



Doi: <https://doi.org/10.33644/2313-6679-4-2024-4>

УДК 624.07, 004.94



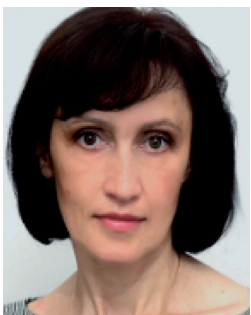
ЗЕЛЕНКО Є.В.

Старший науковий співробітник ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій», м. Київ, Україна, e-mail: euzelenko@gmail.com тел.: +38 (044) 249-37-34 ORCID: 0000-0002-9032-2577



ЛІСЕНИЙ О.М.

Канд. технічних наук, завідувач відділу ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій», м. Київ, Україна, e-mail: lab343@ndibk.gov.ua тел.: +38 (044) 249-37-66 ORCID: 0000-0003-0792-8082



ДУБОВИК С.О.

Провідний інженер ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій», м. Київ, Україна, e-mail: dubovik@ndibk.gov.ua тел.: +38 (044) 249-38-21 ORCID: 0000-0002-8564-0693



ГЛУХОВСЬКИЙ В.П.

Канд. технічних наук, завідувач лабораторії ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій», м. Київ, Україна, e-mail: gluhovsky@ndibk.gov.ua тел.: +38 (044) 249-37-27 ORCID: 0000-0002-1342-7551

ДЕТАЛЬНЕ ВІЗУАЛЬНЕ ТА ІНСТРУМЕНТАЛЬНЕ ОБСТЕЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЛІ ЛІКУВАЛЬНО-ДІАГНОСТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ДИТЯЧОЇ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ЛІКАРНІ «ОХМАТДИТ», ПОШКОДЖЕНОЇ ВНАСЛІДОК ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ РФ

АНОТАЦІЯ

Наведені результати детального інструментального обстеження та перевірних розрахунків конструкцій будівлі лікувально-діагностичного комплексу національної дитячої спеціалізованої лікарні «Охматдит» у м. Києві (далі – будівля НДСЛ «Охматдит»), що отримали пошкодження внаслідок вибуху ракетного боєприпасу поряд з будівлею. За результатами детального обстеження складено висновки про технічний стан основних конструкцій та розроблено рекомендації щодо виконання відновлювальних робіт на об'єкті.

Наведені результати візуального та інструментального обстеження таких конструкцій та елементів будівлі НДСЛ «Охматдит»:

- 1) несучі залізобетонні конструкції колон, стін та перекриттів;
- 2) конструкції самонесучих стін з керамзитобетонних блоків, керамічної цегли та газобетону;
- 3) вузли стикування самонесучих стін до колон.

Наведені результати інструментального вибіркового обстеження несучих конструкцій будівлі НДСЛ «Охматдит» неруйнівними методами з метою визначення структурної однорідності і фактичної міцності бетону колон, що безпосередньо знаходились перед фронтом вибухової хвилі.

Після виконання перевірних розрахунків, що виконані з врахуванням результатів



інструментального обстеження, була підтверджена несуча здатність найбільш навантажених колон каркасу.

На підставі результатів детального візуального та інструментального обстежень та перевірних розрахунків, оцінювання пошкоджень будівельних конструкцій, а також вимог до експлуатаційних властивостей будівлі НДСЛ «Охматдит» в цілому зроблені висновки про технічний стан конструкцій та наведені рекомендації щодо необхідних робіт під час планування відновлення об'єкту.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: будівля лікувально-діагностичного комплексу національної дитячої спеціалізованої лікарні «Охматдит», каркасно-монолітна будівля, залізобетонні конструкції, самонесучі стіни, пошкодження внаслідок вибуху, технічний стан.

DETAILED VISUAL AND INSTRUMENTAL SURVEY OF THE TECHNICAL CONDITION OF STRUCTURES IN THE MEDICAL AND DIAGNOSTIC COMPLEX BUILDING AT THE NATIONAL CHILDREN'S SPECIALIZED HOSPITAL "OHMATDYT" DAMAGED BY RUSSIAN ARMED AGGRESSION

ABSTRACT

The article presents the results of a detailed instrumental survey and verification calculations of the structures of the medical and diagnostic complex of the National Children's Specialized Hospital "Ohmatdyt" in Kyiv (hereinafter referred to as the "Ohmatdyt" NCSH building), which was damaged due to the explosion of a missile near the building. Based on the detailed survey, conclusions were drawn regarding the technical condition of the primary structures, and recommendations for restoration work on the site were developed.

The article includes the results of visual and instrumental surveys of the following structures and elements of the "Ohmatdyt" NCSH building:

- 1) Load-bearing reinforced concrete structures of columns, walls, and slabs;
- 2) Self-supporting wall structures made of expanded clay concrete blocks, ceramic bricks, and aerated concrete;
- 3) Connection joints between self-supporting walls and columns.

The results of selective instrumental surveys of the load-bearing structures of the "Ohmatdyt" NCSH building were obtained using non-destructive methods to determine the structural homogeneity and actual strength of the concrete in the columns directly exposed to the blast wave.

