

БУДІВНИЦТВО КРАЇНИ

3'2007



Засновники: Мінбуд України,
ВАТ "КиївЗНДІЕП", УДНДІ "Діпромісто", ДП "Укрархбудінформ",
Академія будівництва України, Творча науково-технічна спілка будівельників України

ЗМІСТ

БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

В.Л. Чернявський

АДАПТАЦІЯ БЕТОНУ І ЗАЛІЗОБЕТОНУ –
РЕСУРС ДОВГОВІЧНОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ 2

М.Ш. Файнер

ДОБАВКИ ДО БЕТОННИХ СУМІШЕЙ
ТА БУДІВЕЛЬНИХ РОЗЧИНІВ (стан та концепція розвитку) 6

РЕКОНСТРУКЦІЯ

В.Г. Артюх, І.В. Санников

ТОРКРЕТ-БЕТОН У ЦИВІЛЬНИХ БУДИНКАХ,
ЩО РЕКОНСТРУЮЮТЬСЯ 11

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

О.І. Оглобля, М.Н. Лівшиць, А.І. Мартюк, П.Г. Федор

ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ БУДІВНИЦТВІ
ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ШЛАМОСХОВИЩА МИКОЛАЇВСЬКОГО
ГЛИНОЗЕМНОГО ЗАВОДУ 14

БУДІВНИЦТВО

И.Ф. Гладченко

МОСТ В НИКОЛАЄВІ: НОВИЙ ВАРИАНТ 18

НАУКА – БУДІВНИЦТВУ

П.В. Степаненко

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ПРОСТОРОВИХ КОНСТРУКЦІЙ
НА ПОДАТЛИВІЙ ОСНОВІ 21

О.В. Родченко

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОПОР НАДВАЖКИХ ЛІТАКІВ
НА ЖОРСТКІ ПОКРИТТЯ АЕРОДРОМІВ 25

М.Н. Скуратовский

РАСЧЕТ ИЗГИБА ПЛИТ
СО СВОБОДНЫМ КРАЕМ 29

Л.І. Козаровицький

ЩОДО СТІЙКОСТІ ПІДЗЕМНИХ ТРУБОПРОВОДІВ 32

В.Б. Довгалюк, В.О. Мілейковський

ЕФЕКТИВНІСТЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ПОВІТРООБМІНУ
В ТЕПЛОАПРУЖЕНИХ ПРИМІЩЕННЯХ
У СТИСНУТИХ УМОВАХ 36

ТЕХНІЧНА ІНФОРМАЦІЯ

С.В. Бондарев, Ю.П. Горбатенко

ФРИКЦІЙНИЙ ПРИВІД
ІЗ БАТАРЕЇ ПРИТИСНУТИХ РОЛИКІВ 40

Ю.Д. Абрашкевич, А.В. Оглоблінський

ВПЛИВ РЕЖИМІВ РОБОТИ
НА ЗНОСОСТІЙКІСТЬ АБРАЗИВНОГО ІНСТРУМЕНТУ 42

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ

В.А. Божко

ІСТОРІЯ І СУЧАСНИЙ СТАН ПРОЕКТУВАННЯ
БУДІВЕЛЬНИХ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ 46

На 1-й стор.
обкладинки: 30-поверховий житловий будинок із критим паркінгом та приміщеннями громадського обслуговування.
Шевченківський р-н м. Києва.
Архітектори – Ю. Серьогін, Р. Геркен, Я. Васько, О. Дем'яненко.
Конструктори – М. Комісаров, Г. Головська.

