



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ EN 40-7:201X

(EN 40-7:2002, IDT)

**ОПОРИ ОСВІТЛЕННЯ. ЧАСТИНА 7.
ВИМОГИ ДО ОПОР ОСВІТЛЕННЯ ІЗ ПОЛІМЕРНИХ
КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ, АРМОВАНИХ
ВОЛОКНОМ**

(Проект, перша редакція)

Київ

ДП "УкрНДНЦ"

201X

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Металобудівництво» (ТК 301)
- 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» від « ___ » _____ 201_ р. № _____ з 201X–XX–XX
- 3 Національний стандарт відповідає EN 40-7:2002 «Lighting columns – Part 7: Requirements for fibre reinforced polymer composite lighting columns» (Опори освітлення. Частина 7. Вимоги до опор освітлення із полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном) і внесений з дозволу CEN. Усі права щодо використання європейських стандартів у будь-якій формі й будь-яким способом залишаються за CEN
Метод прийняття – перевидання (переклад)
Ступінь відповідності – ідентичний (IDT)
Переклад з англійської (en)
- 4 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України
- 5 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

**Право власності на цей національний стандарт належить державі.
Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати
задля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання
цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації
без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи**

ДП «УкрНДНЦ», 201X

Зміст

	С.
Національний вступ.....	VI
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання.....	2
3 Терміни та визначення понять.....	4
4 Позначки та скорочення.....	4
5 Матеріали.....	4
5.1 Волокнистий армуючий матеріал.....	4
5.2 Полімерна смола.....	5
5.3 Місця приєднання та кріплення елементів опори.....	5
6 Розміри.....	6
7 Проектування і перевірка конструкції на відповідність.....	6
8 Конструкція та її властивості.....	6
8.1 Пігментація.....	6
8.2 Оброблення поверхні.....	6
8.3 Обрізні кромки.....	7
8.4 Механічні властивості.....	7
9 Вузли.....	7
10 Захист від механічного впливу.....	7
11 Підготовка внутрішньої поверхні та гострих кромок.....	8
11.1 Кабельні канали.....	8
11.2 Місця доступу до обладнання.....	8
12 Захист від корозії.....	8
13 Маркування.....	8
14 Контроль відповідності.....	9
14.1 Оцінювання відповідності.....	9
14.1.1 Контроль виробництва на підприємстві.....	9
14.1.2 Початкові випробування типу.....	10

14.2	Відбір зразків.....	10
14.3	Перевірка розмірів.....	11
14.4	Перевірка прямолінійності.....	11
14.5	Перевірка матеріалу.....	12
14.6	Перевірка конструкції на відповідність.....	12
14.7	Перевірка відповідності ідентифікації.....	12
14.8	Документування.....	13
15	Критерії приймання.....	13
15.1	Загальні вимоги.....	13
15.2	Розміри.....	13
15.3	Прямолінійність.....	13
15.4	Матеріал.....	13
15.5	Конструкція.....	13
15.6	Маркування.....	14
15.7	Документування.....	14
16	Повторний контроль.....	14
17	Стійкість при наїзді транспортного засобу. Пасивна безпека.....	14
	ДОДАТОК А (довідковий) Основні компоненти та властивості скловолокна.....	15
	ДОДАТОК В (обов'язковий) Проектування та перевірка на відповідність опор освітлення з полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном.....	17
	ДОДАТОК С (обов'язковий) Значення характеристик міцності.....	21
	ДОДАТОК D (довідковий) Захист від корозії опор із полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном.....	23
	ДОДАТОК E (обов'язковий) Початкові випробування типу.....	24
	ДОДАТОК ZA (довідковий) Положення цього стандарту, що стосуються основних вимог або інших положень директиви ради ЄС стосовно будівельних виробів.....	25

ДОДАТОК НА (довідковий) Перелік міжнародних та/або регіональних стандартів, на які є посилання в EN 40-7:2005, та відповідних національних стандартів України за їх наявності..... 30

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей національний стандарт «ДСТУ EN 40-7:201X (EN 40-7:2002, IDT) Опори освітлення. Частина 7. Вимоги до опор освітлення із полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном», прийнятий методом перевидання (перекладу), – ідентичний щодо EN 40-7:2002 (версія en) «Lighting columns – Part 7: Requirements for fibre reinforced polymer composite lighting columns».

Технічний комітет стандартизації, відповідальний за цей стандарт в Україні, – ТК 301 «Металобудівництво».

Цей стандарт розроблено відповідно до чинного законодавства України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «цей європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»;
- структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ», першу сторінку, «Терміни та визначення понять», «Бібліографічні дані» – оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- «Зміст» доповнено структурним елементами нижчого рівня підпорядкованості, що мають заголовки;
- у розділі 2 «Нормативні посилання» та «Бібліографії» наведено «Національне пояснення», виділено рамкою;
- вилучено «Передмову» до EN 40-7:2002 як таку, що безпосередньо не стосується технічного змісту цього стандарту;
- рисунки наведено одразу після тексту, де вперше виконано посилання на них, або на черговій сторінці;
- долучено довідковий додаток НА (Перелік національних стандартів України, на які в тексті цього стандарту є посилання).

Копії нормативних документів, на які є посилання в цьому стандарті, можна отримати в Національному фонді нормативних документів.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ОПОРИ ОСВІТЛЕННЯ.

Частина 7. Вимоги до опор освітлення із полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном

LIGHTING COLUMNS

Part 7. Requirements for fibre reinforced polymer composite lighting columns

Чинний від 201X–XX–XX

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Ця частина стандарту встановлює технічні вимоги до опор освітлення з полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном, для яких основним призначенням є дорожнє освітлення. Стандарт містить вимоги до матеріалів, з яких виготовляють опори, і встановлює методи їх випробувань. Композиційні матеріали, що розглядаються – це такі, що створені з смоляної матриці, армованої високоміцним волокнистим матеріалом. Стандарт застосовується для прямостоякових опор освітлення висотою до 20 м, прямостоякових опор освітлення з вінцевими світильниками і для опор з кронштейнами для бічних світильників висотою до 18 м.

Цей стандарт встановлює експлуатаційні характеристики з урахуванням спеціальної вимоги до опору горизонтальним (вітровим) навантаженням, а також у разі зіткнення з транспортом (пасивна безпека) з метою виконання Спеціальної вимоги до робочих характеристик № 4 «Безпека у використанні», що визначається за допомогою відповідних методів випробувань, які містяться в цьому або інших стандартах.

Він служить для оцінювання відповідності продукції даному стандарту.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті зазначено положення з інших стандартів через датовані і недатовані посилання. Ці нормативні посилання наведено у відповідних місцях тексту а перелік нормативних документів подано нижче. У разі датованих посилань пізніші зміни до будь- якого з цих видань або перегляд їх стосуються

Цього стандарту тільки тоді коли їх уведено внаслідок змін чи перегляду. У разі недатованих посилань потрібно користуватись останнім виданням наведених нормативних документів.