Verification calculations were performed based on the instrumental survey results, confirming the load-bearing capacity of the most heavily loaded frame columns.

Based on the detailed visual and instrumental surveys, verification calculations, evaluation of structural damage, and the operational requirements for the "Ohmatdyt" NCSH building as a whole, conclusions were drawn about the technical condition of the structures, and recommendations were provided for the necessary restoration work during the planning phase of the site recovery.

KEYWORDS: building of the medical and diagnostic complex of the National Children's Specialized Hospital "Ohmatdyt," frame-monolithic building, reinforced concrete structures, self-supporting walls, explosion damage, technical condition.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою роботи є визначення технічного стану і експлуатаційної придатності будівельних конструкцій будівлі НДСЛ «Охматдит» з урахуванням пошкоджень та дефектів, що виникли внаслідок ракетного удару рф у липні 2024 року.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Під час масованої ракетної атаки рф 8 липня 2024 р. територія лікувально-діагностичного комплексу національної дитячої спеціалізованої лікарні «Охматдит» по вул. Чорновола, 28/1 в Шевченківському районі м. Києва потрапила під ракетний удар, в результаті якого зазнали руйнувань та значних пошкоджень кілька будівель і споруд комплексу (рис. 1).

Одноповерхова безкаркасна цегляна будівля № 4 внаслідок вибуху була зруйнована повністю. У двоповерховій безкаркасній цегляній будівлі № 1 було частково зруйновано стіни, перегород-



Рисунок 1 – Взаємне розташування будівель на території лікувально-діагностичного комплексу національної дитячої спеціалізованої лікарні «Охматдит» та місця вибуху



ки, покриття. У п'ятиповерховій безкаркасній цегляній будівлі № 2 з двоповерховою прибудовою, що знаходилася трохи далі від епіцентру вибуху, відбулося масове руйнування вікон, дверей, перегородок.

У статті розглядаються результати детального обстеження 12-ти поверхової монолітно-каркасної будівлі НДСЛ «Охматдит», яка на рис. 1 позначена № 3. Відстань від будівлі НДСЛ «Охматдит» до місця вибуху бойової частини ракети складає близько 40-45 м.

Підготовку та проведення робіт з детального обстеження будівлі НДСЛ «Охматдит» здійснено згідно з Порядком проведення обстеження прийнятих в експлуатацію об'єктів будівництва [1] та вимог ДСТУ 9273 [2].

Будівля НДСЛ «Охматдит» побудована за проектом ДП «Укрмедпроектбуд» [3]. Будівля має складну в плані форму і складається із семи різновисоких блоків, що розділені деформаційними швами. Загальний вигляд будівлі після пошкодження вибухом наведений на рис. 2.

Схема взаємного розташування блоків будівлі наведена на рис. 3. Приміщення лікувально-діагностичного призначення розташовані у блоках А, Б, В, Г і Д переважно за коридорною системою планування.

Конструктивна система будівлі НДСЛ «Охматдит» – каркасна із монолітного залізобетону. Основними несучими елементами будівлі є залізобетонні колони, стіни і діафрагми, на які спираються монолітні плити перекриття. Колони монолітні залізобетонні з розмірами перерізу 400×400 мм, 450×450 мм і 500×500 мм. Зовнішні колони у рівні підвалу у блоці В мають перетин 700×700 мм. Крок колон – від 4,2 до 7,2 м. Стіни сходових клітин та ліфтових шахт – монолітні залізобетонні товщиною 200 мм. Діафрагми жорсткості монолітні залізобетонні

товщиною 300 мм. Перекриття будівлі в основному монолітні залізобетонні товщиною 200 мм.

По периметру блоків А, Б, Г, Д та в рівні підвалу і цоколю стіни товщиною 400 мм, а по периметру блоку В в рівні підвалу (-1 поверх) – 300 мм, виконані із монолітного залізобетону. Зовнішні стіни надземних поверхів викладені між монолітними залізобетонними перекриттями із керамзитобетонних пазогребневих блоків товщиною 250 мм. Окремі ділянки зовнішніх стін – з керамічної цегли або з газобетонних блоків.

У проєкті передбачено кріплення самонесучих стін та перегородок до колон за допомогою анкерних вузлів. До зовнішніх стін кріпляться елементи вентиляованого фасаду та світлопрозорих фасадних систем.

Результати візуального та інструментального обстеження представлені для таких конструкцій та елементів будівлі:

- власне несучі залізобетонні конструкції колон, стін та перекриттів;
- конструкції самонесучих стін та перегородок з керамзитобетонних блоків, керамічної цегли та блоків з ніздрюватого бетону («газобетон»);
- вузли стикування стін з колонами.

