

# БУДІВНИЦТВО КРАЇНИ

9'2008

 **45**  
КИЇВ  
ЗНДІЕП

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

## ЗМІСТ

### КиївЗНДІЕП 45 років

#### **В.Б. Шевельов**

ЯКІСТЬ, ТРАДИЦІЇ, НАДІЙНІСТЬ. . . . . 2

#### **В.В. Куцевич**

НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ – ПРОЕКТУВАННЯ – БУДІВНИЦТВО  
Історія, сучасність, перспективи розвитку . . . . . 6

#### **В.Г. Штолько**

ДОСВІД ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КиївЗНДІЕП . . . . . 17

#### **В.І. Шпара**

БУДІВНИЦТВО ВИСОТНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ  
У М. КИЄВІ . . . . . 21

#### **С.В. Єжов**

КОМПЛЕКСНИЙ РОЗВИТОК ЖИТЛОВОГО КВАРТАЛУ. . . . . 24

#### **Г.П. Поляков**

ІНЖЕНЕРНА НАУКА З ПРОЕКТУВАННЯ  
ТА БУДІВНИЦТВА . . . . . 27

#### **Г.М. Хавхун**

ПІДГОТОВКА НАУКОВИХ КАДРІВ В АСПІРАНТУРІ  
КиївЗНДІЕП . . . . . 30

### В АКАДЕМІЇ БУДІВНИЦТВА

#### **Г.К. Злобін**

АКАДЕМІЇ БУДІВНИЦТВА УКРАЇНИ – 15 РОКІВ.  
МИНУЛЕ. ШЛЯХИ РОЗВИТКУ. ЗДОБУТКИ І ПЕРСПЕКТИВИ. . . . . 32

### НАУКА – БУДІВНИЦТВУ

#### **О.В. Родченко**

РОЗРАХУНОК ДВОШАРОВИХ ЖОРСТКИХ АЕРОДРОМНИХ  
ПОКРИТТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ  
"ЛИРА". . . . . 37

#### **О.О. Сліпич, Д.О. Хохлін**

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЖОРСТКОСТІ СТІН  
ІЗ КАМ'ЯНОЇ КЛАДКИ, ПІДСИЛЕНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИМИ  
ЕЛЕМЕНТАМИ, ПРИ ДІЇ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО СЕЙСМІЧНОГО  
НАВАНТАЖЕННЯ . . . . . 41

#### **Т.С. Пічугіна, С.А. Пічугін**

ЧИННИКИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ВЕЛИЧИНУ ПРИБУТКУ  
РІЗНОЦІЛЬОВИХ СИСТЕМ ВИДІВ ПРОЕКТУ . . . . . 45

### НОВІ КНИГИ

#### **О.В. Колесников**

РЕЦЕНЗІЯ НА НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК "ЕКОНОМІКО-  
ФІНАНСОВА ДІЯЛЬНІСТЬ БУДІВЕЛЬНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ" . . . . . 47

- ♦ 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.

## РОЗРАХУНОК ДВОШАРОВИХ ЖОРСТКИХ АЕРОДРОМНИХ ПОКРИТТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ "ЛИРА"

О.В. Родченко

Київ

При дослідженні впливу окремих опор літаків (під крилами чи під фюзеляжем) по краю плити, аеродромне покриття моделюється дев'ятьма плитами (рис. 1), з'єднаними між собою за допомогою штирів, що дозволяє більш точно врахувати вплив опор, ніж у випадку однієї шарнірно закріпленої плити.

