивості. Проте може виникати значне ослаблення залежно від сплаву, його стану, а також від температурної кривої процесу висушування в печі. Нормальною практикою є стандартний тепловий контроль, особливо важливий для товстих профілів, де існує більший ризик недо- чи пересушування. Рекомендується надавати звіт про теплову історію металу за належною системою контролю висушування.

Примітка 4. Технічні умови на забезпечення та оцінку якості можуть бути зроблені в рамках визнаних Європейських програм забезпечення якості.

Coating of the whole structure should be carried out before or directly after the assembly.

Execution of coatings should only be done when the surface temperature of the parts to be coated is higher than 5 °C, relative humidity is less than 85 % and the surface temperature is 3 °C above the dew point, unless other limits are permitted by the manufacturer of the coating.

It should be ensured that the use of pre-coated material or factory applied finishes affords the protection appropriate to the assembly and to the environment.

Care should be taken when using coating systems to be dried by heat treatment. Temperatures of stove lacquering and drying time should not exceed material specific limits, which are to be defined by the manufacturer of the semi products.

NOTE 2 Aluminium materials may be supplied ready painted, using either a based liquid or a dry (powder coating) process. The finish can be applied prior to preparation, to partly prepared material, or following preparation. Liquid coatings are usually cured by stoving at an elevated temperature. Powder coatings are always cured by stoving. In both cases the stoved coatings will have improved properties with regard to hardness and durability compared to an air-dried coating. Such finishes are suitable for application on strip, coil or extruded sections. The coating may be ductile enough to permit slight deformation without damage, as by press-braking or by roll forming. The use of factory applied finishes and pre-coated materials, generally provides an acceptable degree of protection.

NOTE 3 Most factory applied finishes are cured by heating to about 180 °C or slightly more for a short time, which normally has only low effects on the mechanical properties. It is however possible for significant weakening to occur, depending on the alloy, its condition and also on the temperature profile of the stoving process. Routine thermal monitoring is normal practice and is particularly important with thick sections, where there is more risk of under or over curing. A report on the thermal history of the metal from a suitable cure monitoring system is recommended.

NOTE 4 Specification, quality assurance and quality assessment can be done in the framework of recognized European quality programmes.

Щодо порошкових покриттів див. EN 12206-1.

F.2.2 Попередня обробка

Безпосередньо після висихання на очищені та знежирені поверхні слід нанести шар належної ґрунтовки, якщо поверхні не було попередньо оброблено в інший спосіб.

Примітка. Належною ґрунтовкою може бути конверсійне покриття, травильна ґрунтовка або водна ґрунтовка, якщо поверхня металу є чистою та на ній відсутні товсті чи неоднорідні окисні покриття.

Щодо хроматних покриттів слід керуватися EN 12487.

Нещільне анодування також є прийнятним для попередньої обробки.

F.2.3 Базовий шар покриття

На попередньо оброблені поверхні слід нанести базовий шар з належним пігментом-інгібітором, сумісним з ґрунтовкою по алюмінію та з усіма наступними покриттями. У базових покриттях як пігменти не дозволені свинець, мідь, ртуть або олово, графіт, кадмій чи вуглецеві матеріали.

F.2.4 Фінішний шар покриття

Після достатнього висихання базового покриття наноситься прийнятний фінішний шар в залежності від умов зовнішніх впливів. Фінішне покриття не повинно містити свинцю, міді, ртуті або олова, графіту, кадмію або вуглецевих матеріалів як пігменти (див. 10.3 для покриттів контактних ділянок частин конструкцій) і має бути сумісним із базовим покриттям або будь-якими наступними шарами.

F.2.5 Покриття з використанням бітуму або бітумних сполук

Матеріали бітумного покриття повинні бути нейтральними, наприклад, бітум.

Покривні поверхні мають бути необробленими. Якщо потрібно, їх слід очистити й ретельно знежирити, але не можна попередньо наносити ґрунтовку.

F.2.6 Ремонтні покриття

Перед нанесенням ремонтного покриття поверхню слід очистити від бруду. Пошкоджені частини наявного покриття необхідно видалити; частини поверхні з покриттям, що міцно тримається, можна залишити. За цим поверхню слід обробити волокнистою щіткою.

For powder coatings, see EN 12206-1.

F.2.2 Pre-treatment

Directly after drying a suitable priming coat should be deposited onto the cleaned and degreased surfaces if these are not already pre-treated in another way.

NOTE A suitable priming coat can be a conversion coating or an etch-primer or wash primer, provided that the metal surface is clean and free from thick or irregular oxide coatings.

For chromating, EN 12487 should be followed.

Unsealed anodization is also suitable as a pre-treatment.

F.2.3 Base coat

Pre-treated surfaces should be covered with a base coat with an appropriate inhibiting pigment compatible with the aluminium substrate and any subsequent coats. Lead, copper, mercury or tin, graphite, cadmium or carbonaceous materials as pigments are not allowed in basic coatings.

F.2.4 Final coat

After sufficient drying of the base coat, a suitable final coat should be applied depending on the exposure conditions. The final coat should not contain lead, copper, mercury or tin, graphite, cadmium or carbonaceous materials as pigments (for coating of contact areas of structural parts, see 10.3) and should be compatible with the base coat or any subsequent coats.

F.2.5 Coatings with bitumen or bituminous combinations

The bitumen coating materials should be neutral, e.g. bitumen.

The surfaces to be coated should be blank. If necessary they should be cleaned and carefully degreased but have not to be pre-treated with a primer.

F.2.6 Repair coatings

The surface should be cleaned from dirt before repair coating. Damaged parts of the existing coating should be removed; parts of the coating-sticking surface can be left. Afterwards the surface should be brushed with a fibre brush.

Необхідно підготувати плавний перехід між наявним покриттям та чистим металом. Корозію слід видалити. Не дозволяється видаляти корозію каустичною содою, що роз'їдає метал, полум'яним очищенням або механічно, використовуючи ударне приладдя.

На очищений метал слід попередньо нанести ґрунтовку, потім базове покриття й фінішне покриття.

F.3 Пасивація

Має бути зазначено будь-яку необхідну пасивацію або спеціальну обробку поверхні. Потрібно виконувати вимоги до застосування, які опубліковані виробником речовини для пасивації. Якщо не зазначено необхідний тип пасивації, мінімально слід використати розчин хромової кислоти (щодо хроматування див. також EN 12487) або, якщо це можливо, розчин фосфорної кислоти (фосфатування).

Примітка. Пасивація алюмінію без нанесення додаткового покриття є лише короткостроковим захистом або прийнятна для м'яких умов.

A smooth passing between existing coating and the plain metal should be prepared. Corrosion should be cleaned off. Removal by caustics attacking the metal, flame cleaning and mechanical removal using striking tools are not allowed.

Plain metal should be pre-treated with a primer and then base coating and final coating should be applied.

F.3 Passivation

Any required passivation or special surface treatment should be specified. The requirements for the application published by the manufacturer of the passivation agent should be followed. If the required type of passivation is not specified, the minimum should be a chromic acidic solution (for chromating, see also EN 12487) or if possible, phosphoric acidic solution (phosphating).

NOTE Passivation of aluminium without additional coating is only a short-term protection or for mild conditions.

**ГЕОМЕТРИЧНІ ДОПУСКИ – ОСНОВНІ
ДОПУСКИ**

**Geometrical tolerances – Essential
tolerances**

G.1 Технологічні допуски

G.1 Manufacturing tolerances

G.1.1 Загальні положення

Технологічні допуски, що містяться в цьому пункті, застосовуються до всіх типів компонентів та конструкцій.

G.1.1 General

The manufacturing tolerances given in this clause apply to all types of components and structures.

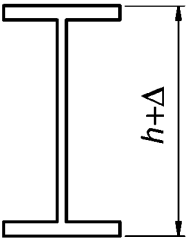
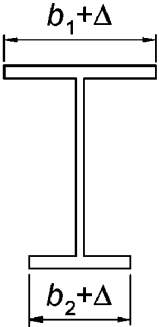
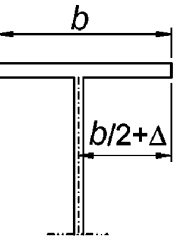
G.1.2 Зварні двотаврові профілі

Відхили зварних двотаврових профілів від зазначених розмірів поперечного перерізу не повинні перевищувати значень, наданих у таблиці G.1.

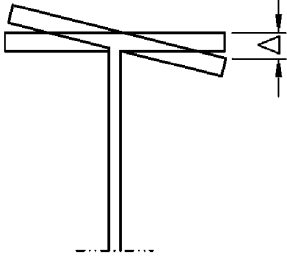
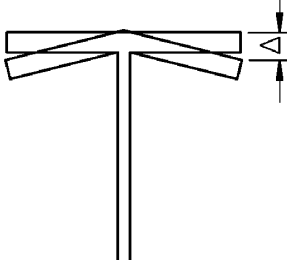
G.1.2 Welded I-sections

The deviations of welded I-sections from the specified cross-sectional dimensions shall not exceed the values given in Table G.1.

Таблиця G.1 – Допустимі відхилення у зварних двотаврових профілях
Table G.1 – Permitted deviations for welded I-sections

Випадок Case	Тип відхилення Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхил Permitted deviation
A	Висота Depth 	Висота профілю Depth of section: $h \leq 900$ мм (mm) $900 < h \leq 1\,800$ мм (mm) $h > 1\,800$ мм (mm)	$\Delta = \pm 3$ мм (mm) $\Delta = \pm 5$ мм (mm) $\Delta = + 8$ мм (mm) або (or) -5 мм (mm)
B	Ширина полиці Flange width 	Ширина b_1 або b_2 Width b_1 or b_2 : $b < 300$ мм (mm) $b \geq 300$ мм (mm)	$\Delta = \pm 3$ мм (mm) $\Delta = \pm 5$ мм (mm)
C		Розташування стінки Position of web	$\Delta = b/50$, але не менше ніж 2 мм but not less than 2 mm

Кінець таблиці G.1

Випадок Case	Тип відхилення Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхилення Permitted deviation
D		Відхилення від перпендикулярності Out of squareness:	$\Delta = b/50$, але не менше ніж 2 мм but not less than 2 mm
E		Відхилення від площинності Out of flatness	$\Delta = b/50$, але не менше ніж 2 мм but not less than 2 mm

G.1.3 Зварні профілі коробчастого перерізу

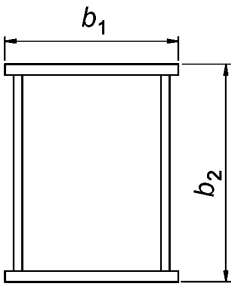
Відхилення зварних профілів коробчастого перерізу від зазначених розмірів поперечного перерізу не повинні перевищувати значень згідно з табл. G.2.

G.1.3 Welded box sections

The deviations of welded box sections from the specified cross-sectional dimensions shall not exceed the values given in Table G.2.

Таблиця G.2 – Допустимі відхилення у зварних профілях коробчастого перерізу

Table G.2 – Permitted deviations for welded box sections

Випадок Case	Тип відхилення Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхилення Permitted deviation
A	Розміри перерізу Section dimensions 	Відхилення Δ по ширині окремої пластини: Deviation Δ in the widths of an individual plate: $b_i \leq 300$ мм (mm) $b_i > 300$ мм (mm) де (where) $i = 1$ або (or) 2	$\Delta = \pm 3$ мм (mm) $\Delta = \pm 5$ мм (mm)

Примітка. Для відхилень ребер жорсткості пластини застосовуються значення з таблиці G.3, випадок B.

NOTE The deviation for plate stiffeners the values of Table G.3, case B apply

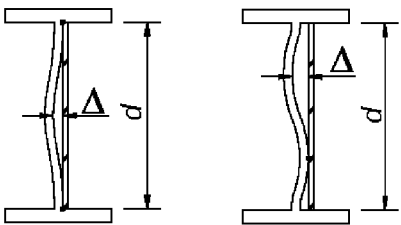
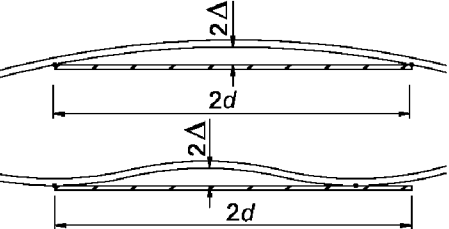
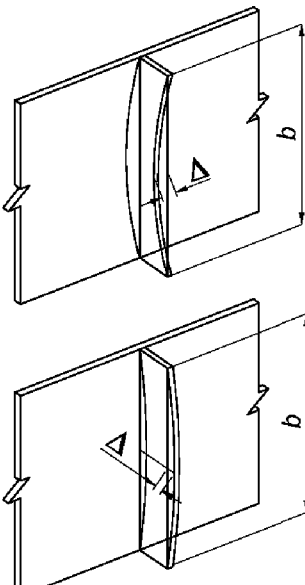
G.1.4 Стінки

Викривлення стінок не мають перевищувати значень, що містяться у таблиці G.3. Допустимі відхили для викривлення стінок також застосовують до викривлення полиць.

Таблиця G.3 – Допустимі відхили для стінок
Table G.3 – Permitted deviations for webs

G.1.4 Webs

The distortion of webs shall not exceed the values given in Table G.3. The permitted deviation for web distortion also applies to flange distortion.

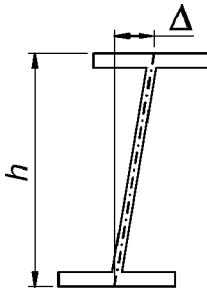
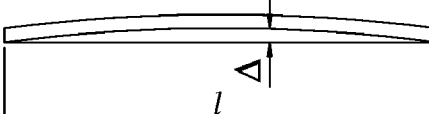
Випадок Case	Тип відхилу Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхил Permitted deviation
A	<p>Викривлення стінки Поперечний переріз Web distortion Cross section</p>  <p>Поздовжній переріз: Longitudinal view:</p> 	<p>Викривлення Δ по висоті і довжині стінки Distortion Δ on web depth and length:</p> $\frac{d}{t} \leq 80$ $80 < \frac{d}{t} < 200$ $\frac{d}{t} \geq 200$ <p>t – товщина стінки t – thickness of web</p>	$\Delta < \frac{d}{80}$ $\Delta < t$ $\Delta < \frac{d}{200}$
B	<p>Редра жорсткості стінок Web stiffeners</p> 	<p>Відхил Δ від прямолінійності в площині стінки Deviation Δ from straightness in the plane of the web:</p> <p>для (for) $b \leq 750$ мм (mm) для (for) $b > 750$ мм (mm)</p> <p>Відхил Δ від прямолінійності, нормальний до площини стінки Deviation Δ from straightness normal to the plane of the web:</p> <p>для (for) $b \leq 1\,500$ мм (mm) для (for) $b > 1\,500$ мм (mm)</p>	$\Delta = 3 \text{ мм (mm)}$ $\Delta = b/250$ $\Delta = 3 \text{ мм (mm)}$ $\Delta = b/500$

G.1.5 Компоненти

Відхил перпендикулярності компонентів від зазначених розмірів не має перевищувати значень, показаних у таблиці G.4.

Таблиця G.4 – Допустимі відхилення для компонентів

Table G.4 – Permitted deviations for components

Випадок Case	Тип відхилення Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхил Permitted deviation
A	Перпендикулярність на опорах Squareness at bearings 	Вертикальність стінки на опорах для компонентів без опорних ребер жорсткості Verticality of web at supports, for components without bearing stiffeners	$\Delta = b/300$, але не менше ніж 3 мм but not less than 3 mm
B	Прямолінійність: Straightness: 	Прямолінійність в обох осях: Straightness on both axes:	$\Delta = b/750$, але не менше ніж 3 мм but not less than 3 mm

G.1.6 З'єднання опорних плит та кінцевих пластин

Незаданий ексцентриситет у з'єднаннях опорних плит та кінцевих пластин для всіх типів з'єднань не повинен перевищувати значень, що містяться в таблиці G.5. Допустимі відхилення для з'єднань опорних плит та кінцевих пластин також поширюються й на покривні плити.

G.1.5 Components

The deviations of the squareness of components from the specified dimensions shall not exceed those shown in Table G.4.

G.1.6 Base plates and end plate connections

The non-intended eccentricity of a base plate and end plate connections for all types of connections shall not exceed the values given in Table G.5. The permitted deviations for base plates and end plate connections apply also to cap-plates.

Таблиця G.5 – Допустимі відхилення для з'єднань опорних плит та кінцевих пластин

Table G.5 – Permitted deviations for base plates and end plate connections

Випадок Case	Тип відхилення Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхилення Permitted deviation
A	З'єднання опорних плит та кінцевих пластин (також поширюється на покривні плити) Base plate and end plate connections (apply also to cap-plates)	Незаданий ексцентриситет e Non-intended eccentricity e	$e = 5 \text{ мм (mm)}$



G.1.7 Стики колон

Незаданий ексцентриситет в стиках колон для всіх типів з'єднань не має перевищувати значень, наданих у таблиці G.6.

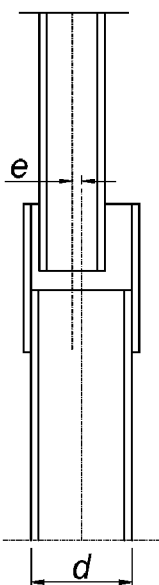
G.1.7 Column splices

The non-intended eccentricity of a column at a splice for all types of connections shall not exceed the values given in Table G.6.

