УДК 624.042.42

С.Ф. Пічугін, д.т.н., професор
А.В. Махінько, д.т.н., с.н.с.
Ю.В. Дрижирук, к.т.н., доцент
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ПІДГОТОВКА НАЦІОНАЛЬНИХ ДОДАТКІВ ДО НОРМ ЄВРОКОДУ З НАВАНТАЖЕНЬ І ВПЛИВІВ

Розкрито актуальність гармонізації українських будівельних норм з європейськими. На прикладі Єврокоду 1-3 «Загальні дії. Снігові навантаження» наведено аналіз внесених до нього змін шляхом розроблення Національного додатка.

Ключові слова: *національний додаток, снігове навантаження, вітрове навантаження, гармонізація.*

УДК 624.042.42

С.Ф. Пичугин, д.т.н., профессор
А.В. Махинько, д.т.н., с.н.с.
Ю.В. Дрижирук, к т.н., доцент
Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка

ПОДГОТОВКА НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ К НОРМАМ ЕВРОКОДА ПО НАГРУЗКАМ И ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Раскрыта актуальность гармонизации украинских строительных норм с европейскими. На примере Еврокода 1-3 «Общие действия. Снеговые нагрузки» приведен анализ внесенных в него изменений путем разработки Национального приложения.

Ключевые слова: *национальное приложение, снеговая нагрузка, ветровая нагрузка, гармонизация.*

UDC 624.042.42

S.F. Pichugin, ScD, Professor
A.V. Makhinko, ScD, senior researcher
Yu.V. Dryzhyruk, PhD, Associate Professor
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

PREPARATION OF NATIONAL ANNEXES TO NORMS EUROCODE ON LOADS AND INFLUENCES

The article gives actuality of harmonization of the Ukrainian and European build norms On an example Eurocode 1-3 «General actions. Snow loadings» an analysis alteration in them was made by development of National application.

Keywords: *national annex, snow load, wind load, harmonization.*

Вступ. З початком європейської інтеграції нашої держави постало питання гармонізації нормативної бази України з нормативною базою ЄС. Порядок застосування європейських норм визначається Кабінетом 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».

Початок одночасної дії будівельних норм, розроблених на основі національних технологічних традицій, і будівельних норм, гармонізованих з нормативними документами Європейського Союзу, встановлюється з дати набрання чинності ДБН А.1.1-94:2010 «Проектування будівельних конструкцій за Єврокодами. Основні положення» [1] до втрати ним чинності або втрати чинності відповідними будівельними нормами, розробленими на основі національних технологічних традицій. Ці національні традиції відображено в національних додатках до Єврокодів.

Огляд останніх джерел досліджень і публікацій. Робота над гармонізацією українських будівельних норм з навантажень розпочалася ще на початку 2000-х років. Її результатом стало створення ДБН «Навантаження і впливи» [2], що поєднав у собі кращі вітчизняні напрацювання з передовими Європейськими підходами.

Виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми. На цей час Єврокоди з навантажень перекладені українською мовою та діють у вигляді ДСТУ [3, 4, 5]. Не розв'язаною проблемою залишається розроблення національних додатків до європейських норм, що будуть містити відкриті для національного вибору розрахункові параметри.

Постановка завдання. Таким чином, керуючись Постановою Кабінету Міністрів України від 23 травня 2011 р. № 547 «Про затвердження Порядку застосування будівельних норм, розроблених на основі національних технологічних традицій, та будівельних норм, гармонізованих з нормативними документами Європейського Союзу» й іншими нормативно-правовими актами, авторами розпочате розроблення Національних додатків (НД) з вітрового, снігового та кранового навантажень [3, 4, 5]. Більш детально зупинимося на НД до Єврокоду 1–3 [4], що стосується снігового навантаження.

Основний матеріал і результати. Для кращого розуміння матеріалу статті необхідно ознайомитися з першоджерелами [2, 4]. Національний додаток є невід'ємною частиною національного стандарту [4] та містить три розділи:

1. Параметри, що залишилися відкритими в EN 1991-1-3:2003 для національного вибору;

2. Параметри, визначені на національному рівні;

3. Рішення про статус додатків EN 1991-1-3:2003.

Національний додаток не змінює зміст тексту [4], крім тих випадків, коли він зазначає, що може бути зроблений національний вибір. Розглянемо детальніше нормативний документ [4]. Він складається із шести розділів та шести довідкових додатків:

Розділ 1. Загальні положення.