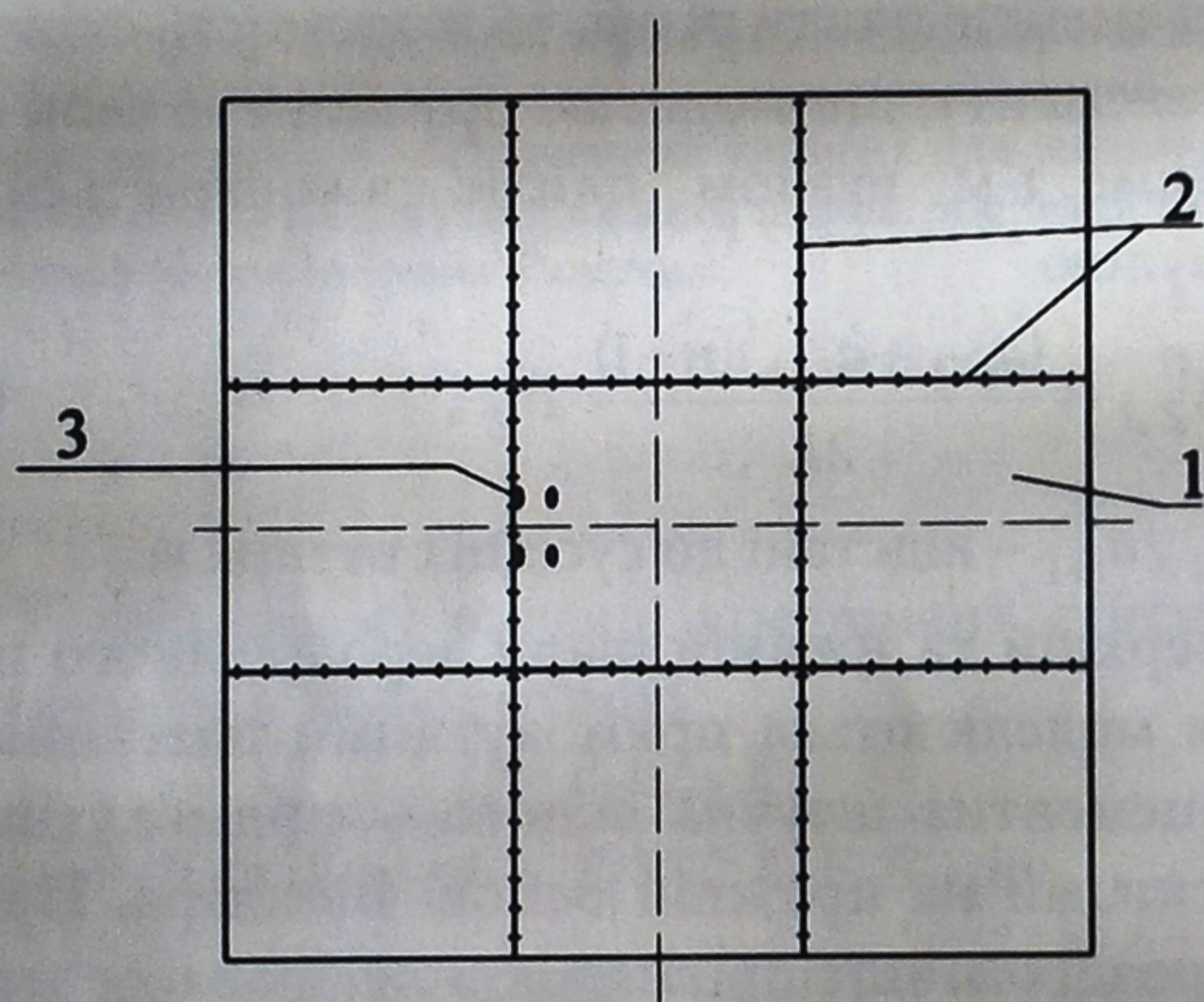


Рис. 1. Схема покриття із дев'яти плит:  
1 – плита жорсткого аеродромного покриття;  
2 – штирьові з'єднання між плитами;  
3 – навантаження (опора повітряного судна).

У ПК "ЛИРА" штирьові з'єднання між плитами пропонується моделювати скінченними елементами (КЭ 55), що моделюють пружний зв'язок між вузлами (рис. 2); задається лінійна податливість зв'язку між плитами у вертикальному напрямку (вздовж осі Z).

Жорсткість штирьового з'єднання виражається параметром  $k$  – сила, що передається на одиницю довжини вздовж з'єднання на одиницю різниці переміщення поперек з'єднання, тобто жорсткість стикового з'єднання вимірюється у

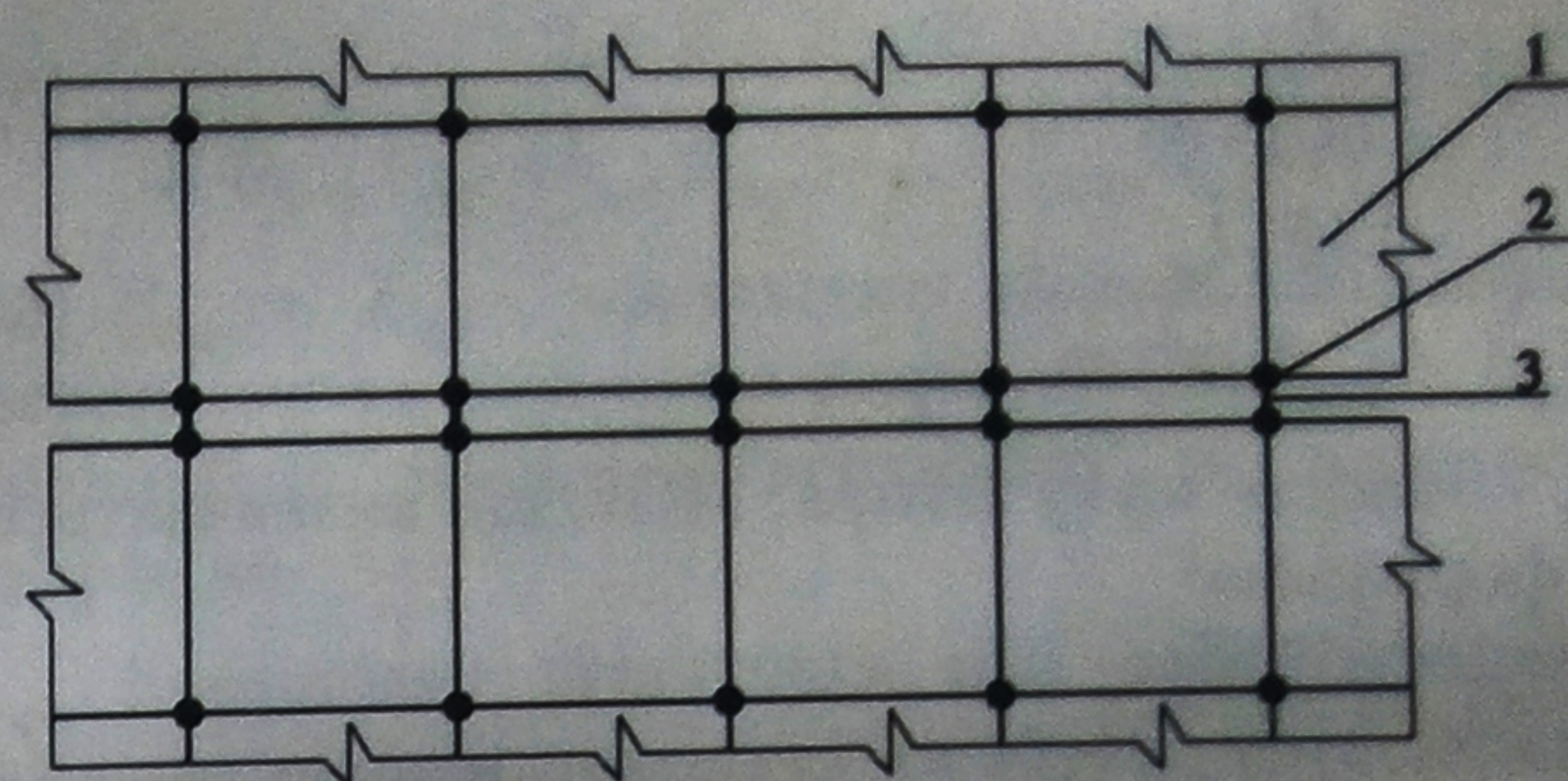


Рис. 2. Моделювання штирьових з'єднань між плитами:  
1 – скінченний елемент пластина (КЭ пластина у ПК "ЛИРА");  
2 – вузол; 3 – скінченний елемент, що моделює пружний зв'язок між вузлами (КЭ 55 у ПК "ЛИРА").