Таблиця G.6 – Допустимі відхилення для стиків колон

Table G.6 – Permitted deviations for column splices

Випадок Case	Тип відхилення Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхилення Permitted deviation
A	Стик колони Column splices	Незаданий ексцентриситет e (будь-якої осі) Non-intended eccentricity e (about either axes) d = глибина найглибшої секції d = depth of the deepest section	$e = \text{меншому з двох}$ $e = \text{less of}$ $\left[\frac{d}{50} \right]$, 5 мм (mm) , але не менше ніж 2 мм but not less than 2 mm



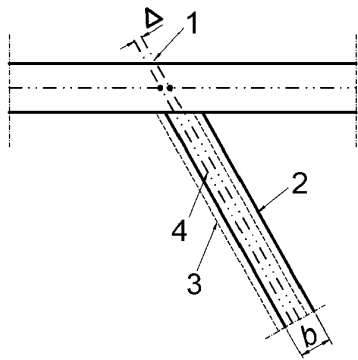
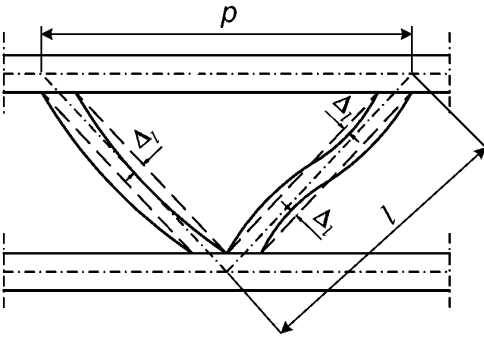
G.1.8 Ґратчасті компоненти

Відхилення виготовлених ґратчастих компонентів не повинні перевищувати значень, наданих у таблиці G.7.

G.1.8 Lattice components

The deviations of manufactured lattice components shall not exceed the values given in Table G.7.

Таблиця G.7 – Допустимі відхилення для виготовлених ґратчастих компонентів
Table G.7 – Permitted deviations for manufactured lattice components

Випадок Case	Тип відхилення Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхил Permitted deviation
A	<p>Ексцентриситет з'єднання Joint eccentricity</p>  <p>1 – вісь фактичного розташування 2 – фактичне розташування 3 – призначене розташування 4 – вісь призначеного розташування</p> <p>1 Centre line of actual location 2 Actual location 3 Intended location 4 Centre line of intended location</p>	<p>Ексцентриситет з'єднання Joint eccentricity</p> <p>Ексцентриситет у з'єднанні^a Eccentricity at joint^a</p> <p>b – номінальний розмір поперечного перерізу решітки, мм b is nominal cross sectional dimension of bracing in mm</p>	<p>$\Delta = b/20 + 5$ мм (mm)</p>
B	<p>Ґратчасті компоненти після зварювання Lattice components after welding</p>  <p>Примітка. Для прямолінійності верхнього та нижнього пояса див. таблицю G.4, випадок B NOTE For the straightness of the upper and lower chords, see Table G.4 case B</p>	<p>Відхилення окремих відстаней p між перетинами осей у вузлах панелі Deviation of individual distances, p, between intersections of centre lines at panel points</p> <p>Сукупний розмір $\sum \Delta_p$ розташування вузла панелі Cumulative dimension, $\sum \Delta_p$, of panel point position</p> <p>Прямолінійність решітки, відхил від осі від прямої лінії Straightness of bracing, deviation from centreline from a straight line:</p> <p>$l < 1\ 500$ мм (mm) $l \geq 1\ 500$ мм (mm)</p>	<p>$\Delta_p \pm 5$</p> <p>$\sum \Delta_p \pm 10$ мм (mm)</p> <p>$\Delta_l = 3$ мм (mm) $\Delta_l = l/500$, але не більше ніж 6 мм but not greater than 6 mm</p>

^a Відхил вимірюється відносно будь-якого зазначеного ексцентриситету.

^a Deviation is measured relative to any eccentricity specified.

G.2 Монтажні допуски

G.2.1 Колони

Відхили колон/вертикальних елементів не повинні перевищувати значень з таблиці G.8.

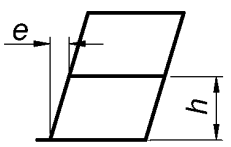
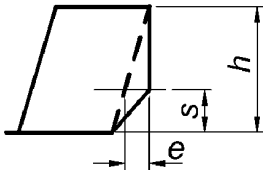
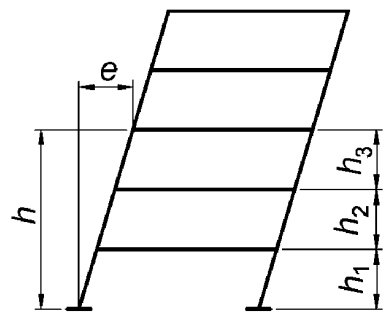
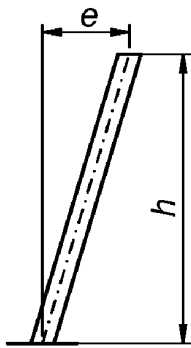
Таблиця G.8 – Допустимі відхили для колон

Table G.8 – Permitted deviations for columns

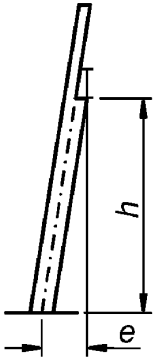
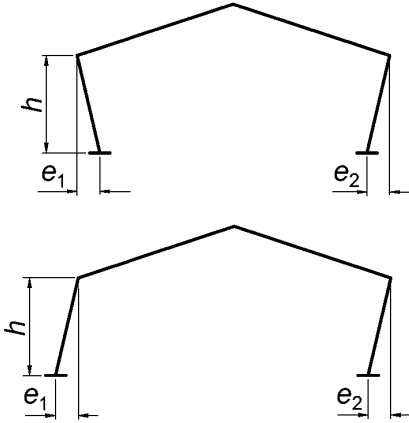
G.2 Erection tolerances

G.2.1 Columns

The deviations of columns/vertical members shall not exceed the values in Table G.8.

Випадок Case	Тип відхилення Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхил Permitted deviation
A		Нахил колони між рівнями суміжних поверхів у багатоповерховій конструкції Inclination of a column between adjacent storey levels in a multi-storey structure	$e = \pm \frac{h}{500}$
B		Розташування з'єднання колони відносно прямої лінії між точками з'єднань на рівнях суміжних поверхів у багатоповерховій конструкції Location of a column splice compared to a straight line joining connection points at adjacent storey levels in a multi-storey structure	$e = \pm \frac{s}{500}$ $s \leq \frac{h}{2}$
C		Розташування колони на рівні будь-якого поверху відносно вертикальної лінії, що проходить крізь центр її перерізу на рівні бази у багатоповерховій конструкції: Location of a column at any storey level, from a vertical line through its centre at base level in a multi-storey structure: n – кількість поверхів n is the number of storeys	$e = \frac{\sum h_i}{300 \cdot \sqrt{n}}$
D		Нахил колон одноповерхових будівель. Для колон, які підтримують мостовий кран, див. випадок E. Inclination of a column in a single-storey building. For columns supporting a crane gantry see case E.	$e = \pm \frac{h}{300}$

Кінець таблиці G.8

Випадок Case	Тип відхилення Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхил Permitted deviation
E		Нахил колони, на яку спирається мост крана, включаючи колони порталних рам: Inclination of a column supporting a crane gantry, including columns of portal frames: $h < 5$ м (m) 5 м (m) $\leq h \leq 25$ м (m) $h > 25$ м (m)	$e = \pm 5$ мм (mm) $e = \pm h/1\,000$ $e = \pm 25$ мм (mm)
F		Нахил колон у будівлях з порталними рамами, які не підтримують мостовий кран: Inclination of columns of a portal frame not supporting a crane gantry: – нахил окремих колон Inclination of individual columns – у випадку двох колон в рамі, нахилених в однаковому напрямку, середній нахил колон Where both columns of a frame lean in the same direction, the mean inclination of columns	$e = \pm \frac{h}{100}$ $\frac{e_1 + e_2}{2} = \pm \frac{h}{500}$

G.2.2 Балки

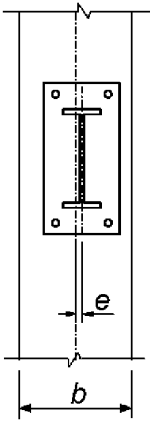
Незаданий ексцентриситет балки, з'єднаної з колоною, виміряний відносно колони, не має перевищувати значення, наведеного в таблиці G.9.

G.2.2 Beams

The non-intended eccentricity of a beam connected to a column, measured relative to the column, shall not exceed the value given in Table G.9.

Таблиця G.9 – Допустимі відхилення для з'єднань "балка-колона"

Table G.9 – Permitted deviations for beam to column connections

Випадок Case	Тип відхилення Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхил Permitted deviation
A		Розташування з'єднання "балка-колона", виміряне відносно зазначеного положення Location of a beam-to-column connection, measured relative to the specified position	$e =$ менше із двох $e =$ less of $\left[\frac{b}{50} \right]$ 5 мм (mm) але не менше ніж 2 мм but not less than 2 mm

G.2.3 Опорні частини повного контакту

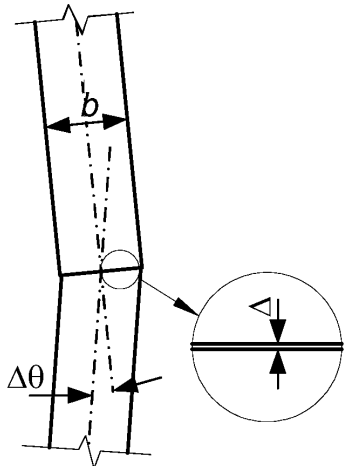
У випадках, коли в болтових стиках зазначено несучі окінцівки повного контакту, підгонка між поверхнями змонтованих компонентів має бути згідно з таблицею G.10 після суміщення та кріплення болтами.

G.2.3 Full contact bearing

Where full contact bearing is specified in bolted splices, the fit-up between surfaces of erected components shall be in accordance with Table G.10 after alignment and bolting-up.

Таблиця G.10 – Допустимі відхилення для несучих окінцівок повного контакту

Table G.10 – Permitted deviations from full contact bearing

Випадок Case	Тип відхилення Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхилення Permitted deviation
A	 <p>$\Delta\theta$ має бути згідно з таблицею G.8, випадок B, перед вимірами зазору. $\Delta\theta$ shall be in accordance with Table G.8 case B before the gap is measured.</p>	Зазор Air gap	$\Delta \leq 1,0$ мм принаймні на 2/3 контактної ділянки $\Delta \leq 1,0$ mm over at least 2/3 of the contact area $\Delta \leq 2,0$ мм як локальний максимум Max. $\Delta \leq 2,0$ mm locally

**ГЕОМЕТРИЧНІ ДОПУСКИ –
ФУНКЦІОНАЛЬНІ ДОПУСКИ**

**Geometrical tolerances – Functional
tolerances**

H.1 Загальні положення

Для компонентів і деталей конструкцій широкого застосування в цьому додатку визначено типи геометричних відхилів, які стосуються виконання алюмінієвих конструкцій, та наведено допустимі значення для функціональних допусків.

Геометричні відхилення, які відносять до конструктивної цілісності алюмінієвих конструкцій, наводяться в додатку G.

Допустимі значення зазначено для приймального випробування завершеної конструкції.

H.1 General

For commonly used components and structural details, this Annex gives types of geometrical deviations relevant to the execution of aluminium structures, and gives permitted values for functional tolerances.

Geometrical deviations relevant to the structural integrity of aluminium structures are given in Annex G.

The permitted values are for acceptance testing of the completed structure.

H.2 Технологічні допуски

H.2 Manufacturing tolerances

H.2.1 Профілі коробчастого перерізу

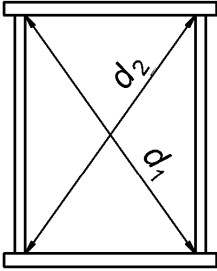
H.2.1 Box sections

Відхилення виготовлених профілів коробчастого перерізу із деформованих пластин та відхилення від прямолінійності пластин жорсткості не мають перевищувати значень, наведених у таблиці Н1.

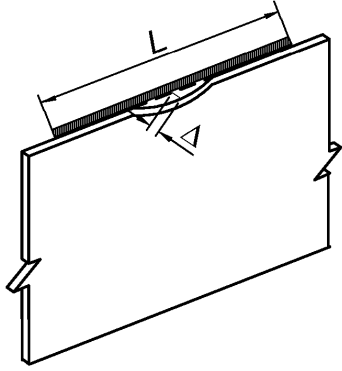
The deviations of manufactured box sections from the distortion of the plates and the deviations in the straightness of plate stiffeners shall not exceed the values given in Table H.1.

Таблиця Н.1 – Допустимі відхилення для профілів коробчастого перерізу

Table H.1 – Permitted deviations for box sections

Випадок Case	Тип відхилення Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхил Permitted deviation
A	Прямокутність (в місцях діафрагм) Squareness (at diaphragm positions) 	Різниця між номінально однаковими розмірами діагоналей: $\Delta = (d_1 - d_2)$ Difference between nominally similar diagonal distances:	$ \Delta = \text{більше з:}$ $ \Delta = \text{greater of:}$ $\left[\frac{d_1 + d_2}{400} \right]$ 5 мм (mm)

Кінець таблиці Н.1

Випадок Case	Тип відхилення Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхил Permitted deviation
В	Деформація пластини Plate distortion  Шаблон довжиною $L =$ висота стінки b Gauge length $L =$ web height b	Деформація Δ по ширині пластини або шаблону довжини Distortion Δ on plate width or gauge length	$ \Delta =$ більше з: $ \Delta =$ greater of: $\left[\frac{b}{150} \right]$ 4 мм (mm)

Н.2.2 Компоненти

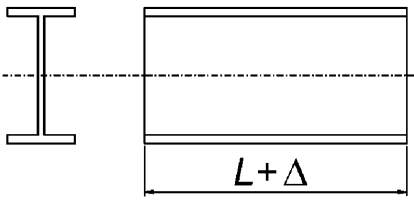
Відхилення по довжині, прямолінійності, кривизні та прямокутності компонентів від заданих розмірів не повинні перевищувати тих, що зазначені в таблиці Н.2.

Н.2.2 Components

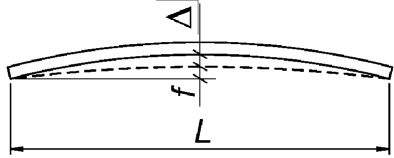
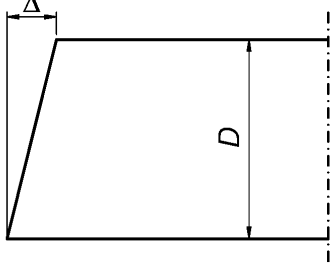
The deviations of the length, straightness, camber and squareness of components from the specified dimensions shall not exceed those shown in Table H.2.

Таблиця Н.2 – Допустимі відхилення для компонентів

Table H.2 – Permitted deviations for components

Випадок Case	Тип відхилення Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустиме відхилення Permitted deviation
А	Довжина Length 	Довжина, виміряна вздовж осі або кута профілю при заданій температурі: Length measured along the centre line or along a corner of the section at a given temperature: – відрізна довжина; cut length – компоненти з обома кінцями, підготовленими для опори повного контакту, включаючи кінцеві пластини, де належить компонент з обома кінцями, підготовленими для опори повного контакту, включаючи кінцеві пластини, де належить component with both ends finished for full contact bearing including end plates as applicable	$\Delta = \pm (2 \text{ мм (mm)} + L/5000)^a$ $\Delta = \pm 2 \text{ мм (mm)}$

Кінець таблиці Н.2

Випадок Case	Тип відхилення Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустиме відхилення Permitted deviation
В	Будівельний підйом Camber 	Підйом f в середній точці довжини, який виміряно до горизонтальної полиці Camber f at mid-length, measured with the web horizontal	$ \Delta =$ більше з: $ \Delta =$ greater of: $\left[\frac{L}{750} \right]$ 6 мм (mm)
С	Перпендикулярність окінцівок Squareness of ends  <p>Ці значення також дійсні для торцевих поверхонь з нахилом This values are also valid for inclined end faces</p>	Перпендикулярність до поздовжньої осі: Squareness to longitudinal axis: – окінцівки, не оброблені для опори з повним контактом; not finished for full contact bearing – окінцівки, оброблені для опори з повним контактом finished for full contact bearing D – глибина/висота профілю, мм D is depth/section height in mm	$\Delta = \pm D/300$ $\Delta = \pm D/1\ 000$
^a Довжина L має бути взята в мм. ^a The length L shall be taken in mm.			

Н.2.3 Ребра жорсткості

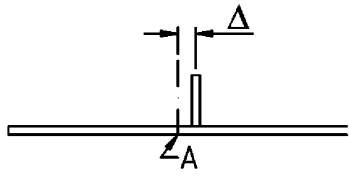
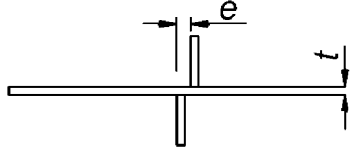
Відхили в розташуванні ребер жорсткості не повинні перевищувати значень, що наведено в таблиці Н.3.

Н.2.3 Stiffeners

The deviations in the locations of stiffeners shall not exceed the values given in Table H.3.