EN 40-1, Lighting columns — Part 1: Definitions and terms

EN 40-2, Lighting columns — Part 2: General requirements and dimensions

EN 40-3-1, Lighting columns — Part 3-1: Design and verification — Specification for characteristic loads

EN 40-3-2, Lighting columns — Part 3-2: Design and verification — Verification by testing

EN 40-3-3, Lighting columns — Part 3-3: Design and verification — Verification by calculation

EN 12767, Passive safety of support structures for road equipment - Requirements and test methods

EN 50102, Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)

EN ISO 527-4, Plastics - Determination of tensile properties - Part 4: Test conditions for isotropic and orthotropic fibre-reinforced plastic composites (ISO 527-4:1997).

EN ISO 527-5, Plastics - Determination of tensile properties - Part 5: Test conditions for unidirectional fibre-reinforced plastic composites (ISO 527-5:1997).

EN ISO 14125, Fibre-reinforced plastic composites - Determination of

flexural properties (ISO 14125:1998).

EN ISO 14129, Fibre-reinforced plastic composites - Determination of the in-plane shear stress/shear strain response, including the in-plane shear modulus and strength, by the +/- 45° tension test method (ISO 14129:1997).

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 40-1. Опори освітлення. Частина 1. Терміни та визначення понять

EN 40-2. Опори освітлення. Частина 2. Загальні вимоги та розміри

EN 40-3-1. Опори освітлення. Частина 3-1. Проектування та перевірка на відповідність - Технічні вимоги для характеристичних навантажень

EN 40-3-2. Опори освітлення. Частина 3-2. Проектування та перевірка на відповідність - Перевірка відповідності шляхом випробування

EN 40-3-3. Опори освітлення. Частина 3-3. Проектування та перевірка на відповідність - Перевірка відповідності шляхом розрахунку

EN 12767. Пасивна безпека несучих конструкцій для облаштування автомобільних доріг. Вимоги і методи випробувань

EN 50102. Ступені захисту оболонки для електрообладнання від зовнішнього механічного впливу (ІК-код)

EN ISO 527-4. Пластмаси. Визначення механічних властивостей при розтягу. Частина 4. Умови випробувань для ізотропних і анізотропних пластмасових композиційних матеріалів, армованих волокнами (ISO 527-4:1997)

EN ISO 527-5. Пластмаси. Визначення механічних властивостей при розтягу. Частина 5. Умови випробувань для пластмасових композиційних матеріалів, армованих односпрямованими волокнами (ISO 527-5:1997).

EN ISO 14125. Композиційні матеріали на основі склопластику. Визначення властивостей гнучкості (ISO 14125:1998).

EN ISO 14129. Композиційні матеріали на основі склопластику. Визначення напруження зсуву в площині/деформації зсуву, включаючи

модуль пружності при зсуві в площині, методом випробування на розтяг під кутом +/- 45 ° (ISO 14129:1997).

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

В цьому стандарті вжито терміни та визначення понять, наведені в EN 40-1.

4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

У цій частині стандарту, додатково до наведених у EN 40-3-3, використані наступні умовні позначки.

Примітка. Визначення наведені в скороченій формі, повні визначення наводяться в тексті.

- K - коефіцієнт, що застосовується з коефіцієнтом \emptyset_1 , при розрахунку міцності на вигин;
- E_1 - модуль пружності при поздовжньому вигині;
- E_2 - модуль пружності при поперечному вигині;
- G - модуль зсуву в площині;
- ν_{12} - коефіцієнт Пуассона при навантаженні в поздовжньому напрямку;
- ν_{21} - коефіцієнт Пуассона при навантаженні у поперечному напрямку;
- τ_u - міцність міжшарового зсуву;
- η – константа.

5 МАТЕРІАЛИ

5.1 Волокнистий армуючий матеріал

Волокнистий матеріал повинен мати механічні властивості та характеристики довговічності, які є достатніми для умов довкілля та проектному терміну експлуатації опори. Цим вимогам відповідає

скловолокно марки E, типові властивості якого описані в додатку A. Додатково застосовані або альтернативні види волокна повинні мати механічні властивості та характеристики довговічності, які еквівалентні або перевищують визначені для скловолокна класу E.

Кожна партія волокнистого матеріалу, що поставляється виробнику опор повинна мати сертифікат відповідності, який підтверджує, що партія відповідає технічним умовам виробника волокнистого матеріалу.

5.2 Полімерна смола

Полімерна смола повинна мати механічні властивості і довговічність, що відповідають умовам довкілля і передбаченому проектному терміну експлуатації опори, а також повинна мати технологічні характеристики, що дозволяють застосовувати її в процесі виготовлення та армування волокном. Цим вимогам відповідає термореактивна ізофтальова поліефірна смола, типові властивості якої наведені в додатку A, табл. A.3. Альтернативні або додатково застосовані смоли повинні мати механічні властивості та характеристики довговічності еквівалентні або більші ніж термореактивний поліестер. Вміст наповнювача не повинен зашкоджувати механічним властивостям і міцності смоли. Для того щоб протягом проектного терміну експлуатації звести до мінімуму погіршення властивостей матеріалу і його вицвітання, в смолу додають стабілізуючий компонент, що знижує вплив ультрафіолетового випромінювання.

Кожна партія смоли, що поставляється виробнику опор повинна мати сертифікат відповідності, який підтверджує, що партія відповідає технічним умовам виробника смоли.

5.3 Місця приєднання та кріплення елементів опори

Всі конструкційні елементи кріплення повинні бути виготовлені з полімерних композиційних матеріалів або інших матеріалів, які мають еквівалентну або підвищену довговічність.

6 РОЗМІРИ

Основні розміри опор з полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном, повинні відповідати вимогам EN 40-2.

7 ПРОЕКТУВАННЯ І ПЕРЕВІРКА КОНСТРУКЦІЇ НА ВІДПОВІДНІСТЬ

Проектування і перевірка на відповідність опор з полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном, повинні виконуватися відповідно до EN 40-3-1, EN 40-3-2 і EN 40-3-3, і додатком В до цього стандарту.

Опори освітлення повинні бути розраховані так, щоб безпечно утримувати власну вагу і вітрові навантаження відповідно до EN 40-3-1.

Конструкція опори повинна перевірятися на відповідність шляхом розрахунку згідно з EN 40-3-3 або шляхом випробувань відповідно до

EN 40-3-2. У разі, якщо використовується розрахунок, то метод розрахунку і застосовані параметри необхідно перевірити за допомогою відповідних випробувань типу (див. додаток Е).

8 КОНСТРУКЦІЯ ТА ЇЇ ВЛАСТИВОСТІ

8.1 Пігментація

Композиційні ламінати повинні бути пігментовані повністю, однаковим кольором по всій конструкції.