При візуальному та інструментальному обстеженні виявлено та зафіксовано такі пошкодження:

- у залізобетонних конструкціях:
 - дефекти нижньої поверхні залізобетонної плити перекриття – сколювання бетону, раковини, локальні пошкодження вогнезахисного покриття;
 - дефекти поверхні колон – локальні сколювання бетону, раковини, усадочні тріщини на поверхні;
 - тріщини до 0,5 мм в стінах та на нижній поверхні плити перекриття паркінгу;



Рисунок 2 – Загальний вигляд будівлі НДСЛ «Охматдит» зі сторони вибуху

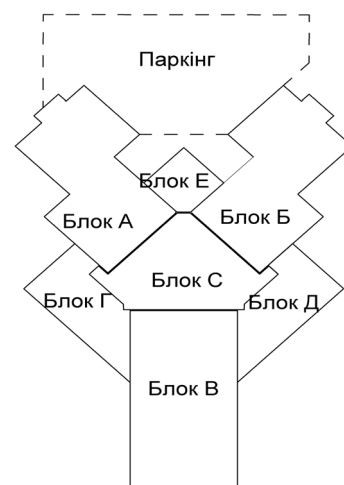


Рисунок 3 – Схема розташування блоків будівлі НДСЛ «Охматдит» у плані



- локальне замочування нижньої поверхні плити перекриття паркінгу;
 - зрізання дюбелів кріплення стійок світлопрозорого фасаду без пошкодження бетону;
 - розкриття до 3 мм швів між бетонним парапетом і колоною;
- у кладці самонесучих стін:
- руйнування та зсув із площини ділянки перегородок із блоків з ніздрюватого бетону в рівні 9-го поверху (рис. 4 і 5);
 - пошкодження стін та перегородок тріщинами з шириною розкриття до 1 мм (рис. 6);

- тріщина до 4 мм у кладці самонесучої стіни з керамзитобетонних блоків в осях 4в/Кв в рівні 1-го поверху;
- горизонтальні тріщини до 0,5 мм в цегляних простінках в осях 3в-4в/Кв у рівні 6-го поверху;
- вигин у вертикальній площині до 43 мм цегляної самонесучої фасадної стіни товщиною 250 мм у рівні 6-го поверху в осях Кв/3в-4в (рис. 7), (слід зауважити, що величини даного вигину були додатково перевірені інженерно-геодезичними методами);



Рисунок 4 – Пошкодження стіни із газоблоків в осях 3в/Кв-Жв на позначці +29,700 (блок В)



Рисунок 5 – Руйнування стіни із газоблоків з зсувом із площини в осях 6в/Кв-Жв на позначці +29,700 (блок В)

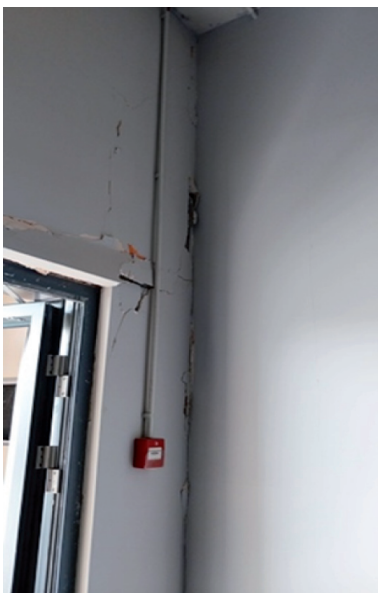


Рисунок 6 – Тріщина до 1,0 мм в місці примикання стіни до перегородки в осях 1в-2в/Дв на позначці +29,700 (блок В) та пошкодження перегородки



Рисунок 7 – Викривлення стіни у вертикальній площині до 43 мм, відрив дюбелів кріплення направляючих для гіпсокартону в осях 3в-4в/Кв на позначці +18,600



у стиках стін з колонами:

- розкриття шва до 6 мм між колоною і стіною з керамзитобетонних блоків в осях 4в/Кв у рівні 1-го поверху;
- тріщини до 0,8 мм по швах примикання стін до колон;
- невідповідність проєкту вузлів анкерування цегляної фасадної стіни товщиною 250 мм до залізобетонної колони (загинання анкерів замість зварювання їх з арматурою стіни).

При виконанні обстеження виконувалась фотофіксація дефектів і пошкоджень. Приклади характерних пошкоджень наведені на рис. 4 – 7. За результатами детального візуального обстеження складені відомості дефектів та пошкоджень, а також схеми розташування пошкоджень. Приклад схеми пошкоджень наведений на рис. 8.

Під час аналізу результатів обстеження технічного стану будівельних конструкцій та елементів будівлі НДСЛ «Охматдит» враховані результати обстеження будівлі, що було виконане у 2014 р. [4]. При цьому виявлено, що деякі дефекти, що були виявлені у 2014 р., збереглися без змін і у поточному 2024 р. Зокрема, виколювання кутів залізобетонних колон під перекриттям на 10-му поверсі були зафіксовані ще 10 років тому і не є наслідком вибухового впливу. На деяких колонах, наприклад, в осях 11в/Кв на 10-му поверсі, наявні сліди ремонту нерівностей поверхні.