- Передрук матеріалів дозволяється тільки за письмовою згодою редакції.
- Редакція може не поділяти точки зору авторів.
- Відповідальність за підбір та висвітлення фактів у статтях несуть автори.
- За зміст реклами відповідає рекламодавець.
- Журнал "Будівництво України" віднесено ВАКом України до видань, у яких можуть публікуватися основні результати дисертаційних робіт.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОПОР НАДВАЖКИХ ЛІТАКІВ НА ЖОРСТКІ ПОКРИТТЯ АЕРОДРОМІВ

О.В. Родченко

Київ

У зв'язку із зростанням злітної ваги повітряних суден, навантажень на колеса шасі та збільшенням тиску у пневматиках сумарна товщина жорстких покриттів, запроектованих за діючими нормами проектування, перевищить вказану величину, що призведе до значного зростання матеріаломісткості та капітальних витрат на їх спорудження. Тому особливої актуальності набувають питання дослідження та вдосконалення методики розрахунку жорстких покриттів аеродромів при впливі на них опор нових та перспективних надважких повітряних суден, а також внесення відповідних змін до існуючих норм проектування та конструювання жорстких покриттів аеродромів з урахуванням характеристик надважких літаків.

В існуючих публікаціях висвітлюються різноманітні підходи щодо проектування жорстких аеродромних покриттів під надважкі літаки.

У роботі¹ пропонується використання в покриттях сучасних аеродромів високоміцних бетонів $B_{btb}4,4$ (B35), $B_{btb}4,8$ (B40) та $B_{btb}5,2$ (B45), які мають підвищену щільність, більш високі показники морозостійкості, значно підвищують довговічність покриттів, а найголовніше – вони забезпечують міцність кромки плит покриття на сколювання у разі експлуатації сучасних важких літаків із високим (1,4 – 1,5 МПа) тиском повітря у пневматиках коліс шасі. Економія бетону становить 15 – 20 %.

На полігоні випробувального центру компанії "Ербас" на аеродромі Бланьяк (Тулуза, Франція) було проведено експериментальне дослідження впливу багатоколісних опор на жорсткі покриття.

Мета випробувань – виявити особливості впливу опори надважкого аеробуса А-380 на аеродромні покриття.

Програма випробувань включала статичні та ресурсні випробування² різних конструктивних рішень цементобетонного покриття на двох типах ґрунтової основи з коефіцієнтами постелі відповідно 25 та 80 МН/м³. За цією програмою не використовувались для порівняння результатів чисельні методи моделювання аеродромних покриттів.

Вдосконалення методів розрахунку, конструювання та технології будівництва жорстких аеродромних покриттів під надважкі повітряні судна пропонується у роботі³, в якій результати теоретичного аналізу доцільності виключення розділювального прошарку між шарами та розташування матеріалів конструктивних шарів у відповідності з епюрою напружень при згині у плиті від впливу зосередженого навантаження дозволяють знизити необхідну товщину жорсткого аеродромного покриття за рахунок більш повного використання резервів міцності традиційних матеріалів.

У публікації наведено дослідження тільки для існуючого літака В-777-200, перспективні надважкі повітряні судна не розглянуті.

На першому етапі наукового дослідження виявлені недоліки існуючих норм проектування при розрахунку жорстких покриттів під надважкі широкофюзеляжні повітряні судна А-380-800, А-380-800F, В-747-400ER, В-747-8, В-777-300ER, В-787-9, характеристика яких наведена у табл. 1:

- у таблиці 28 СНиП 2.05.08-85 "Аэродромы" не передбачено нормативне навантаження на основну опору літака більше 850 кН та тиск у пневматиках коліс шасі більше 10 кг/см², хоча у нових надважких широкофюзеляжних повітряних суднах таке навантаження значно перевищує ці значення (табл. 2);
- у таблиці 15 Норм не передбачено навантаження на одне колесо основної опори більше 250 кН, хоча цей параметр у нових надважких літаках значно перевищує вказане значення (табл. 2).

1 Белинский И.А., Шинкарчук Н.В., Белов Н.И. Опыт строительства новой ВПП из высокопрочного бетона // Аэропорты. Прогрессивные технологии. – 1999. № 3 (4). – С. 5-8.
 2 Васильев Н.Б. Воздействие опоры сверхтяжёлого самолёта А-380 на жёсткие покрытия аэродромов // Аэропорты. Прогрессивные технологии. – 2003, № 4. – С. 7-9.
 3 Степушин А.П. Совершенствование методов расчёта, конструирования и технологии строительства жёстких аэродромных одежд под сверхтяжёлые нагрузки от воздушных судов // Аэропорт. Партнёр. – 2004, № 1. – С. 24-25.