МН · м/м. Жорсткість стикового з'єднання визначається за формулою<sup>1</sup>:

$$k = \frac{D}{s}, \quad (1)$$

де  $s$  – відстань між штирями, м;  $D$  – коефіцієнт, що залежить від вертикальної жорсткості, спричиненої зчіпленням штиря з бетоном та жорсткістю, викликаною згином плити, визначається за формулою

$$D = \frac{1}{\frac{1}{DCI} + \frac{1}{12C}}, \quad (2)$$

$DCI$  (dowel-concrete interaction) – взаємодія штиря та бетону, визначається за наступним співвідношенням<sup>1</sup>

$$DCI = \frac{4\beta^3}{(2 + \beta\omega)} E_d I_d, \quad (3)$$

$\omega$  – ширина шва, м;  $E_d$  – модуль Юнга, МПа (для сталі становить  $2 \cdot 10^5$  МПа);  $I_d$  – момент інерції штиря, м<sup>4</sup>;  $\beta$  – змінна, м<sup>-1</sup>, що визначається за формулою

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{Kd}{4E_d I_d}}, \quad (4)$$

$K$  – модуль зчіплення між штирем та бетоном, що залежить від способу влаштування штирьових з'єднань, МН/м<sup>3</sup>;  $d$  – діаметр штиря, м<sup>1</sup>.

Модуль зчіплення між штирем та бетоном  $K$  для штирів, улаштованих зануренням у цементобетон, становить  $4,07 \cdot 10^5$  МН/м<sup>3</sup>.

Параметр  $C$  у формулі (2) визначається із співвідношення<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Advanced Pavement Design: Finite Element Modelling for Rigid Pavement Joints, Report II – Model Development, Report No. DOT/FAA/AR-97/7, FAA / Michael I. Hammons. – Washington : Federal Aviation Administration, 1998. – 180 p.

$$C = \frac{E_d I_d}{\omega (1 + \phi)}, \quad (5)$$

$$\text{де } \phi = \frac{12 E_d I_d}{G_d A_z \omega^2}, \quad (6)$$

$G_d$  – модуль зсуву штиря, МПа, що визначається за формулою<sup>2</sup>

$$G_d = \frac{E_d}{2(1 + \mu_d)}, \quad (7)$$

$\mu_d$  – коефіцієнт Пуассона сталі ( $\mu_d = 0,3$ );  $A_z$  – ефективна поперечна площа штиря, м<sup>2</sup>

$$A_z = 0,9 \frac{\pi d^2}{4}, \quad (8)$$

$d$  – діаметр штиря, м.

Підставляючи (6), (8) у вираз (5) із врахуванням чисельних значень модуля пружності штирів  $E_d$  та модуля зсуву, отримуємо

$$C = \frac{E_d \cdot I_d}{\omega \left( 1 + \frac{12 \cdot E_d I_d}{G_d \cdot 0,9 \frac{\pi d^2}{4} \omega^2} \right)},$$

виконуючи перетворення та замінюючи  $\pi d^2 / 4$  на  $A_d$  (площа перерізу штиря), отримуємо

$$C = \frac{0,9 \cdot G_d A_d E_d I_d}{0,9 \cdot G_d A_d \omega^3 + 12 \cdot E_d I_d \omega}. \quad (9)$$

Підставляючи (3) та (9) у (2), отримуємо

$$D = \frac{1}{\frac{\omega}{0,9 \cdot G_d A_d} + \frac{\omega^3}{12 \cdot E_d I_d} + \frac{2 + \beta \omega}{4 \beta^3 E_d I_d}}. \quad (10)$$

Підставляючи (10) у (1), отримуємо

$$k = \frac{1}{s \left( \frac{\omega}{0,9 \cdot G_d A_d} + \frac{\omega^3}{12 \cdot E_d I_d} + \frac{2 + \beta \omega}{4 \beta^3 E_d I_d} \right)}. \quad (11)$$

Жорсткість скінченних елементів (КЭ 55), що моделюють штиркове з'єднання між плитами покриття, при однаковій відстані між вузлами визначається за формулою

$$R_z = \frac{kL}{(n-1)}, \quad (12)$$

де  $L$  – довжина з'єднання, м;  $n$  – кількість вузлів уздовж з'єднання.

Підставляючи у формулу (12) вираз (11), отримуємо формулу для визначення жорсткості скінченних елементів (КЭ 55), що моделюють пружний зв'язок між середніми вузлами плит

$$R_z = \frac{L}{s(n-1) \left( \frac{\omega}{0,9 \cdot G_d A_d} + \frac{\omega^3}{12 \cdot E_d I_d} + \frac{2 + \beta \omega}{4 \beta^3 E_d I_d} \right)}. \quad (13)$$

Жорсткість скінченних елементів (КЭ 55), що моделюють пружний зв'язок між крайніми вузлами плит<sup>1</sup>,

$$R_z^K = 0,5 \cdot R_z. \quad (14)$$

Якщо відстань між деякими вузлами скінченних елементів плити різна, то жорсткість скінченного елемента, що моделює пружний зв'язок між середнім  $i$ -м вузлом плити, визначається за формулою

$$R_{z,i}^C = \frac{(a_{i-1} + a_{i+1})(n-1)}{2L} \cdot R_z, \quad (15)$$

де  $a_{i-1}$ ,  $a_{i+1}$  – відстані до сусідніх вузлів, м.

Верхній та нижній шари аеродромного покриття моделюються прямокутними пластинами, піскоцементна штучна основа – прямокутними пластинами на пружній основі Вінклера. Пружний розділяючий прошарок між шарами моделюється стержньовими скінченними елементами, що моделюють односторонній зв'язок між вузлами<sup>3</sup> (рис. 3).

Використання скінченного елемента, що моделює односторонній лінійний зв'язок між шарами, дозволяє врахувати обтиснення між шарами відповідно до рекомендацій, наведених у працях<sup>4</sup>.

При наявності пружного прошарку між несучими шарами покриття їх стиснення характеризується коефіцієнтом  $C$  (жорсткість скінченного елемента  $R$ , що моделює односторонній лінійний зв'язок).

<sup>2</sup> Безухов Н.И. Теория упругости, пластичности и ползучести / Безухов Н.И. – М.: Высшая школа, 1968. – 512 с.

<sup>3</sup> Аэродромные покрытия. Современный взгляд / Кульчицкий В.А., Макагонов В.А., Васильев Н.Б. и др. – М.: Физико-математическая литература, 2002. – 528 с.

<sup>4</sup> Тоцкий О.Н. Рекомендации по расчету многослойных покрытий аэродромов / О.Н. Тоцкий, В.Б. Безелянский, О.Г. Тарунтаева. – М.: ГПИ и НИИГА Аэропроект, 1982. – 56 с.