Інструментальне обстеження конструкцій будівлі НДСЛ «Охматдит»

Інструментальне вибіркоче обстеження несучих конструкцій будівлі проведено неруйнівними методами згідно з ДСТУ Б В.2.7-226 [5] та ДСТУ Б В.2.7-224 [6] з метою визначення структурної однорідності і фактичної міцності бетону колони блоку В, що безпосередньо знаходився перед фронтом вибухової хвилі під час ракетного обстрілу. Встановлена однорідність міцності бетону колон при зміні напрямку наскрізного ультразвукового прозвучування (вздовж і поперек вибухового фронту) на різній висоті в межах 2,3 %, що свідчить про структурну однорідність бетону в перерізах колони. Це дозволяє зробити висновок про відсутність впливу вибуху на структуру бетону.

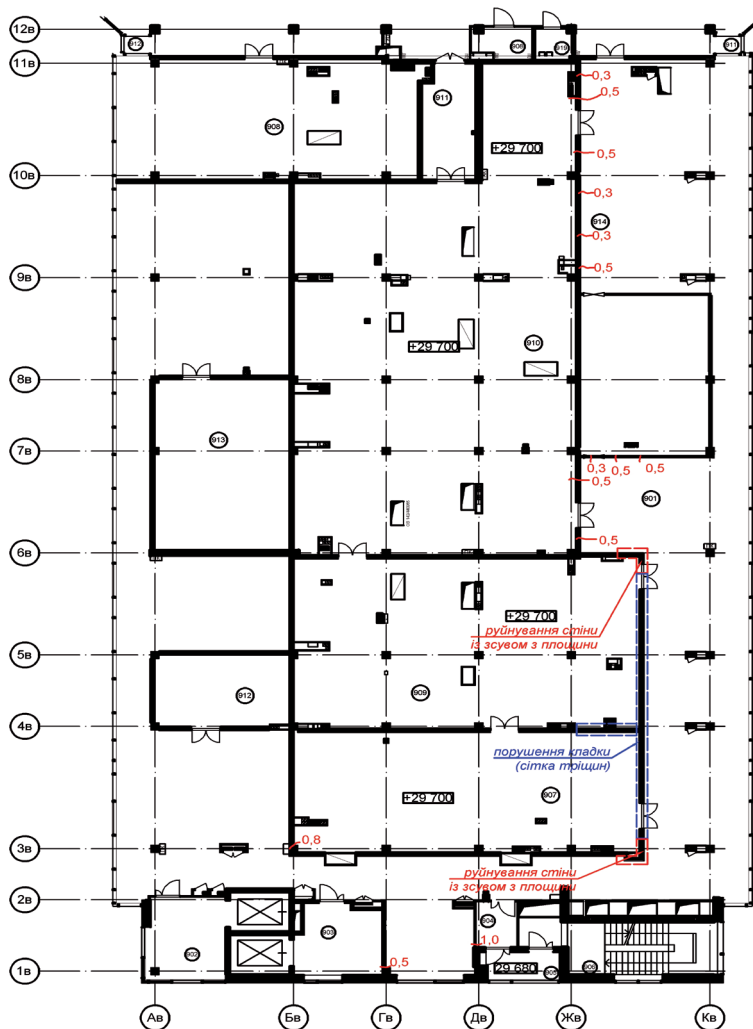
Також стан бетону колон, що знахо-

дилися під впливом вибухової хвилі, оцінювався шляхом порівняння величини інформативних параметрів (швидкість ультразвуку при наскрізному прозвучуванні, час поширення ультразвуку при поверхневому прозвучуванні, час поширення ультразвуку при прозвучуванні через ребро конструкції) в конструкціях з такими ж параметрами, що безпосередньо не знаходились під дією фронту вибухової хвилі.

Аналіз величин інформативних параметрів, зареєстрованих у колонах інструментальними методами, знаходяться в межах порівнювальних відхилень. Це дає підстави зробити висновок про відсутність змін в стані бетону колон після проходження вибухової хвилі. За середньою міцністю бетон в обстежених конструкціях відповідає класу С25/30, що відповідає проєкту.

Перевірні розрахунки колон каркасу будівлі НДСЛ «Охматдит»

Виконані перевірки несучої здатності



Умовні позначення

0,8 - тріщини з шириною розкриття в мм

Рисунок 8 – Приклад схеми розташування пошкоджень конструкцій блоку В на позначці +29,700 (9-й поверх)



залізобетонних колон будівлі при дії статичних навантажень з врахуванням поточного стану конструкцій. Для виконання вибіркового розрахунку прийнята просторова розрахункова модель блоку С будівлі, який має найбільшу висоту з усіх блоків і, відповідно, максимальні зусилля у колонах. Перевірки несучої здатності колон виконані шляхом порівняння розрахункових зусиль та несучої здатності перерізів.

Загальні принципи розрахунків прийняті у відповідності до вимог ДБН В.1.2-14 [7]. Врахований клас наслідків (відповідальності) будівлі СС3 згідно з ДСТУ 8855 [8].

Схема просторової розрахункової моделі каркасу будівлі наведена на рис. 9. Зусилля в елементах просторової розрахункової моделі визначені шляхом розрахунків за допомогою програмного комплексу ЛІРА-САПР 2018.