Зазначені недоліки в свою чергу призводять до неможливості точного визначення глибини стиснутої товщі ґрунтової основи від верху покриття за таблицею 14 СНиП.

Таблиця 1

Технічні характеристики нових надважких повітряних суден

Тип повітряного судна	Максимальна маса, т	Тиск у шинах коліс основної опори, кг/см ²	Рік здачі в експлуатацію
B747-400ER	414,130	16,17	2003
B777-300ER	352,441	15,5	2005
A-380-800	562,001	15,0	2007
B747-8	439,985	15,47	2009
A-380-800F	591,995	15,0	2009
B787-9	245,847	15,58	2010

Таблиця 2

Навантаження на основну опору нових надважких широкофюзеляжних повітряних суден

Тип повітряного судна	Тиск у шинах коліс основної опори, кг/см ²	Навантаження на основну опору, кН	Розрахункове навантаження на одне колесо, кН
B747-400ER	16,17	969,0	315,0
B777-300ER	15,5	1629,15	353,0
A-380-800	15,0	1068,4 1603,4	334,0
B747-8	15,47	1045,0	339,6
A-380-800F	15,0	1125,0 1687,5	351,6
B787-9	15,58	1167,8	380,0

На другому етапі виконується порівняльний розрахунок покриття аеродрому за допомогою норм проектування та програмного комплексу Лира для жорсткого двошарового аеродромного покриття, розташованого у II дорожньо-кліматичній зоні, з 3 типом гідрогеологічних умов та природною ґрунтовою основою, складеною дрібним піском, місцями з прошарками та лінзами супісків, суглинків із тонкими прошарками піску.

Конструкція аеродромного покриття: цементобетонні плити 7,5×7,5 м у плані з бетону класу В_{бет} 4,4, В40 товщиною 45 см; нижній шар з пісного бетону В7,5 товщиною 30 см; ґрунтоцементна штучна основа товщиною 15 см. У поздовжніх швах передбачено з'єднання у вигляді двозубого шпунта.

Коефіцієнт постелі прийнято $K_s = 60 \text{ MN/m}^3$ за додатком 4 СНиП 2.05.08-85, оскільки точний розрахунок за формулами додатка 5 для заданого геологічного розрізу, як показало дослідження першого етапу, є неможливим.

Код міцності ґрунтової основи по ІСАО – В.

В якості ілюстрації у таблицях 3 та 4 наведено результати дослідження впливу опори надважких широкофюзеляжних повітряних суден (B777-300ER – шестиколісна та B787-9 – чотириколісна опори) за діючими нормами проектування жорстких аеродромних покриттів та за допомогою програмного комплексу Лира. Аеродромне покриття моделювалося скінченно-елементною пластиною, для якої в параметрах жорсткості задавався коефіцієнт постелі.

Таблиця 3

Максимальні згинальні моменти в плиті жорсткого аеродромного покриття при розташуванні опори літака по центру

Тип повітряного судна	За діючими нормами, кН м/м	Лира, кН м/м
B777-300ER	125,80	126,1
B787-9	110,10	112,7

Таблиця 4

Максимальні згинальні моменти в плиті жорсткого аеродромного покриття при розташуванні опори літака по краю

Тип повітряного судна	За діючими нормами, кН м/м	Лира, кН м/м
B777-300ER	149,42	143,82
B787-9	130,7	130,1

Окрім цього у програмному комплексі Лира було проведено аналіз впливу на жорстке покриття багатоколісних опор під фюзеляжем та крилами літаків B747-400ER, A-380-800 та A-380-800F (табл. 5) та впливу опори під крилами, що розташована у кутовій ділянці плити (табл. 6).

