

На рис. 1 представлено результати зміну середньої радіаційної температури, тепловтрат будівлі та показників теплового комфорту. Встановлено, що термомодернізація дозволяє підвищити середню радіаційну температуру на 1 °С, при цьому PMV зростає від -0,97 до -0,86.

#### Список посилань

1. ДСТУ Б EN ISO 7730: 2011. Ергономіка теплового середовища. Аналітичне визначення та інтерпретація теплового комфорту на основі розрахунків показників PMV і PPD і критеріїв локального теплового комфорту. [Чинний від 2013-01-01]. – Київ: Мінрегіон України, 2012. – 74 с.
2. ДБН В.2.6-31: 2016. Теплова ізоляція будівель. [Чинний від 2017-04-01]. Вид. офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України, 2017. – 30 с.
3. Calculation of Predicted mean Vote (PMV), and Predicted Percentage Dissatisfied (PPD). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.eat.lth.se/fileadmin/eat/Termisk\\_miljoe/PMV-PPD.html](http://www.eat.lth.se/fileadmin/eat/Termisk_miljoe/PMV-PPD.html).

УДК 711.4 (477.51)

**Завацький С.В., канд. фіз.-мат. наук, доцент**  
**Павленко В.В., народний архітектор України, доцент**  
 Чернігівський національний технологічний університет, [kaf.prom.byd@gmail.com](mailto:kaf.prom.byd@gmail.com)

### ГРАД ЧЕРНІГІВ: ІСТОРІЯ МІСТОБУДІВНОГО РОЗВИТКУ

Чернігів – одне з найдавніших міст України, розташований на високому правому березі річки Десна де вона круто повертає на південний захід. Існує декілька версій щодо походження його назви. Проте більш вірогідною є думка вчених, що назва Чернігова походить від імені або прізвиська Черниг (Черньга) першого поселенця, або старійшини роду на місці, де згодом і виникло місто.

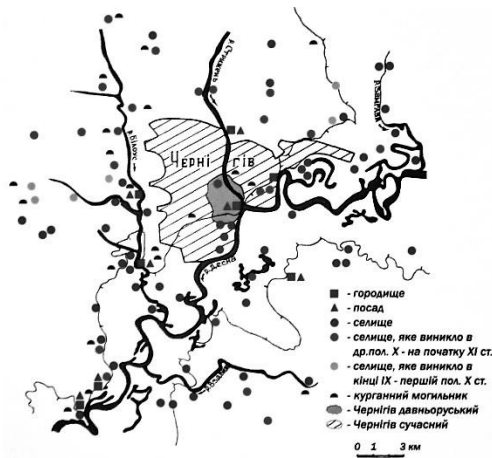


Рис. 1 – Околиці давньоруського Чернігова (за О. Шекуном) [1]

Археологічні дослідження на території міста віднаходили сліди поселень епохи неоліту і бронзи, городищ VII – VIII століть (рис. 1).

До кінця IX ст. Чернігів був центром Чернігово-Сіверської землі. Пізніше він увійшов до складу Київської Русі і почав швидко розвиватись. Так великі поселення, що склалися з городищ, розміщених на складній системі пагорбів поміж річками Стрижем і Десною, на початку X століття (907р.) поступово перетворилися у місто, яке за розмірами поступалося лише Києву.

Існування поселень і літописних сіл (Гостиничі, Гюричів, Святого Спаса, Семинь) підтверджується відомими курганными групами, що півкільцем охоплювали Чернігів по кордону його посаду Передгороддя (цей кордон майже співпадає з

існуючими вулицями Десняка, Любецькою, Вячеслава Чорновіла, Софії Русової, Любомира Боднарука і Олександра Молодчого). Загалом заселену територію міста визначали шість курганных груп, серед яких найбільш відомим є некрополь IX-XI ст. на Болдиній горі, згадка про який міститься в літописі від 1069 р. Цей комплекс пов'язаний із давнім поселенням на Подолі (східна частина сучасної Лісковиці).

Слід зазначити, що на організацію забудови поселень VII-IX ст. вплинув подвійний характер життя Давньоруської держави: напівпатріархальний та напівфеодалний. Це зумовило співіснування двох типів поселень – укріплених городищ і навколишніх незахищених селищ.