Перевірки несучої здатності залізобетонних колон будівлі виконані на дію розрахункових зусиль поелементно шляхом порівняння розрахункових зусиль та несучої здатності перерізів з урахуванням розрахункових залежностей згідно з ДБН В.2.6-98 [4] та ДСТУ Б В.2.6-156 [9].

У результаті виконання розрахунку за допомогою програмного комплексу ЛІРА-САПР отримані значення переміщень вузлів та зусиль в елементах розрахункової моделі блоку С будівлі від граничних значень навантажень.

Для виконання розрахункових перевірок були сформовані комбінації від розрахункових сполучень навантажень (РСН). Комбінація РСН1 враховує навантаження тривалої дії, комбінації РСН2 та РСН3 – навантаження тривалої і короточасної дії. Схеми розподілу розрахункових зусиль у колонах каркасу блоку С від комбінації навантажень РСН1 показані на рис. 10 і 11.

У табл. 1 наведені значення максимальних розрахункових зусиль для найбільш навантажених колон нижніх поверхів 1К-2 та 2К-2.

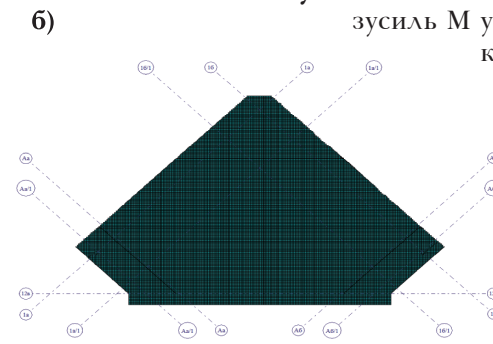
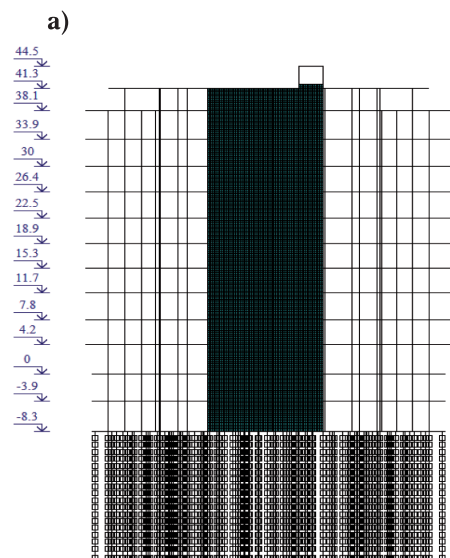
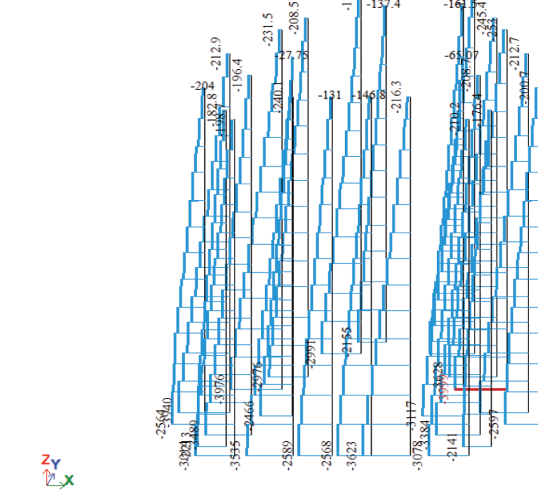


Рисунок 9 – Просторова розрахункова модель блоку С
а – вигляд збоку з позначками поверхів; б – вигляд у плані з позначенням осей

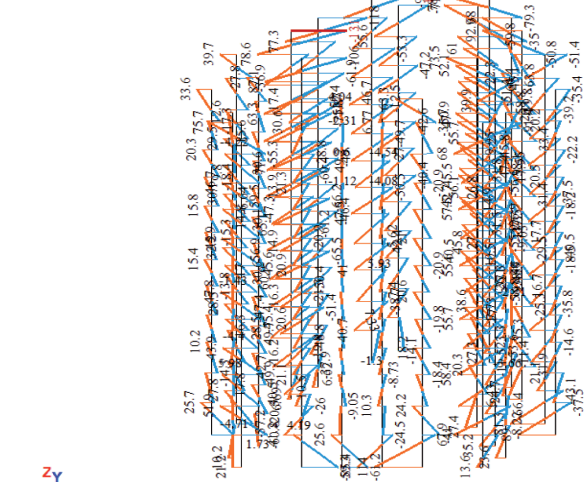
1(ДБН В.1.2 - 2:2006_1)
Елемент N
Однівиці виміру - кН



Мінімальні значення -3998.64;

Рисунок 10 – Схема розподілу розрахункових зусиль N у колонах каркасу блоку С від комбінації навантажень РСН1

1(ДБН В.1.2 - 2:2006_1)
Елемент Mxy
Однівиці виміру - кН*м



Мінімальні значення -130.59; Максимальні значення 115.823

Рисунок 11 – Схема розподілу розрахункових зусиль M у колонах каркасу блоку С від комбінації навантажень РСН1

Невигідні комбінації зусиль в колонах визначалися за такими критеріями:

- мінімальна поздовжня сила N_{min} ;
- максимальний момент відносно осі Y – $M_{y,max}$;
- максимальний момент відносно осі Z – $M_{z,max}$.

