УДК 624.01

• © А.І. Лантух-Лященко, докт. техн. наук, професор (НТУ)

ПРОЕКТУВАННННЯ ТРАНСПОРТНИХ СПОРУД ЗА ЄВРОКОДОМ

Анотація. *Присвячено огляду Єврокоду та аспектам його впровадження в Україні.*
Ключові слова: *Єврокод, нормативна база проектування, надійність, довговічність.*

Аннотация. *Посвящено обзору Еврокода и аспектам его внедрения в Украине.*
Ключевые слова: *Еврокод, нормативная база проектирования, надежность, долговечность.*

Annotation. *The article presents overview of the Eurocode and some aspect of implementation*
Key words: *Eurocode, regulatory design framework, reliability, durability.*

Постановка проблеми

Цією публікацією автор хотів би привернути увагу науковців і проектантів будівельної галузі України до процесу неминучого переходу в проектуванні за спільними нормами Європейського Союзу так званого, Єврокоду.

Чому Єврокод? Мотивів є декілька. По-перше, впровадження європейських нормативних документів на проектування об'єктів будівництва є одним зі складових елементів української державної політики інтеграції з Євросоюзом [1]. На державному рівні прийнято закони і постанови про наближення законодавчої бази України до європейської. Чітко сформульована державна концепція адаптації національної нормативної бази до нормативів ЄС, її інтегрування у європейський нормативно-правовий простір технічного регулювання у будівництві [2, 3].

По-друге, сьогодні експертами всього світу визнається, що Єврокод є новітньою, найбільш досконалою базою нормативного регулювання в будівництві. І дійсно, протягом 30 років в розробленні, введенні та науковому супроводі приймають активну участь видатні фахівці більшості країн Європи. Завдяки цьому Єврокод адсорбував сучасні наукові досягнення в теорії споруд, механіці ґрунтів, механіці та фізиці будівельних матеріалів.

По-третє, Єврокод – це перша у світі система проектування, в основу концепції якої, покладено принцип *керованої* надійності та довговічності. Безумовно, до цього всі системи проектування, мали за центральну мету гарантувати безпеку споруди, проте тільки за Єврокодом проектанту було надано *апарат керування надійністю*, а відтак і довговічністю об'єкта будівництва.

Мотивацію актуальності впровадження в Україні Єврокодів можна було би продовжити, проте викладено, мабуть достатньо, щоб бачити важливість і необхідність гармонізації нормативної бази України з нормативною базою ЄС.

У межах удосконалення національної нормативної бази будівництва останні роки знаменуються рішучими кроками з впровадження Єврокодів у проектування споруд. Так, починаючи з липня 2013 року, Законом України "Про будівельні норми" [1] встановлюється період одночасної дії національних будівельних норм та будівельних норм, гармонізованих з нормативними документами ЄС, тобто Єврокодів. Порядок застосування зазначених норм визначається постановою Кабінету Міністрів України від 23.05.2011 № 547 [2] та національним нормативним документом ДБН А.1.1-94:2010 [4]. Це означає, що в країні існуватиме дві паралельні системи проектування об'єктів

будівництва. Як довго – прогнозувати сьогодні неможливо.

План впровадження Єврокодів в Україні, як і у всіх країнах ЄС, має дві глобальні складові: підготовка гармонізованих стандартів і заходи стосовно інформування та освіти спеціалістів і студентів за новою системою нормативного регулювання в будівництві.

Гармонізація (термін з глосарію Єврокодів) – це є заходи подальшого розвитку Єврокодів, які складаються з ідентичного перекладу стандартів на національну мову, доповнення їх параметрами національного рівня та погодженими технічними специфікаціями. Україна сьогодні пройшла вже значну частину цього шляху – підготовлено українською мовою ідентичні переклади всіх 58 документів Єврокоду, розпочато роботу з підготовки, так званих, Національних додатків (НД), що містять параметри відкриті для національного вибору, розроблено велику кількість погоджених специфікацій. За планами Мінрегіону України гармонізація більшості стандартів Єврокоду має бути закінчена до 01.07.2013 р.

Що стосується освітянських заходів стосовно Єврокодів, то ця робота в Україні тільки починається. Програмами ЕС на період співіснування двох гілок нормативного регулювання в будівництві передбачаються такі заходи:

- інформування і надання спеціалістам повних знань про Єврокоди;
- надання можливості спеціалістам постійного професійного розвитку і навчання;
- заохочення укладання підручників, настанов з проектування, програмного забезпечення тощо для сприяння впровадженню Єврокодів;
- заохочення університетів і технічних коледжів до викладання проектування будівель і споруд за Єврокодами.