8.2 Оброблення поверхні

Опори і кронштейни повинні мати гладку поверхню із нанесеним захисним покриттям з відповідного матеріалу з метою запобігання вириванню волокон із поверхні протягом проектного терміну експлуатації опори.

Примітка. Покриття може бути виконане у вигляді поверхневої плівки, що утворює захисний, з високим вмістом смоли, шар, поєднаний зі структурою композиційного матеріалу, або акрилового покриття чи гелевого шару, що підтримується відповідним шаром мату з рубленого скловолокна.

8.3 Обрізні кромки

Всі обрізні кромки по краях або отвори в опорі повинні бути герметизовані, щоб запобігти проникненню води або будь-яких забруднюючих речовин. Герметизація повинна здійснюватися з використанням основної смоли або відповідного альтернативного матеріалу перед нанесенням будь-яких зовнішніх покриттів.

8.4 Механічні властивості

Основні механічні властивості матеріалів, що застосовуються для виготовлення опор, визначають згідно з додатком С.

9 ВУЗЛИ

Всі вузли повинні бути розроблені відповідно до вимог розділу 7.

10 ЗАХИСТ ВІД МЕХАНІЧНОГО ВПЛИВУ

Для кожної конструкції або частини опор повинно проводитись випробування за врахуванням умови, що кожен кінець частини опори має бути не менше ніж 0,3 м вище і нижче отвору оглядового люка. Випробування повинно проводитись із встановленим оглядовим люком та відповідати умовам для категорії протиударного захисту IK08 згідно з EN 50102.

Як випробувальне устаткування застосовують маятниковий копер або вертикальний вільнопадаючий молот.

Рівномірно наносять п'ять ударів по периметру опори на висоті середини оглядового люка. Повинно бути нанесено п'ять ударів, які завдають по колу на середній висоті від оглядового люка. Для круглоконічних опор удари розподіляють рівномірно по решті окружності, за винятком оглядового люка. Для опор з восьмикутним перерізом удари завдають по кожній грані, за виключенням оглядового люка.

Після випробування при перевірці поперечного перерізу шаблоном не повинно бути вм'ятин, глибших за 3 мм. Таким випробуванням

підтверджується відповідність тих виробів, зовнішній діаметр яких (або розмір площини) дорівнює чи менше випробовуваного діаметра, при однаковій товщині стінки та міцності матеріалу.

Примітка 1. Тип конструкції визначають за формою, розмірами і товщиною стінки та за матеріалом секції на середині висоти оглядового люка.

Примітка 2. Окрім круглоконічних або восьмикутних, зазначені вище положення застосовні також для інших форм перерізів.

11 ПІДГОТОВКА ВНУТРІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ ТА ГОСТРИХ КРОМОК

11.1 Кабельні канали

Кабельні канали в опорах повинні відповідати вимогам згідно з EN 40-2.

11.2 Місця доступу до обладнання

У місцях доступу для прокладання кабелю і монтажу електричного обладнання не повинно бути гострих країв та виступів.

12 ЗАХИСТ ВІД КОРОЗІЇ

Опори з полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном, згідно з цим стандартом не потребують особливого антикорозійного захисту, за винятком герметизації обрізних країв, що повинно відповідати вимогам 8.3.

Примітка. Додаток D містить рекомендації, які допоможуть продовжити термін служби опор.

13 МАРКУВАННЯ

Всі опори та кронштейни повинні мати чітке маркування, виконане способом, що гарантує її довговічність, з зазначенням наступних даних:

- a) назви або логотипу виробника;
- b) дати виготовлення;
- c) посилання на цей стандарт;
- d) унікальний код виробу.

Примітка. Маркування може бути виконане пресуванням у вигляді зображення інформації про виріб та виробника.

14 КОНТРОЛЬ ВІДПОВІДНОСТІ

14.1 Оцінювання відповідності

14.1.1 Контроль виробництва на підприємстві

В процесі виготовлення опор і кронштейнів проводять безперервний контроль виробництва, що включає в себе відповідні вимоги, викладені в 14.3 - 14.8 і розділах 15 і 16.

Система контролю виробництва включає такі дії:

- визначення технічних вимог та заходів із перевірки відповідності вихідного матеріалу і комплектуючих виробів;
- ідентифікація процесів контролювання та перевіряння нових або модифікованих виробів, включаючи технічний нагляд та калібрування обладнання;
- заходи контролю і випробування під час виробництва, що проводяться з установленою періодичністю;
- ідентифікація та документування будь-яких виявлених невідповідностей;
- процеси коригування виявлених невідповідностей.

Виробник повинен документувати результативність системи контролю виробництва. Ці записи повинні містити щонайменше наступне:

- дата відбору зразків;
- застосовані методи випробування;
- результати випробування та перевірки;
- дата проведення випробувань;
- відомості про особу, відповідальну за проведення заходів контролю;
- протоколи випробування повинні бути надані третій стороні для ознайомлення.

Якщо вимагається нагляд третьої сторони, необхідно застосовувати такі заходи:

- визначити випробування, необхідні для підтвердження відповідності;
- встановити періодичність для проведення наглядових випробувань;
- забезпечити для третьої сторони можливість провести перевірку протоколів випробувань виробника;
- протоколи випробування повинні бути надані третій стороні для ознайомлення.

14.1.2 Початкові випробування типу

Початкові випробування типу здійснюється згідно з Додатком Е.

14.2 Відбір зразків

Якщо технічні умови замовника містять таку спеціальну вимогу, всі виготовлені опори і/або кронштейни повинні бути пред'явлені для випробування. З кожної партії випадковим способом відбирають контрольний зразок, що пред'являється для випробування. Найменша кількість виробів з кожної партії для формування контрольної вибірки повинна відповідати табл. 1.

Випробувальна партія повинна складатися з опор та кронштейнів одного типу конструкції, які мають однакові номінальні висоту/радіус і розрахункові значення міцності.

Таблиця 1 – Об'єм контрольної вибірки в залежності від розміру партії

Кількість одиниць в партії	Мінімальна кількість одиниць у контрольній вибірці
1 - 3	1
4 - 500	3
501 - 1200	5

14.3 Перевірка розмірів

Всі параметри опор, наведені в EN40-2, які застосовні до випробної партії, повинні бути перевірені, а саме:

- висота/радіус;
- поперечний переріз, на кожному кінці, а також на всіх змінах поперечного перерізу;
- розміри отвору оглядового люка;
- розміри отвору для прокладання кабелю;
- глибина закладання опори в ґрунт;
- розміри опорного фланцю;
- розміри опорної плити;
- діаметр, довжина і кут нахилу кронштейну.

Допуски повинні відповідати вимогам EN 40-2, з урахуванням додаткової умови, що товщина стінки не повинна відрізнятись більше ніж на 40% - 0% в будь-якому поперечному перерізі.