Таблиця 5

Максимальні згинальні моменти та прогини в плиті жорсткого аеродромного покриття при впливі багатоколісних опор під фюзеляжем та крилами

Тип повітряного судна	Максимальний згинальний момент, кН м/м	Максимальний прогин, мм
B747-400ER	112,76	1
A-380-800	116,1	1,3
A-380-800F	124,6	1,4

З табл. 5 видно, що нові літаки А-380-800 та А-380-800F викликають більші, у порівнянні з В747-400ER, прогини, які в процесі експлуатації літаків можуть призвести до вертикальних зміщень та невідновлюваних осадок плит. Результати співпадають з результатами експериментальних досліджень, викладеними у роботі².

Таблиця 6

Максимальні згинальні моменти в плиті жорсткого аеродромного покриття при впливі чотириколісної опори під крилами, що розташована у кутовій ділянці плити

Тип повітряного судна	Максимальний згинальний момент, кН · м/м
В747-400ER	110,1
А-380-800	98,9
А-380-800F	100,6

На третьому етапі проведено дослідження впливу опор надважких повітряних суден на жорсткі аеродромні покриття за допомогою програм COMFAA та FEDFAA.

Програма COMFAA призначена для визначення класифікаційних чисел повітряних суден ACN та товщини верхнього шару жорсткого та гнучкого аеродромного покриття.

У програмі закладено базу сучасних та перспективних літаків.

Достовірність розрахунків класифікаційних чисел повітряних суден ACN у програмі COMFAA підтверджується збігом результатів з ICAO ACN, розрахованих у програмах ACNR та ACNF⁴.

У якості вихідних даних вводився коефіцієнт постелі $K_S = 60 \text{ МН/м}^3$, міцність верхнього шару покриття $R_{btb} = 3,73 \text{ МПа}$, кількість середньорічних зльотів 5000 та термін служби покриття 20 років.

У результаті отримані класифікаційні числа повітряних суден для різних кодів міцності ґрунтової основи по ICAO та необхідна товщина покриття (табл. 7 та 8). Для порівняння у таблицях наведені класифікаційні числа ACN та необхідна товщина покриття для Ан-225 "Мрія".

Далі дослідження проводилося у програмі FEDFAA (Final Element Design of Federal Aviation Administration), яка призначена для розрахунку товщини аеродромного покриття від дії парку літаків, що експлуатуються.

Таблиця 7

Значення класифікаційних чисел ACN для надважких цивільних повітряних суден на жорстких покриттях, розрахованих у програмі COMFAA

Тип повітряного судна	Числа ACN на жорстких покриттях для кодів міцності ґрунтової основи			
	А	В	С	Д
Ан-225	36,6	45,3	65,2	93,7
В747-400ER	57,4	60,8	78,9	109,4
В777-300ER	70,9	92,3	117,4	140,0
В747-8	65,0	67,3	86,5	121,1
В787-9	69,6	82,7	97,4	110,7
А-380-800	55,9	69,1	90,5	121,0
А-380-800F	60	75	99	132,1

Таблиця 8

Необхідна товщина верхнього шару покриття у програмі COMFAA (5000 зльотів)

Тип повітряного судна	Максимальна маса, т	Тиск у пневматиках, кг/см ²	Необхідна товщина верхнього шару покриття, мм
Ан-225	600,00	1,15	337,1
В747-400ER	414,441	16,17	423,3
В777-300ER	352,441	15,5	440,3
В747-8	439,870	15,47	436,4
В787-9	245,847	15,58	456,2
А-380-800	562	15,0	406,2
А-380-800F	592	15,0	435,6

База повітряних суден включає як літаки, що вже експлуатуються у світі, так і перспективні літаки.