Все це вельми коштовні заходи, проте більшість країн Європи вважають такі витрати виправданими завдяки значному очікуваному економічному ефекту. Так, наприклад, вартість перепідготовки в Голландії 6 тис. інженерів-проектувальників сягнула близько 10 млн євро.

Впровадження Єврокодів у жодній країні не здійснюється примусово. Широко прийняті засоби заохочення замовника та проектувальників застосовувати Єврокод. Приміром, при проведенні міжнародних тендерів на проектування у ЄС усталено висувається вимога застосування Єврокодів, надається перевага проектам за Єврокодами при укладанні угод, що фінансуються за державні або муніципальні кошти.

Цілі та статус Єврокодів

Головна мета Єврокодів декларується як документ регулювання в будівництві країн ЄС (наприклад, у [5]), що застосовується в таких цілях:

- як засіб довести відповідність будівель і споруд основним вимогам Директиви Ради 89/106/ЕЕС, зокрема основній вимозі № 1 – Механічна стійкість та стійкість, і основній вимозі № 2 – Пожежна безпека;
- як основа для укладання контрактів для будівель і споруд та пов'язаних з ними інженерних послуг;
- як основа для складання узгоджених технічних специфікацій для будівельних виробів (ENs та ETAs).

Призначенням Єврокодів, за словами керівників Технічного комітету CEN/TC250 [6], є досягнення таких потенційних переваг:

- забезпечення взаєморозуміння при проектуванні споруд між замовниками, експлуатаційними службами, проектантами, будівельниками і постачальниками будівельних матеріалів;
- забезпечення єдиних критеріїв і методів при розробленні конкретних вимог з механічної міцності, стійкості, вогнетривкості, довговічності та економічності;
- сприяння ринку і застосування будівельних компонентів країнах ЄС;
- бути загальною основою для досліджень та дослідних розробок, що має призвести до значного зниження витрат на дослідження
- надання можливості розробки універсальних засобів проектування та відповідного програмного забезпечення;
- сприяння європейським фірмам і підприємцям будівельної галузі, проектантам та постачальниками будівельних матеріалів підвищенню їх конкурентоспроможності.

Склад і структура нормативної бази ЄС

Нормативна база регулювання в будівництв ЄС продумано структурована, має декілька рівнів ієрархії. На найвищому рівні знаходилася донедавна Директива Ради ЄС 89/106/ЕЕС щодо зближення законів, підзаконних актів та адміністративних положень держав-членів ЄС стосовно будівельних матеріалів. З початку 2013 року Директиву замінено на Регламент ЄС № 305/2011 Європейського Парламенту і Ради. Цими документами встановлено загальні підходи до технічного регулювання в галузі будівництва на всій території ЄС. Передбачається, що рівень потрібної безпеки будівельних об'єктів на території певної держави є винятково прерогативою цієї держави. Встановлено, що вимоги до забудови територій та об'єктів будівництва приймаються на національному рівні.

Тлумачні та керівні документи до Директиви уточнюють її положення і підкреслюють її специфічність порівняно з іншими директивами.

Сьогодні у ЄС є близько 500 стандартів, які забезпечують відповідність вимогам Директиви,

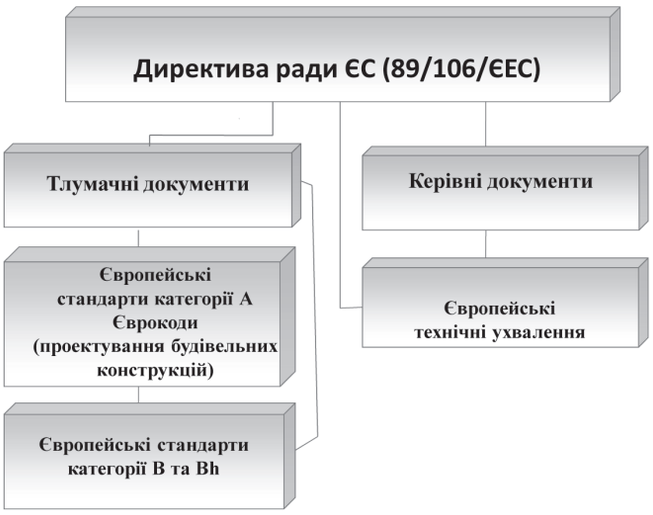

Рис. 1. **Структура Європейської системи нормування у будівництві**

крім того у галузі будівництва діє біля 2500 інших стандартів (категорії B та Bh), що так чи інакше пов'язані з виконанням Директиви. Ці складові є невід'ємними частинами технічного регулювання у комплексній сфері будівництва та промисловості будівельних матеріалів. Структура європейської системи технічного регулювання у будівництві наведена на **рис. 1**.