При проведенні вимірювань опора або кронштейн повинні бути в горизонтальному положенні. Контрольне вимірювання проводять за допомогою вимірювальної рулетки або лінійки, які повинні перевірятися на точність відповідно до задокументованої процедури калібрування.

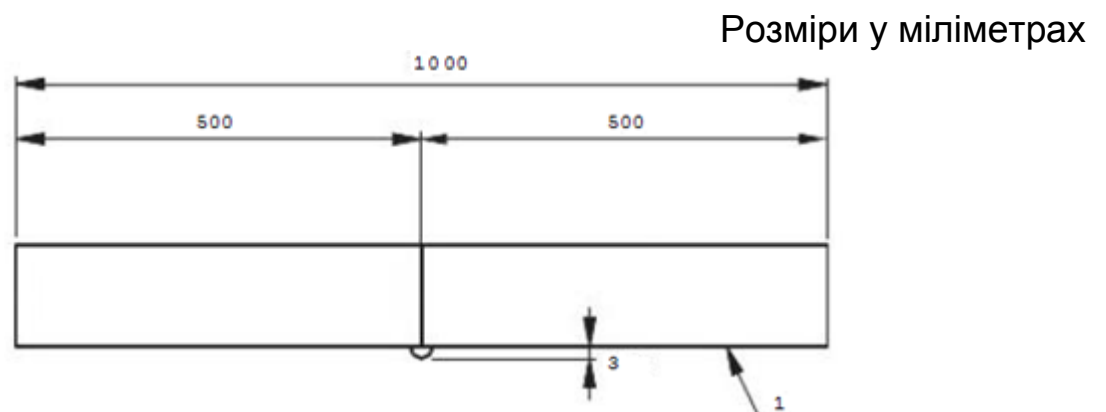
14.4 Перевірка прямолінійності

Якщо в якій-небудь одиниці контрольної вибірки виявлено невідповідність, її необхідно перевірити одним чи обома наведеними нижче способами. Опору поміщають в горизонтальне положення на рівну поверхню або на дерев'яний настил. При цьому сторона з найбільшим прогином повинна бути розташована під кутом 90° до вертикальної площини.

Метод А: Над найбільшим прогином натягують мотузку і закріплюють її на обох сторонах опори. За допомогою лінійки або рулетки вимірюють

відстань над прогином між мотузкою і поверхнею опори щонайменше в шести точках.

Метод В: Сталеву лінійку (рисунок 1) розташовують перпендикулярно до осі опори так, щоб вона прилягала ребром «Х» до поверхні, що перевіряється. Лінійку пересувають уздовж осі опори з інтервалом не більше ніж 1 м. У опор з чотирикутним перерізом перевіряють дві поверхні, у опор з круглим перерізом - поверхню під кутом $(15 \pm 5)^\circ$ з кожного боку від попередньо позначеної осьової лінії.



1 – кромка «Х»

Рисунок 1 – Сталева лінійка для перевірки прямолінійності

14.5 Перевірка матеріалу

Технічні вимоги до матеріалів повинні перевірятися службою технічного контролю виробника згідно з EN 10204. Повинні бути представлені задокументовані дані для підтвердження того, що для виготовлення виробів даної партії були використані матеріали, що пройшли перевірку відповідності.

14.6 Перевірка конструкції на відповідність

Проект конструкції повинен бути розроблений з урахуванням навантажень, зазначених у EN 40-3-1, перевірку конструкції на відповідність проводять згідно з розділом 7 цього стандарту.

14.7 Перевірка відповідності ідентифікації

Маркування повинно забезпечити ідентифікацію опори.

14.8 Документування

Дані про матеріали що застосовуються, технологічні процеси і методи, контрольні вибірки і випробування, а також щодо навчання персоналу повинні бути задокументовані. Записи повинні зберігатися впродовж не менше ніж сім років і бути доступними для перевірки у разі потреби.

15 КРИТЕРІЇ ПРИЙМАННЯ

15.1 Загальні вимоги

Партію виробів вважають прийнятною за умови, що всі одиниці контрольної вибірки відповідають усім встановленим вимогам.

15.2 Розміри

Усі застосовні розмірні параметри, визначені контрольним переліком у 14.2, повинні бути в межах встановлених допусків.

15.3 Прямолінійність

Метод А: При перевірці методом А вимірювання між лінією та опорою не повинно перевищувати значення, що розраховане згідно з EN 40-2, 5.1 для опори даної висоти.

Метод В: При перевірці методом В згідно з 14.4 обидва кінці лінійки не повинні контактувати з опорою.

15.4 Матеріал

Перевірка відповідності повинна підтвердити, що технічні характеристики матеріалу відповідають вимогам розділу 5 та не менші ніж ті, що зазначені в проекті.

15.5 Конструкція

Відповідність конструкції опори повинна бути підтверджена сертифікатом, виданим на підставі випробувань згідно з 14.6.

15.6 Маркування

Маркування повинно бути розбірливим і відповідати вимогам Розділу 13, а також п. 14.7.

15.7 Документування

Наглядова експертиза повинна довести, що всі відповідні записи є актуальними та доступними.

16 ПОВТОРНИЙ КОНТРОЛЬ

Якщо хоча б один виріб з першої контрольної вибірки не відповідає критеріям приймання згідно з 15.2 - 15.7, то повинні виконуватися ще дві контрольні вибірки, які повинні пройти повторний контроль відповідних параметрів.

Якщо кожна з додатково відібраних випадкових вибірок відповідає вимогам згідно з 15.2 - 15.7, то партію виробів вважають прийнятою.

Якщо одна з двох додатково контрольних вибірок не проходить випробування, то всі вироби партії відбраковують до прийняття рішення про проведення подальших випробувань або до усунення дефектів.

17 СТІЙКІСТЬ ПРИ НАЇЗДІ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ. ПАСИВНА БЕЗПЕКА

У разі потреби, для забезпечення пасивної безпеки при зіткненні з транспортним засобом, опора освітлення повинна відповідати вимогам згідно з класифікацією EN 12767. Якщо вимог щодо пасивної безпеки не встановлено, то вважається, що згідно з EN 12767 опора відповідає класу 0.

ДОДАТОК А
(довідковий)

ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ ТА ВЛАСТИВОСТІ СКЛОВОЛОКНА

А.1 Типові компоненти скловолокна марки Е

Скловолокно марки Е – це матеріал, що має типовий склад, як наведено у таблиці А.1, для типорозмірів волокна діаметром від 15 мкм до 20 мкм.