Таблиця Н.3 – Допустимі відхили для ребер жорсткості

Table H.3 – Permitted deviations for stiffeners

Випадок Case	Тип відхилення Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхил Permitted deviation
А	Розташування ребер жорсткості Location of stiffeners  <p>A – задане розташування $A =$ Intended location</p> 	Відхил Δ від заданого розташування Deviation Δ from the intended location Ексцентриситет e у парі ребер жорсткості Eccentricity e between a pair of stiffeners	$\Delta = \pm 5$ мм (mm) $e = t/2$, але не менше ніж 3 мм but not less than 3 mm

Н.2.4 Отвори кріпильних виробів, виїмки та обрізні краї

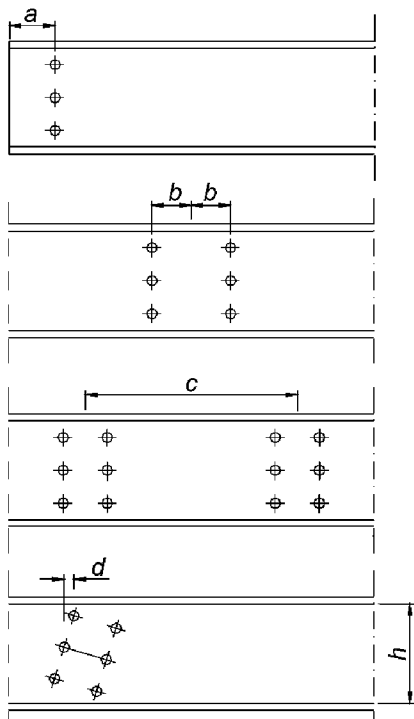
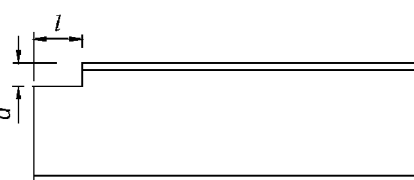
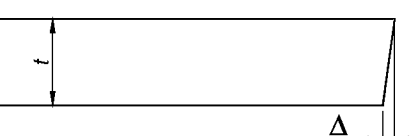
Відхили в розташуванні отворів кріпильних виробів, розміри виїмок та прямокутність обрізних країв не мають перевищувати значень, наведених у таблиці Н.4.

Таблиця Н.4 – Допустимі відхили для отворів, виїмок та країв

Table Н.4 – Permitted deviations for holes, notches and edges

Н.2.4 Fastener holes, notches and edges

The deviations of the locations of fasteners holes, the dimensions of notches and the squareness of cut edges shall not exceed the values given in Table Н.4.

Випадок Case	Тип відхилу Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхил Permitted deviation
А	Розташування груп отворів для кріпильних виробів: Position of groups of fasteners holes: 	Відхил Δ групи отворів від її заданого розташування: Deviation Δ of a group of holes from their intended position: – розмір (Dimension) a – розмір (Dimension) b – розмір (Dimension) c – розмір (Dimension) d , якщо (if) $h \leq 1\,000$ мм (mm) якщо (if) $h > 1\,000$ мм (mm)	$\Delta = + 5$ мм (mm) / – 0 мм (mm) $\Delta = \pm 2$ мм (mm) $\Delta = \pm 5$ мм (mm) $\Delta = \pm 2$ мм (mm) $\Delta = \pm 4$ мм (mm)
В	Виїмки Notches 	Відхил Δ основних розмірів виїмки: Deviation Δ of the main notch dimensions: – розмір (Dimension) d – розмір (Dimension) l	$\Delta = + 2$ мм (mm) / – 0 мм (mm) $\Delta = + 2$ мм (mm) / – 0 мм (mm)
С	Вільні краї Free edges 	Відхил Δ відрізної краї від кута 90° : Deviation Δ of a cut edge from 90° : t – товщина, мм t thickness in mm	$\Delta = \pm 0,1 t$, максимально 3 мм maximum 3 mm

Н.2.5 Ґратчасті компоненти

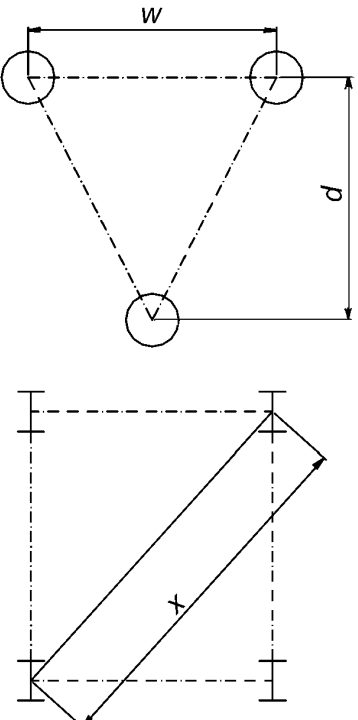
Відхили виготовлених ґратчастих компонентів не повинні перевищувати значень, наведених у таблиці Н.5.

Н.2.5 Lattice components

The deviations of manufactured lattice components shall not exceed the values given in Table Н.5.

Таблиця Н.5 – Допустимі відхили для виготовлених ґратчастих компонентів

Table Н.5 – Permitted deviations for manufactured lattice components

Випадок Case	Тип відхилу Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхил Permitted deviation
А	<p>Габаритний поперечний переріз решітки Overall lattice cross-sections</p> 	<p>Відхил розмірів d, w та x, якщо: Deviation of distances d, w and x if:</p> <p>$s \leq 300$ мм (mm) 300 мм (mm) $< s < 1000$ мм (mm) $s \geq 1\ 000$ мм (mm),</p> <p>де $s = d$, w чи x, як належно d означає "глибина" w означає "ширина" x означає "діагональ"</p> <p>where $s = d$, w or x as appropriate d means depth w means width x means diagonal</p>	<p>$\Delta = \pm 3$ мм (mm) $\Delta = \pm 5$ мм (mm) $\Delta = \pm 10$ мм (mm)</p>

Н.3 Монтажні допуски

Н.3.1 Колони

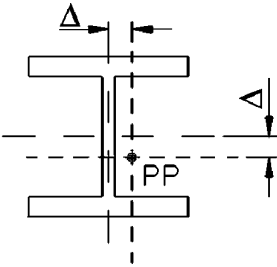
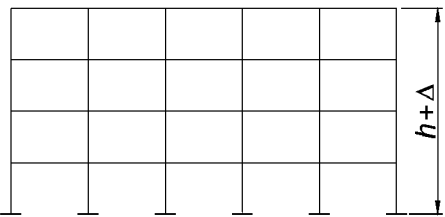
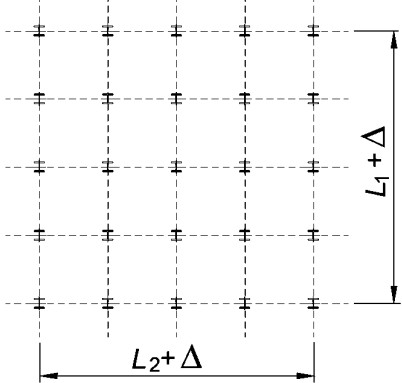
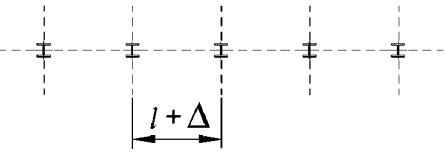
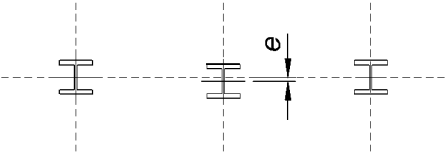
Відхили колон/вертикальних елементів не повинні перевищувати значень, наведених у таблиці Н.6.

Н.3 Erection tolerances

Н.3.1 Columns

The deviations of columns/vertical members shall not exceed the values in Table Н.6.

Таблиця Н.6 – Допустимі відхилення для колон
Table N.6 – Permitted deviations for columns

Випа- док Case	Тип відхилення Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхилення Permitted deviation
A		<p>Розташування в плані центра алюмінієвої колони на рівні її бази відносно точки прив'язки (PP) Position in plan of the centre of an aluminium column at its base relative to its position point (PP)</p>	$\Delta = \pm 5 \text{ мм (mm)}$
B		<p>Загальна висота колон, виміряна відносно рівня бази Overall height of columns measured relative to base level: $h \leq 20 \text{ м (m)}$ $20 \text{ м (m)} < h < 100 \text{ м (m)}$ $h \geq 100 \text{ м (m)}$</p>	$\Delta = \pm 10 \text{ мм (mm)}$ $\Delta = \pm 0,25(h + 20) \text{ мм (mm)}$ $\Delta = \pm 0,1(h + 200) \text{ мм (mm)}$ h в метрах (in meter)
C		<p>Відстань між кінцевими колонами в кожному ряді на рівні бази Distance between end columns in each line at base level: $L \leq 30 \text{ м (m)}$ $30 \text{ м (m)} < L < 250 \text{ м (m)}$ $L \geq 250 \text{ м (m)}$</p>	$\Delta = \pm 20 \text{ мм (mm)}$ $\Delta = \pm 0,25(L + 50) \text{ мм (mm)}$ $\Delta = \pm 0,1(L + 500) \text{ мм (mm)}$ L в метрах (in meter)
D		<p>Відстань між сусідніми колонами Distance between adjacent columns</p>	$\Delta = \pm 10 \text{ мм (mm)}$
E		<p>Розміщення колони на рівні бази та позначка поверху щодо лінії, яка з'єднує сусідні колони Location of a column at base and storey level compared to a line joining adjacent columns:</p>	$e = \pm 10 \text{ мм (mm)}$

Н.3.2 Балки, крокви, ферми

Рівні балок вимірюють відносно рівнів побудованих поверхів, які найкраще підходять для необхідних позначок, відкоригованих з урахуванням допусків у довжині колон.

Допустиме відхилення в середині прогону для будівельного підйому змонтованої балки становить прогін/500, що вимірюється відносно її опорних точок.

Допустимий відхил для будівельного підйому змонтованої ферми з прогоном, більшим 20 м, і яку складено на майданчику, становить прогін/300, що вимірюється відносно її опорних точок.

Допустимий відхил від заданого налаштування краю консольної балки становить довжина/300, що вимірюється відносно її опорної точки.

Таблиця Н.7 – Допустимі відхилення для балок

Table Н.7 – Permitted deviations for beams

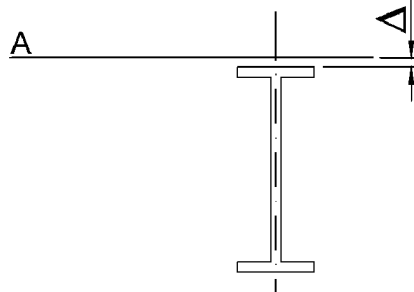
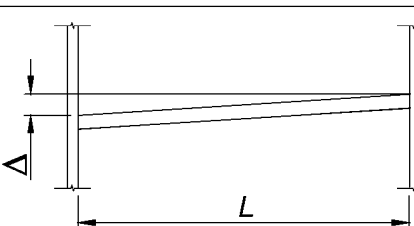

Н.3.2 Beams, rafters and trusses

The levels of beams are measured relative to the as-built storey levels, which are best fits to the required level adjusted for tolerances in the column lengths.

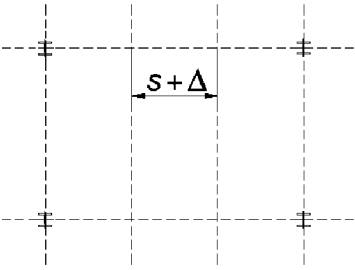
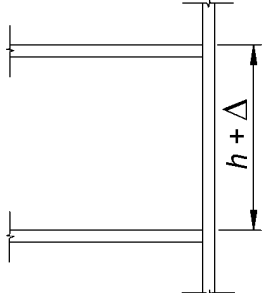
The permitted deviation at mid span for the camber of an erected beam is span/500 measured relative to its support points.

The permitted deviation for the camber of an erected truss spanning over 20 m and assembled on site is span/300 measured relative to its support points.

The permitted deviation for the pre-set of the end of a cantilever beam is length/300 measured relative to its support point.

Випадок Case	Тип відхилення Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхил Permitted deviation
A	 <p>A = Рівень "як побудовано" A = As built level</p>	Рівень балки в з'єднанні "балка-колонна", виміряний відносно рівня поверху "як побудовано" Level of a beam at a beam-to-column connection, measured relative to the as-built storey level	$\Delta = \pm 10 \text{ мм (mm)}$
B		Рівень на протилежному кінці балки Level at opposite end of beam	$\Delta = \text{менше з:}$ $\Delta = \text{smaller of:}$ $\left[\frac{L}{500} \right]$ 10 мм (mm)
C		Рівень в сусідніх балках, виміряний на відповідних кінцях Level at adjacent beams, measured at corresponding ends	$\Delta = \pm 10 \text{ мм (mm)}$

Кінець таблиці Н.7

Випа-док Case	Тип відхилення Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхил Permitted deviation
D		Відстань між сусідніми балками, виміряна на відповідних кінцях Distance between adjacent beams, measured at corresponding ends	$\Delta = \pm 10 \text{ мм (mm)}$
E		Рівні на сусідніх поверхах Levels at adjacent floors	$\Delta = \pm 10 \text{ мм (mm)}$

Н.4 Мости

Наступні вимоги до відхилів мостів застосовують на додачу до інших допусків, які надано в додатку G та додатку H.

Н.4 Bridges

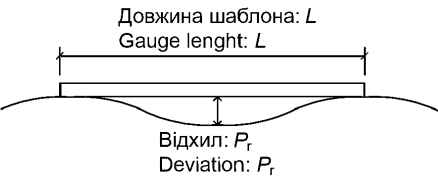
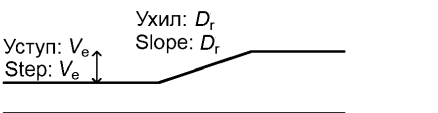
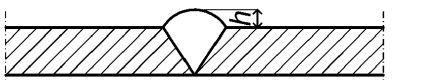
The following requirements to deviations for bridges apply in addition to the other tolerances given in Annex G and Annex H.

Таблиця Н.8 – Допустимі відхилення, специфічні для мостів

Table Н.8 – Permitted deviations specific for bridges

Випа-док Case	Тип відхилення Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхил Permitted deviation
A	Довжина прогону Span length	Відхил Δ відстані L між двома сусідніми опорами, виміряної по верху верхньої полиці Deviation, Δ , of distance, L , between two consecutive supports measured on top of upper flange Примітка. Ефективне значення відстані між опорами може бути також виміряне безпосередньо, якщо це дає переваги. NOTE The effective value for the distance between supports may also be directly measured if this is of advantage.	$\Delta = \pm 3 \cdot L / 1\ 000$

Кінець таблиці Н.8

Випа-док Case	Тип відхилення Type of deviation	Розмірний параметр Dimensional parameter	Допустимий відхил Permitted deviation
В	Профіль мосту, боковий або в плані: Bridge elevation or plan profile	Відхил Δ від номінального профілю з урахуванням фактичних рівнів опор: Deviation, Δ , from nominal profile adjusted for as-built levels of supports: $L \leq 20$ м (m): $L > 20$ м (m):	$\Delta = \pm L/1\ 000$ $\Delta = \pm L/2\ 000 + 10$ мм (mm), але не менше ніж або дорівнює ± 35 мм but less than or equal ± 35 mm
С	Підгонка ортотропних настилів з товщиною пластини/профілю T після монтажу Fit-up of orthotropic decks of plate/profile thickness, T , after erection  	Площинність в усіх напрямках: Flatness in all directions: $T \leq 10$ мм (mm): $T > 70$ мм (mm): – загальний випадок: – General case: – поздовжньо: – Longitudinal Примітка. Значення P_r може бути інтерпольовано для $10\text{ мм} < T \leq 70\text{ мм}$ NOTE Values for P_r may be interpolated for $10\text{ мм} < T \leq 70\text{ мм}$ Різниця рівнів (уступ) в з'єднанні: Difference in level (step) at junction: $T \leq 10$ мм (mm): $10\text{ мм (mm)} < T \leq 70\text{ мм (mm)}$: $T > 70$ мм (mm): Ухил в з'єднанні: Slope at junction: $T \leq 10$ мм (mm): $10\text{ мм (mm)} < T \leq 70\text{ мм (mm)}$: $T > 70$ мм (mm):	$P_r = 3$ мм на 1 м $P_r = 3$ mm over 1 m $P_r = 4$ мм на 3 м $P_r = 4$ mm over 3 m $P_r = 5$ мм на 5 м $P_r = 5$ mm over 5 m $P_r = 5$ мм на 3 м $P_r = 5$ mm over 3 m $P_r = 18$ мм на 3 м $P_r = 18$ mm over 3 m $V_e = 2$ мм (mm) $V_e = 5$ мм (mm) $V_e = 8$ мм (mm) $D_r = 8\%$ $D_r = 9\%$ $D_r = 10\%$
D	Зварювання ортотропного настилу Orthotropic deck welding 	Виступ h зварного шва над оточуючою поверхнею Protrusion, h , of weld above surrounding surface	$h = +1/-0$ мм (mm)

ГЕОМЕТРИЧНІ ДОПУСКИ – ОБОЛОНКОВІ КОНСТРУКЦІЇ

Geometrical tolerances – Shell structures

I.1 Загальні положення

Оцінювання геометричних недоліків має проводитися перевітками репрезентативного зразка на ненавантаженій конструкції (за винятком власної ваги) і, якщо можливо, у граничних умовах експлуатації.

Якщо виміри геометричних недоліків не задовольняють геометричні допуски, зазначені в цьому додатку, кожен етап корекції, наприклад, рихтування, слід аналізувати й приймати індивідуальне рішення.

I.2 Допуски на відхили від круглості

У випадку круглих замкнутих оболонок відхили від круглості мають оцінюватися в показниках параметра U_r (див. рисунок I.1), що визначається так:

$$U_r = \frac{d_{\max} - d_{\min}}{d_{\text{nom}}},$$

де:

d_{\max} – максимальний вимірний внутрішній діаметр;

d_{\min} – мінімальний вимірний внутрішній діаметр;

d_{nom} – номінальний внутрішній діаметр.