Пискунов В.Г. Расчёт неоднородных плит на упругом неоднородном полупространстве / В.Г. Пискунов, В.К. Присяжнюк // Строительная механика и расчёт сооружений. – 1985. – № 1. – С. 25-28.

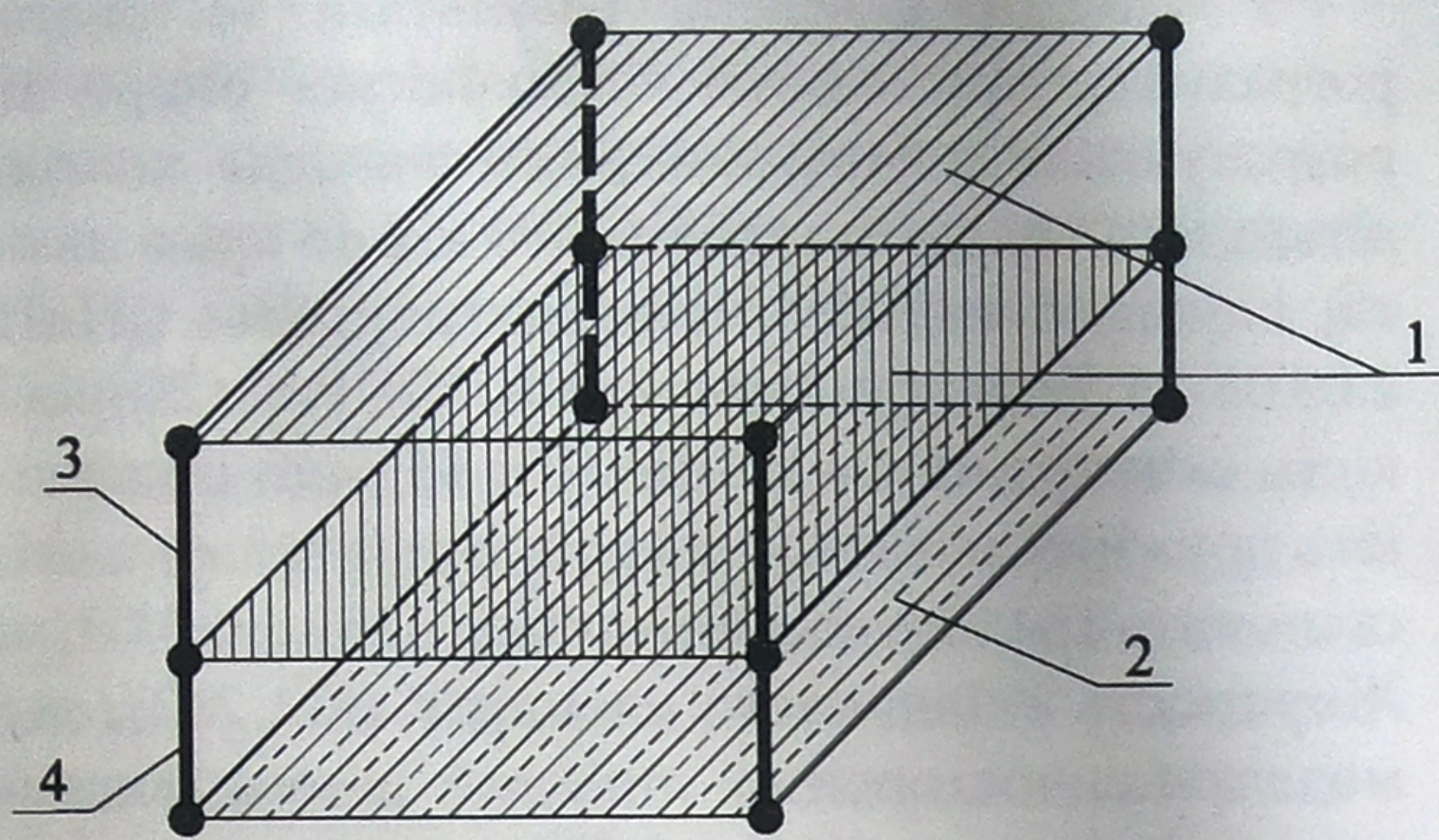


Рис. 3. Скінченно-елементна модель двошарового жорсткого аеродромного покриття на штучній основі, укріпленій в'язучим:

1 – скінченний елемент – пластина для моделювання верхнього та нижнього шарів покриття (КЭ пластина у ПК "ЛИРА"); 2 – скінченний елемент – пластина на пружній основі Вінклера для моделювання штучної основи, укріпленої в'язучим (КЭ пластина у ПК "ЛИРА"); 3 – скінченний елемент для моделювання розділяючого прошарку між верхнім і нижнім шарами покриття (КЭ 262 у ПК "ЛИРА", моделює односторонній пружний зв'язок між вузлами); 4 – скінченний елемент для моделювання розділяючого прошарку між нижнім шаром покриття та штучною основою, укріпленою в'язучим.

У загальному вигляді коефіцієнт стиснення визначається за формулою

$$C_i = \frac{2,4 \cdot E_i E_{i+1} E}{E \cdot (h_i E_{i+1} + h_{i+1} E_i) + 2,4 \cdot E_i E_{i+1} h \nu_1}, \quad (16)$$

де  $E_i, E_{i+1}$  – модуль пружності шарів покриття, для яких визначається коефіцієнт стиснення, МПа;  $E$  – модуль пружності розділяючого прошарку між шарами, МПа;  $h_i, h_{i+1}$  – товщини шарів покриття, м;  $h$  – товщина розділяючого прошарку, м;  $\nu_1$  – приведений коефіцієнт Пуассона розділяючого прошарку, що визначається за формулою

$$\nu_1 = 1 - \frac{2\nu^2}{1-\nu},$$

$\nu$  – коефіцієнт Пуассона розділяючого прошарку.

Одиниця виміру коефіцієнта стиснення – МН/м<sup>3</sup>.