При розрахунку товщини покриття у програмі FEDFAA використовується умова вичерпання ресурсу за прийнятий проектний термін служби покриття (20 років), що експлуатується заданим набором повітряних суден. При цьому концепція "розрахункового повітряного судна" замінена концепцією руйнування, що виражається терміном "коефіцієнт накопичення руйнувань" (Cumulative Damage Factor – CDF), який визначається як відношення числа прикладених повторень навантажень до допустимого числа їх повторень до моменту відказу покриття.

⁴ Development of a Computer Program s COMFAA s for Calculating Pavement Thickness and Strength, June, 2003, New Jersey, 08405.

Якщо $CDF = 1$, то покриття вже використало весь свій ресурс.

Якщо $CDF < 1$, то покриття має ще деякий залишок ресурсу.

Якщо $CDF > 1$, то весь ресурс вже використано. Це не обов'язково означає, що покриття не буде більше підтримувати рух повітряних суден, а підтверджує, що воно відмовило відповідно до визначення відмови, що використовується у розрахунковій процедурі. Розрахунок⁵ товщини базується на умові, коли $CDF = 1$.

Явною перевагою методу розрахунку FAA⁶ у порівнянні із СНиП є використання для опису роботи аеродромного покриття математичної моделі шаруватого пружного напівпростору, що дозволяє врахувати властивості матеріалів шарів конструкції.

У програмі FEDFAA було виконано розрахунок для існуючого парку літаків (B737-400, A-320, A-300, A-330, B-747-400, B767-300ER, B-777-200), які виконують по 2000 щорічних зльотів за розрахунковий період 20 років з 5 % щорічним приростом (табл. 9).

Таблиця 9

Результати розрахунку у програмі FEDFAA для заданого покриття при врахуванні існуючого парку літаків

Конструктивні шари	Товщина за умовою, мм	Необхідна товщина, визначена у FEDFAA, мм
Верхній шар $B_{btb}4,4$	450	440
Нижній шар B7,5	300	150
Грунтоцементна штучна основа	150	150

Потім було виконано розрахунок для існуючого парку літаків (B737-400, A-320, A-300, A-330, B-747-400, B767-300ER, B-777-200), нових (B-747-400ER, B-777-300ER) та перспективних літаків (A-380-800, A-380-800F, B-747-8 Intercontinental, B-787-9). Результати наведено у табл. 10.

Також проведено розрахунок товщини шару посилення для експлуатації нових надважких літаків, що становить 420 мм із бетону класу $B_{btb}4,4$ (B35).

Таблиця 10

Результати розрахунку у програмі FEDFAA для заданого покриття при врахуванні існуючого та перспективного парку повітряних суден

Конструктивні шари	Товщина за умовою, мм	Необхідна товщина, визначена у FEDFAA, мм
Верхній шар $B_{btb}4,4$	450	565
Нижній шар B7,5	300	150
Грунтоцементна штучна основа	150	150

Таким чином можна дійти таких висновків.