Для перевірки розрахунків несучої здатності прийнято найбільш невигідні комбінації зусиль:



Таблиця 1 – Найбільш невідгідні комбінації зусиль N , M_y , M_z для колон каркасу

Поверх, позначка	Марка колони	Армування	Комбінації РСН	N , кН	M_y , кН×м	M_z , кН×м	Примітки (критерії)
Поверх -1 (-7.800)	1К-2	4Ø25 A500С $\gamma_s=1,2$	РСН 1 $\gamma_c=0,9$	-2466	24,8	4,2	N_{\min}
				-2141	23,6	76,6	$M_{z \max}$
			РСН 2 $\gamma_c=1,0$	-2315	17,2	3,1	N_{\min}
				-2033	30,6	71,6	$M_{z \max}$
			РСН 3 $\gamma_c=1,0$	-2328	6,6	23,1	N_{\min}
				-2039	30,9	72,6	$M_{z \max}$
Поверх 0 (-3.900)	2К-2	4Ø20 A500С $\gamma_s=1,15$	РСН 1 $\gamma_c=0,9$	-2219	24,2	20,3	N_{\min}
				-2172	40,5	4,6	$M_{y \max}$
				-2172	40,5	4,6	$M_{z \max}$
			РСН 2 $\gamma_c=1,0$	-2114	15,8	17,7	N_{\min}
				-2042	38,1	4,4	$M_{y \max}$
				-1975	2,75	26,4	$M_{z \max}$
			РСН 3 $\gamma_c=1,0$	-2120	15,8	17,8	N_{\min}
				-2056	38,1	4,4	$M_{y \max}$
				-1982	2,85	26,6	$M_{z \max}$

Примітка. Знак (-) для N відповідає зусиллям стиску.

- для колони 1К-2 на позначці -7,800:

$$N = -2141 \text{ кН}; M_y = 23,6 \text{ кН} \times \text{м}; M_z = 76,6 \text{ кН} \times \text{м};$$

- для колони 2К-2 на позначці -3,900:

$$N = -2219 \text{ кН}; M_y = 24,15 \text{ кН} \times \text{м}; M_z = 20,25 \text{ кН} \times \text{м}.$$

Несуча здатність колон перевірена розрахунками при позацентровому стиску з врахуванням збільшення ексцентриситету під впливом прогинів від поздовжнього згину.

Розрахунок виконаний у такій послідовності:

- 1) спочатку виконаний розрахунок значення несучої здатності нормальних перерізів колон по моменту M_u при заданих значеннях поздовжнього зусилля N ;
- 2) після цього, значення гранично допустимих моментів для колони були скориговані з врахуванням коефіцієнта поздовжнього згину η та коефіцієнта надійності за відповідальністю γ_n .

Несуча здатність перерізу колони визначена шляхом розрахунку перерізу за деформаційною моделлю згідно з п.6.1 ДБН В.2.6-98 [4]. За несучу здатність перерізу при розрахунку за першою групою граничних станів приймається максимальний момент M (при фіксованому значенні поздовжнього зусилля N), який досягається на діаграмі «кривизна – момент» при граничних значеннях параметрів деформування бетону і арматури. З цим значенням моменту порівнюються

розрахункові моменти, які виникають в перерізах конструкції від зовнішніх навантажень.

Розглянута колона 1К-2 на позначці -7,800. Розрахункові зусилля у перерізі колони з врахуванням коефіцієнта надійності за відповідальністю $\gamma_n=1,25$ при класі наслідків (відповідальності) будівлі СС3:

$$N = -2141 \times 1,25 = 2676 \text{ кН}; M_z = 76,6 \times 1,25 = 95,8 \text{ кН} \times \text{м}$$

Переріз колони 1К-2 – $b \times h = 500 \times 500$ мм, армування 4Ø25 A500С. Клас бетону С25/30.

Графік залежності «момент-кривизна» для колони 1К-2 (при значенні поздовжньої сили $N = -2676$ кН) показаний на рис. 12. Несуча здатність перерізу колони по моменту (максимальне значення M на графіку) складає $M_u = 277,2$ кН×м.

Згідно з п. 6.1.3 ДБН В.2.6-98 [4], несуча здатність позацентрово стиснутих елементів повинна перевірятися з врахуванням прогину. Прогин колони 1К-2 довжиною $H = 4,1$ м при розрахунку врахований шляхом множення значення розрахункового моменту на коефіцієнт $\eta = 1 / (1 - N/N_{cr})$, де N_{cr} – умовна критична сила.