Таблиця А.1 – Основні компоненти скловолокна марки Е

Компонент	Масова частка, %
SiO ₂	54
Al ₂ O ₃	15
CaO - MgO	22
B ₂ O ₃	6.5

А.2 Типові властивості скловолокна марки Е

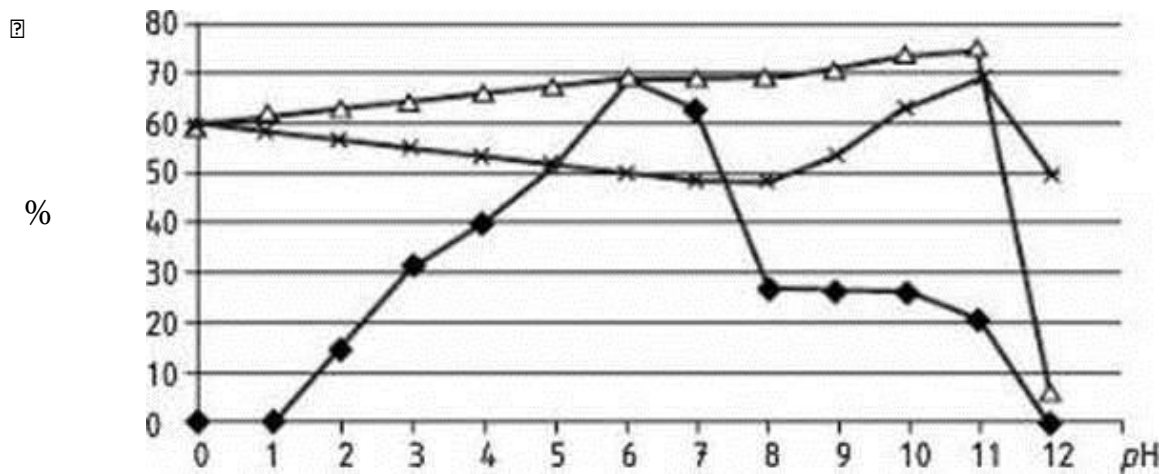
Основні властивості скловолокна марки Е наведені у таблиці А.2.

Таблиця А.2 – Типові властивості скловолокна марки Е

Властивість	Значення
Модуль пружності при розтягу	72 ГПа
Міцність на розтяг	1500 МПа

А.3 Типова корозійна стійкість скловолокна різних марок (Е, R, AR)

Типова корозійна стійкість скловолокна різних марок показана на рисунку А. 1.



-◆- скловолокно марки E; -x- скловолокно марки R; -Δ- скловолокно марки AR

Рисунок А.1 – Границя міцності при розтягу у середовищі рН

А.4 Типові властивості ізофталевої поліефірної смоли

Типові властивості повністю затверділої ізофталевої поліефірної смоли наведено у таблиці А.3.

Таблиця А.3 – Типові властивості повністю затверділої ізофталево – поліестерової смоли

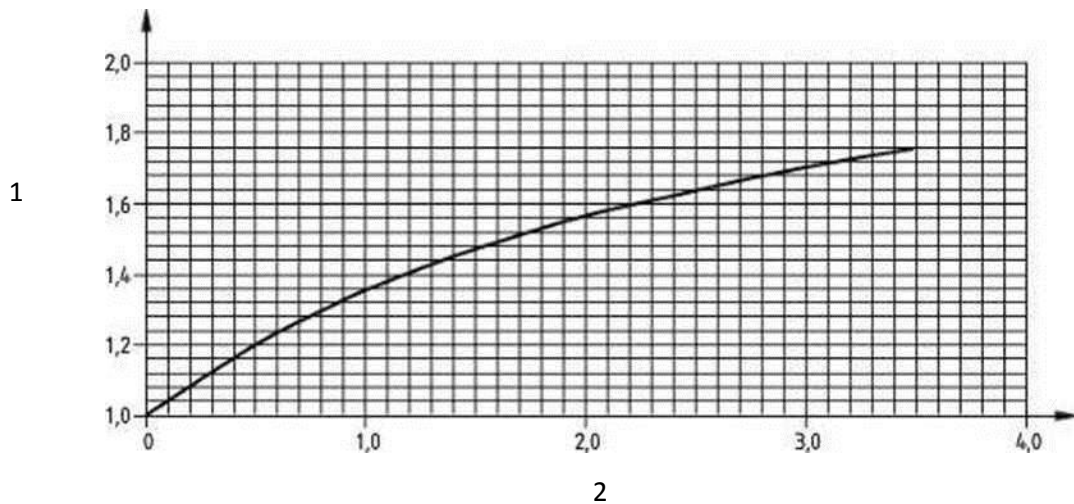
Властивість	Значення
Модуль пружності при розтягу	3,4 ГПа
Міцність на розтяг	79МПа
Подовження при розриві	3,5 %
Твердість за методом Баркола	43
Температура згину під навантаженням	78 °С

ДОДАТОК В
(обов'язковий)

**ПРОЕКТУВАННЯ ТА ПЕРЕВІРКА НА ВІДПОВІДНІСТЬ ОПОР
ОСВІТЛЕННЯ З ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ,
АРМОВАНИХ ВОЛОКНОМ**

Примітка. В цьому додатку номери розділів стандарту EN 40-3 вказані в дужках

**В.1 Технічні вимоги до характерних навантажень (EN 40-3-1,
Рисунок 1)**



1 – коефіцієнт β
2 – період коливань T, с

Рисунок В.1 – Коефіцієнт β для визначення динамічних характеристик опор освітлення з полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном.

В.2 Перевірка на відповідність шляхом випробування (EN 40-3-2)

В.2.1 Вимоги до конструкції (5.3)

Для опор з полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном, залишковий прогин після зняття випробувального навантаження повинен складати не більше ніж 5 % від початкового прогину, спричиненого випробувальним навантаженням.

В.2.2 Мінімальна вимога до граничного стану (5.4)

Границя міцності при згині f_{yT} для опор освітлення з полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном, визначається згідно з Додатком С при випробуванні зразків, виготовлених з матеріалів і за допомогою технологій, максимально наближених до матеріалів і технологій, що застосовуються для виробництва випробуваної опори.

В.2.3 Вимоги щодо втоми (розділ. 11)

Через низьку схильність опор освітлення з полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном, до деформованого стану в порівнянні з їх граничним станом за несучою здатністю, враховувати вплив втомних явищ для них зазвичай не потрібно. Проте на етапі проектування опор слід враховувати ефекти всіх концентрацій напруження на їх властивості при розтягу, стиску та зсуві.

В.3 Перевірка на відповідність шляхом розрахунку (EN 40-3-3)

Примітка. Конструкцію опори перевіряють за результатами випробувань відповідно до розділу 7. Методи розрахунку, згідно з В.3.2 - В.3.5, наведені для інформації.

В.3.1 Коефіцієнт надійності за матеріалом (п. 5.6.2.1, таблиця 2)

Коефіцієнт надійності за матеріалом u_m для полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном, повинен становити 1,5.