Коефіцієнт стиснення між взаємодіючими верхнім і нижнім шарами покриття, на основі формули (1) має наступний вид:

$$C_p = \frac{2,4 \cdot E_{sup} E_{inf} E}{E \cdot (h_{sup} E_{inf} + h_{inf} E_{sup}) + 2,4 \cdot E_{sup} E_{inf} h \nu_1}, \quad (17)$$

де  $E_{sup}$  та  $E_{inf}$  – відповідно модуль пружності верхнього та нижнього шарів, МПа;  $h_{sup}$  та  $h_{inf}$  – відповідно товщина верхнього та нижнього шарів, м;

Коефіцієнт стиснення між взаємодіючими нижнім шаром покриття та штучною основою, укріпленою в'язучим, визначається за формулою

$$C_f = \frac{2,4 \cdot E_{inf} E_f E}{E \cdot (h_{inf} E_f + h_f E_{inf}) + 2,4 \cdot E_{inf} E_f h \nu_1}, \quad (18)$$

де  $E_{inf}$  – модуль пружності нижнього шару, МПа;  $E_f$  – модуль пружності штучної основи укріпленої в'язучим, МПа;  $h_{sup}$  – товщини нижнього шару, м;  $h_{inf}$  – товщина штучної основи укріпленої в'язучим, м.

Жорсткість скінченних елементів (КЭ 262) (дискретні пружини), що моделюють розділяючий прошарок між шарами та враховують ефект обтиснення, залежить від розмірів скінченних елементів плити, розташованих у зірці вузла, в який ставиться ця пружина<sup>5</sup>.

Жорсткість скінченних елементів (КЭ 262), що моделюють односторонній зв'язок між вузлами, при однакових розмірах скінченних елементів плити, визначається за формулами:

$$R_p = \frac{C_p LB}{(n_p - 1)(n_K - 1)}; \quad (19)$$

$$R_f = \frac{C_f LB}{(n_p - 1)(n_K - 1)},$$

де  $R_p, R_f$  – жорсткість скінченних елементів (КЭ 262) для моделювання одностороннього зв'язку між вузлами відповідно верхнього та нижнього шарів, нижнього шару покриття та штучної основи, укріпленої в'язучим, кН/м;  $L$  – довжина плити, м;  $B$  – ширина плити, м;  $n_p, n_K$  – кількість рядів вузлів та колонок вузлів у плиті відповідно.

Жорсткість скінченних елементів КЭ 262, розташованих між середніми вузлами взаємодіючих плит, визначається за формулами

$$R_{p,C} = R_p; \quad R_{f,C} = R_f. \quad (20)$$

<sup>5</sup> Перельмутер А.В. Модель основания "ССС" / А.В. Перельмутер, В.И. Сливкер // Расчётные модели сооружений и возможность их анализа. – К.: Сталь, 2002. – С. 369-377.

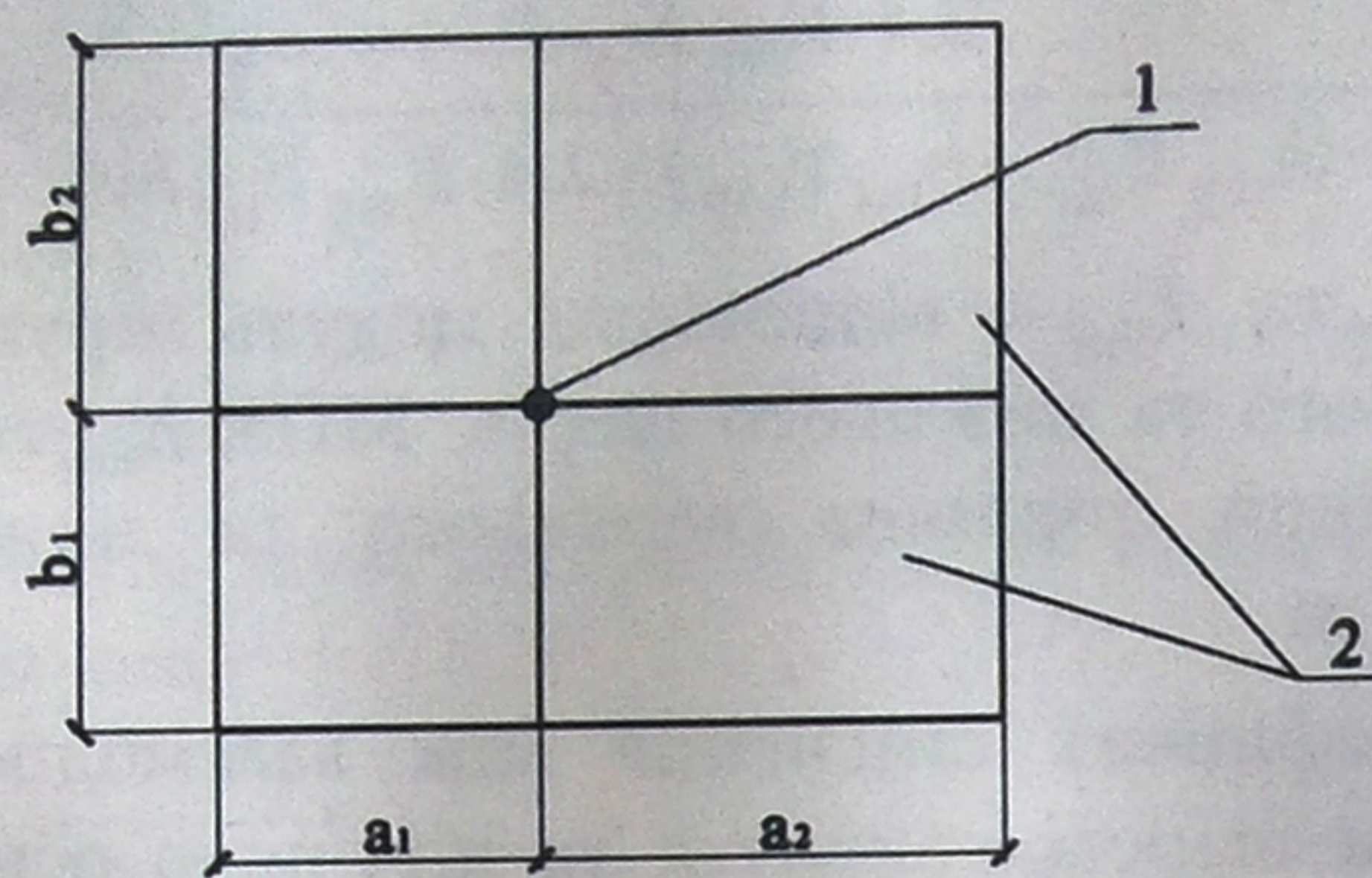


Рис. 4. Схема для визначення жорсткості скінченного елемента, що моделює односторонній зв'язок між вузлами взаємодіючих плит при неоднакових розмірах кінцевих елементів плити:

1 – вузол, до якого приєднується скінченний елемент (КЭ 262), що моделює односторонній зв'язок; 2 – скінченні елементи – пластина.

