

З 1959 р. до 1993 р. журнал "Промышленное строительство и инженерные сооружения" *Видається з 1993 р.*

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

ЗМІСТ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

В.М. Андрухов, Л.В. Мартинова

НАСКРІЗНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ СУПРОВОДУ БУДІВЕЛЬНИХ
ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ ПРОТЯГОМ ЇХ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ 2

ПРОЕКТУВАННЯ ТА НОРМАТИВНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

В.В. Куцевич

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПИТАННЯ НОРМАТИВНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ СУЧАСНИХ ГОТЕЛІВ 8

СЕМІНАРИ

ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ,
ЩО РЕГЛАМЕНТУЮТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ
ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ТА ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ.
ІНДУКЦІЙНИЙ ЕЛЕКТРИЧНИЙ НАГРІВ
(у рамках міжнародної виставки "АКВА-ТЕРМ 2009", м. Київ) 14

НАУКА – БУДІВНИЦТВУ

С.О. Пічугін, Т.С. Пічугіна

НАУКОВІ ОСНОВИ РЕКРЕАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ 18

И.А. Яковенко

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ІССЛЕДОВАНИЙ
ШИРИНИ РАСКРЫТИЯ ТРЕЩИН СОСТАВНЫХ ВНЕЦЕНТРЕННО СЖАТЫХ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ 20

Н.Н. Молочкова

ДУБЛИРУЮЩИЕ РАСЧЕТЫ ВЫСОТНОГО КОРПУСА В г. АЛУШТА 24

В.І. Литвин, В.Ю. Гирич

МОНІТОРИНГ РЕЖИМІВ ТЕПЛОСПОЖИВАННЯ ОБ'ЄКТІВ БЮДЖЕТНОЇ
СФЕРИ 30

М.С. Барабаш, С.М. Хоптинець, С.В. Дідух

АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ГРУНТОВОГО СЕРЕДОВИЩА З МЕТОЮ ВИЗНАЧЕННЯ
СПОСОБУ ПІДСИЛЕННЯ ОСНОВИ КОНСТРУКЦІЇ ТА КОРЕКТНЕ ЗАДАННЯ
ЇЇ РОЗРАХУНКОВОЇ СХЕМИ В ПК ЛІРА 34

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ

**І.Я. Сапужак, А.В. Гірник, С.В. Добровольський,
О.П. Кулак, С.І. Марі-Ас**

ВІТЧИЗНЯНА СИСТЕМА АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНОГО ПРОЕКТУВАННЯ
БудКАД 38

ТЕХНІЧНА ІНФОРМАЦІЯ

Н.И. Тимофеев, А.А. Воронко

К ПРОБЛЕМЕ ВНЕДРЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПАСПОРТА НА КВАРТИРУ . . . 41

БУДІВНИЦТВО УКРАЇНИ

Г.А. Войцехівська

ІНФОРМАЦІЙНА СКАРБНИЦЯ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ
(за матеріалами науково-практичної конференції "Державна наукова
архітектурно-будівельна бібліотека імені В.Г. Заболотного
в контексті розвитку будівельного комплексу України") 44

На 1-й та
4-й стор.
обкладинки:

Комплексна реконструкція з добудовою та благоустроєм прилеглої території міського Будинку культури по майдану Незалежності, 5 в м. Полтаві (добудова зали багатопільового призначення з адміністративно-побутовими приміщеннями) – переможець конкурсу "Кращі будинки і споруди, збудовані та прийняті в експлуатацію у 2007 р. в Україні" у номінації "Культурно-спортивні споруди".

- ♦ 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.

АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ГРУНТОВОГО СЕРЕДОВИЩА З МЕТОЮ ВИЗНАЧЕННЯ СПОСОБУ ПІДСИЛЕННЯ ОСНОВИ КОНСТРУКЦІЇ ТА КОРЕКТНЕ ЗАДАННЯ ЇЇ РОЗРАХУНКОВОЇ СХЕМИ В ПК ЛІРА

М.С. Барабаш, к.т.н., С.М. Хоптинець,
С.В. Дідух

Київ

Відмінною особливістю ґрунтового середовища в порівнянні з конструкційними матеріалами (сталь, бетон, цегла, дерево, пластмаса) є її роздробленість (дисперсність), багатофазність. Здатність чинити опір об'ємним і зсувним змінам дозволяє віднести ґрунтове середовище до твердих тіл. При виділенні представницького об'єму ґрунту НДС, масив ґрунту може бути описаний рівняннями механіки суцільного середовища.

Взаємодія масивів ґрунтів із підземними частинами будівель і споруд (фундамент, огорожувальні стіни, тунелі тощо) завжди носить складний просторово-часовий характер, що обумовлено, головним чином, нелінійними і реологічними (повзучість) властивостями ґрунтів. Якщо порівняти графіки залежності об'ємних і зсувних деформацій від напруги ґрунтового середовища (Γ) і конструкційних будівельних матеріалів (С), то побачимо їх істотну різницю (рис. 1).

Механічні властивості ґрунтів змінюються в широких межах і тому неможливо створити адекватну модель для всіх видів ґрунтів від слабких водонасичених глинистих і крихких піщаних до щільних глинистих і крупнозернистих піщаних ґрунтів.

До кінця минулого століття користувалися теорією лінійної деформації, яка припускала, що в невеликому діапазоні зміни напруження залежності: деформація – напруження можна представити модулями лінійної деформації

$$K_o = \frac{E_o}{1-2\nu_o}; G_o = \frac{E_o}{2(1+\nu_o)} \quad (1)$$

Індекс "о" означає загальну деформацію, що включає пружну і пластичну складову, тобто:

$$\varepsilon = \varepsilon^e + \varepsilon^p; \gamma = \gamma^e + \gamma^p \quad (2)$$

Із зростанням навантажень на ґрунти основи до 3000 кН/м² (замість 400-500 кН/м²) виникла необхідність враховувати нелінійні властивості. Крім того, у зв'язку з розробкою чисельних методів з'явилася можливість враховувати пружно-пластичні властивості ґрунтів, що складають неоднорідний масив ґрунту при взаємодії з підземною і надземною частинами будівель і споруд. Це дозволило по суті об'єднати розрахунки за двома граничними станами, тобто за I і II групами. Наприклад, за допомогою коефіцієнта відносної міцності