Коефіцієнт надійності за матеріалом u_m для полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном, повинен становити 1,5.

В.3.2 Перевірка шляхом розрахунку (5.6.2)

Розрахунки для опор освітлення з композиційних матеріалів, армованих волокном, можна виконувати відповідно до вимог, що стосуються розрахунку металевих опор, згідно з EN 40-3-3, 5.6.2 та поправок, викладених у В.3.3-В.3.5.

В.3.3 Міцність на згин

Коефіцієнт \emptyset_1 , значення якого наведено у EN 40-3-3, пункт 5.6.2.1, формула (2), необхідно помножити на коефіцієнт K, при цьому K повинен бути не менше ніж 1 і розраховується наступним чином:

для круглих поперечних перерізів:

$$K = [2[1 + \nu_{12}(E_2/E_1)^{1/2}](E_2/E_1)^{1/2}(G/E_1)^{1/2}]^{1/2} \quad (B.1)$$

для восьмикутних перерізів:

$$K = 0,5[(E_2/E_1)^{1/2} + \nu_{12}[E_2/E_1] + 2(1 - \nu_{12}[E_2/E_1])(G/E_1)] \quad (B.2)$$

де:

E_1 - модуль пружності при поздовжньому вигині, (кН/м²);

E_2 - модуль пружності у протилежному напрямку, (кН/м²);

G- модуль зсуву в площині, (кН/м²);

ν_{12} - коефіцієнт Пуассона (при завантаженні у поздовжньому напрямку з відповідними поперечними деформаціями);

$\nu_{21} = \nu_{12}E_1/E_2$ коефіцієнт Пуассона при зміні напрямку навантаження (при стисненні зразку).

Значення ν_{12} , ν_{21} і G визначаються за допомогою стандартних методів вимірювання і відповідних розрахунків для отримання перетворених величин.

Примітка. Стівен Цай: розрахунок ламінату – один із прикладів.

Значення E_1 і E_2 визначають за результатами випробувань у відповідності з додатком С.

В.3.4 Визначення міцності при крученні

Для коефіцієнта \emptyset_2 , як наведено у EN 40-3-3, 5.6.2.1, формула (3), приймають значення:

$$\emptyset_2 = [0,533(1 + \nu_{12}) / (1 - \nu_{12}\nu_{21}) \cdot G / T_u \cdot t / R]^{3/2} \quad (B.3)$$

Його максимальне значення дорівнює 1.

де:

ν_{12}, ν_{21} і G визначають як у п. В. 3.3;

t - товщина стінки опори (мм);

R - радіус зовнішньої поверхні опори з круглим перерізом або радіус описаного через вершини кола опори з восьмикутним перерізом, мм;

τ_u - міцність при зсуві у площині матеріалу опори, (кН/м²);

τ_u визначають шляхом випробування у відповідності з додатком С.

В.3.5 Міцність при втраті стійкості

Висока схильність до деформації полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном, призводить до того, що втрата стійкості стає переважним механізмом руйнування для багатьох конструкцій.

Міцність при втраті стійкості розраховується за допомогою наступної формули:

$$\sigma_B = [E_1 E_2 / 3(1 - \nu_{12} \nu_{21})]^{1/2} \cdot t / R \cdot \eta \quad (\text{В.4})$$

де:

E_1, E_2, ν_{12} і ν_{21} - визначені у В.3.3;

t і R - визначені у В.3.4;

η – константа, яка залежить від властивостей матеріалу і розміру оглядового люка.

Виробник повинен надати представнику покупця підтвердження того, що він володіє достатнім досвідом проведення випробувань для визначення достовірних значень η .

В.4 Характеристичні властивості матеріалу (5.5)

Характеристичні властивості матеріалів опор освітлення з полімерних композитів, армованих волокном, повинні бути отримані шляхом випробувань відповідно до додатка С.

В.5 Вимоги щодо втоми (8)

Стосовно втоми див. В.2.3.

ДОДАТОК С

(обов'язковий)

ЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК МІЦНОСТІ

С.1 Загальні відомості

У цьому Додатку описані методи для визначення міцності матеріалів при розтягу, згині та зсуві в площині.

С.2 Міцність при розтягу

Характеристичні значення міцності при розтягу повинні визначатися за результатами випробувань зразків, виготовлених з матеріалів і за допомогою технологій, максимально наближених до матеріалів і технологій, що застосовують для виробництва випробуваної опори. Зразки для випробувань повинні бути виготовлені в поздовжньому і поперечному виконанні.

Процедури випробування на розтяг повинні відповідати вимогам EN ISO 527-4 та EN ISO 527-5.

С.3 Міцність при згині

Характеристичні значення міцності при згині повинні визначатися за результатами випробувань зразків, виготовлених з матеріалів і за допомогою технологій, максимально наближених до матеріалів і технологій, що застосовують для виробництва випробуваної опори. Зразки для випробувань повинні бути виготовлені в поздовжньому і поперечному виконанні.

Процедури випробування на міцність при згині повинні відповідати вимогам EN ISO 14125.

С.4 Міцність при зсуві в площині

Характеристичні значення міцності при зсуві в площині повинні визначатися шляхом розрахунку або за результатами випробувань

зразків, виготовлених з матеріалів і за допомогою технологій, максимально наближених до матеріалів і технологій, що застосовують для виробництва випробуваної опори.

Процедури випробування на міцність при зсуві в площині встановлені в EN ISO 14129.

ДОДАТОК D

(довідковий)

**ЗАХИСТ ВІД КОРОЗІЇ ОПОР ІЗ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ
МАТЕРІАЛІВ, АРМОВАНИХ ВОЛОКНОМ**

З метою захисту від корозії конструкцію опори підрозділяють на зони А, В і С.

Зона А: Зовнішня поверхня опори від вершини до рівня 0,2 м над ґрунтом або вся зовнішня поверхня опори з опорним фланцем. За бажанням, допускається збільшувати зону А нижче рівня ґрунту на глибину до 0,05 м.

Примітка. Рівень 0,2 м забезпечує перекриття захисних шарів.

Зона В: Зовнішня поверхня опори нижче рівня ґрунту, включаючи зону 0,25 м над рівнем ґрунту.

Зона С: Внутрішня поверхня опори.

Для антикорозійного захисту опор рекомендується наступна обробка:

Зона А: Обробку поверхні проводити не потрібно. У деяких регіонах з високим рівнем ультрафіолетового випромінювання (УФ) допускається проведення додаткової обробки шляхом нанесення поліуретанового покриття або іншого покриття, стійкого до впливу УФ. За бажанням, покриття наносять на поверхню опори, що на 0,05 м нижче рівня ґрунту.

Зона В: Обробку поверхні проводити не потрібно. Допускається проведення додаткової обробки шляхом нанесення покриттів з поліуретану або акрилу на поверхню опори нижче рівня ґрунту з метою запобігання проникнення хімічних речовин. Покриття слід застосовувати лише після відповідної попередньої обробки, щоб забезпечити адгезію.