Жорсткість скінченних елементів КЭ 262, розташованих між крайніми вузлами взаємодіючих плит,

$$R_{p,y} = \frac{1}{2} R_p; R_{f,y} = \frac{1}{2} R_f. \quad (21)$$

Жорсткість скінченних елементів КЭ 262, розташованих між кутковими вузлами взаємодіючих плит,

$$R_{p,y} = \frac{1}{4} R_p; R_{f,y} = \frac{1}{4} R_f. \quad (22)$$

Якщо сітка розбиття плити аеродромного покриття є нерегулярною, то жорсткість КЭ 262 визначається за формулою

$$R_{p(f)} = \frac{C_{p(f)}(a_1 b_1 + a_2 b_1 + a_1 b_2 + a_2 b_2)}{4}, \quad (23)$$

де  $a_1, a_2, b_1, b_2$  – розміри скінченних елементів плити, розташованих у зірці вузла, в який ставиться КЭ 262 (рис. 4), м.

У табл. 1 наведено результати тестового розрахунку при впливі одноколійної опори із розрахунковим навантаженням на одне колесо літака В787-9, що становить 380 кН по краю плити, виконані згідно з чинними нормами СНиП 2.05.08-85 та за допомогою ПК "ЛИРА". Жорсткість скінченних елементів (КЭ 55), що моделюють пружний зв'язок між крайніми вузлами плит, становить 184,919, між середніми – 369,838 МН/м. Жорсткість скінченного елемента (КЭ 262), що моделює односторонній лінійний зв'язок, визначена за формулами (16) – (23) і становить:

– між верхнім та нижнім шарами покриття  
 $R_{p,C} = 12442,07$  МН/м;  $R_{p,K} = 6221,03$  МН/м;  
 $R_{p,y} = 3110,52$  МН/м;

– між нижнім шаром та піскоцементною штучною основою  $R_{p,C} = 8885,35$  МН/м;  
 $R_{p,K} = 4442,67$  МН/м;  $R_{p,y} = 2221,34$  МН/м.

Значне розходження у значенні розрахункового моменту у верхньому шарі між розрахунком за СНиП та ПК "ЛИРА" пояснюється врахуванням у чисельній моделі покриття ефекту поперечного обтиснення. В результаті збільшується момент у верхньому шарі до 10 %, а в нижньому зменшується приблизно на 10 % за рахунок податливості поперечному зсуву розділяючого прошарку та врахуванням спільної роботи із верхнім шаром.

Результати порівняльного розрахунку згідно з СНиП 2.05.08-85 та за допомогою ПК "ЛИРА" двошарового жорсткого аеродромного покриття при впливі багатоколійних опор сучасних та перспективних надважких літаків наведено у табл. 2.

Вихідні дані: аеродромне покриття розташоване у IV дорожно-кліматичній зоні, тип гідро-

Таблиця 1

Результати тестового розрахунку

Метод розрахунку	$M_{sup}, \text{кН} \cdot \text{м/м}$	$\Delta_{sup}, \%$	$M_{inf}, \text{кН} \cdot \text{м/м}$	$\Delta_{inf}, \%$
СНиП 2.05.08-85	79,078	-11	11,280	6
ЛИРА	87,823		10,601	

Таблиця 2

Результати порівняльного розрахунку згідно з чинними нормами та за допомогою ПК "ЛИРА"

Літак	$M_{sup}, \text{кН} \cdot \text{м/м}$ (ПК "ЛИРА")	$M_{sup}, \text{кН} \cdot \text{м/м}$ (СНиП)	$\Delta_{sup}, \%$	$M_{inf}, \text{кН} \cdot \text{м/м}$ (ПК "ЛИРА")	$M_{inf}, \text{кН} \cdot \text{м/м}$ (СНиП)	$\Delta_{inf}, \%$
В747-400ER	100,179	97,8	-2,4	12,341	13,95	11,5
В787-9	103,061	99,6	-3,5	12,628	14,2	11,1
В747-8	103,544	101,4	-2,1	13,014	14,5	10,2

геологічних умов – II, широта розташування – 48°, група ділянок – А. Грунт природної основи покриття – суглинок природного залягання. Коефіцієнт постелі  $K_s = 60 \text{ МН/м}^3$ , модуль пружності  $E = 34 \text{ МПа}$ . Код міцності ґрунтової основи С. Розміри плит аеродромного покриття  $7,5 \times 7,5 \text{ м}$ .

Покриття двошарове: верхній шар із цементобетону класу за міцністю на розтяг при згині  $B_{btb} 4,4$  товщиною 45 см; нижній шар із пісного бетону  $B_{btb} 1,6$  (марка на стиск М150) товщиною 30 см. Штучна основа – піскоцемент М75 завтовшки 25 см. Між шарами покриття розташовано розділяючий прошарок товщиною 2 мм із декількох шарів пергаменту з модулем пружності 200 МПа та коефіцієнтом Пуассона 0,3. Шви верхнього і нижнього шарів суміщені, стикові з'єднання у верхньому шарі. Конструкція поперечних і поздовжніх швів – "ложні" шви стикування із штирями; штирі діаметром 30 мм завдовжки 50 см із кроком установки 30 см, ширина шва становить 6 мм.

Покриття запроєктовано під позакатегорійне нормативне навантаження В/к (відповідно до СНиП 2.05.08-85) із тиском у пневматиках 1,41 МПа та середньорічною кількістю операцій 5000. Класифікаційне число покриття PCN88/R/C/W/T.

Нижній шар покриття працює із більшим запасом міцності при розрахунку за допомогою ПК "ЛИРА", ніж при розрахунку за СНиП, що відповідає дійсній роботі двошарового жорсткого аеродромного покриття відповідно до висновків експериментальних та теоретичних досліджень<sup>6</sup>.

Таким чином, розроблено скінченно-елементну модель двошарового жорсткого аеродромного покриття на штучній основі, укріпленій в'язучим для ПК "ЛИРА" та формули для визначення жорсткості скінченних елементів, що використовуються для моделювання одностороннього зв'язку між вузлами шарів покриття та штучної основи, а також скінченно-елементну модель штирьових з'єднань між плитами аеродромного покриття для ПК "ЛИРА" та формули для визначення жорсткості скінченних елементів, що моделюють пружний зв'язок між вузлами.



## МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЖОРСТКОСТІ СТІН ІЗ КАМ'ЯНОЇ КЛАДКИ, ПІДСИЛЕНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ, ПРИ ДІЇ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО СЕЙСМІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

О.О. Сліпич, Д.О. Хохлін

Київ

Розвиток комп'ютерної техніки та програмних комплексів для розрахунку споруд та їх конструкцій надали величезні можливості для відносно простого й адекватного моделювання та дослідження роботи будівельних конструкцій при дії будь-яких навантажень і впливів. Особливо це стосується підвищення швидкості та точності розрахунку конструктивно складних будівель та споруд, а також окремих конструкцій на дію особливих навантажень. До складних типів конструкцій можна віднести комплексні конструкції, у яких спільно працюють кладка та залізобетонні елементи. При цьому питання адекватного та відносно простого моделювання та розрахунку комплексних конструкцій при дії сейсмічних навантажень залишається актуальним.

Підвищення точності визначення жорсткості вертикальних несучих елементів при розрахунку на сейсмічні впливи є дуже важливою задачею, враховуючи, що від жорсткісних характеристик даних елементів залежить точність отриманих динамічних характеристик моделі будівлі та розподілення навантажень і зусиль між конструкціями. Крім цього висока точність при визначенні розрахункових переміщень у конструкціях є прямою ознакою отримання адекватного напружено-деформованого стану в елементах конструкцій.

Моделювання роботи стінових конструкцій при дії статичного горизонтального навантаження, що відображає сейсмічний вплив, проводилося в ПК "ЛИРА 9.4". За основу для порівняння отриманих розрахункових переміщень бралися

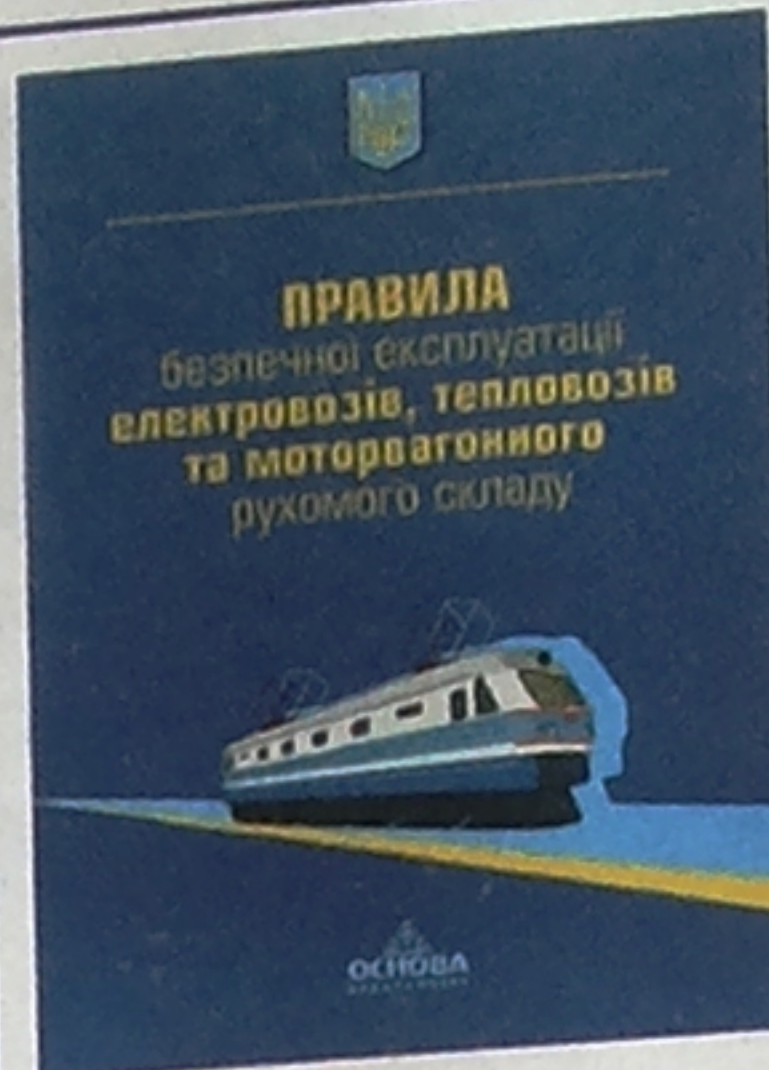
<sup>6</sup> Пискунов В.Г. Расчет конструкций дорожных и аэродромных одежд / В.Г. Пискунов, В.Е. Вериженко // Линейные и нелинейные задачи расчёта слоистых конструкций. – К. : Будівельник, 1986. – С. 150-156.  
Современный взгляд на проблему проектирования, строительства и эксплуатации аэродромных покрытий // Аэропорты. Прогрессивные технологии. – 2003. – № 2. – С. 26-29.

ВИДАВНИЦТВО «ОСНОВА»  
РЕАЛІЗУЄ НОВІ ВИДАННЯ



**Правила будови і безпечної експлуатації ліфтів. НПАОП 0.00-1.02-08**  
Правила поширюються на всіх суб'єктів господарювання незалежно від форм власності, які здійснюють виготовлення, монтаж, експлуатацію, ремонт, реконструкцію та модернізацію ліфтів, підйомників та їх складових частин.  
*Мова видання: українська, російська*