I.1 General

The assessment of geometrical imperfections shall be done by representative sample checks undertaken on the unloaded structure (except for self-weight) and, if possible, with the operational boundary conditions.

If the measurements of geometrical imperfections do not satisfy the geometrical tolerances stated in this Annex any correction steps, such as by straightening, shall be investigated and decided individually.

I.2 Out-of roundness tolerances

In case of circular closed shells, the out-of-roundness shall be assessed in terms of the parameter U_r (see Figure I.1) given by:

where:

d_{\max} is the maximum measured internal diameter;

d_{\min} is the minimum measured internal diameter;

d_{nom} is the nominal internal diameter.

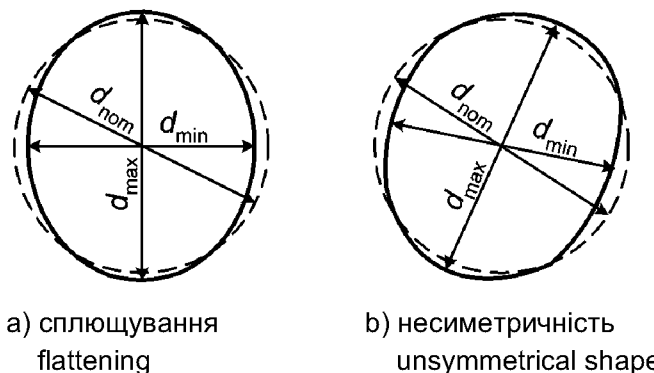


Рисунок I.1 – Вимірювання діаметрів для оцінювання відхилів від круглості
Figure I.1 – Measurement of diameters for assessment of out-of-roundness

Вимірний внутрішній діаметр від заданої точки слід розглядати як найбільшу відстань крізь оболонку від точки до будь-якої іншої внутрішньої точки на тій же осі координат.

The measured internal diameter from a given point shall be taken as the largest distance across the shell from the point to any other internal point at the same axial coordinate. An appropriate

Необхідно виміряти достатню кількість діаметрів, аби ідентифікувати максимальне й мінімальне значення.

number of diameters shall be measured to identify the maximum and minimum values.

Параметр відхилення від круглості U_r повинен задовольняти умові:

The out-of-roundness parameter U_r shall satisfy the condition:

$$U_r \leq U_{r,\max}$$

де:

where:

$U_{r,\max}$ – параметр допуску відхилення від круглості для належного класу допусків на виконання.

$U_{r,\max}$ is the out-of-roundness tolerance parameter for the relevant execution tolerance class.

Значення параметра допуску відхилення від круглості $U_{r,\max}$ наводяться в таблиці I.1.

Values for the out-of-roundness tolerance parameter $U_{r,\max}$ are given in Table I.1.

Таблиця I.1 – Значення параметра допуску відхилення від круглості $U_{r,\max}$

Table I.1 – Values for out-of-roundness tolerance parameter $U_{r,\max}$

Клас допусків Tolerance class	Діапазон діаметрів Diameter range		
	$d \leq 0,5$ м (m)	$0,5$ м (m) $< d < 1,25$ м (m)	$d \geq 1,25$ м (m)
1	0,030	$0,015 + 0,0200 (1,25 - d)$	0,015
2	0,020	$0,010 + 0,0133 (1,25 - d)$	0,010
3	0,014	$0,007 + 0,0090 (1,25 - d)$	0,007
4	0,010	$0,005 + 0,0067 (1,25 - d)$	0,005

I.3 Незаданий ексцентриситет в результаті виконання

I.3 Non-intended eccentricity due to execution

У з'єднаннях в стінках оболонки, перпендикулярних до стискальних зусиль мембрани, незаданий ексцентриситет слід оцінювати на основі вимірюваного загального ексцентриситету e_{tot} і заданого зміщення e_{int} за:

At joints in shell walls perpendicular to membrane compressive forces, the non-intended eccentricity shall be evaluated from the measurable total eccentricity e_{tot} and the intended offset e_{int} from:

$$e_a = e_{\text{tot}} - e_{\text{int}}$$

де:

where:

e_a – незаданий ексцентриситет унаслідок несумісності центрів поверхонь з'єднаних пластин, див. рисунок I.2 a);

e_a is the non-intended eccentricity due to misalignment between the middle surfaces of the joined plates, see Figure I.2 a);

e_{tot} – ексцентриситет між центрами поверхонь з'єднаних пластин, див. рисунок I.2 c);

e_{tot} is the eccentricity between the middle surfaces of the joined plates, see Figure I.2 c);

e_{int} – задане зміщення між центрами поверхонь з'єднаних пластин, див. рисунок I.2 b)

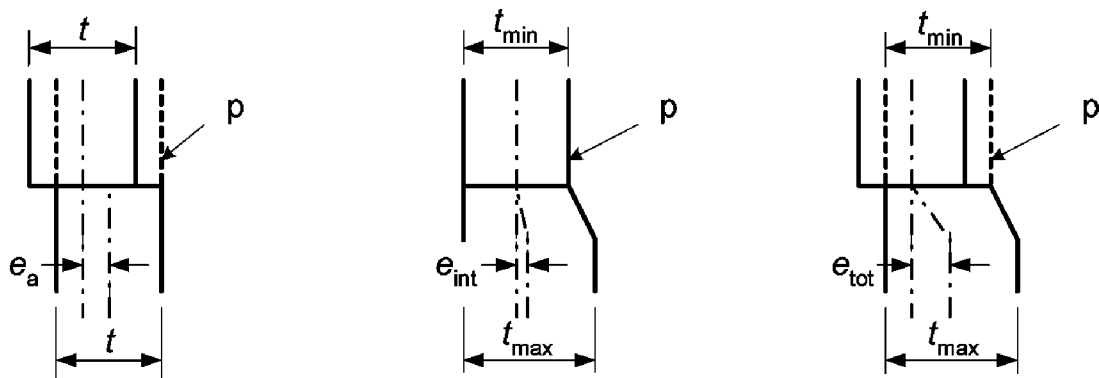
e_{int} is the intended offset between the middle surfaces of the joined plates, see Figure I.2 b).

Незаданий ексцентриситет e_a в результаті виконання повинен задовольняти максимально допустимий незаданий ексцентриситет для належного класу допусків на виконання.

The non-intended eccentricity e_a due to execution shall satisfy the maximum permitted non-intended eccentricity for the relevant execution tolerance class.

Значення для максимального ексцентриситету в результаті виконання наводяться в таблицю I.2.

Values for the maximum eccentricity due to execution are given in Table I.2.



а) незаданий ексцентриситет (допуск на виконання) без зміни товщини пластини
non-intended eccentricity (execution tolerance) when there is no change of plate thickness

б) задане зміщення при зміні товщини пластини без незаданого ексцентриситету
intended offset at a change of thickness without non-intended eccentricity

в) загальний ексцентриситет (незаданий плюс заданий) при зміні товщини
total eccentricity (non-intended plus intended) at change of thickness

Позначки:

p – ідеальна геометрія з'єднання

Key:

p perfect joint geometry

Рисунок I.2 – Незаданий ексцентриситет та задане зміщення з'єднання

Figure I.2 – Non-intended eccentricity and intended offset at a joint

Незаданий ексцентриситет e_a має також оцінюватися в показниках параметра незапланованого ексцентриситету U_e , одержаного так:

$$U_e = \frac{e_a}{t_{ave}}$$

де:

t_{ave} – середня товщина пластин в з'єднанні.

Параметр незаданого ексцентриситету U_e повинен задовольняти умову:

$$U_e \leq U_{e,max}$$

де:

$U_{e,max}$ – параметр незаданого ексцентриситету для належного класу допусків.

Значення для параметра максимально допустимого незаданого ексцентриситету $U_{e,max}$ наводяться в таблиці I.2.

The non-intended eccentricity e_a shall also be assessed in terms of the non-intended eccentricity parameter U_e given by:

where:

t_{ave} is the mean thickness of the plates at the joint.

The non-intended eccentricity parameter U_e shall satisfy the condition:

where:

$U_{e,max}$ is the non-intended eccentricity parameter for the relevant tolerance class.

Values for the maximum permitted non-intended eccentricity parameter $U_{e,max}$ are given in Table I.2.

Таблиця I.2 – Значення максимально дозволеного незаданого ексцентриситету

Table I.2 – Values for maximum permitted non-intended eccentricities

Клас допусків Tolerance class	$U_{e,max}$	e_a
1	0,30	$e_a \leq 4$ мм (mm)
2	0,20	$e_a \leq 3$ мм (mm)
3	0,14	$e_a \leq 2$ мм (mm)
4	0,10	$e_a \leq 1$ мм (mm)

Примітка. Задані зміщення в оболонках зі ступінчастою товщиною стінок і з'єднаннях унапусток розглядаються в EN 1999-1-5. Вони не відносяться до геометричних недоліків.

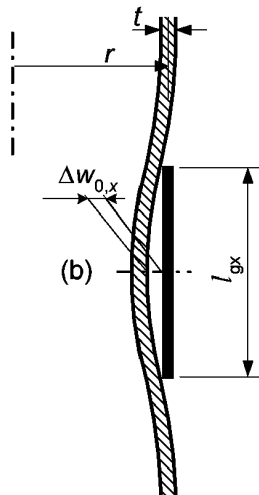
I.4 Допуски по вм'ятинях

Шаблон для вимірювання вм'ятин слід використовувати в кожній позиції (див. рисунок I.3) і в меридіанному, і в кільцевому напрямках. Меридіанний шаблон повинен бути прямим, але кільцевий повинен мати кривизну, що відповідає номінальному радіусу r серединної поверхні оболонки. Для сфер слід використовувати шаблон для вимірювань у кільцевому напрямку.

NOTE Intended offsets in shells with stepwise wall thickness and lapped joints are treated within EN 1999-1-5. They are not treated as geometrical imperfections.

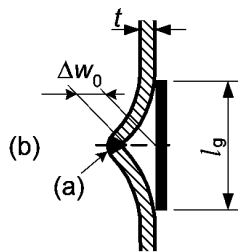
I.4 Dent tolerances

A dent measurement gauge shall be used in every position (see Figure I.3) in both the meridional and circumferential directions. The meridional gauge shall be straight, but the gauge for measurements in the circumferential direction shall have a curvature equal to the nominal radius r of the middle surface of the shell. For spheres, the gauge for circumferential direction shall be used.



$l_g = l_{g,x}$ та (and) $\Delta w_0 = \Delta w_{0,x}$
у випадку осьового стиску
in case of axial compression

- a) вимірювання в меридіанному напрямку
Measurement on a meridian

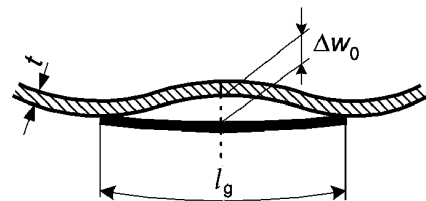


$l_g = l_{g,x}$ або (or) $l_{g,w}$
 $\Delta w_0 = \Delta w_{0,x}$ або (or) $\Delta w_{0,w}$

- с) вимірювання впоперек зварного шва спеціальним шаблоном
Measurement across a weld with special gauge

Позначки:

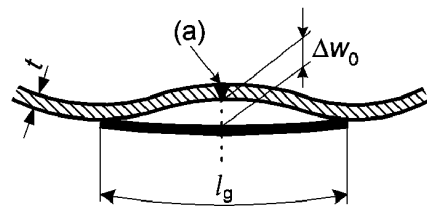
- a) зварний шов (w)
b) вм'ятина всередину (x)



$l_g = l_{g,\theta}$ та (and) $\Delta w_0 = \Delta w_{0,\theta}$

у випадку кільцевого стиску або зсуву
in case of circumferential compression or shear

- b) вимірювання в кільцевому напрямку
Measurement on a circumferential circle



$l_g = l_{g,x}$ або (or) $l_g = l_{g,\theta}$ (або) or $l_{g,w}$
 $\Delta w_0 = \Delta w_{0,x}$ або (or) $\Delta w_{0,\theta}$ або (or) $\Delta w_{0,w}$

- d) вимірювання в кільцевому напрямку впоперек зварного шва
Measurement on a circumferential circle across a weld

Key:

- a) weld (w)
b) inward dent (x)

Рисунок I.3 – Вимірювання глибини Δw_0 початкових вм'ятин
Figure I.3 – Measurement of depths Δw_0 of initial dents

Глибина Δw_0 початкових вм'ятин на стінках оболонки має бути виміряна шаблонами довжиною l_g згідно з таблицею I.3.

The depth Δw_0 of initial dents in the shell wall shall be measured using gauges of length l_g according to Table I.3.

Таблиця I.3 – Довжина шаблону

Table I.3 – Gauge length

Навантаження Loading	Напрямок Direction	Довжина шаблону Gauge length
Осьовий стиск Axial compression	Меридіанний і кільцевий, включаючи напрямок впоперек зварних швів Meridional and circumferential, including across welds	$l_{g,x} = 4\sqrt{rt}$
Стиск у кільцевому напрямку або зсув Circumferential compression or shear	Кільцевий Circumferential	$l_{g,\theta} = 2,3(l^2rt)^{0,25}$ але (but) $l_{g,\theta} \leq r$, де l – осьова довжина сегмента оболонки where l is the axial length of the shell segment
Будь-які напруження стиску Any compression stresses	Впоперек зварних швів, як меридіанний, так і кільцевий Across welds, both meridional and circumferential	$l_{g,w} = 25t$ або (or) $l_{g,w} = 25t_{\min}$, але з (but with) $l_{g,w} \leq 500$ мм (mm), де t_{\min} товщина найтоншої пластини при зварному шві where t_{\min} is the thickness of the thinnest plate at the weld

Глибина початкових вм'ятин має оцінюватися в показниках параметрів вм'ятин $U_{0,x}$, $U_{0,\theta}$ та $U_{0,w}$, що визначають так:

The depth of initial dents shall be assessed in terms of the dent parameters $U_{0,x}$, $U_{0,\theta}$ and $U_{0,w}$ given by:

$$U_{0,x} = \Delta w_{0,x} / l_{g,x} ,$$

$$U_{0,\theta} = \Delta w_{0,\theta} / l_{g,\theta} ,$$

$$U_{0,w} = \Delta w_{0,w} / l_{g,w} .$$

Значення параметрів вм'ятин $U_{0,x}$, $U_{0,\theta}$ та $U_{0,w}$ мають задовольняти умови:

The value of the dent parameters $U_{0,x}$, $U_{0,\theta}$ and $U_{0,w}$ shall satisfy the conditions:

$$U_{0,x} \leq U_{0,\max} ,$$

$$U_{0,\theta} \leq U_{0,\max} ,$$

$$U_{0,w} \leq U_{0,\max} .$$

де:

$U_{0,\max}$ – параметр допуску вм'ятини для обраного класу допусків.

Значення максимально допустимого параметра незаданого ексцентриситету $U_{0,\max}$ зазначено в таблиці I.4.

where:

$U_{0,\max}$ is the dent tolerance parameter for the chosen tolerance class.

Values for the maximum permitted unintended eccentricity parameter $U_{0,\max}$ are given in Table I.4.

Таблиця І.4 – Значення параметра допуску щодо вм'ятин $U_{0,max}$

Table I.4 – Values for dent tolerance parameter $U_{0,max}$

Клас допусків Tolerance class	Значення $U_{0,max}$ для граничних умов (BC) Value of $U_{0,max}$ for boundary conditions (BC)	
	BC1r, BC2r	BC1f, BC2f
1	0,016	
2	0,010	
3	0,006	
4	$\frac{1}{f_0} \left(2,25\sqrt{\frac{t}{r}} + 0,001\sqrt{\frac{r}{t}} \right)$ (f_0 в Н/мм ²)	$\frac{1}{f_0} \left(5\sqrt{\frac{t}{r}} + 0,02\sqrt{\frac{r}{t}} \right)$ (f_0 in N/mm ²)

I.5 Допуски на площинність стикових поверхонь

Якщо інша конструкція безперервно підтримує оболонку (наприклад, фундамент), її відхили від площинності на стикових поверхнях не повинні включати локальний ухил в кільцевому напрямку більше ніж β_θ .

Значення β_θ становить: $\beta_\theta = 0,1 \% = 0,001$ радіан.

I.5 Interface flatness tolerances

If another structure continuously supports a shell (such as a foundation), its deviation from flatness at the interface shall not include a local slope in the circumferential direction greater than β_θ .

The value of β_θ is $\beta_\theta = 0,1 \% = 0,001$ radians.

**ПОЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ДО ЗВАРНИХ ШВІВ
НА КРЕСЛЕННЯХ**

**Designation of requirements to welds on
drawings**

J.1 Загальні положення

Цей додаток містить настанови щодо зазначення вимог до зварних швів та їх випробувань згідно з 12.4.3, 12.4.4.1 і 12.4.4.2. Інформація, як правило, надається на кресленнях.

Де це доречно, на кресленні (кресленнях) повинна бути зазначена наступна інформація:

- класи виконання мають бути позначені як EXC1, EXC2, EXC3 або EXC4;
- категорія використання має бути позначена як SC1 (статичне) або SC2 (втома);
- обсяг випробувань слід зазначити у відсотках та можна задати у наступних значеннях: 5, 10, 20, 50 чи 100;
- рівні якості мають бути зазначені згідно з додатком L як D, C або B;
- у випадках, коли додаткові вимоги до рівнів якості D, C та B є необхідні згідно з додатком L та визначені у таблицях 11, 12, 13, їх слід зазначити як D+, C+ або B+;
- для випадків, коли допоміжні вимоги надано у EN 1999-1-3 (див. також таблицю L.4), їх слід чітко зазначити.