$$\eta = \frac{\tau}{\tau^*(\sigma)} \leq 1 \quad (3)$$

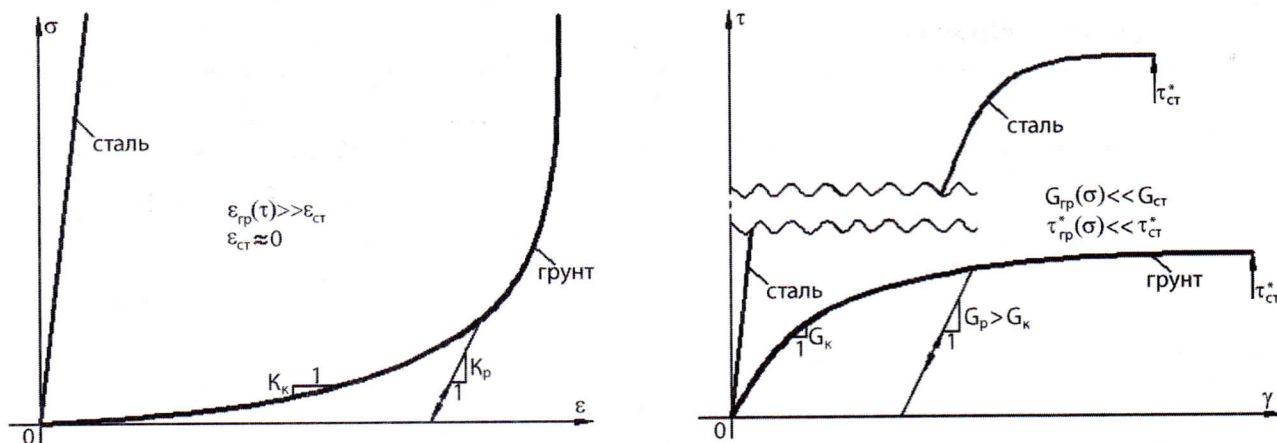


Рис. 1. Графіки залежності об'ємних і зсувних деформацій ґрунту.

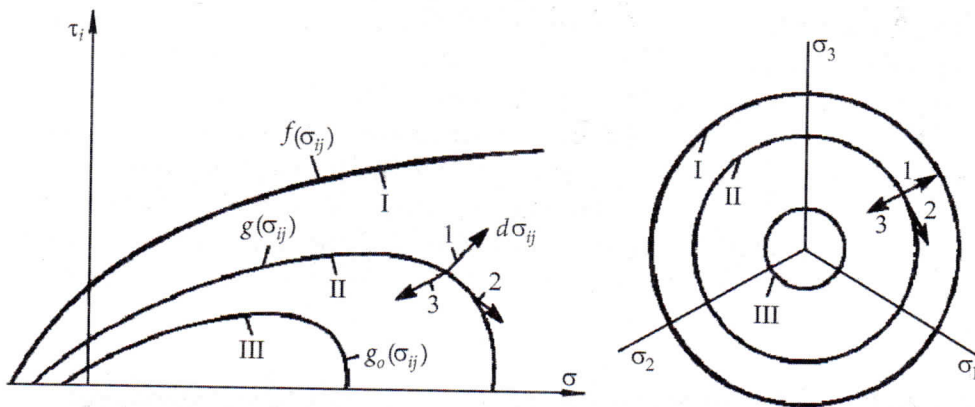


Рис. 2. Графік поверхні плинності та поверхні навантаження ґрунту: I – поверхні плинності; II, III – поверхні навантаження; 1 – навантаження; 2 – нейтральне навантаження; 3 – розвантаження.

Стало можливим визначення ступеня наближення до граничного стану ґрунту в будь-якій точці розрахункової області на будь-якому інтервалі навантаження і виділення потенційно небезпечної зони.

Розроблені і використані в методі скінченних елементів у даний час моделі ґрунтового середовища відрізняються рівнянням поверхні навантаження $g(\sigma_{ij})$ і поверхні плинності $f(\sigma_{ij})$ (рис. 2).

Найбільшого поширення набули моделі Кулона-Мора (ідеальнопластична), Cam-Clay і Hardening soil, в які у загальному випадку входять модулі деформації при навантаженні і розвантаженні E_n, E_p і відповідні коефіцієнти Пуассона ν_n і ν_p . Параметри міцності ϕ і c . Параметр дилатансії – кут дилатансії $\Psi = \Delta\epsilon / \Delta\gamma$. Тобто сім параметрів замість двох E_o і ν_o (за СНиП).

Нижче проаналізовано та зроблено висновки щодо правильності та коректності моделювання схеми монолітної залізобетонної плити з нарощуванням із врахуванням ґрунтових умов. Перш за все було зроблено вибір методу підсилення фундаментної плити з урахуванням того фактору, що за сьогоденних економічних умов в Україні та низького показника інвестиційного ринку замовник намагається реалізувати об'єкт з якомога меншою затратою матеріалу. Потім було виконано розрахунок нарощуваної висоти фундаментної плити, задання розрахункової моделі та її розрахунок і проведено детальний аналіз щодо коректності роботи кожної з них.