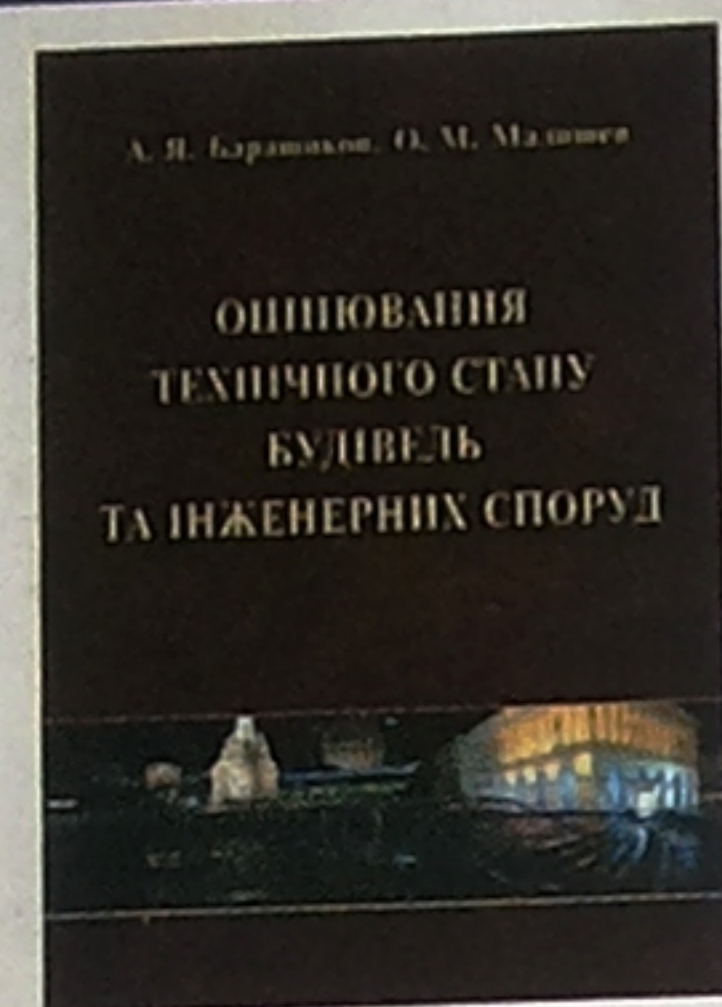
Ціна 24 грн. (М'яка обкладинка)  
Ціна 32 грн. (Тверда обкладинка)



**Правила безпечної експлуатації електровозів, тепловозів та моторвагонного рухомого складу**

Ці Правила поширюються на всі підприємства й організації, які належать до сфери управління Міністерства транспорту та зв'язку України і займаються утриманням і експлуатацією електровозів, тепловозів і моторвагонного рухомого складу.

Ціна 12 грн.



*Барашиков А. Я., Малишев О. М.*  
**Оцінювання технічного стану будівель та інженерних споруд. Навчальний посібник**

Мета книги «Оцінювання технічного стану будівель та інженерних споруд» полягає у здійсненні практичної допомоги під час виконання роботи з оцінювання технічного стану будівельних конструкцій, а також будівель і споруд у цілому.

Ціна 50 грн.



*Курченко О. Н.*  
**Безопасность при работе на электроустановках**

В посібниці раскрыта актуальність проблеми електробезпеки в Україні. Учтено змінення в нормативній базі по вопросам електробезпеки, в частности более жесткие требования последней редакции ПУЭ, соответствующих международным стандартам.

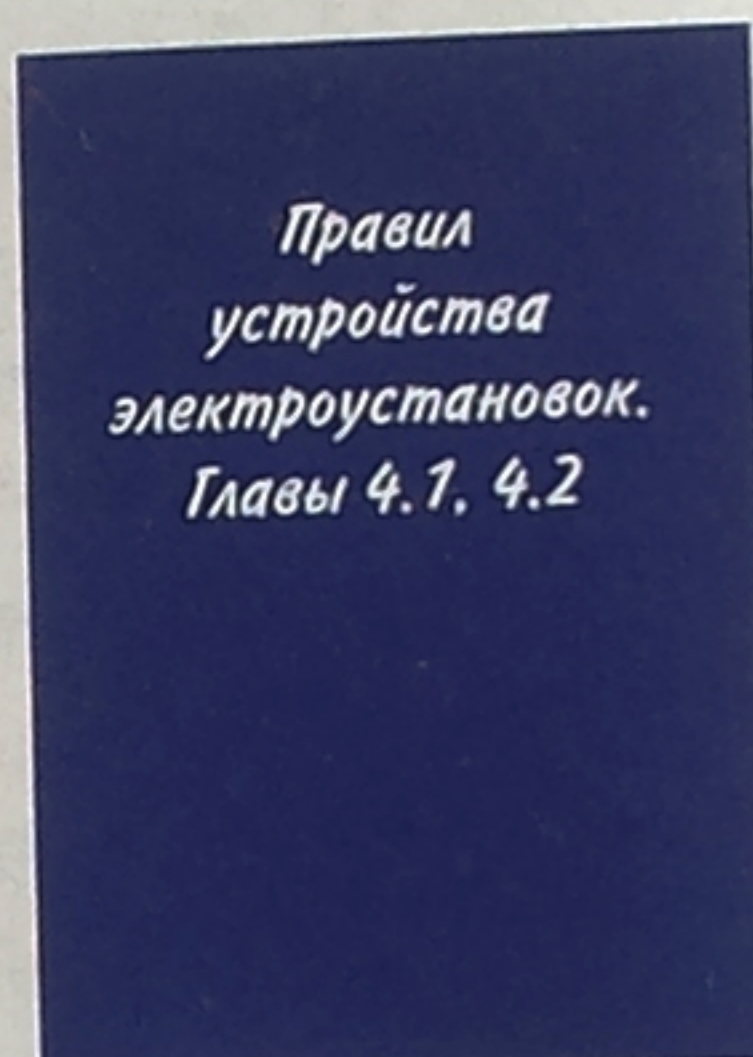
Ціна 24 грн.



*Ливинец Н. П., Немилостивый А. Н.*  
**Справочник энергетика**

У довіднику викладено вимоги до улаштування, експлуатації та техніки безпеки під час експлуатації електроустановок напругою до 10 кВ. Подано відомості про найчастіше використовуване електроустаткування напругою не більше 10 кВ, електроізоляційні та провідникові матеріали. Приділено увагу пристроям захисних вимікань і правилам користування електроенергією.

Ціна 35 грн.



**Правила устройства электроустановок. Главы 4.1, 4.2**

Утверждены приказом Министерства топлива и энергетики Украины от 02.04.2008 г. №203. Дата введения: с 01.10. 2008 г.

Ціна 25 грн.

Адреса видавництва: 01032, Київ-32, вул. Жиланська, 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.

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. Рєпін — 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. Шарاپова, 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 № 12 від 05.12.2007 р.)  
Реєстраційне свідоцтво КВ № 5349 від 01.08.2001 р.

Макетування та комп'ютерна верстка — 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 12.11.2008 р. Формат 60x84/8. Папір крейдяний. Друк офсетний. Ум.-др.арк. 8,1.  
Віддруковано ТОВ "Лазурит-Поліграф"  
04080, м. Київ, вул. Костянтинівська, 73, тел. (044) 417-21-70