Єврокоди стосуються виключно проектування будівельних конструкцій. Цим пакетом стандартів охоплюються основні будівельні конструктивні матеріали (бетон, сталь, деревина, камінь/цегла й алюміній) і всі сфери проектування конструкцій (навантаження, механічна міцність та стійкість, захист від пожежі, сейсміка тощо).

Сама система Єврокод також чітко структурована: складається з 10 Європейських стандартів (EN 1990, EN 1991, ..., EN 1999) для проектування конструкцій, а кожний стандарт у свою чергу складається з декількох частин (загалом є 58 частин), котрі присвячені конкретним технічним аспектам, наприклад "Дії на конструкції", "Проектування сталезалізобетонних елементів мостів" тощо. Стандарти Єврокоду верхнього рівня та гармонізовані національні стандарти представлені у **табл. 1.**

Проектування мостів за Єврокодом регламентується, окрім загального для всіх конструкцій стандарту EN 1990 Eurocode: Basis of Structural Design (Основи проектування конструкцій),

Таблиця 1

Стандарти Єврокоду верхнього рівня

Оригінальний документ	Український гармонізований документ
EN 1990 Eurocode: Basis of Structural Design	ДСТУ-Н Б EN 1990 Єврокод: Основи проектування конструкцій
EN 1991 Eurocode 1: Actions on structures	ДСТУ-Н Б EN 1991 Єврокод 1: Дії на конструкції
EN 1992 Eurocode 2: Design of concrete structures	ДСТУ-Н Б EN 1992 Єврокод 2: Проектування бетонних конструкцій
EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures	ДСТУ-Н Б EN 1993 Єврокод 3: Проектування сталевих конструкцій
EN 1994 Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures	ДСТУ-Н Б EN 1994 Єврокод 4: Проектування сталезалізобетонних конструкцій
EN 1995 Eurocode 5: Design of timber structures	ДСТУ-Н Б EN 1995 Єврокод 5: Проектування дерев'яних конструкцій
EN 1996 Eurocode 6: Design of masonry structures	ДСТУ-Н Б EN 1996 Єврокод 6: Проектування конструкцій кам'яної кладки
EN 1997 Eurocode 7: Geotechnical design	ДСТУ-Н Б EN 1997 Єврокод 7: Геотехнічне проектування
EN 1998 Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance	ДСТУ-Н Б EN 1998 Єврокод 8: Проектування конструкцій при сейсмічному навантаженні
EN 1999 Eurocode 9: Design of aluminum structures	ДСТУ-Н Б EN 1999 Єврокод 9: Проектування алюмінієвих конструкцій

Таблиця 2

Стандарти Єврокоду другого рівня – мости

Оригінальний документ	Український гармонізований документ
EN 1991-2:2003 Eurocode 1: Actions on structures – Part 2: Traffic loads on bridges	ДСТУ-Н Б EN 1991-2:2010 "Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 2. Рухомі навантаження на мости (EN 1991-2:2003, IDT)"
EN 1992-2:2005 Eurocode 2: Design of concrete structures – Concrete bridges – Design and detailing rules	ДСТУ-Н Б EN 1992-2:2012 "Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 2. Залізобетонні мости. Правила проектування (EN1992-2:2005, IDT)"
EN 1993-2:2006 Eurocode 3: Design of steel structures – Part 2: Steel Bridges	ДСТУ-Н Б EN 1993-2:2012 "Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 2. Сталеві мости (EN 1993-2:2006, IDT)"
EN 1994-2:2005 Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures. Part 2 Bridges	ДСТУ-Н Б EN 1994-2:2012 "Єврокод 4. Проектування сталезалізобетонних конструкцій. Частина 2. Загальні правила і правила для мостів (EN 1994-2:2005, IDT)"
EN 1995-2:2004 Eurocode 5: Design of timber structures – Part 2: Bridges	ДСТУ-Н Б EN 1995-2:2012 "Єврокод 5. Проектування дерев'яних конструкцій. Частина 2. Мости (EN 1995-2:2004, IDT)"

п'ятьома стандартами другого рівня (**табл. 2**). Цими стандартами охоплюються всі типи мостів. Проектування фундаментів виконується за стандартом першого рівня EN 1997 Eurocode 7: Geotechnical design (Геотехнічне проектування). Підготовка гармонізованих Єврокодів (**табл. 2**) виконувалась 2010 – 2012 роки науковцями галузі мостів. У 2013 році планується розробка Національних додатків до всіх стандартів Єврокоду пакету "Мости".