Виконання розрахунку загальної висоти фундаментної плити можна виконати за такою формулою:

$$A_s = \frac{M_y}{R_s \cdot \gamma_c \cdot h_0} + A_{s1}, \quad (4)$$

де A_s – площа нижньої арматури; A_{s1} – площа верхньої арматури; M_y – згинальний момент, що передається з розташованих вище вертикальних несучих елементів; γ_c – коефіцієнт роботи сталі; R_s – розрахунковий опір сталі на розтяг; h_0 – загальна висота необхідного перерізу.

З цієї формули можна знайти необхідний параметр (загальну висоту перерізу)

$$h_0 = \frac{M_y}{R_s \cdot \gamma_c \cdot (A_s - A_{s1})}. \quad (5)$$

Побудова розрахункової схеми здійснюється в програмному комплексі Ліра і реалізується наступним чином.

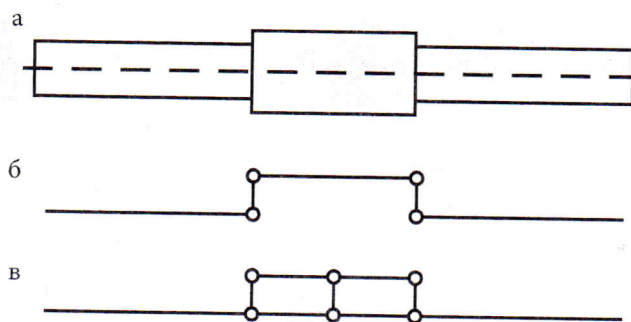


Рис. 3. Умовні схеми для розрахунку в проекції на XOZ.

У першому випадку (рис. 3,а) задаються пластини різної товщини, з'єднані між собою вузлами. Характеристики матеріалів цих пластин однакові за винятком геометричних розмірів. Центри мас цих елементів знаходяться на одній осі.

У другому випадку (рис. 3,б) роль нарощеної плити виконує абсолютно жорстке тіло. Характеристики абсолютно жорсткого тіла такі ж як і основної плити за винятком вертикальних елементів, що з'єднують між собою два тіла. У них жорсткість на два порядки вище жорсткостей основної та нарощеної плит. Центри мас цих елементів знаходяться на різних осях.

У третьому випадку (рис. 3,в.) спочатку задається тіло основної плити, а тоді над нею лише тіло нарощуваної. Між собою вони попарно з'єднані елементами кінцевої жорсткості. Центри мас цих елементів знаходяться на різних осях.

На рис. 4-5 показані моделі розрахункових схем у 3-D виді та в проекції на площину XOZ. В центрі кожної з розрахункових схем прикладені

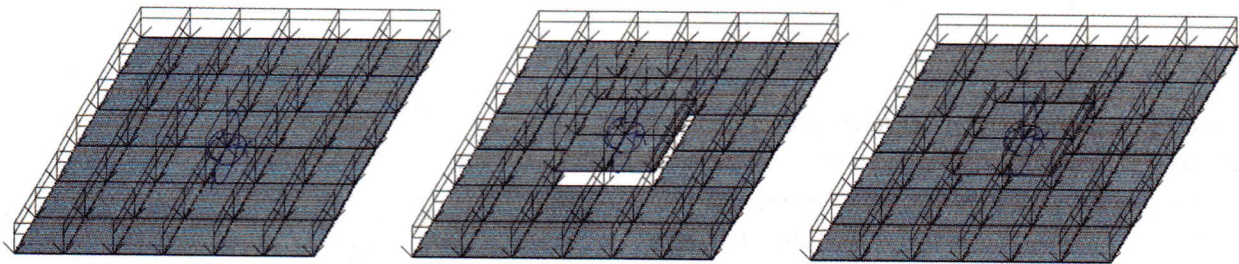


Рис. 4. Моделі розрахункових схем, 3-D вид.