При розрахункових зусиллях $N = 2676$ кН (стиск) і $M_z = 95,8$ кН×м значення умовної критичної сили для колони складає $N_{cr} = 31154$ кН, а значення коефіцієнта:

$$\eta = 1 / (1 - 2676 \text{ кН} / 31154 \text{ кН}) = 1,094.$$

Умова несучої здатності колони 1К-2 на позначці

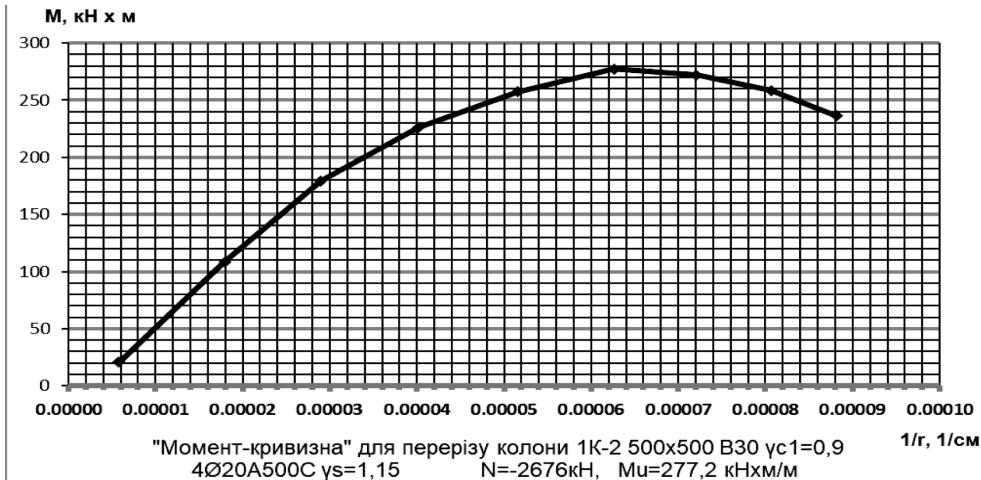


Рисунок 12 – Залежність «момент-кривизна» першої групи граничних станів перерізу колони 1К-2 при $N=-2676\text{кН}$ від тривалих навантажень

-7.800 при позacentровому стиску забезпечується, оскільки

$$M \times \eta = 95,8 \times 1,094 = 104,8 \text{ кН} \times \text{м} < M_u = 277,2 \text{ кН} \times \text{м} \text{ (при } N = -2676 \text{ кН – стиск).}$$

Аналогічним чином виконані розрахунки несучої здатності для колони 2К-2 на позначці -3.900. Розрахункові зусилля у перерізі колони з врахуванням коефіцієнта надійності за відповідальністю $\gamma_n=1,25$ при класі наслідків (відповідальності) будівлі СС3:

$$N = -2219 \times 1,25 = 2774 \text{ кН};$$

$$M_y = 24,15 \times 1,25 = 30,2 \text{ кН} \times \text{м};$$

$$M_z = 20,25 \times 1,25 = 25,3 \text{ кН} \times \text{м}.$$

Несуча здатність перерізу колони по моменту (максимальне значення M на графіку залежності «момент-кривизна», який для даної колони не наводиться) складає

$$M_u = 215,3 \text{ кН} \times \text{м}.$$

При розрахункових зусиллях $N=2774\text{кН}$ (стиск) і $M = M_y + M_z = 30,2 + 25,3 = 55,5\text{кН} \times \text{м}$ значення умовної критичної сили для колони складає $N_{cr} = 32344\text{кН}$, а значення η дорівнює $\eta = 1 / (1 - 2774\text{кН} / 32344\text{кН}) = 1,096$.

Розрахункове значення моменту в перерізі колони з врахуванням впливу поздовжнього прогину становить $M = 55,5 \times 1,096 = 60,8\text{кН} \times \text{м}$. В той же час, несуча здатність перерізу колони по моменту (максимальне значення M на графіку «момент-кривизна») складає $M_u = 215,3\text{кН} \times \text{м}$.

Умова несучої здатності колони 2К-2 на позначці -3.900 при позacentровому стиску забезпечується, оскільки

$$M \times \eta = 55,5 \times 1,096 = 60,8 \text{ кН} \times \text{м} < M_u = 215,3 \text{ кН} \times \text{м} \text{ (при } N = 2774 \text{ кН – стиск).}$$

ВИСНОВКИ

На підставі результатів детального візуального та інструментального обстежень технічний стан несучих конструкцій будівлі НДСЛ «Охматдит» згідно з [2] оцінюється наступним чином:

- залізобетонні колони, пілони, діафрагми жорсткості і стіни – технічний стан задовільний (працездатний) – категорія «2»;

за результатами проведених розрахунків несуча здатність найбільш навантажених колон блоку С на рівні позначок -7.800 та -3.900 (поверхи «-1» та «0») при позacentровому стисненні від статичних навантажень – забезпечується;