Розділ 2. Класифікація навантажень.

Розділ 3. Розрахункові ситуації.

Розділ 4. Снігове навантаження на ґрунт.

Розділ 5. Снігове навантаження на покриття.

Розділ 6. Локальні ефекти.

Коротко розглянемо основні зміни, які вдалося узгодити на національному рівні. У розділі 1 прописано сферу застосування норм [4] і наведено вказівки для визначення значень снігових навантажень, які використовуються при проектуванні конструкцій будівель та в інженерних роботах. Національний вибір тут дозволено через корегування п. 1.1(2) (НД 2.1), п. 1.1(3) (НД 2.2) та п. 1.1(4) (НД 2.3) з примітками. У п. НД 2.1 наведено формулу для визначення коефіцієнта C_{alt}, що враховує висоту розміщення будівельного об'єкта над рівнем моря у випадку, коли ця висота більша ніж 500 м. Пункт НД 2.2 регламентує можливість застосування в Україні розрахункових ситуацій та відсутність надзвичайних розрахункових випадків. Пункт НД 2.3 при врахуванні надзвичайних снігових наметів рекомендує використовувати додаток В.

Розділ 2 присвячений класифікації снігових навантажень. Для національного вибору відкритими є пункти 2(3) (НД 2.4) та 2(4) (НД 2.5). Пункт НД 2.4 вказує на те, що на території України надзвичайні снігові навантаження не виникають і не враховуються. Пункт НД 2.5 регламентує, що навантаження, викликані надзвичайними сніговими наметами, на території України слід розглядати як випадкові навантаження, при визначенні яких ураховуються форми покриття, наведені у додатку В оригінального документа.

У розділі 3 описуються розрахункові ситуації, які можливі при врахуванні снігового навантаження. Для національного вибору відкритими є пункти 3.3(1) (НД 2.6) та 3.3(3) (НД 2.7), що стосуються надзвичайних умов. Ці пункти вказують на те, що місцевості, де можуть виникати надзвичайні снігопади, але не утворюються надзвичайні снігові намети, або виникають і надзвичайні снігопади, і надзвичайні снігові намети, на території України відсутні.

Розділ 4 містить інформацію стосовно снігового навантаження на ґрунт. Відкритими для національного вибору залишаються 4 пункти. Корегуванню в рамках Національного додатка підлягають 3 пункти: 4.1(1) (НД 2.8), 4.2(1) (НД 2.10) та 4.3(1) (НД 2.11). Пункт НД 2.8 рекомендує характеристичне значення снігового навантаження на ґрунт (sk) приймати залежно від снігового району за картою ваги снігового покриву для

території України F або за додатком Е. Вплив географічної висоти над рівнем моря, що не перевищує 500 м, не враховується. Відповідно до п. НД 2.10 встановлюються такі значення коефіцієнтів ψ для визначення репрезентативних значень снігових навантажень на покриття: ψ_0 = 0,6; ψ_1 =0,5 та ψ_2 = 0,3. Ці коефіцієнти дійсні для всіх майданчиків будівництва на території України незалежно від їх розміщення і висоти над рівнем моря. Пункт 4.3(1) цей Національний додаток (НД 2.11) рекомендує не використовувати, оскільки на території України відсутні місцевості, де можуть виникати надзвичайні снігові навантаження. Решту пунктів рекомендовано використовувати без змін та доповнень.