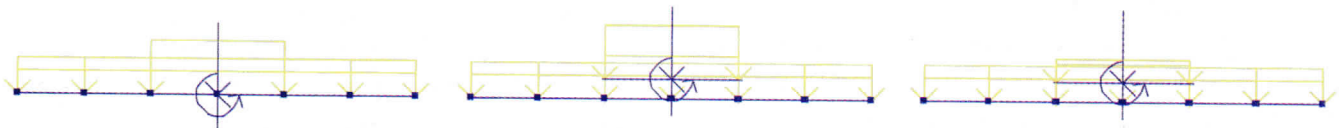


Рис. 5. Моделі розрахункових схем, проекція на площину XOZ.

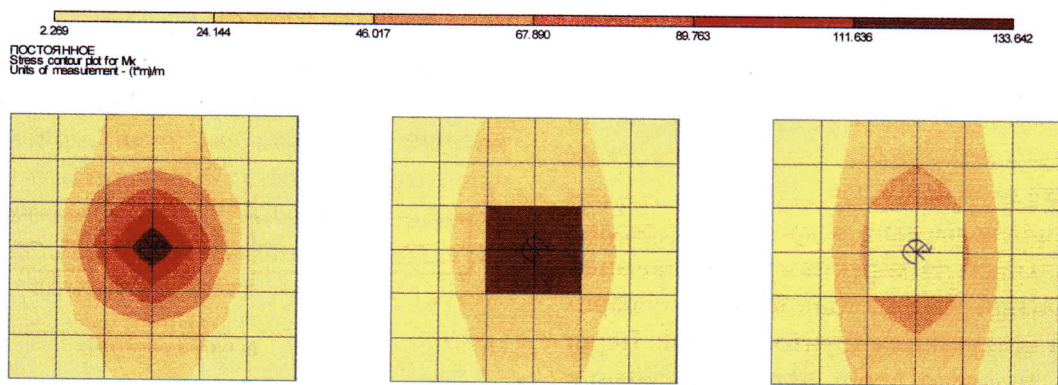


Рис. 6. Епюра моментів M_x .

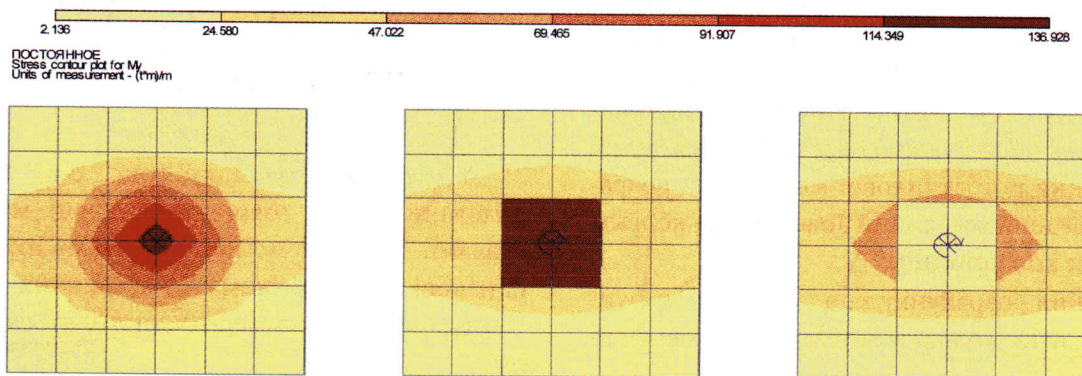


Рис. 7. Епюра моментів M_y .