- монолітні залізобетонні перекриття – технічний стан задовільний (працездатний) – категорія «2»;
- залізобетонні стіни ліфтових шахт та сходових клітин, сходові марші – технічний стан задовільний (працездатний) – категорія «2»;
- зовнішні самонесучі стіни на окремих ділянках блоку В – технічний стан непридатний до нормальної експлуатації (обмежено працездатний) – категорія «3», технічний стан інших ділянок зовнішніх стін будівлі, оцінюється як задовільний (працездатний) – категорія «2»;
- внутрішні самонесучі стіни з блоків із ніздрюватого бетону: ділянки стін в осях 3в-4в/Жв-Кв та 5в-6в/Жв-Кв у рівні 9-го поверху блоку В – технічний стан аварійний (категорія «4»), що обумовлено вертикальними розломами стін відповідно до 2 см та до 8 см та їх зміщенням з площини; ділянки стін в осях 6в/3в-4в, 3в-5в/Жв-Кв, 6в-11в/Жв-Кв у рівні 9-го поверху блоку В – технічний стан непридатний до нормальної експлуатації (обмежено працездатний) – категорія «3», що обумовлено численними тріщинами у стінах до 2 мм та порушенням суцільності стін; технічний стан інших ділянок внутрішніх самонесучих стін будівлі оцінюється як задовільний (працездатний) – категорія «2»

Найзначніших руйнувань зазнали елементи фасадного опорядження зі сторони вибуху, технічний стан яких перейшов в аварійний – категорія «4», також зазнали пошкодження



конструкції внутрішнього опорядження, технічний стан яких не дозволяє використовувати приміщення за своїми функціональними призначеннями.

На підставі результатів детального візуального та інструментального обстежень, оцінювання фактичного технічного стану будівельних конструкцій, а також вимог до експлуатаційних властивостей будівлі в цілому під час планування відновлювальних робіт на об'єкті щодо несучих конструкцій рекомендується:

- встановити постійний нагляд за пошкодженими конструкціями та елементами;
- у кладці самонесучих стін з керамзитобетонних блоків та керамічної цегли відновити суцільність кладки ін'єктуванням тріщин;
- в місця руйнування анкерів між стіною і колоною відновити анкерування стіни до колоны;
- перекласти кладку зовнішньої стіни з цегляної кладки в осях Кв/Зв-4в у рівні 6-го поверху на ділянці вигину стіни;
- перекласти кладку стін з блоків із ніздрюватого бетону на ділянках стін в осях Бв/Зв-4в, Зв-5в/Жв-Кв, бв-11в/Жв-Кв, Зв-4в/Жв-Кв та 5в-6в/Жв-Кв у рівні 9-го поверху.

Серед першочергових заходів експлуатаційного утримання будівлі слід обмежити доступ працівників та відвідувачів медичного закладу на прибудинкову ділянку будівлі біля блоку В вздовж осі Кв і 1в, блоку Д і блоку Б вздовж осі Аб на період до повного закінчення відновлювальних робіт на об'єкті.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 12 квітня 2017 р. № 257 «Про затвердження Порядку проведення обстеження прийнятих в експлуатацію об'єктів будівництва».
2. ДСТУ 9273:2024 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінювання їхнього технічного стану. Механічний опір та стійкість. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2024. 95 с.
3. Проект (шифр 17/08-11) Будівництво сучасного лікувально-діагностичного комплексу Національної дитячої спеціалізованої лікарні «Охматдит». Лікувально-діагностичний корпус. Київ: ДП «Укрмедпроектбуд», 2011.
4. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2011. 74 с.
5. ДСТУ Б В.2.7-226:2009 Бетони. Ультразвуковий метод визначення міцності. Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2010. 28 с.
6. ДСТУ Б В.2.7-224:2009 Бетони. Правила контролю міцності. Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. 27 с.
7. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення

надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. 36 с.

8. ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності). Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. 17 с.
9. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. 123 с.

REFERENCES

1. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2017, April 12). Resolution No. 257 on the approval of the procedure for surveying commissioned construction objects.
2. DSTU 9273:2024. (2024). Guidelines for surveying buildings and structures to determine and evaluate their technical condition. Mechanical resistance and stability. Kyiv: State Enterprise "UkrNDNC."
3. Project (Code 17/08-11). (2011). Construction of a modern medical and diagnostic complex of the National Children's Specialized Hospital "Ohmatdyt." Medical and diagnostic building. Kyiv: State Enterprise "Ukrmedproektbud."
4. DBN B.2.6-98:2009. (2011). Concrete and reinforced concrete structures. Basic provisions. Kyiv: Ministry of Regional Development and Construction of Ukraine.
5. DSTU B V.2.7-226:2009. (2010). Concretes. Ultrasonic method for strength determination. Kyiv: Ministry of Regional Development and Construction of Ukraine.
6. DSTU B V.2.7-224:2009. (2010). Concretes. Rules for strength control. Kyiv: Ministry of Regional Development and Construction of Ukraine.
7. DBN B.1.2-14:2018. (2018). System for ensuring the reliability and safety of construction objects. General principles for ensuring reliability and structural safety of buildings and structures. Kyiv: Ministry of Regional Development, Construction, and Housing and Communal Services of Ukraine.
8. DSTU 8855:2019. (2019). Buildings and structures. Determination of the class of consequences (responsibility). Kyiv: State Enterprise "UkrNDNC."
9. DSTU B V.2.6-156:2010. (2011). Concrete and reinforced concrete structures made of heavy concrete. Design rules. Kyiv: Ministry of Regional Development and Construction of Ukraine.

Стаття надійшла до редакції 02.10.2024 року