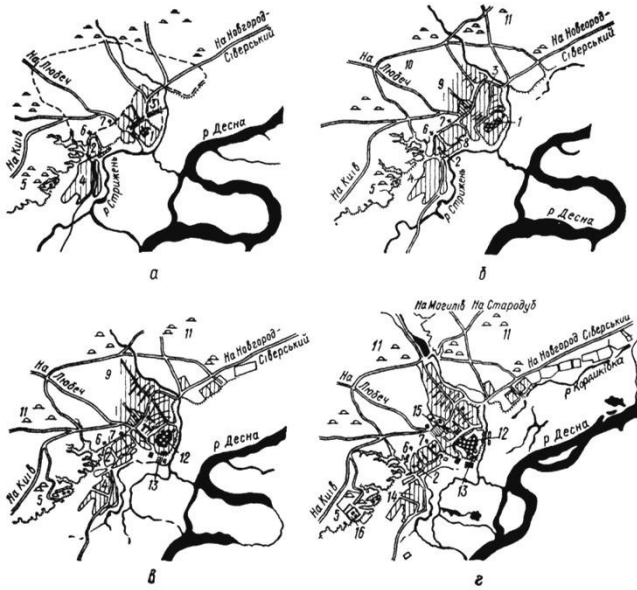


Рис. 2 – Історичний розвиток міста :  
 а – XI – перша половина XII ст.; б – друга половина XII – початок XIII ст.;  
 в – XVI ст.; з – XVII – перша половина XVII ст. 1 – Дитинець-Кремль; 2 – Єлецька гора; 3 – Окольне місто; 4 – Поділ; 5 – Болдіні гори; 6 – курган Чорна могила; 7 – курган княжни Чорни; 8 – Третяк; 9 – Передгороддя; 10 – князівська садиба; 11 – групи курганів XI – XII ст.; 12 – фортеця; 13 – Солдатська слобідка; 14 – Лісковиця (колишній Поділ); 15 – П'ятницький дівочий монастир; 16 – Троїцько-Іллінський монастир [2]

Місто у X на початку XI століть було забудовано спорудами із дерева і землянками. Лише у першій третині XI ст. з розвитком міжнародних зв'язків Київської русі та прийняттям християнства в Чернігові почали з'являтися кам'яні споруди.

З 1024 р. коли першим, відомим за літописом Чернігівським князем став Мстислав, син Володимира Мономаха, центр Чернігова (Кремль-Дитинець) розмістився на місці поселення VII-IX ст. на вигідному в стратегічному плані пагорбі (сучасний Вал). За 10 років правління Мстислав укріпив Чернігів могутніми валами і ровами, збільшив площу Дитинця і заснував головний храм міста і князівства – Спаський собор (1036р.).