Огляд визначення вимог для конструкції у SC2 міститься в додатку M.

J.2 Єдина специфікація

Якщо вимоги з якості можна зазначити уніфіковано, на кресленнях можна надати наступну форму представлення вимог з якості:

Таблиця J.1 – Приклад 1

Table J.1 – Example 1

Вимоги до якості та випробувань: Quality and testing requirements:	
Клас виконання Execution class	EXC2
Категорія використання Service category	SC1
Рівень якості згідно з EN ISO 10042:2005 Quality level acc. to EN ISO 10042:2005	C
Обсяг NDT Extent of NDT	10 %

J.1 General

This Annex gives guidelines on how to specify the requirements to welds and their testing in accordance with 12.4.3, 12.4.4.1 and 12.4.4.2. The information is normally given on drawings.

The following information should be given on the drawing(s), as relevant:

- The execution class should be designated as EXC1, EXC2, EXC3 or EXC4;
- The service category should be designated as SC1 (static) or SC2 (fatigue);
- The extent of testing should be given in per cent and may be given in the following values: 5, 10, 20, 50 or 100;
- The quality levels should be given according to Annex L as D, C or B;
- For cases where additional quality requirements to the quality levels D, C and B are required in Annex L and defined in Tables 11, 12 and 13, these should be given as D+, C+ or B+;
- For cases where supplementary requirements are given in EN 1999-1-3 (see also Table L.4), they should be specified explicitly.

An overview for specifying the requirement for structures in SC2 is provided in Annex M.

J.2 Global specification

When the quality requirement can be specified globally, the following form of presentation of the quality requirements may be given on the drawings:

Примітка. Це може часто стосуватися конструкцій з переважно статичним навантаженням.

NOTE This may often be the case for predominately static loaded structures.

J.3 Особливі позначки для зварних швів, частин швів, деталей

J.3 Specific designations for welds, part of welds, details

Позначки вимог до якості та контролю/випробувань слід занотовувати для кожного зварного шва або деталі згідно з EN 22553, додаючи символ посилання QTR n (вимога до якості та випробувань № n), що містить інформацію, наведену в J.1.

The designation of the quality and inspection/testing requirements should be noted for each weld or detail according to EN 22553 by adding a reference sign, QTR n (quality and testing requirements no. n) that contains information given in J.1.

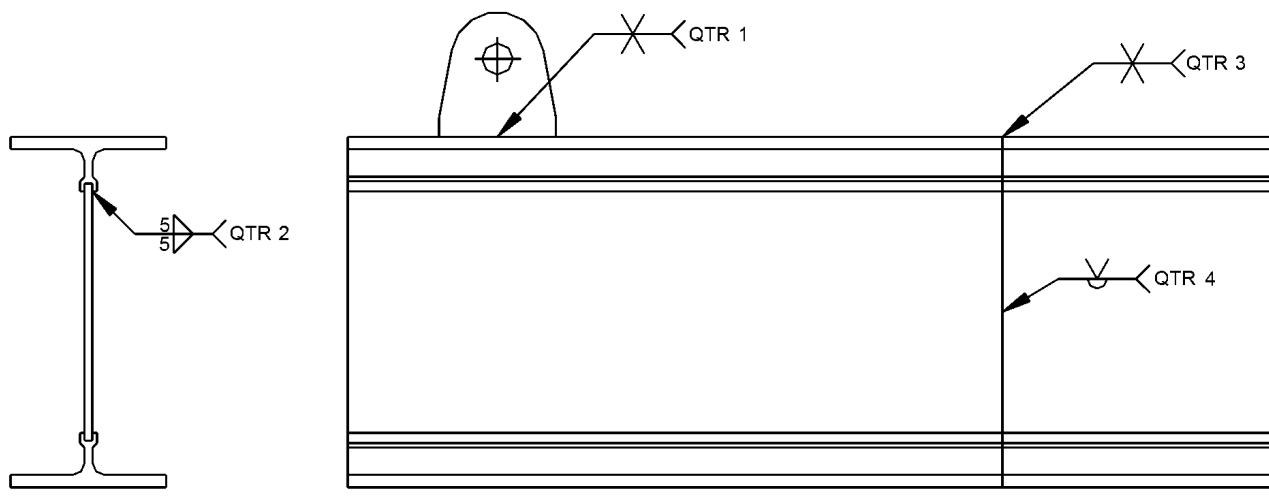


Рисунок J.1 – Приклад позначок на кресленнях
Figure J.1 – Example of designation on drawings

Таблиця J.2 – Приклад умовної позначки вимоги QTR

Table J.2 – Example for a QTR-requirement key

Вимога QTR QTR requirement	Клас виконання Execution Class	Категорія використання Service Category	Рівень якості для внутрішніх дефектів згідно з EN ISO 10042:2005 і (and) EN 1090-3 Quality level for internal imperfections according to	Рівень якості для геометричних дефектів згідно з EN ISO 10042:2005 Quality level for geometrical imperfections according to	Допоміжні вимоги згідно з EN 1090-3, додаток M Supplementary requirement according to	Обсяг NDT, % Extent of NDT [%]
QTR 1	3	SC1	C	C	Немає None	20
QTR 2	3	SC2	C	D	5.5	10
QTR 3	3	SC2	B	C	11.3	50
QTR 4	3	SC2	C	D	5.5	20

**РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОПИСУ УМОВ
НА БУДІВЕЛЬНОМУ МАЙДАНЧИКУ
ТА МОНТАЖУ В ТЕХНІЧНИХ УМОВАХ
НА ВИКОНАННЯ**

**Recommendations for description of site
conditions and erection in the execution
specification**

К.1 Умови будівельного майданчика

Монтаж не повинен починатися доти, поки майданчик для будівельних споруд не буде відповідати вимогам щодо безпеки робіт. Для підготовки технічних умов на виконання слід зважити на наступні пункти:

- a) забезпечення та технічне обслуговування майданчиків з твердим покриттям для кранів та підйомного обладнання;
- b) шляхи доступу до будівельного майданчика та в його межах;
- c) ґрунтові умови, що впливають на безпечну експлуатацію обладнання;
- d) можливе осідання опор конструкції під час монтажу;
- e) докладна інформація щодо наявності підземних комунікацій, повітряних кабелів або перешкод на майданчику;
- f) обмеження щодо розмірів або ваги компонентів, які можуть бути доставлені на будівельний майданчик;
- g) спеціальні умови зовнішнього середовища та кліматичні умови на будмайданчику та навкруги нього;
- h) особливості суміжних конструкцій, які або впливають на споруди, або самі є об'єктом впливу.

Проїзд до та всередині будмайданчика слід указати на його плані із зазначенням ширини та кліренсу шляхів, рівня підготовленої робочої ділянки для пересування транспорту та обладнання, а також ділянок для зберігання.

Якщо роботи пов'язано з іншими дисциплінами, технічні вимоги щодо безпеки споруд необхідно перевірити, щоби вони не суперечили вимогам стосовно інших частин будівельних споруд. Така перевірка має враховувати, де це доречно, наступні пункти:

- наявність майданчикових комунікацій та заздалегідь підготовлені процедури співпраці з іншими підрядниками;

K.1 Site conditions

Erection should not commence until the site for the construction works conforms to the requirements with respect to the safety of the works. The following items should be considered for preparation of the execution specification:

- a) provision and maintenance of hard standing for cranes and access equipment;
- b) access to the site and within the site;
- c) soil conditions affecting the safe operation of plant;
- d) possible settlement of supports to the structure during erection;
- e) details of underground services, overhead cables or site obstructions;
- f) imitations on dimensions or weights of components that can be delivered onto the site;
- g) special environmental and climatic conditions on and around the site;
- h) particulars of adjacent structures affecting or affected by the works.

Access to the site and within the site should be given on a site plan showing width and clearance for access, level of the prepared working area for site traffic and plant, and areas available for storage.

If the works are inter-linked with other trades, technical requirements with respect to the safety of the works should be checked for consistency with those for other parts of the construction works. This check should consider such of the following items as are relevant:

- availability of site services and prearranged procedures for cooperation with other contractors;

- вага компонентів конструкцій, обладнання та навантаження від зберігання, що дозволені на конструкції.

K.2 Проект виконання робіт з монтажу

Необхідно підготувати проект виконання робіт з монтажу та перевірити, що метод виконання робіт відповідає проектним припущенням, особливо в частині опору частково зведеної конструкції навантаженням, які виникають під час будівництва.

Примітка 1. Проект виконання робіт з монтажу може відрізнятися від проектних основ щодо способу монтажу за умови безпечності такого варіанту.

У цьому проектно обґрунтованому методі монтажу має бути враховано наступні положення, де це є доречним:

- розташування та типи підключень на майданчику;
- максимальний розмір частини, вага та місце розташування;
- послідовність операцій монтажу;
- концепція стійкості частково зведеної конструкції, включаючи будь-які вимоги до тимчасових зв'язків або підкріплень;
- умови демонтажу тимчасових зв'язків або підкріплень чи будь-які вимоги до зняття напружень або піддавання напруженням конструкції;
- особливості, які будуть створювати загрозу безпеці під час будівництва;
- розрахунок часу та спосіб коригування з'єднань фундаментів для опорних частин та/або для підливання розчином;
- будівельний підйом і вихідні установки, які вимагаються, включаючи значення, що мають перевіряти на стадії виробництва;
- використання профільованого листа для забезпечення стійкості;
- використання профільованого листа, щоб впровадити поперечне закріплення;
- перевезення блоків, вантажопідйомне обладнання;
- розташування та умови для опор і домкратів;
- концепція стійкості для опорних частин;
- деформації частково зведеної конструкції;
- очікувані осідання опор;

- weights of structural components, equipment and storage loads allowed on the structure.

K.2 Erection method statement

An erection method statement should be prepared and it should be checked that the method conforms to the design assumptions, notably with regard to resistance of the partly erected structure to loads applied during construction.

NOTE 1 The erection method statement may deviate from the design basis method of erection, provided that it is a safe alternative.

This design basis method of erection should have considered such of the following items as are relevant:

- the position and types of site joints;
- the maximum piece size, weight and location;
- the sequence of erection;
- the stability concept for the part-erected structure including any requirements for temporary bracing or propping;
- conditions for removal of temporary bracing or propping, or any requirement for de-stressing or stressing the structure;
- features that would create a safety hazard during construction;
- timing and method for adjustment of foundation connections for bearings and or for grouting;
- camber and presets required including values to be checked at manufacturing stage;
- use of profiled sheeting to ensure stability;
- use of profiled sheeting to provide lateral restraint;
- the transportation of units, hoisting attachments;
- positions and conditions for supporting and jacking;
- the stability concept for the bearings;
- the deformations of the partly erected structure;
- expected settlements of the supports;

p) певні розташування та навантаження від кранів, матеріалів на зберіганні, контр-ваги та інше на різних етапах будівництва;

q) інструкції щодо постачання, зберігання, підйому, встановлення та попереднього натягнення розкріпних канатів;

r) детальна інформація про нанесення шару зношування (послідовність, температура, швидкість нанесення);

s) детальна інформація про всі тимчасові споруди та обладнання, необхідні для зведення постійних споруд, з інструкціями до їх демонтажу.

Зміни до проекту виконання робіт з монтажу, включаючи ті, необхідність яких викликана умовами будівельного майданчика, слід перевірити та розглянути згідно з цим пунктом.

У проекті виконання робіт з монтажу необхідно описати процедури, які будуть використовуватися для безпечного монтажу алюмінієвої конструкції, та слід узяти до уваги технічні вимоги щодо безпеки споруд.

Примітка 2. Технологію слід пов'язати з певними робочими інструкціями.

У проекті виконання робіт необхідно зазначити всі належні пункти, на які є посилання вище, а також урахувати на додаток та де це є доречним, наступні моменти:

i) досвід будь-якого пробного монтажу, що задокументовано в акті пробного складання;

ii) розкріплення, необхідні, щоб до зварювання забезпечити стійкість і попередити місцеву рухливість з'єднання;

iii) необхідні підйомні пристрої;

iv) необхідність промаркувати вантажі та/ або центри тяжіння на великих або неправильної форми елементах;

v) зв'язок між вантажами, що необхідно підняти, та радіусом робочої зони кранів;

vi) визначення сил, що викликають розгойдування, особливо зумовлених передбачуваними вітровими умовами на майданчику під час монтажу, а також чіткі методи забезпечення достатньої стійкості до розгойдування;

vii) заходи боротьби із будь-якими загрозами безпеці;

viii) методи забезпечення безпечних робочих місць та безпечного доступу до них.

p) particular positions and loads from cranes, stored material, counter weight, etc. for the various construction phases;

q) instructions for the delivery, storage, lifting, building in and pre-tensioning of stayed cables;

r) details for laying the wearing surface (sequence, temperature, laying speed);

s) details of all temporary works and attachments to permanent works with instructions as to their removal.

Amendments to the erection method statement, including those necessitated by site conditions, should be checked and reviewed in accordance with this Clause.

The erection method statement should describe procedures to be used to safely erect the aluminium structure and should take into account the technical requirements regarding the safety of the works.

NOTE 2 The procedures should link to specific work instructions.

The erection method statement should address all relevant items referred to above, and should consider in addition such of the following items as are relevant:

i) experience from any trial erection documented in the report on trial assembly;

ii) the restraints necessary to ensure stability prior to welding and to prevent local movement of the joint;

iii) the lifting devices necessary;

iv) the necessity to mark weights and/or centres of gravity on large or irregularly shaped pieces;

v) the relationship between the weights to be lifted and the radius of operation where cranes are to be used;

vi) the identification of sway forces, particularly those due to the forecast wind conditions on site during erection, and the exact methods of maintaining adequate sway resistance;

vii) measures of coping with any safety hazards;

viii) methods of providing safe access to positions of work and safe working positions.

**НАСТАНОВА З ПІДГОТОВКИ ТЕХНІЧНИХ
УМОВ НА ВИКОНАННЯ ЩОДО ВИМОГ
З ЯКОСТІ ЗВАРНИХ ШВІВ**

L.1 Загальні положення

Цей додаток призначено для використання при підготовці технічних умов на виконання щодо обсягу випробувань і вимог до якості зварних швів. Посилання й настанови до пунктів, що мають бути зазначені згідно з 12.4.3.1, наводяться далі:

- клас виконання.
Клас виконання залежить від класу наслідків, категорії використання та категорії виробництва.
Можуть бути національні положення, які необхідно врахувати;
- категорія використання та категорія виробництва.
Категорії використання розділяють компоненти з квазістатичними навантаженнями (SC1) і компоненти з навантаженнями втоми (SC2). Виробничі категорії розділяють компоненти та конструкції з болтовими з'єднаннями (PC1) та компоненти й конструкції зі зварними з'єднаннями (PC2);
- рівень якості для зварних швів згідно з EN ISO 10042.
Основою для вимог з якості зварних швів є положення в EN ISO 10042:2005, де встановлюють вимоги для трьох рівнів якості, що позначають B, C і D, з них B визначає найбільш суворі вимоги. Вимоги до рівня якості залежать від класу виконання, категорії використання й ступеня застосування, як надано в таблицях L.4 і L.5;
- додаткові вимоги з якості до положень EN ISO 10042.
Якщо для деяких типів дефектів зварні шви мають високий ступінь застосування, то порівняно з EN ISO 10042 вимоги до них зростають;
- допоміжні вимоги до EN ISO 10042.
Для зварних швів у SC2 EN 1999-1-3 визначаються допоміжні вимоги для деяких типів деталей, які не містяться в EN ISO 10042;

**Guide for preparation of the execution
specification for quality requirements of
welds**

L.1 General

This Annex is intended to be used for preparation of the execution specification of the extent of testing and the quality requirements of welds. References and guidance for the items to be specified according to 12.4.3.1 are given below:

- execution class
The execution class is dependant on the consequence class, service category and production category.
There might be national provisions which need to be observed;
- service category and production category
The service categories distinguish between quasistatic loaded components (SC1) and fatigue loaded components (SC2). The production categories distinguish between components and structures with bolted connections (PC1) and components and structures with welded connections (PC2);
- quality level for welds according to EN ISO 10042
Basis for the quality requirements for welds are the provisions in EN ISO 10042:2005, where the requirements are specified for three quality levels, designated B, C and D, where B gives the most stringent requirements. The requirements to quality level is dependent on execution class, service category and utilization grade as given in Tables L.4 and L.5;
- additional quality requirements to the provisions of EN ISO 10042
If for some types of imperfections the welds have a high utilization grade, the requirements are increased as compared to EN ISO 10042;
- supplementary requirements to EN ISO 10042
For welds in SC2, EN 1999-1-3 defines for some detail types supplementary requirements that are not listed in EN ISO 10042;

- обсяг додаткового неруйнівного контролю, NDT.
Додатковий NDT – це контроль на додаток до візуального. Вимоги до додаткового NDT наведено в таблиці L.2 для SC1 і в таблиці L.3 для SC2. Візуальний контроль має проводитися для 100 % всіх зварних швів;
- будь-які додаткові випробування та методи випробувань.
У разі необхідності додаткових випробувань слід зазначити методи випробувань і критерії приймання.

L.2 Ступені застосування та діапазони застосування

L.2.1 Загальні положення

Ступені застосування відображають рівень розрахункового впливу дії в порівнянні з розрахунковим опором поперечного перерізу. Його використовують як параметр для визначення обсягу випробувань і критеріїв приймання швів.

У цьому стандарті зазначено три діапазони для ступеня застосування, позначені UR1, UR2 і UR3 та названі діапазонами застосування, див. таблицю L.1.