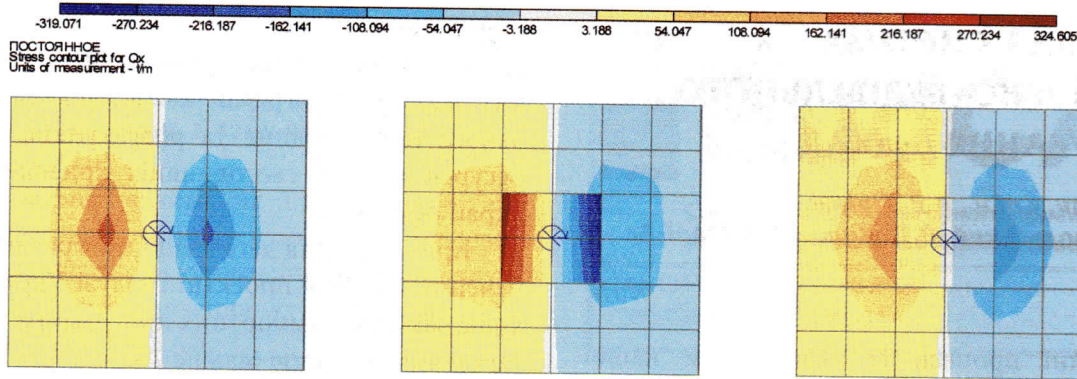


Рис. 8. Епюра поперечних сил Q_x .

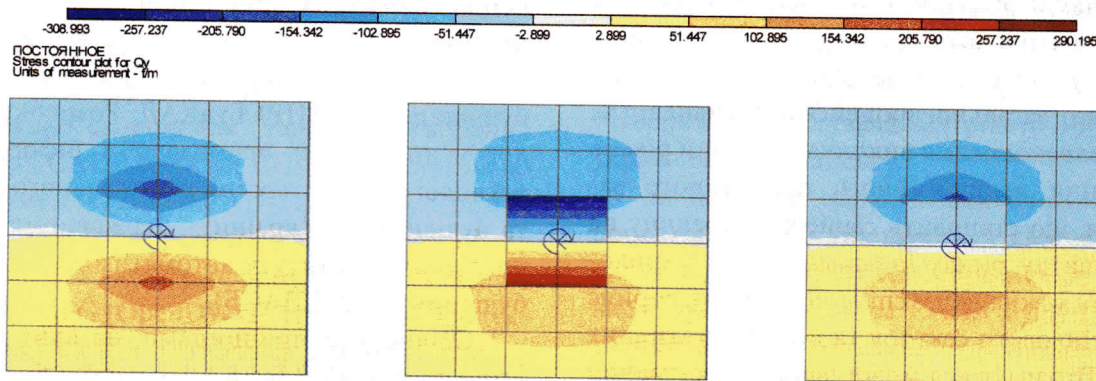


Рис. 9. Епюра поперечних сил Q_y .

діючі на конструкцію навантаження, а саме: вертикальна поздовжня сила, бокові (зсувні) сили та згинальний момент.

В конструкціях фундаментних плит більше зусиль припадає на нижню арматуру. Тобто, щоб зменшити напруження від згинального моменту та вертикальної поздовжньої сили, що виникатимуть у нижньому шарі арматури фундаментної плити, потрібно збільшити плече прикладеної сили. У такий спосіб можливо підсилити несучу конструкцію будівлі. Але підсилення не завжди потрібне для всієї фундаментної плити. Підсилити можна лише там, де є надлишок зусиль та площа армування є недостатньою. З отриманих результатів можна зробити ряд висновків.

У другому варіанті, з абсолютно жорстким тілом, одразу видно, що отримані результати не є коректними і не відображають правильну роботу конструкції. Усі зусилля від згинальних моментів зосереджені в абсолютно жорсткому тілі, адже

саме воно бере на себе прикладені навантаження, оскільки його жорсткісні характеристики на порядок вищі ніж у основної плити. Це ж саме відображають і епюри Q_x та Q_y (рис. 8-9).

У першому варіанті змодельована конструкція працює так само, як і працювала б основна конструкція без підсилення лише з тою відмінністю, що значення величин будуть дещо меншими за рахунок збільшеної товщини плити в центральній частині конструкції розрахункової схеми.

У третьому випадку в місці, де розташована плита нарощування, відбувається скачок у бік зменшення зусиль від дії навантажень, що найкоректніше відображає розрахункову схему. Про це свідчать результати епюр M та Q в обох напрямках (рис. 6-9).