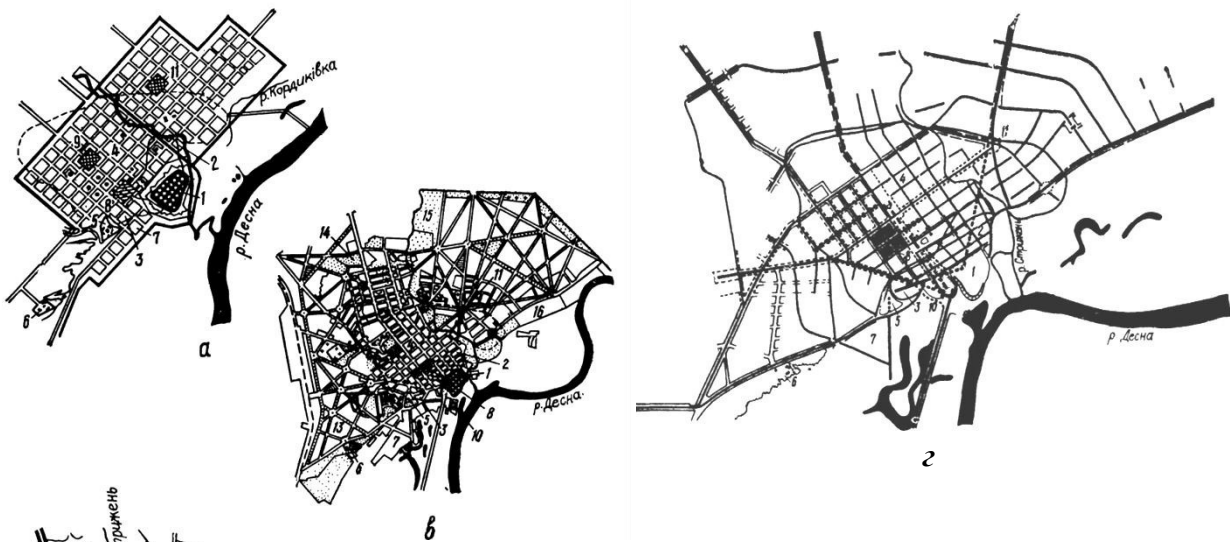


Рис. 3 – Розвиток планування Чернігова:  
 а – 1786 р.; б – 1803 р.; в – 1924 р. (автор М. Трубін); з – 1945 р. (автор Н. Панчук); 1 – Дитинець; 2 – Окольне місто; 3 - Третяк; 4 – Передгороддя; 5 – Єлецький монастир; 6 – Троїцько-Іллінський монастир; 7 – Поділ (Лісковиця); 8 – Красна площа; 9 – Олександрівська площа для ярмарок; 10 – Солдатська слобідка («Кавказ»); 11 – пл. П'ять кутів; 12 – пл. ім. 25 Жовтня; 13 – робітничє містечко; 14 – Красний хутір (колишня Швейцарівка); 15 – Яловщина; 16 – Бобровиця [2]

У 1054 р. Чернігівськими князями стають нащадки Ярослава Мудрого (Святославичі), за яких будуються храми й палаци: Борисоглібський собор (1123 р.) церкви Михайла (1174 р.), Благовіщення (1186 р.), а на початку XIII ст. – церква П'ятниці на торгу.

Татаро-монгольська навала на довгий час перервала культурний розвиток міста [3]. Але в XVII–XVIII століттях знову з'являються архітектурні шедеври: житловий будинок полковника Якова Лизогуба, Колегіум із знаменитими керамічними рельєфами. Чудові, неповторні ансамблі Єлецького монастиря (XI–XVIII ст.), Болдиної гори з безліччю старовинних могил і невеличкою церквою Іллі, від якої йде підйом до Троїцько-Іллінського монастиря (XI–XVIII ст.). Корпуси келій, храми, трапезна разом з ажурною легкою дзвіницею складають виразний ансамбль, що надає місту особливої краси.

До планування і забудови міста Чернігова в період XVIII–XIX ст. причетні А. Захаров, І. Григорович-Барський, А. Карташевський, А. Куцевич, Д. Єфимов, П. Демут-Малиновський та інші.

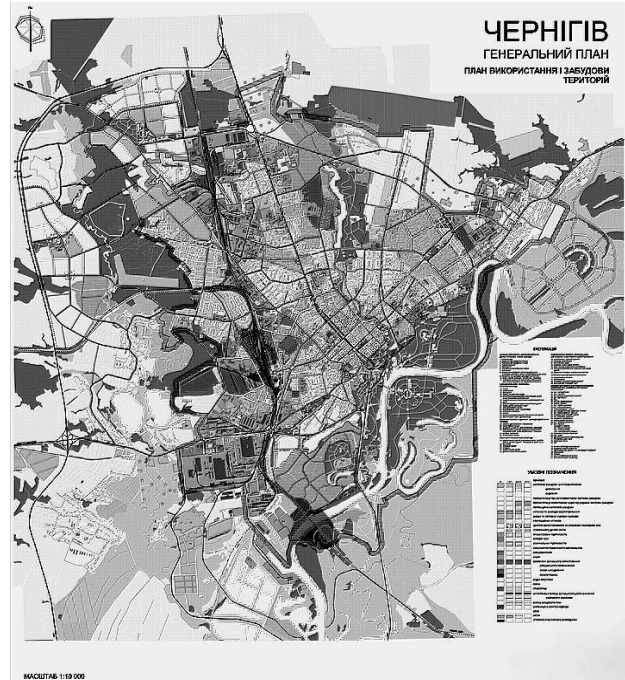
XX століття ознаменовано новими ідеями і проектами, новими будовами і трагічними руїнами (1918-1920; 1941-1943 рр.)

Чимало радянських містобудівників вклали свою працю і талант в генеральні плани, проекти детального планування міста. У 1922-1924 роках М. Трубіним розроблено схему планування Чернігова до 1954 р. У 1935-1937 роках Діпромiстом (Київ) було створено «Проект соціалістичної реконструкції Чернігова» (автор О. Касьянов, співавтор А. Глузман) за яким розпочалась реконструкція центру міста.

Архітектори Діпромiста неодноразово складали генеральні плани Чернігова. Одразу після другої світової війни генеральну схему його планування запропонувала архітектор Н. Панчук з пробивкою алеї від Червоної площі до Катерининської церкви. Нові плани розвитку Чернігова з'явилися і коригувалися у 1948р, 1954р, 1958р, 1965р, 1980р, 1984р, 2004р, 2014 роках.