Таблиця L.1 – Діапазони застосування

Table L.1 – Utilization ranges

Категорія використання Service Category	Навантаження Loading	UR1	UR2	UR3
SC1	Розтяг і згин Tension and bending	$U \leq 0,30$	$0,30 < U \leq 0,60$	$0,60 < U$
	Зсув і тиск Shear and compression	$U \leq 0,30$	$0,30 < U \leq 0,80$	$0,80 < U$
SC2	Втома Fatigue	$U \leq 0,30$	$0,30 < U \leq 0,60$	$0,60 < U$
	Втома U , якщо оцінка ушкодження D_L згідно з EN 1999-1-3 Fatigue U , if damage assessment D_L according to EN 1999-1-3	$U \leq 0,30$	$0,30 < U \leq 0,70$	$0,70 < U$

L.2.2 Ступінь застосування для компонентів та конструкцій у категорії використання SC1

Правила визначення ступеня застосування U містяться в EN 1999-1-1.

- extent of additional non-destructive testing, NDT
Additional NDT is inspection in addition to visual inspection. The requirements to additional NDT are given in Table L.2 for SC1 and Table L.3 for SC2. Visual inspection shall be carried out 100 % for all welds;
- any additional tests and testing methods
In case additional tests are required, the test methods and the acceptance criteria shall be specified.

L.2 Utilization grades and utilization ranges

L.2.1 General

Utilization grades express the level of the design action effect as compared to the design resistance of the cross section. It is used as a parameter to determine the extent of testing and the acceptance criteria for welds.

This European Standard specifies three ranges for the utilization grade, denoted UR1, UR2 and UR3, called utilization ranges, see Table L.1.

L.2.2 Utilization grade for components and structures in service category SC1

Rules for determination of the utilization grade U are given in EN 1999-1-1.

L.2.3 Ступінь застосування для компонентів та конструкцій у категорії використання SC2

Правила визначення ступеня застосування *U* містяться в EN 1999-1-3.

L.3 Обсяг додаткового NDT

L.3.1 Обсяг NDT (%) для компонентів/конструкцій у категорії використання SC1

Обсяг NDT (у %) має бути зазначений не нижче ніж згідно з положеннями у таблмці L.2.

Таблиця L.2 – Обсяг додаткового NDT (у %) для конструкцій/ компонентів категорії використання SC1

Table L.2 – Extent of additional NDT (in %) for structures/ components in service category SC1

Тип зварного шва Type of weld	Діапазони застосування Utilization ranges	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
Стикові зварні шви під дією розтягу та зсуву в поперечному напрямку Butt welds under transverse tension and shear	UR3	5	10	20	Слід зазначити To be specified
	UR2	–	5	10	
Всі інші типи зварних швів All other welds	UR3	–	5	10	Слід зазначити To be specified
	UR2	–	–	5	

L.2.3 Utilization grade for components and structures in service category SC2

Rules for determination of the utilization grade *U* are given in EN 1999-1-3.

L.3 Extent of additional NDT

L.3.1 Extent of NDT (%) for components/ structures in service category SC1

The extent of NDT (in %) should be specified not less than according to the provisions of Table L.2.

L.3.2 Обсяг додаткового NDT (%) для компонентів/конструкцій у категорії використання SC2

Обсяг NDT (у %) має бути зазначений не нижче ніж згідно з положеннями у таблиці L.3.

L.3.2 Extent of additional NDT (%) for components/structures in service category SC2

The extent of NDT (in %) should be specified not less than according to the provisions of Table L.3.

Таблиця L.3 – Обсяг додаткового NDT (%) для конструкцій/ компонентів категорії використання SC2

Table L.3 – Extent of additional NDT (%) for components/ structures in service category SC2

Тип зварного шва Type of weld	Діапазони застосування Utilization ranges	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
Стикові зварні шви ^a (кожного рівня якості QL) та кутові зварні шви QL B ^b під дією зусилля розтягу ^c або зсуву, виключаючи типи деталей 3.5 та 3.6 за EN 1999-1-3:2007, табл. J3 Butt welds ^a (each QL) and fillet welds QL B ^b both under tension ^c or shear excl. DT 3.5 and 3.6 in EN 1999-1-3:2007, Table J3	UR3	–	20	50	100
	UR2	–	10	20	50
Кутові зварні шви під дією розтягу або зсуву Fillet welds under tension or shear	UR3	–	10	20	50
	UR2	–	5	10	20

Кінець таблиці L.3

Тип зварного шва Type of weld	Діапазони застосування Utilization ranges	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
Всі інші типи зварних швів All other welds	UR3	–	5	10	10
	UR2	–	–	5	5

^a Стовпкові зварні шви з частковим проплавленням (див. EN 1999-1-3 для належного типу деталі DT), які загалом не дозволено піддавати втомі, див. EN 1999-1-1.
^a Butt weld with partial penetration (see EN 1999-1-3 for the relevant detail type DT) are basically not allowed for fatigue, see EN 1999-1-1.
^b Це стосується лише кутових зварних швів, щодо яких у EN 1999-1-3 зазначено рівень якості В для внутрішніх дефектів.
^b This concerns only fillet welds, where EN 1999-1-3 specifies quality level B for internal imperfections.
^c Включає поздовжні зварні шви, які піддаються напруженню від сусіднього елемента.
^c Includes longitudinal welds that are subject to the strain of adjacent member.

L.4 Критерії приймання для зварних швів

L.4 Acceptance criteria for welds

L.4.1 Критерії приймання зварних швів у категорії використання SC1

L.4.1 Acceptance criteria for welds in service category SC1

Якщо не визначено жодних спеціальних умов, рівень якості має бути зазначено згідно з положеннями у таблиці L.4.

If no special conditions are given, the quality level should be specified according to the provisions of Table L.4.

Таблиця L.4 – Рівні якості для зварних швів у конструкціях/ компонентах категорії використання SC1
Table L.4 – Quality level for welds for structures/ components in service category SC1

Діапазон застосування Utilization ranges	Рівень якості згідно з Quality level in accordance with EN ISO 10042:2005 ^{abc}
UR1	D
UR2	D
UR3	C

^a Для дефектів 2.7 та 2.9 згідно з EN ISO 10042:2005 вимоги застосовуються, якщо довжина зварного шва більше ніж 25 мм. Для швів меншої довжини такі дефекти не припустимі.
^a For the imperfections 2.7 and 2.9 according EN ISO 10042:2005, the requirements apply when the weld length is more than 25 mm. For shorter weld lengths, these imperfections are not permitted.
^b Вимоги до наступних дефектів згідно з EN ISO 10042:2005 не застосовуються: 1.4, 1.11, 1.12, 1.14, 1.15, 1.17, 2.2 та 2.5.
^b The requirements for the following imperfections according to EN ISO 10042:2005 do not apply: 1.4, 1.11, 1.12, 1.14, 1.15, 1.17, 2.2 and 2.5.
^c Додаткові вимоги до EN ISO 10042:2005 зазначено у таблиці 10.
^c Additional requirements to EN ISO 10042:2005 are given in table 10.

L.4.2 Критерії приймання зварних швів у категорії використання SC2

L.4.2 Acceptance criteria for welds in service category SC2

L.4.2.1 Типи деталей згідно з EN 1999-1-3

L.4.2.1 Detail types according to EN 1999-1-3

Якщо не визначено жодних спеціальних умов, рівень якості має зазначатися згідно з положеннями у таблиці L.5. Якщо зазначають додаткові вимоги (B+, C+ або D+), слід врахувати напрямок прикладення навантаження

If no special conditions are given, the quality level should be specified according to the provisions of Table L.5. When additional requirements (B+, C+ or D+) are specified, load direction and the difference between geometrical and internal imperfec

та різницю між геометричними та внутрішніми дефектами. Можна використовувати настанови, що наведено в додатку М.

tions should be considered. The guidelines given in Annex M may be used.

Таблиця L.5 – Рівні якості для зварних швів у конструкціях/ компонентах категорії використання SC2
Table L.5 – Quality level for welds for structures/ components in service category SC2

Діапазони застосування Utilization ranges	Рівень якості згідно з Quality level according to EN ISO 10042:2005	Додаткові вимоги, що мають бути зазначені Additional requirements to be specified	Допоміжні ^a вимоги, що мають бути зазначені Supplementary ^a requirements to be specified
UR1	Див. рекомендації для SC1 в таблиці L.4 See recommendations for SC1 in Table L.4		
UR2	Див. EN 1999-1-3:2007, додаток J See EN 1999-1-3:2007, Annex J	Немає None	Див. EN 1999-1-3:2007, додаток J See EN 1999-1-3:2007, Annex J
UR3	Див. EN 1999-1-3:2007, Додаток J See EN 1999-1-3:2007, Annex J	B+, C+ або D+ відповідно, в залежності від типу деталі ^b B+, C+ or D+ respectively, depending on detail type ^b	Див. EN 1999-1-3:2007, додаток J See EN 1999-1-3:2007, Annex J
^a Допоміжні вимоги визначено для належних типів деталей у EN 1999-1-3:2007, додаток J. ^a The supplementary requirements are defined for the concerned detail types in EN 1999-1-3:2007, Annex J. ^b Інструкція міститься у додатку М. ^b Guideline is given in Annex M.			

L.4.2.2 Інші типи деталей

Для типів деталей, не зазначених у EN 1999-1-3, якщо опір до втоми базується на випробуваннях, або якщо деталі зварного шва відхиляються від опису деталі в EN 1999-1-3, рівень якості можна визначати згідно з положеннями у EN 1999-1-3.

У разі виникнення сумніву слід застосувати рівень В. Для категорії використання SC2 та діапазону застосування UR3 також застосовують додаткові вимоги з якості В+ (див. додаток М).

L.4.2.2 Other detail types

For detail types not listed in EN 1999-1-3, if the fatigue capacity is based on tests or if weld details deviate from the detail description in EN 1999-1-3, the quality level may be defined corresponding to provisions in EN 1999-1-3.

In doubt the quality level B should be applied. For the service category SC2 and the range of utilization grade UR3, the additional quality requirements B+ also apply (see Annex M).

**НАСТАНОВИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ
З ЯКОСТІ ДЛЯ КОМПОНЕНТІВ
І КОНСТРУКЦІЙ У SC2**

Цей додаток призначено до використання для визначення вимог з якості зварних швів компонентів і конструкцій у SC2.

Таблиця М1 містить необхідні рівні якості згідно з EN ISO 10042:2005, допоміжні вимоги, визначені в EN 1999-1-3 для типів деталей, що перелічено в EN 1999-1-3:2007, додаток J, і настанови для специфікації додаткових вимог, які надано в EN 1090-3 (B+, C+ та D+).

**Guide for specification of quality
requirements for components and structures
in SC2**

This Annex is intended to be used for specification of the quality requirements of welds for components and structures in SC2.

Table M.1 includes the required quality levels according to EN ISO 10042:2005, the supplementary requirements defined in EN 1999-1-3 for the detail types listed in EN 1999-1-3:2007, Annex J, and guidelines for the specification of additional requirements given in EN 1090-3 (B+, C+ and D+).

Таблиця М.1 – Настанови для визначення вимог до зварних швів для компонентів та конструкцій у SC2

Table M.1 – Guide for specification of requirements for welds for components and structures in SC2

Тип деталі Detail type EN 1999-1-3: 2007	Вимоги до якості та виконання Quality and execution requirements			
	Діапазони використання Utilization ranges		Умови відхилів для поверхні та геометричні недоліки згідно з EN 1999-1-3 Deviating provisions for surface and geo- metrical imperfec- tions according to	Допоміжні вимоги згідно з EN 1999-1-3, що слід вказати в технічних умовах на виконання Supplementary requirements according to EN 1999-1-3 to be given in the execution specification
	UR2	UR3		
3.1-3.5	C	C	–	Зашліфувати підріз рівно Grind undercut smooth
3.6-3.8	C	C	–	Зашліфувати радіус паралельно напрямку напружень. Крайка зовнішньої поверхні звар- ного шва має бути повністю відшліфована Grind radius parallel to stress direction. Weld toe shall be fully ground out
5.1	B	B+	C	Безперервне автоматичне зварювання Continuous automatic welding
5.2	C	C	–	–
5.3	C	C	D+	Всі підкладні планки мають бути суцільними. Несуцільність в напрямку поздовжнього звар- ного шва не має бути вище 1/10 товщини плас- тини або перевищувати нахил крутіше ніж 1:4 Any backing bar to be continuous. Discontinuity in direction of longitudinal weld shall not be higher than 1/10 of plate thickness or exceed a slope steeper than 1:4

Продовження таблиці М.1

Тип деталі Detail type EN 1999-1-3: 2007	Вимоги до якості та виконання Quality and execution requirements			
	Діапазони використання Utilization ranges		Умови відхилів для поверхні та геометричні недоліки згідно з EN 1999-1-3 Deviating provisions for surface and geometrical imperfections according to	Допоміжні вимоги згідно з EN 1999-1-3, що слід зазначати в технічних умовах на виконання Supplementary requirements according to EN 1999-1-3 to be given in the execution specification
	UR2	UR3		
5.4	B	B	C	Несуцільність в напрямку поздовжнього зварного шва не має бути вище 1/10 товщини пластини або перевищувати нахил крутіше ніж 1:4
5.5	C	C	D+	Discontinuity in direction of longitudinal weld shall not be higher than 1/10 of plate thickness or exceed a slope steeper than 1:4
5.6, 5.7	C	C	D+	–
7.1.1	B	B+	–	Відшліфувати корінь шва; подовжувальні пластини, що використовують по краях, обрізати та зашліфувати врівень в напрямку напруження Root ground off; extension plates used on ends, cut off and ground flush in direction of stress
7.1.2	C	C+	–	
7.2.1	B	B+	–	Відшліфувати корінь шва; подовжувальні пластини, що використовують по краях, обрізати та зашліфувати врівень в напрямку напруження; кут набігу $\geq 150^\circ$. Загалом, можливо забезпечити вимогу $\geq 150^\circ$ лише за товщини пластини ≥ 10 мм Root ground off; extension plates used on ends, cut off and ground flush in direction of stress; overfill angle $\geq 150^\circ$. Normally it is only feasible to keep the requirement $\geq 150^\circ$ with a plate thickness ≥ 10 mm
7.2.2	B	B+	C i (and) C+	Відшліфувати корінь шва; подовжувальні пластини, що використовують по краях, обрізати та зашліфувати врівень в напрямку напруження Root ground off; extension plates used on ends, cut off and ground flush in direction of stress
7.2.3	C	C+	–	
7.3.1, 7.3.2	C	C+	–	Подовжувальні пластини, що використовують по краях, обрізати та зашліфувати врівень в напрямку напруження Extension plates used on ends, cut off and ground flush in direction of stress