Таким чином у 2013 році формально галузь мостів буде готова до проектування за Єврокодом.

Висновки

1. Глобалізація європейського економічного і соціального простору передбачає вироблення уніфікованих, загальновизнаних основ для інтеграції. В економічній сфері такими основами є норми і стандарти, що дають змогу учасникам виробничого процесу в різних країнах пред'являти ідентичні вимоги до продукції і послуг країн ЄС. У галузі будівництва такими стандартами є Єврокод.

2. Єврокод сьогодні має репутацію новітньої найбільш досконалої бази нормативного регулювання в будівництві. Міжнародне значення, що надається Єврокодам обумовлене їх сприйняттям, як єдиних методичних підходів до проектування конструкцій. Головним керівним принципом стандартів є забезпечення безпеки будівель і споруд.

3. Впровадження Єврокодів у державах ЄС є добровільним. Політика застосування Єврокодів базується на принципах урахування національних законодавчих та нормативних актів і традицій проектування. Це означає, що проектувальник, застосовуючи Єврокоди, приймає основні визначальні параметри, які регламентовані на національному рівні. Ці параметри описуються в спеціальному документі, так званому, Національному додатку.

4. Можна очікувати, що в найближчі роки в Україні розпочнеться проектування будівель і споруд за Єврокодом. Національна нормативна база у будівництві, постійно вдосконалюючись, буде існувати, за оцінкою автора, ще не менше як півстоліття.

Терміни і визначення

CEN – Європейський комітет із стандартизації (Comite Europeen de Normalisation);

ETAG – Європейські директиви з технічного контролю (European Technical Approval Guidelines);

hEN – гармонізований європейський стандарт на будівельну продукцію (Harmonized European Standard for a construction product);

Національний додаток (National Annex) – додаток до документу Єврокоду, який містить параметри, що визначаються на національному рівні.

hEN і **ETA** Технічні умови (Technical specifications) на будівельні вироби.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України "Про будівельні норми" в редакції від 05.01.2013.

2. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.05.2011 № 547 "Про затвердження Порядку застосування будівельних норм, розроблених на основі національних технологічних традицій, та будівельних норм, гармонізованих з нормативними документами Європейського Союзу".

3. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.07.2010 № 1436-р "Про схвалення Концепції реалізації державної політики з нормативного забезпечення будівництва в Україні на період до 2015 року".

4. ДБН А.1.1-94:2010. Проектування будівельних конструкцій за Єврокодами. – К.: Мінрегіонбуд, 2010.

5. ДСТУ-Н Б.В.1.2-13:2008 (EN 1990:2002, IDN). – К.: Мінрегіонбуд, Укрархбудінформ, 2009.

6. Руководство для проектировщиков к Еврокоду 1990: Основы проектирования сооружений: пер. с англ. / Х. Гульванесян, Ж.-А. Калгаро, М. Голицки. – М.: МГСУ, 2011.

7. EN 1990:2002. Eurocode: Basis of structural design. European Committee for Standardization. – Brussels, 2003.

8. EN 1991-2:2003. Eurocode 1: Actions on structures – Part 2: Traffic loads on bridges. – European Committee for Standardization. – Brussels, 2003

9. EN 1992-2:2005. Eurocode 2: Design of concrete structures – Concrete bridges – Design and detailing rules.

10. EN 1993-2:2006. Eurocode 3: Design of steel structures – Part 2: Steel Bridges.

11. EN 1994-2:2005. Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures. Part 2 Bridges.

12. EN 1995-2:2004. Eurocode 5: Design of timber structures – Part 2: Bridges.

13. Болотин В.В. Методы теории вероятностей и теории надежности в расчетах сооружений. – М.: Стройиздат, 1982. – 351 с.

14. Ржаницын А.Р. Применение статистических методов в расчетах сооружений на прочность и безопасность // Строительная промышленность. – 1952. – № 6.