Зона С: Обробку поверхні проводити не потрібно. Допускається проведення додаткової обробки як для зони В шляхом нанесення захисних покриттів на поверхню опори нижче рівня ґрунту.

ДОДАТОК Е
(обов'язковий)

ПОЧАТКОВІ ВИПРОБУВАННЯ ТИПУ

Е.1 Якщо необхідно спочатку продемонструвати відповідність виробу вимогам цього стандарту, наприклад, при розробленні нового виробу, а також перед тим, як пропонувати його для продажу, необхідно провести відповідні випробування, щоб підтвердити, що властивості виробу відповідають вимогам цього стандарту.

Випробування повинні проводитись як для визначення фізичних властивостей, так і шляхом розрахунку. Якщо випробування відповідно до вимог цього стандарту виконувалися раніше, результати можуть бути враховані при початковому випробуванні типу.

Якщо в процес постачання сировини або процес виробництва внесено значні зміни, що може спричинити зміну властивостей готового виробу, тоді виріб повинен вважатися таким, що становить новий тип продукту.

Е.2 Випробування повинні бути еталонними випробуваннями, що охоплені дією цього стандарту з метою визначення властивостей, що відповідно до цільового призначення виробу обираються з наступного переліку:

Е.2a

- розмірів;
- прямолінійність;
- матеріалів;
- захист від механічного впливу.

Е.2b

- конструкція;
- стійкість при наїзді транспортного засобу (пасивна безпека).

Результати початкового випробування типу повинні бути задокументовані.

ДОДАТОК ZA

(довідковий)

**ПОЛОЖЕННЯ ЦЬОГО СТАНДАРТУ, ЩО СТОСУЮТЬСЯ ОСНОВНИХ
ВИМОГ АБО ІНШИХ ПОЛОЖЕНЬ ДИРЕКТИВИ РАДИ ЄС СТОСОВНО
БУДІВЕЛЬНИХ ВИРОБІВ****ZA.1 Розділи стандарту, відповідні положення директиви ЄС
Європейського союзу «Будівельна продукція»**

Цей стандарт розроблений згідно з мандатом M/111, виданим CEN Європейською Комісією та Європейською Асоціацією Вільної торгівлі.

Положення цього стандарту, зазначені у цьому додатку, відповідають вимогам мандату M/111 виданого згідно з Директивою Ради ЄС щодо будівельних виробів (89/106/ЕЕС).

Дотримання вимог цих положень забезпечує визнання придатності будівельного виробу, що належить до сфери застосування цього стандарту, для передбаченого використання.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ: До будівельного виробу, що підпадає під дію цього Європейського стандарту, можуть бути застосовні інші вимоги та інші Директиви ЄС, які не впливають на його відповідність для призначеного використання.

Примітка 1. Додатково до будь-яких окремих положень, що стосуються небезпечних речовин, можуть існувати інші вимоги до виробів, що належать до сфери застосування цього стандарту (тобто Європейське законодавство та зміни до нього, внутрішні законодавчі норми, правила та положення адміністративних органів). З метою виконання умов Директиви Ради ЄС щодо будівельних виробів ці вимоги також належить виконувати завжди і всюди, де застосовне.

Примітка 2. Інформаційна база даних щодо європейських і національних умов, які стосуються небезпечних речовин, розміщена на веб-сайті з будівництва в розділі ЄВРОПА(режим доступу<http://europa.eu.int>)

Таблиця ZA.1 — Сфера застосування та відповідні розділи, що містять вимоги

Виріб: Опори з полімерних композиційних матеріалів, армованих волокно Передбачене використання: Вуличне освітлення в зонах руху транспорту			
Вимоги/ характеристики згідно з мандатом	Пункт(и) цього та інших Європейських стандартів, що містять вимоги	Рівень (рівні) і/або клас(и) згідно з мандатом	Примітка
Опір горизонтальним навантаженням	7, 9	Відсутні	Технічні класи А і В (коефіцієнт навантаження γ_1)
Навантаження		Відсутні	Технічні класи I, II чи III (максимальний горизонтальний прогин)
Стійкість при наїзді транспорт- ного засобу (пасивна безпека)	17	Відсутні	Технічні класи
Довговічність	8, 9, 12		

Для деяких характеристик вимоги не застосовуються в тих країнах-членах ЄС, де не встановлено ніяких нормативних вимог до такої характеристики для передбаченого використання виробу. У цьому випадку виробники, що розміщують свою продукцію на ринку таких країн-членів ЄС, не зобов'язані визначати або декларувати такі технічні характеристики виробів, і відносно цієї характеристики в інформації, яка супроводжує маркування CE, можна використовувати варіант позначення «Характеристику не визначено» (NPD) (див. ZA.3).

Якщо для параметра встановлено обов'язкове граничне значення, то позначення NPD застосовувати не можна. Допускається однак зазначити його в тих випадках, коли до параметру виробу щодо передбаченого використання не встановлені вимоги в інших нормативних документах.

ZA.2 Процедура атестації відповідності виробів

Система атестації відповідності, що застосовується до опор з полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном, зазначених в таблиці ZA.1, згідно з рішенням Комісії 96/579/ЕЕС від 24 червня 1996 р. та вимогами додатка III мандату M/111 щодо освітлення в зоні руху транспорту, стосовно передбаченого використання та відповідного(их) рівня(ів) або класу(ів) представлена в таблиці ZA.2:

Таблиця ZA.2 — Система атестації відповідності

Виріб	Передбачене використання	Ступені чи класи	Система атестації відповідності
Опори вуличного освітлення	Для зон руху транспорту	Відсутні	1
Система 1: див. Директиву See Directive 89/106/ЕЕС (CPD) додаток III.2(i) без контрольного випробування зразків.			

Атестація відповідності опор освітлення з полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном, згідно з таблицею ZA.1 повинна відповідати вимогам до процедур оцінювання відповідності, зазначеним у таблиці ZA.3 в результаті застосування положень цього стандарту.

Таблиця ZA.3 — Розподіл завдань з оцінювання відповідності

Завдання		Зміст завдання	Положення, що застосовуються для оцінювання відповідності
Завдання для виробника	Контроль виробництва на підприємстві (F.P.C.)	Параметри, що стосуються всіх характеристик, наведених у таблиці ZA.1	14.1.1
	Подальше випробування зразків, взятих на підприємстві	Всі характеристики, наведені у таблиці ZA.1	14.1.1
Завдання для уповноваженого органу	Типове випробування	Всі характеристики, наведені у таблиці ZA.1	14.1.2 (E.1, E.2b)
	Початкове обстеження виробництва та системи	Параметри, що стосуються всіх характеристик, наведених у таблиці ZA.1	14.1.1
	Постійний нагляд, оцінювання та ухвалення системи FPC	Параметри, що стосуються всіх характеристик, наведених у таблиці ZA.1	14.1.1

Якщо досягнуто відповідності умовам цього додатка, орган сертифікації видає сертифікат відповідності (Сертифікат відповідності ЕС), який містить інформацію, зазначену нижче.