Продовження таблиці М.1

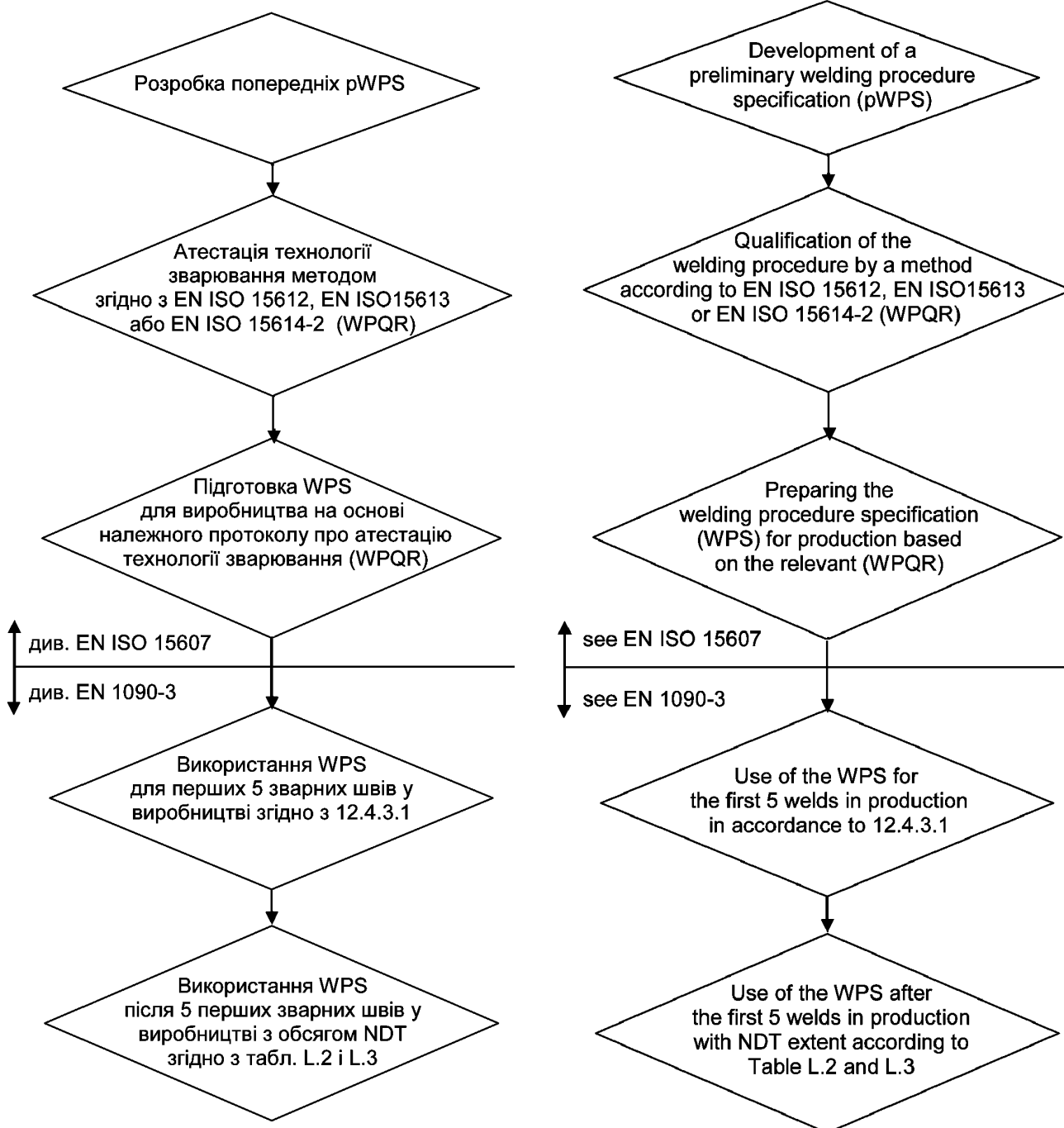
Тип деталі Detail type EN 1999-1-3: 2007	Вимоги до якості та виконання Quality and execution requirements			
	Діапазони використання Utilization ranges		Умови відхилів для поверхні та геометричні недоліки згідно з EN 1999-1-3 Deviating provisions for surface and geometrical imperfections according to	Допоміжні вимоги згідно з EN 1999-1-3, що слід зазначати в технічних умовах на виконання Supplementary requirements according to EN 1999-1-3 to be given in the execution specification
	UR2	UR3		
7.4.1	B	B+	–	Подовжувальні пластини, що використовують по краях, обрізати та зашліфувати врівень в напрямку напруження; кут набігу $\geq 150^\circ$. Загалом, можливо забезпечити вимогу $\geq 150^\circ$ лише за товщини пластини ≥ 10 мм Extension plates used on ends, cut off and ground flush in direction of stress; overfill angle $\geq 150^\circ$. Normally it is only feasible to keep the requirement $\geq 150^\circ$ with a plate thickness ≥ 10 mm
7.4.2, 7.4.3	C	C+	–	Подовжувальні пластини, що використовують по краях, обрізати та зашліфувати врівень в напрямку напруження Extension plates used on ends, cut off and ground flush in direction of stress
7.5	D	D	–	Подовжувальні пластини, що використовують по краях, обрізати та зашліфувати врівень в напрямку напруження; шви з частковим проплавленням не дозволяються в з'єднаннях, що піддаються значній втомі Extension plates used on ends, cut off and ground flush in direction of stress; seams with partial penetration are not allowed for joints significantly fatigue loaded
7.6	B	B+	–	Подовжувальні пластини, що використовують по краях, обрізати та зашліфувати врівень в напрямку напруження Extension plates used on ends, cut off and ground flush in direction of stress
9.1-9.3	C	C+	–	
9.4-9.6	C	C+	–	
11.1	B	B+	–	Відшліфувати корінь шва; подовжувальні пластини, що використовують по краях, обрізати та зашліфувати врівень в напрямку напруження Root ground off; extension plates used on ends, cut off and ground flush in direction of stress
11.2	B	B+	–	Подовжувальні пластини, що використовують по краях, обрізати та зашліфувати врівень в напрямку напруження Extension plates used on ends, cut off and ground flush in direction of stress

Кінець таблиці М.1

Тип деталі Detail type EN 1999-1-3: 2007	Вимоги до якості та виконання Quality and execution requirements			
	Діапазони використання Utilization ranges		Умови відхилів для поверхні та геометричні недоліки згідно з EN 1999-1-3 Deviating provisions for surface and geometrical imperfections according to	Допоміжні вимоги згідно з EN 1999-1-3, що слід зазначати в технічних умовах на виконання Supplementary requirements according to EN 1999-1-3 to be given in the execution specification
	UR2	UR3		
11.3	B	B+	C	Відшліфувати корінь шва; подовжувальні пластини, що використовують по краях, обрізати та зашліфувати врівень в напрямку напруження. Кут набігу $\geq 150^\circ$. Загалом можливо забезпечити вимогу $\geq 150^\circ$ лише за товщини пластини ≥ 10 мм Root ground off; extension plates used on ends, cut off and ground flush in direction of stress. Overfill angle $\geq 150^\circ$. Normally it is only feasible to keep the requirement $\geq 150^\circ$ with a plate thickness ≥ 10 mm
11.4	C	C	–	Подовжувальні пластини, що використовують по краях, обрізати та зашліфувати врівень у напрямку напруження Extension plates used on ends, cut off and ground flush in direction of stress
13.1	C	C	–	–
13.2	C	C	–	Зварені з усіх сторін Welded on all sides
13.3	C	C	–	–
13.4	C	C+	C	–
13.5	C	C	–	Зварені з усіх сторін Welded on all sides

**СХЕМА РОЗРОБКИ ТА ВИКОРИСТАННЯ
ТЕХНІЧНИХ УМОВ НА ТЕХНОЛОГІЮ
ЗВАРЮВАННЯ (WPS)**

**Chart for development and use of a welding
procedure specification (WPS)**



Позначки:
WPQR – протокол про атестацію технології зварювання

Key:
WPQR welding procedure qualification record

Рисунок N.1 – Наставови до розробки та використання WPS
Figure N.1 – Guide for development and use of a welding procedure specification

БІБЛІОГРАФІЯ

[1] CR ISO 17663, Зварювання. Настанови щодо вимог із забезпечення якості для термічної обробки, пов'язаної зі зварюванням та суміжними процесами (ISO/TR 17663:2001)

Національна примітка

Є офіційне видання EN ISO 17663:2009, прийнятого на заміну CR ISO 17663:2001

[2] EN ISO 2320, Гайки шестигранні сталеві самостопорні. Механічні і виконавчі вимоги (ISO 2320:1997)

[3] EN ISO 7040, Гайки шестигранні стандартні самостопорні (з неметалевою вставкою), вид 1. Класи міцності 5, 8 і 10 (ISO 7040:1997)

[4] EN ISO 7042, Гайки шестигранні суцільно-металеві самостопорні. Класи міцності 5, 8, 10 і 12 (ISO 7042:1997)

[5] EN ISO 7719, Гайки шестигранні суцільно-металеві самостопорні, вид 1. Класи міцності 5, 8 і 10 (ISO 7719:1997)

[6] EN ISO 10511, Гайки тонкі шестигранні самостопорні (з неметалевою вставкою) (ISO 10511:1997)

[7] EN ISO 10512, Гайки шестигранні самостопорні (з неметалевою вставкою), вид 1, з метричним дрібним різьбленням. Класи міцності 6, 8 і 10 (ISO 10512:1997)

[8] EN ISO 10513, Гайки шестигранні високі суцільнометалеві самостопорні, вид 2, з метричним дрібним різьбленням. Класи міцності 8, 10 і 12 (ISO 10513:1997)

[9] Алюмінієві трапецієподібні профілі та їх з'єднання; GDA, Конфедерація алюмінієвої промисловості, Дюссельдорф 2006, ISBN 3-937171-09-6

[10] EN 12373-1, Алюміній та сплави алюмінієві. Анодування. Частина 1. Метод для специфікації декоративних і захисних анодно окислених покриттів на алюмінії

[11] EN 12487, Захист металів від корозії. Хроматні конверсійні покриття по алюмінію та алюмінієвих сплавах з промиванням і без промивання

[12] EN 22553, З'єднання зварюванням, паянням твердим і м'яким припоєм. Умовне позначення на кресленнях (ISO 2553:1992)

Bibliography

[1] CR ISO 17663, Welding – Guidelines for quality requirements for heat treatment in connection with welding and allied processes (ISO/TR 17663:2001)

[2] EN ISO 2320, Prevailing torque type steel hexagon nuts – Mechanical and performance requirements (ISO 2320:1997)

[3] EN ISO 7040, Prevailing torque type hexagon nuts (with non-metallic insert), style 1 – Property classes 5, 8 and 10 (ISO 7040:1997)

[4] EN ISO 7042, Prevailing torque type all-metal hexagon nuts – Property classes 5, 8, 10 and 12 (ISO 7042:1997)

[5] EN ISO 7719, Prevailing torque type all-metal hexagon nuts, style 1 – Property classes 5, 8 and 10 (ISO 7719:1997)

[6] EN ISO 10511, Prevailing torque type hexagon thin nuts (with non-metallic insert) (ISO 10511:1997)

[7] EN ISO 10512, Prevailing torque type hexagon nuts (with non-metallic insert), style 1, with metric fine pitch thread – Property classes 6, 8 and 10 (ISO 10512:1997)

[8] EN ISO 10513, Prevailing torque type all-metal hexagon nuts, style 2, with metric fine pitch thread – Property classes 8, 10 and 12 (ISO 10513:1997)

[9] Aluminium-Trapezprofile und ihre Verbindungen; GDA, Gesamtverband der Aluminiumindustrie, Düsseldorf 2006, ISBN 3-937171-09-6.

[10] EN 12373-1, Aluminium and aluminium alloys – Anodizing – Part 1: Method for specifying decorative and protective anodic oxidation coatings on aluminium

[11] EN 12487, Corrosion protection of metals – Rinsed and non-rinsed chromate conversion coatings on aluminium and aluminium alloys

[12] EN 22553, Welded, brazed and soldered joints – Symbolic representation on drawings (ISO 2553:1992)

[13] EN ISO 15973, Заклепки глухі з закритим торцем, витяжним відривним стрижнем і виступаючою головкою AIA/St (ISO 15973:2000)

[14] EN ISO 15974, Заклепки глухі з закритим торцем, витяжним та відривним стрижнем і потайною головкою AIA/St (ISO 15974:2000)

[15] EN ISO 15977, Заклепки глухі з відкритим торцем, витяжним відривним стрижнем і виступаючою головкою AIA/St (ISO 15977:2002)

[16] EN ISO 15978, Заклепки глухі з відкритим торцем, витяжним відривним стрижнем і потайною головкою AIA/St (ISO 15978:2002)

[17] EN ISO 15981, Заклепки глухі з відкритим торцем, витяжним відривним стрижнем і виступаючою головкою AIA/AIA (ISO 15981:2002)

[13] EN ISO 15973, Closed end blind rivets with break pull mandrel and protruding head – AIA/St (ISO 15973:2000)

[14] EN ISO 15974, Closed end blind rivets with break pull mandrel and countersunk head – AIA/St (ISO 15974:2000)

[15] EN ISO 15977, Open end blind rivets with break pull mandrel and protruding head – AIA/St (ISO 15977:2002)

[16] EN ISO 15978, Open end blind rivets with break pull mandrel and countersunk head – AIA/St (ISO 15978:2002)

[17] EN ISO 15981, Open end blind rivets with break pull mandrel and protruding head – AIA/AIA (ISO 15981:2002)

ДОДАТОК НА
(довідковий)

ПЕРЕЛІК МІЖНАРОДНИХ ТА РЕГІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ, ПОСИЛАННЯ НА ЯКІ Є В
EN 1090-3:2008, ТА ВІДПОВІДНИХ НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ (ЗА ЇХ НАЯВНОСТІ)

Таблиця НА.1

Міжнародні та регіональні стандарти	Національні стандарти України
Normative references	Нормативні посилання
EN 473 Non destructive testing – Qualification and certification of NDT personnel – General principles	ДСТУ EN 473:2012. Неруйнівний контроль. Кваліфікація і сертифікація персоналу. Основні положення (EN 473:2008, IDT)
EN 485-1 Aluminium and aluminium alloys – Sheet, strip and plate – Part 1: Technical conditions for inspection and delivery	–
EN 485-3 Aluminium and aluminium alloys – Sheet, strip and plate – Part 3: Tolerances on shape and dimensions and form for hot-rolled products	–
EN 485-4 Aluminium and aluminium alloys – Sheet, strip and plate – Part 4: Tolerances on shape and dimensions for cold-rolled products	–
EN 515 Aluminium and aluminium alloys – Wrought products – Temper designations	–
EN 571-1 Non destructive testing – Penetrant testing – Part 1: General principles	ДСТУ EN 571-1-2001 Неруйнівний контроль. Капілярний контроль. Частина 1. Загальні вимоги (EN 571-1:1997, IDT)
EN 573-1 Aluminium and aluminium alloys – Chemical composition and forms of wrought products – Part 1: Numerical designation system–	–
EN 573-2 Aluminium and aluminium alloys – Chemical composition and form of wrought products – Part 2: Chemical symbol based designation system	–
EN 573-3 Aluminium and aluminium alloys – Chemical composition and form of wrought products – Part 3: Chemical composition and form of products	–
EN 586-1 Aluminium and aluminium alloys – Forgings – Part 1: Technical conditions for inspection and delivery	–
EN 586-3 Aluminium and aluminium alloys – Forgings – Part 3: Tolerances on dimensions and form	–
EN 754-1 Aluminium and aluminium alloys – Cold drawn rod/bar and tube – Part 1: Technical conditions for inspection and delivery	–

Продовження таблиці НА.1

Міжнародні та регіональні стандарти	Національні стандарти України
EN 754-3 Aluminium and aluminium alloys – Cold drawn rod/bar and tube – Part 3: Round bars, tolerances on dimensions and form	–
EN 754-4 Aluminium and aluminium alloys – Cold drawn rod/bar and tube – Part 4: Square bars, tolerances on dimensions and form	–
EN 754-5 Aluminium and aluminium alloys – Cold drawn rod/bar and tube – Part 5: Rectangular bars, tolerances on dimensions and form	–
EN 754-6 Aluminium and aluminium alloys – Cold drawn rod/bar and tube – Part 6: Hexagonal bars, tolerances on dimensions and form	–
EN 754-7 Aluminium and aluminium alloys – Cold drawn rod/bar and tube – Part 7: Seamless tubes, tolerances on dimensions and form	–
EN 754-8 Aluminium and aluminium alloys – Cold drawn rod/bar and tube – Part 8: Porthole tubes, tolerances on dimensions and form	–
EN 755-1 Aluminium and aluminium alloys – Extruded rod/bar, tube and profiles – Part 1: Technical conditions for inspection and delivery	–
EN 755-3 Aluminium and aluminium alloys – Extruded rod/bar, tube and profiles – Part 3: Round bars, tolerances on dimensions and form	–
EN 755-4 Aluminium and aluminium alloys – Extruded rod/bar, tube and profiles – Part 4: Square bars, tolerances on dimensions and form	–
EN 755-5 Aluminium and aluminium alloys – Extruded rod/bar, tube and profiles – Part 5: Rectangular bars, tolerances on dimensions and form	–
EN 755-6 Aluminium and aluminium alloys – Extruded rod/bar, tube and profiles – Part 6: Hexagonal bars, tolerances on dimensions and form	–
EN 755-7 Aluminium and aluminium alloys – Extruded rod/bar, tube and profiles – Part 7: Seamless tubes, tolerances on dimensions and form	–
EN 755-8 Aluminium and aluminium alloys – Extruded rod/bar, tube and profiles – Part 8: Porthole tubes, tolerances on dimensions and form	–
EN 755-9 Aluminium and aluminium alloys – Extruded rod/bar, tube and profiles – Part 9: Profiles, tolerances on dimensions and form	–
EN 970 Non-destructive examination of fusion welds – Visual examination	–

Продовження таблиці НА.1

Міжнародні та регіональні стандарти	Національні стандарти України
EN 1011-1 Welding – Recommendations for welding of metallic materials – Part 1: General guidance for arc welding–	
EN 1011-4 Welding – Recommendations for welding of metallic materials – Part 4: Arc welding of aluminium and aluminium alloys	–
EN 1090-2 Execution of steel structures and aluminium structures – Part 2: Technical requirements for steel structures	ДСТУ Б EN 1090-2-2014 Виконання сталевих і алюмінієвих конструкцій. Частина 2. Технічні вимоги до сталевих конструкцій (EN 1090-2:2008+A1:2011, IDT)
EN 1301-1 Aluminium and aluminium alloys – Drawn wire – Part 1: Technical conditions for inspection and delivery	–
EN 1301-3 Aluminium and aluminium alloys – Drawn wire – Part 3: Tolerances on dimensions	–
EN 1320 Destructive tests on welds in metallic materials – Fracture test	–
EN 1321 Destructive tests on welds in metallic materials – Macroscopic and microscopic examination of welds	–
EN 1337-3 Structural bearings – Part 3: Elastomeric bearings	–
EN 1337-4 Structural bearings – Part 4: Roller bearings	–
EN 1337-5 Structural bearings – Part 5: Pot bearings	–
EN 1337-6 Structural bearings – Part 6: Rocker bearings	–
EN 1337-8 Structural bearings – Part 8: Guide bearings and restraint bearings	–
EN 1337-11 Structural bearings – Part 11: Transport, storage and installation	–
EN 1418 Welding personnel – Approval testing of welding operators for fusion welding and resistance weld setters for fully mechanized and automatic welding of metallic materials	–
EN 1435 Non-destructive examination of welds – Radiographic examination of welded joints	ДСТУ EN 1435:2005 Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Контроль зварних з'єднань, виконаних плавленням, радіографічний
EN 1559-1 Founding – Technical conditions of delivery – Part 1: General	–
EN 1559-4 Founding – Technical conditions of delivery – Part 4: Additional requirements for aluminium alloy castings	–