У розділі 5 [4] наводяться схеми розподілу снігу на покрівлях різних конфігурацій, а також містяться правила щодо порядку збору снігового навантаження на покриття будівель. Відкритими для національного вибору залишаються 12 пунктів. Так, п. НД 2.13 до п. 5.2(5) рекомендує у випадках, коли більш несприятливі умови роботи елементів конструкцій виникають при частковому завантаженні, слід розглядати схеми зі сніговим навантаженням, що діє на половині або чверті прогону. У необхідних випадках снігові навантаження слід визначати з урахуванням передбаченого подальшого розширення будівлі. Пункт НД 2.14 до п. 5.2(6) передбачає необхідність у збільшенні на 10% снігового навантаження на покриття у приконтурних зонах шириною, не меншою ніж 3 м, а також у розжолобках для тих районів, де можливі опади у вигляді дощу на сніговий покрив з подальшим його таненням і повторним замерзанням. Указівки щодо нормування термічного коефіцієнта містяться у п. НД 2.16 до п.5.2(8). Так, при визначенні снігових навантажень для неутеплених покрівель цехів з підвищеною тепловіддачею при похилах покрівлі понад 3% і забезпеченні належного відводу талої води слід приймати C_t =0,8. За відсутності даних про режим експлуатації покрівлі коефіцієнт C_t допускається приймати рівним одиниці. Пункти НД 2.17 до п.5.3.3(4), НД 2.18 до п.5.3.4(3), НД 2.19 до п.5.3.4(4) та НД 2.21 до п.5.3.5(3), базуючись на багаторічному національному підході та дослідженнях щодо нормування снігового навантаження на покрівлях різних форм [2], вносять додаткові або альтернативні розрахункові схеми розподілу снігу на двосхилих, багатопрогонових, шедових та циліндричних покриттях відповідно. Крім того, пункт НД 2.20 до п.5.3.5(1) для циліндричних покриттів рекомендує застосовувати верхню межу коефіцієнта $\mu_3 = 2{,}4\sin(1{,}4\beta)$. Порядок визначення значень коефіцієнтів форми снігового навантаження μ_1 і μ_2 та довжини наметів *ls* у місцях примикання до більш високих будівель регламентується п. НД.2.22 до п. 5.3.6(1). Безпосередньо корегуванню підлягає максимальне значення коефіцієнта μ_w у формулі (5.8). Значення цього коефіцієнта рекомендується приймати «4», якщо нижнє покриття є покриттям будівлі, або «6», якщо воно є навісом. Максимально можливу довжину снігових заметів *ls* рекомендовано приймати рівною 16 м.

Запропоновані значення ґрунтуються на багаторічному національному підході. Решту пунктів унаслідок відсутності спеціальних досліджень або ж відсутності регламентування у нині діючих Національних нормах запропоновано залишити без змін та доповнень.

Розділ 6 присвячений скупченням снігу в місцях локальних перешкод. Відкритими для національного вибору є 3 пункти, які рекомендовано залишити без змін та використовувати при розрахунках положення [4].

Також національний вибір можливий через таблицю А1 обов'язкового додатка А. Так, п. НД 2.27 регламентує, що на території України використовуються такі випадки і розрахункові ситуації: «Випадок А. Нормальні умови» та «Випадок В2. Надзвичайні умови. Відсутність надзвичайних снігопадів. Надзвичайні намети». При цьому розглядаються постійна і перехідна розрахункові ситуації, беручи до уваги снігове навантаження як без урахування, так і з урахуванням наметів, а також випадкова розрахункова ситуація (коли сніг є випадковим впливом) для форм покриття, наведених у додатку В. Інші випадки навантаження для території України не встановлено.

Національний додаток містить рекомендації щодо застосування довідкових додатків [4]. Зокрема, наводяться карта та таблиця ваги снігового покриву для території України.

Висновки. Таким чином, у національному додатку зі снігового навантаження, як і в решті національних додатків з навантажень, вдалося втілити базові положення нині діючих ДБН «Навантаження і впливи» [2]. Проте деякі розрахункові параметри все ж доведеться приймати за європейськими нормами, оскільки для більшості пунктів національний вибір неможливий. Це стосується окремих схем розподілу снігу по поверхні покрівлі, розрахункових формул та основних понять. З іншого боку, технічний рівень Єврокодів дозволяє при інших, порівняно з вітчизняними, підходах забезпечити достатній рівень надійності запроектованих конструкцій.

Література

1. ДБН А.1.1-94:2010. Проектування будівельних конструкцій за Єврокодами. Основні положення. – К.: Мінрегіонбуд, 2009. – 30 с.

2. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. – К.: Мінбуд України, 2006. – 60 с.

3. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-4:2010. Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-4. Загальні дії. Вітрові навантаження (EN 1991-1-4:2003, IDT). – К.: Мінрегіонбуд, 2011. – 165 с.

4. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-3:2010. Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-3. Загальні дії. Снігові навантаження (EN 1991-1-3:2003, IDT). – К.: Мінрегіонбуд, 2011. – 57 с.

5. ДСТУ-Н Б EN 1991-3:201х. Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 3. Дії, що викликані кранами та обладнанням (EN 1991-3:2006, IDT). – К.: Мінрегіонбуд, 201х. – 59 с.

Надійшла до редакції 16.09.2013

© С.Ф. Пічугін, А.В. Махінько, Ю.В. Дрижирук