Якщо досягнуто відповідності умовам цього додатка, орган сертифікації видає сертифікат відповідності (Сертифікат відповідності ЕС), який містить інформацію, зазначену нижче.

- найменування, адреса та ідентифікаційний номер органу сертифікації;

- назву та адресу виробника або його уповноваженого представника в зоні Європейського економічного простору і місцезнаходження виробництва;

- найменування типу виробу (тип, ідентифікаційне найменування, призначення, копії відомостей, які додаються до маркування CE, з метою зазначення характеристик виробу);
- вимоги, яким відповідає виріб, (наприклад, вимоги, встановлені в додатку ZA цього стандарту);
- особливі умови використання виробу (наприклад, обмеження щодо використання виробу, при виготовленні якого були використані звичайні сполучні речовини тощо);
- номер сертифіката;
- умови та термін дії сертифіката де застосоване;
- прізвище та посада особи, уповноваженої на підписання сертифіката.

Такий сертифікат відповідності дає виробнику право використовувати маркування CE відповідно з ZA.3.

Крім того, виробник повинен оформити декларацію відповідності, що містить наступні дані:

- назву та адресу виробника або його уповноваженого представника в зоні Європейського економічного простору;
- назва та адресу органу сертифікації
- найменування виробу (тип, ідентифікаційні дані, призначення), а також копії відомостей, які додаються до маркування CE;
- вимоги, яким відповідає виріб (наприклад, вимоги, встановлені в додатку ZA цього стандарту);
- особливі умови використання виробу (наприклад, положення щодо застосування за певних умов тощо);
- номер супровідного Сертифіката відповідності ЕС;
- ім'я та посада особи, уповноваженої на підписання декларації від імені виробника або його уповноваженого представника.

Вищезазначені декларація і сертифікат повинні бути представлені мовою (мовами) держав(и) - членів(а) ЄС, де має використовуватися виріб.

ЗА.3 Маркування CE та етикетування

Виробник, або його уповноважений представник в ЄС чи в ЄАВТ відповідальні за нанесення маркування CE.

Знак відповідності CE повинен відповідати вимогам Директиви 93/68/ЕЕС та супроводжуватися наступними даними:

- ідентифікаційний номер органу сертифікації;
- назва, або товарний знак виробника;
- адреса реєстрації виробника;
- дві останні цифри року, в якому було нанесене маркування;
- номер Сертифіката відповідності ЕС;
- посилання на цей Європейський стандарт;
- опис виробу та його призначення (кодовий номер і назва);
- характеристики виробу, задекларовані значення:
 - опір горизонтальним навантаженням: тип перевірки конструкції на відповідність (шляхом розрахунку (С) або випробування (Т), задана швидкість вітру (коефіцієнт навантаження), зона вітрового навантаження і власна вага, клас наслідків дії, категорія ґрунту, якщо відрізняється від II;
 - стійкість при наїзді транспортного засобу: тип виконання і закладання в ґрунт під час випробування, якщо застосовано нестандартний спосіб).

Знак маркування CE і супровідна інформація повинні бути розміщені в одному з таких місць: на самому виробу, на наклейці, прикріпленій до нього, на упаковці або в супровідній комерційній документації.

Приклад маркування СЄ


Ідентифікаційний номер органу сертифікації
Організація PO Box 21, D-1050 00 Номер сертифікату:
EN 40-7:2001 Опори освітлення з полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном Кодовий номер та позначення Опір горизонтальним вітровим навантаженням: C-v=26 m/s, клас A, 0,25 m ² , 20 кг, клас II Стійкість при наїзді транспортного засобу (пасивна безпека): Не перевірено: Клас 0, або Перевірено: клас швидкості - 100; клас поглинання енергії - NE; ступінь небезпеки для пасажирів - 3.

Додатково до будь-якої особливої інформації, що стосується небезпечних речовин, зазначених вище, виріб також має супроводжуватися, у разі необхідності й у відповідній формі, документацією, що містить перелік усіх інших законодавчих актів стосовно небезпечних речовин, для яких вимагається дотримання стандартів, разом з будь-якою інформацією, необхідною згідно з цим законодавством.

Примітка. Якщо в національних законодавчих актах держави-члена ЄС додаткові вимоги щодо небезпечних речовин не встановлені, то посилання на європейські законодавчі акти не потрібне.

ДОДАТОК НА
(ДОВІДКОВИЙ)

**ПЕРЕЛІК МІЖНАРОДНИХ ТА/АБО РЕГІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ, НА ЯКІ
Є ПОСИЛАННЯ В EN 40-7:2005, ТА ВІДПОВІДНИХ НАЦІОНАЛЬНИХ
СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ ЗА ЇХ НАЯВНОСТІ**

Таблиця НА.1

Міжнародні та/або регіональні стандарти	Національні стандарти України
EN 40-1:1991. Lighting columns - Part 1: Definitions and terms	-
EN 40-2:2004 Lighting columns - Part 2: General requirements and dimensions	-
EN 40-3-1:2013. Lighting columns - Part 3-1: Design and verification - Specification for characteristic loads	-
EN 40-3-2:2013 Lighting columns - Part 3-2: Design and verification - Verification by testing	-
EN 40-3-3:2013 Lighting columns - Part 3-3: Design and verification - Verification by calculation	-
EN 12767:2007. Passive safety of support structures for road equipment - Requirements, classification and test methods	-
EN 50102:1995. Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)	-
EN ISO 527-4:1997. Plastics - Determination of tensile properties - Part 4: Test conditions for isotropic and orthotropic fibre-reinforced plastic composites (ISO 527-4:1997)	-
EN ISO 527-5:2009. Plastics - Determination of tensile properties - Part 5: Test conditions for unidirectional fibre-reinforced plastic composites (ISO 527-5:2009)	-
EN ISO 14125:1998. Fibre-reinforced plastic composites - Determination of flexural properties (ISO 14125:1998)	-
EN ISO 14129:1998. Fibre-reinforced plastic composites - Determination of the in-plane shear stress/shear strain response, including the in-plane shear modulus and strength, by the +/- 45° tension test method (ISO 14129:1997)	-

Код УКНД 93.080.40

Ключові слова: опори освітлення, залізобетонні опори, геометричні характеристики, конструкція, параметри, пасивна безпека.

Директор з наукової роботи,
доктор хімічних наук,
професор

_____Ю.Р. Колесник

Заступник директора

_____Н.М. Тарасенко

Науковий співробітник

_____Д.О. Орішкин

Завідувач відділу

_____Л.В. Загородня