Продовження таблиці НА.1

Міжнародні та регіональні стандарти	Національні стандарти України
EN 1706 Aluminium and aluminium alloys – Castings – Chemical composition and mechanical properties	ДСТУ EN 1706:2006 Алюміній та алюмінієві сплави. Виливки. Хімічний склад і механічні властивості (EN 1706:1998, IDT)
EN 1714:1997 Non destructive examination of welds – Ultrasonic examination of welded joints	ДСТУ EN 1714:2005 Неруйнівний контроль зварних з'єднань. Контроль зварних з'єднань ультразвуковий (EN 1714:1997, IDT)
EN 1999-1-1:2007 Eurocode 9: Design of aluminium structures. Part 1-1: General structural rules	ДСТУ-Н Б EN 1999-1-1:2010 Єврокод 9. Проектування алюмінієвих конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила для конструкцій (EN 1999-1-1:2007, IDT)
EN 1999-1-2 Eurocode 9: Design of aluminium structures. Part 1-2: Structural fire design	ДСТУ-Н Б EN 1999-1-2:2010 Єврокод 9. Проектування алюмінієвих конструкцій. Частина 1-2. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1999-1-2:2007, IDT)
EN 1999-1-3:2007 Eurocode 9: Design of aluminium structures. Part 1-3: Structures susceptible to fatigue	ДСТУ-Н Б EN 1999-1-3:2012 Єврокод 9. Проектування алюмінієвих конструкцій. Частина 1-3. Конструкції, чутливі до витривалості (EN 1999-1-3:2007, IDT)
EN 1999-1-4 Eurocode 9: Design of aluminium structures. Part 1-4: Cold-formed structural sheeting	ДСТУ-Н Б EN 1999-1-4:2012 Єврокод 9. Проектування алюмінієвих конструкцій. Частина 1-4. Холодноформовані листи (EN 1999-1-4:2007, IDT)
EN 1999-1-5 Eurocode 9: Design of aluminium structures. Part 1-5: Shell structures	ДСТУ-Н Б EN 1999-1-5:2012 Єврокод 9. Проектування алюмінієвих конструкцій. Частина 1-5. Конструкції оболонок (EN 1999-1-5:2007, IDT)
EN 10204 Metallic products – Types of inspection documents	ДСТУ EN 10204:2001 Вироби металеві. Види документів контролю (EN 10204:1995, IDT)
EN 12020-1 Aluminium and aluminium alloys – Extruded precision profiles in alloys EN AW-6060 and EN AW-6063 – Part 1: Technical conditions for inspection and delivery	–
EN 12020-2 Aluminium and aluminium alloys – Extruded precision profiles in alloys EN AW-6060 and EN AW-6063 – Part 2: Tolerances on dimensions and form	–
EN 12206-1 Paints and varnishes. Coating of aluminium and aluminium alloys for architectural purposes – Part 1: Coatings prepared from coating powder	–
EN 14399-2 High-strength structural bolting assemblies for preloading – Part 2: Suitability test for preloading	–
EN 14399-3 High-strength structural bolting assemblies for preloading – Part 3: System HR – Hexagon bolt and nut assemblies	–

Продовження таблиці НА.1

Міжнародні та регіональні стандарти	Національні стандарти України
EN 14399-4 High-strength structural bolting assemblies for preloading – Part 4: System HV – Hexagon bolt and nut assemblies	–
EN 14399-5 High-strength structural bolting assemblies for preloading – Part 5: Plain washers	–
EN 14399-6 High-strength structural bolting assemblies for preloading – Part 6: Plain chamfered washers	–
EN 14399-7 High-strength structural bolting for preloading – Part 7: System HR – Countersunk head bolt and nut assemblies	–
EN 14399-8 High-strength structural bolting for preloading – Part 8: System HV – Hexagon fit bolt and nut assemblies	–
EN 15088 Aluminium and aluminium alloys – Structural products for construction works – Technical conditions for inspection and delivery	–
EN 20898-2 Mechanical properties of fasteners – Part 2: Nuts with specified proof load values – Coarse thread (ISO 898-2:1992)	–
EN 28839 Mechanical properties of fasteners – Bolts, screws, studs and nuts made of non-ferrous metals (ISO 8839:1986)	–
EN ISO 898-1 Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel – Part 1: Bolts, screws and studs (ISO 898-1:1999)	ДСТУ ISO 898-1:2003 Механічні властивості кріпильних виробів, виготовлених з вуглецевої і легованої сталі. Частина 1. Болти, гвинти і шпильки (ISO 898-1:1999, IDT)
EN ISO 1479 Hexagon head tapping screws (ISO 1479:1983)	ДСТУ ISO 1479:2008 Гвинти самонарізувальні з шестигранною головкою. Технічні умови (ISO 1479:1983, IDT)
EN ISO 1481 Slotted pan head tapping screws (ISO 1481:1983)	ДСТУ ISO 1481:2007 Гвинти самонарізувальні з циліндричною округлою головкою та прямим шліцом. Технічні умови (ISO 1481:1983, IDT)
EN ISO 2009 Slotted countersunk flat head screws (common head style) – Product grade A (ISO 2009:1994)	–
EN ISO 3506-1 Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners – Part 1: Bolts, screws and studs (ISO 3506-1:1997)	ДСТУ ISO 3506-1:2006 Механічні властивості кріпильних виробів із корозійностійкої нержавкої сталі. Частина 1. Болти, гвинти та шпильки (ISO 3506-1:1997, IDT)
EN ISO 3506-2 Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners – Part 2: Nuts (ISO 3506-2:1997)	ДСТУ ISO 3506-2:2008 Механічні властивості кріпильних виробів із корозійностійкої нержавкої сталі. Частина 2. Гайки (ISO 3506-2:1997, IDT)

Продовження таблиці НА.1

Міжнародні та регіональні стандарти	Національні стандарти України
EN ISO 3834-2 Quality requirements for fusion welding of metallic materials – Part 2: Comprehensive quality requirements (ISO 3834-2:2005)	ДСТУ ISO 3834-2:2008 Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 2. Всебічні вимоги до якості (ISO 3834-2:2005, IDT)
EN ISO 3834-3 Quality requirements for fusion welding of metallic materials – Part 3: Standard quality requirements (ISO 3834-3: 2005)	ДСТУ ISO 3834-3:2008 Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 3. Типові вимоги до якості (ISO 3834-3:2005, IDT)
EN ISO 3834-4 Quality requirements for fusion welding of metallic materials – Part 4: Elementary quality requirements (ISO 3834-4:2005)	ДСТУ ISO 3834-4:2008 Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів. Частина 4. Елементарні вимоги до якості (ISO 3834-4:2005, IDT)
EN ISO 4014 Hexagon head bolts – Product grades A and B (ISO 4014:1999)	ДСТУ ISO 4014-2001 Болти з шестигранною головкою. Класи точності А і В. Технічні умови (ISO 4014:1999, IDT)
EN ISO 4016 Hexagon head bolts Product grade C (ISO 4016:1999)	ДСТУ ISO 4016:2007 Болти з шестигранною головкою. Клас точності С. Технічні умови (ISO 4016:1999, IDT)
EN ISO 4017 Hexagon head screws – Product grades A and B (ISO 4017:1999)	ДСТУ ISO 4017-2001 Гвинти з шестигранною головкою. Класи точності А і В. Технічні умови (ISO 4017:1999, IDT)
EN ISO 4018 Hexagon head screws – Product grade C (ISO 4018:1999)	ДСТУ ISO 4018:2009 Гвинти з шестигранною головкою. Клас точності С. Технічні вимоги (ISO 4018:1999, IDT)
EN ISO 4032 Hexagon nuts, style 1 – Product grades A and B (ISO 4032:1999)	ДСТУ ISO 4032-2002 Гайки шестигранні, тип 1 класи точності А і В. Технічні умови (ISO 4032:1999, IDT)
EN ISO 4034 Hexagon nuts – Product grade C (ISO 4034:1999)	ДСТУ ISO 4034-2003 Гайки шестигранні. Клас точності С. Технічні умови (ISO 4034:1999, IDT)
EN ISO 4063 Welding and allied processes – Nomenclature of processes and reference numbers (ISO 4063:1998)	–
EN ISO 4288 Geometrical product specifications (GPS) – Surface texture: Profile method – Rules and procedures for the assessment of surface texture (ISO 4288:1996)	ДСТУ ISO 4288-2001 Технічні вимоги до геометрії виробів (GPS). Структура поверхні. Профільний метод. Правила і процедури оцінення структури (ISO 4288:1996, IDT)
EN ISO 4762 Hexagon socket head cap screws (ISO 4762:2004)	ДСТУ ISO 4762:2006 Гвинти з циліндричною головкою та шестигранною заглибиною "під ключ". Технічні умови (ISO 4762:2004, IDT)
EN ISO 6520-1 Welding and allied processes – Classification of geometric imperfections in metallic materials – Part 1: Fusion welding (ISO 6520-1:2007)	–

Продовження таблиці НА.1

Міжнародні та регіональні стандарти	Національні стандарти України
EN ISO 6789 Assembly tools for screws and nuts – Hand torque tools – Requirements and test methods for design conformance testing, quality conformance testing and recalibration procedure (ISO 6789:2003)	–
EN ISO 7046-2 Cross recessed countersunk flat head screws (common head style) – Grade A – Part 2: Steel of property class 8.8, stainless and non-ferrous metals (ISO 7046-2:1990)	ДСТУ ISO 7046-2:2006 Гвинти з пласкою потайною головкою (звичайного виду) і хрестоподібним шліцем. Клас точності А. Частина 2. Гвинти з нержавіючої сталі та кольорових металів класу міцності 8.8. Технічні вимоги (ISO 7046-2:1990, IDT)
EN ISO 7049 Cross recessed pan head tapping screws (ISO 7049:1983)	ДСТУ ISO 7049:2007 Гвинти самонарізувальні з циліндричною скругленою головкою і хрестоподібним шліцем. Технічні умови (ISO 7049:1983, IDT)
EN ISO 7089 Plain washers – Normal series – Product grade A (ISO 7089:2000)	–
EN ISO 7090 Plain washers, chamfered – Normal series – Product grade A (ISO 7090:2000)	–
EN ISO 7091 Plain washers – Normal series – Product grade C (ISO 7091:2000)	–
EN ISO 7093-1 Plain washers – Large series – Part 1: Product grade A (ISO 7093-1:2000)	–
EN ISO 7093-2 Plain washers – Large series – Part 2: Product grade C (ISO 7093-2:2000)	–
EN ISO 7094 Plain washers – Extra large series – Product grade C (ISO 7094:2000)	–
EN ISO 9000 Quality management systems – Fundamentals and vocabulary (ISO 9000:2005)	ДСТУ ISO 9000:2007 Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів (ISO 9000:2005, IDT)
EN ISO 9013:2002 Thermal cutting – Classification of thermal cuts – Geometrical product specification and quality tolerances (ISO 9013:2002)	–
EN ISO 9018 Destructive tests on welds in metallic materials – Tensile test on cruciform and lapped joints (ISO 9018:2003)	–
EN ISO 9606-2 Qualification test of welders – Fusion welding – Part 2: Aluminium and aluminium alloys (ISO 9606-2:2004)	ДСТУ ISO 9606-2:2008 Атестаційне випробування зварників. Зварювання плавленням. Частина 2. Алюміній та алюмінієві сплави (ISO 9606-2:2004, IDT)
EN ISO 10042:2005 Welding – Arc-welded joints in aluminium and its alloys – Quality levels for imperfections (ISO 10042:2005)	–
EN ISO 10642 Hexagon socket countersunk head screws (ISO 10642:2004)	ДСТУ ISO 10642:2006 Гвинти з потайною головкою та шестигранним заглибленням "під ключ". Технічні умови (ISO 10642:2004, IDT)

Продовження таблиці НА.1

Міжнародні та регіональні стандарти	Національні стандарти України
EN ISO 13918 Welding – Studs and ceramic ferrules for arc stud welding (ISO 13918:1998)	–
EN ISO 13920 Welding – General tolerances for welded constructions – Dimensions for lengths and angles – Shape and position (ISO 13920:1996)	–
EN ISO 14731 Welding coordination – Tasks and responsibilities (ISO 14731:2006)	ДСТУ ISO 14731:2008. Координація зварювальних робіт. Завдання та функції (ISO 14731:2006, IDT)
EN ISO 15480 Hexagon washer head drilling screws with tapping screw thread (ISO 15480:1999)	ДСТУ ISO 15480:2007 Гвинти самосвердлувальні самонарізувальні з шестигранною головкою з буртом. Технічні умови (ISO 15480:1999, IDT)
EN ISO 15481 Cross recessed pan head drilling screws with tapping screw thread (ISO 15481:1999)	ДСТУ ISO 15481:2007 Гвинти самосвердлувальні самонарізувальні з циліндричною скругленою головкою та хрестоподібним шліцом. Технічні умови (ISO 15481:1999, IDT)
EN ISO 15609-1 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure specification – Part 1: Arc welding (ISO 15609-1:2004)	ДСТУ ISO 15609-1:2008 Технічні умови й атестація технології зварювання металевих матеріалів. Технологічна інструкція зі зварювання. Частина 1. Дугове зварювання (ISO 15609-1:2004, IDT)
EN ISO 15612 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Qualification by adoption of a standard welding procedure (ISO 15612:2004)	–
EN ISO 15613 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Qualification based on pre-production welding test (ISO 15613:2004)	ДСТУ ISO 15613:2005 Технічні умови й атестація технологічних процесів зварювання металевих матеріалів. Атестація на основі довиробничих випробувань (ISO 15613:2004, IDT)
EN ISO 15614-2 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure test – Part 2: Arc welding of aluminium and its alloys (ISO 15614-2:2005)	–
EN ISO 17659 Welding – Multilingual terms for welded joints with illustrations (ISO 17659:2002)	–
EN ISO 18273 Welding consumables – Wire electrodes, wires and rods for welding of aluminium and aluminium alloys – Classification (ISO 18273:2004)	–
ISO 4463-1 Measurement methods for building – Setting-out and measurement – Part 1: Planning and organization, measuring procedures, acceptance criteria	–
ISO 7976-1 Tolerances for building – Methods of measurement of buildings and building products – Part 1: Methods and instruments	–

Продовження таблиці НА.1

Міжнародні та регіональні стандарти	Національні стандарти України
ISO 7976-2 Tolerances for building – Methods of measurement of buildings and building products – Part 2: Position of measuring points	–
ISO 8062 Castings – System of dimensional tolerances and machining allowances	–
ISO 10509 Hexagon flange head tapping screws	ДСТУ ISO 10509:2009 Гвинти з шестигранною головкою зі скошеним буртом самонарізувальні. Технічні вимоги (ISO 10509:1992, IDT)
ISO 17123-1 Optics and optical instruments – Field procedures for testing geodetic and surveying instruments – Part 1: Theory	–
ISO 17123-3 Optics and optical instruments – Field procedures for testing geodetic and surveying instruments – Part 3: Theodolites	ДСТУ ISO 17123-3:2006 Оптика та оптичні прилади. Методики випробування геодезичних та знімальних приладів у польових умовах. Частина 3. Теодоліти (ISO 17123-3:2001, IDT)
ISO 17123-4 Optics and optical instruments – Field procedures for testing geodetic and surveying instruments – Part 4: Electrooptical distance meters (EDM instruments)	ДСТУ ISO 17123-4:2009 Оптика та оптичні прилади. Методики випробування геодезичних і знімальних приладів у польових умовах. Частина 4. Електрооптичні далекоміри (ISO 17123-4:2001, IDT)
ISO 17123-7 Optics and optical instruments – Field procedures for testing geodetic and surveying instruments – Part 7: Optical plumbing instruments	–
Bibliography	Бібліографія
CR ISO 17663, Welding – Guidelines for quality requirements for heat treatment in connection with welding and allied processes (ISO/TR 17663:2001)	–
EN ISO 2320, Prevailing torque type steel hexagon nuts – Mechanical and performance requirements (ISO 2320:1997)	–
EN ISO 7040, Prevailing torque type hexagon nuts (with non-metallic insert), style 1 – Property classes 5, 8 and 10 (ISO 7040:1997)	–
EN ISO 7042, Prevailing torque type all-metal hexagon nuts – Property classes 5, 8, 10 and 12 (ISO 7042:1997)	–
EN ISO 7719, Prevailing torque type all-metal hexagon nuts, style 1 – Property classes 5, 8 and 10 (ISO 7719:1997)	–
EN ISO 10511, Prevailing torque type hexagon thin nuts (with non-metallic insert) (ISO 10511:1997)	–

Кінець таблиці НА.1

Міжнародні та регіональні стандарти	Національні стандарти України
EN ISO 10512, Prevailing torque type hexagon nuts (with non-metallic insert), style 1, with metric fine pitch thread – Property classes 6, 8 and 10 (ISO 10512:1997)	–
EN ISO 10513, Prevailing torque type all-metal hexagon nuts, style 2, with metric fine pitch thread – Property classes 8, 10 and 12 (ISO 10513:1997)	–
EN 12373-1, Aluminium and aluminium alloys – Anodizing – Part 1: Method for specifying decorative and protective anodic oxidation coatings on aluminium	–
EN 12487, Corrosion protection of metals – Rinsed and non-rinsed chromate conversion coatings on aluminium and aluminium alloys	–
EN 22553, Welded, brazed and soldered joints – Symbolic representation on drawings (ISO 2553:1992)	–
EN ISO 15973, Closed end blind rivets with break pull mandrel and protruding head – AIA/St (ISO 15973:2000)	–
EN ISO 15974, Closed end blind rivets with break pull mandrel and countersunk head – AIA/St (ISO 15974:2000)	–
EN ISO 15977, Open end blind rivets with break pull mandrel and protruding head – AIA/St (ISO 15977:2002)	–
EN ISO 15978, Open end blind rivets with break pull mandrel and countersunk head – AIA/St (ISO 15978:2002)	–
EN ISO 15981, Open end blind rivets with break pull mandrel and protruding head – AIA/AIA (ISO 15981:2002)	–

Код УКНД:, 91.080.10, 77.150.10

Ключові слова: алюмінієві конструкції, виконання, технічні вимоги