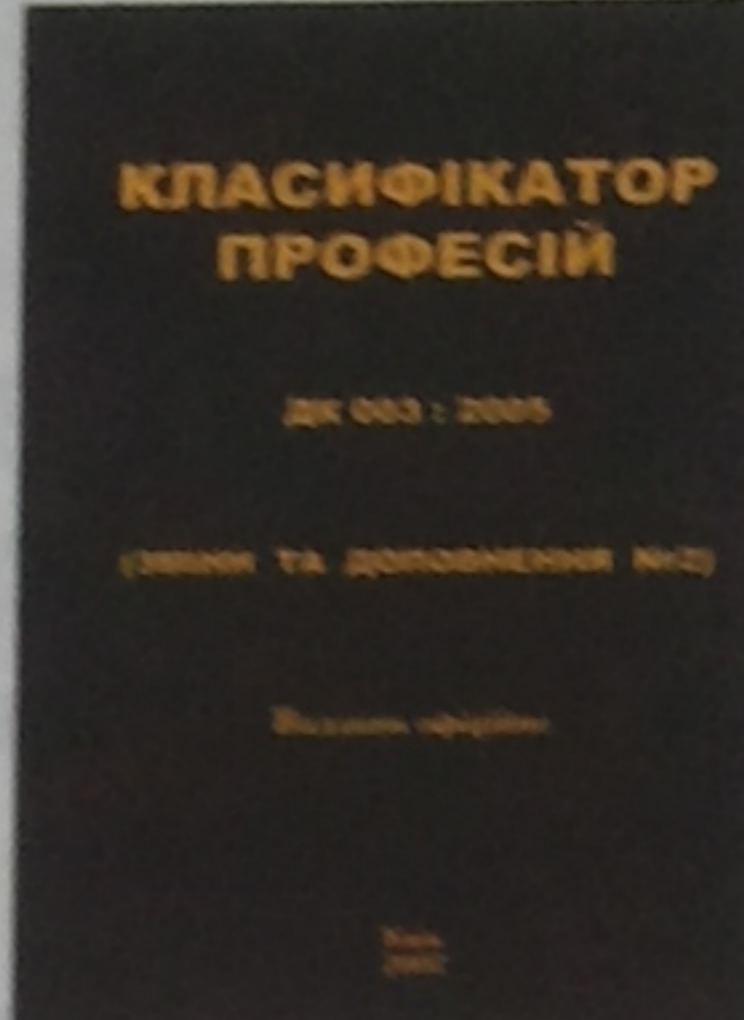


Виявлені недоліки у чинних нормах проектування не дозволяють отримати точні результати від дії опор надважких повітряних суден особливо при врахуванні інженерно-геологічних умов. Цей недолік потребує у подальшому детального вивчення і введення до існуючих норм проектування аеродромних покриттів:

- нормативного навантаження на основну опору літака більше 850 кН (1000, 1200, 1400, 1500, 1700 кН) і відповідно для нього значення глибини стиснутої товщі ґрунтової основи від верху аеродромного покриття;
- навантаження на одне колесо основної опори більше 250 кН (300, 325, 350, 400 кН) і відповідно для нього значення глибини стиснутої товщі природної ґрунтової основи.

Проведений аналіз впливу опор надважких широкофюзеляжних повітряних суден за допомогою програмного комплексу Лира, програм COMFAA та FEDFAA свідчить, що із збільшенням навантажень на колеса шасі та тиску у пневматиках зростають значення моментів у плитах покриття, великі значення чисел ACN роблять непридатними для експлуатації цих літаків значну частку аеродромів, що в свою чергу вимагає посилення, як показано на прикладі.

Значні прогини в плитах покриття в процесі експлуатації літаків можуть призвести до вертикальних зміщень та невідновлюваних осадок плит.

5 Кульчицкий В.А., Макагонов В.А., Васильев Н.Б., Чеков А.Н., Романков Н.И. Аэродромные покрытия. Современный взгляд. – М.: Физико-математическая литература, 2002. – 528 с.
6 AC 150/5320-6D, Airport Pavement Design and Evaluation, January, 1996, Federal Aviation Administration.