а)



б)

Рис. 4 – Плани забудови території Чернігова наприкінці XX і початку XXI ст.: а – проект генплану Чернігова 1984 року з виходом забудови на лівий берег Десни (Діпромiсто, автори: І.Х.Кискін, В.В.Павленко, О.Г.Меженний); б – генплан 2014 р.

Генеральний план 1984 року (рис. 4, а) вперше запропонував вихід з забудовою на лівий берег Десни [4]. На жаль в наступних генеральних планах ця ідея не знайшла свого

продовження. Проте архітектори і міська влада не припиняють працювати над питаннями подальшого раціонального розвитку історичного міста Чернігова (рис. 4, б).

#### Список посилань

1. Леп'явко С. Чернігів. Історія міста – Науково-популярне видання. / Леп'явко С. – Київ, Темпора, 2012. 432 с.
2. Карнабіда А. А. Чернігів: Архітектурно-історичний нарис./ А. А. Карнабіда. – 2-е вид., перероб. і доп. – К. : Будівельник, 1980. – 128 с.
3. Логвин Г. Н. Чернигов, Новгород-Северский, Глухов, Путивль. / Г. Н. Логвин. – М., «Искусство», 1965. – 252 с.
4. Павленко В. В. Где сегодня строить в Чернигове! [Текст] / В. В. Павленко // Строительство и архитектура. – 1988. – № 1. – С. 6 – 7.

УДК 539.3:534.1

Дубенець В. Г., докт. техн. наук, професор  
Савченко О. В., канд. техн. наук, доцент  
Деркач О. Л., асистент

Чернігівський національний технологічний університет, [derkach.oleh@gmail.com](mailto:derkach.oleh@gmail.com)

### НЕСТАЦІОНАРНІ ДЕМПФІРОВАНІ КОЛИВАННЯ СПОРУДИ З УРАХУВАННЯМ ВЗАЄМОДІЇ З ОСНОВОЮ

Здатність конструкцій опиратися дії нестационарних навантажень, зокрема сейсмічних, є визначальним фактором їх надійності. Задачі розрахунку динаміки споруд з урахуванням взаємодії з основою розглядалися у багатьох роботах [1]. Розглянемо задачу визначення реакції споруди на дію сейсмічного навантаження з урахуванням взаємодії з дисипативною основою. Для отримання розрахункових рівнянь системи застосовано методику скінченно-елементного моделювання у просторі інтегральних перетворень Фур'є [2, 3].

Математична модель системи (рис. 1) складається з двох підконструкцій: скінченно-елементної моделі споруди з фундаментом, яка поділена на 80 стержневих скінченних елементів та моделі ґрунтової основи, яка складається з 16 скінченних елементів. Матриці жорсткості стержневого скінченного елемента, який працює на згин, розтяг-стиск і кручення, наведено у роботі [4, с. 61].

Скінченно-елементні рівняння динаміки системи у частотному просторі мають вигляд:

$$\begin{bmatrix} \hat{K}^{(11)} - \omega^2 M^{(11)} & \hat{K}^{(12)} \\ \hat{K}^{(21)} & \hat{K}^{(22)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{q}^{(1)} \\ \hat{q}^{(2)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ \hat{F}^{(2)} \end{bmatrix}, \quad (1)$$

де  $\hat{K}^{(11)}$ ,  $\hat{K}^{(22)}$  – частотно-залежні комплексні матриці жорсткості споруди та основи відповідно;

$\hat{K}^{(12)} = (\hat{K}^{(21)})^T$  – матриці зв'язку споруди з основою і навпаки;

$M^{(11)}$  – матриця мас споруди;

$\hat{q}^{(1)}(\omega)$ ,  $\hat{q}^{(2)}(\omega)$  – вектори вузлових переміщень споруди та основи;

$\hat{F}^{(2)}$  – зображення Фур'є вектора вхідного кінематичного сейсмічного навантаження, яке діє на основу;

$\omega$  – колова частота.

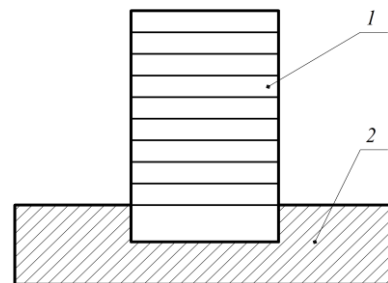


Рис. 1 – Модель системи, яка складається зі споруди 1 та основи 2