ВИДАВНИЦТВО «ОСНОВА»	
РЕАЛІЗУЄ НОВІ ВИДАННЯ	
 <p>Строительное материаловедение (рос. мов.)</p> <p>Кривенко П. В., Пушкарева Е. К., Барановский В. Б., Кочевых М. А., Константиновский Б. Я., Рахша В. А.</p> <p>В учебнике приведены фундаментальные научные положения современного строительного материаловедения, базирующиеся на основных принципах композиционного построения материалов. Рассмотрены физико-химические процессы получения и направленного регулирования характеристик строительных материалов различного назначения, учитывающие взаимосвязь «состав – структура – свойства – технология».</p> <p>Ціна 54 грн.</p>	 <p>КЛАССИФИКАТОР ПРОФЕСІЙ ДК 003 : 2005 (зміни та доповнення №2)</p> <p>Пожежна безпека. Нормативно-правові акти та інші документи, том 13</p> <p>До збірника увійшли нові нормативно-правові акти з питань пожежної безпеки і протипожежні вимоги, що містяться у будівельних нормах.</p> <p>Ціна 54 грн.</p>
 <p>Охрана праці в Україні. Нормативна база</p> <p>В збірник увійшли акти законодавства України, що регулюють відносини у сфері охорони праці громадян. Видання розраховане на широке коло читачів.</p> <p>Ціна 32 грн.</p>	 <p>ЗАКОН УКРАЇНИ ПРО ПОЖЕЖНУ БЕЗПЕКУ ЗАКОН УКРАЇНИ О ПОЖЕЖНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ</p> <p>Цей Закон визначає загальні правові, економічні та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки на території України, регулює відносини державних органів, юридичних і фізичних осіб у цій галузі незалежно від їх діяльності та форм власності</p> <p>Ціна 6 грн.</p>
 <p>Екологічне законодавство України</p> <p>У книзі зібрані найважливіші нормативно-правові акти з питань екологічних відносин.</p> <p>Ціна 24 грн.</p>	 <p>КЛАССИФИКАТОР ПРОФЕСІЙ ДК 003 : 2005 (зміни та доповнення №2)</p> <p>Класифікатор професій ДК 003 : 2005 Зміни та доповнення № 2</p> <p>Зміни та доповнення № 2 до КП 2005-2006 р. було зніційовано 86 Користувачами. Скасування професійних назв робіт, які не використовуються у видах економічної діяльності, – 42 позиції. Зміни професійних назв робіт – 90 позицій.</p> <p>Ціна 24 грн.</p>
<p>Адреса видавництва: 01032, Київ-32, вул. Жилянська, 87/30. Тел.: (044) 239-38-97, тел./факс: 239-38-95, 239-38-96. Реквізити: р/р № 26001310011801 у Київському філіалі АКБ «Новий», МФО 322670. Код видавництва 21616225. E-mail: osnova@i.kiev.ua E-page: http://www.osnova-ua.com P.S. Повні прайс-листи запитувати у видавництві.</p>	

Головний редактор В.М. Чеснок
 Редакційна колегія: Т.І. Лукашевич (відповідальний секретар), В.П. Адріанов, В.А. Баженов – д.т.н., В.С. Балицький – д.т.н., Ю.М. Білоконь – д-р. архіт., В.І. Большаков – д.т.н., Є.В. Бондаренко – д.е.н., Д.Ф. Гончаренко – д.т.н., М.П. Денисенко – д.е.н., В.І. Єжов – д-р архіт., Г.К. Злобін, П.В. Кривенко – д.т.н., В.В. Куцевич – д-р. архіт., І.І. Назаренко – д.т.н., С.О. Пічугін – д.е.н., К.І. Проценко, Ю.Г. Репін – д-р. архіт., А.І. Сухоруков – д.е.н., М.Ф. Тимчук – д.е.н., А.М. Тугай – д.т.н., В.Г. Федоренко – д.е.н., Г.М. Хавкун – канд. архіт., Л.А. Хмара – д.т.н., Т.О. Шарапова, В.М. Шахнова – к.т.н., О.В. Шимановський – д.т.н., В.Г. Штолько – д-р. архіт.

Рекомендовано до друку вченою радою ВАТ КиївЗНДІЕП (протокол № 1 від 02.02.2006 р.)
 Реєстраційне свідоцтво КВ № 5349 від 01.08.2001 р.

Макетування та комп'ютерна верстка – Т.І. Цапро, В.Б. Чукашкіна
 Адреса редакції: вул. М. Кривоноса, 2А, корп. 3, Київ-37, 03037. Тел. 249-36-60, uabi@ndiasb.kiev.ua
 Підписано до друку 12.04.2007 р. Формат 60×84/8. Папір офсетний. Друк офсетний. Ум.-др.арк. 8,1.
 Віддруковано ПП "ГРАНМНА": Повітрофлотський пр-т, 94-А, Київ-151, 01151.
 Тел. 246-29-72