

Деформації малоповерхових будівель та споруд

Микола Корнієнко¹, Микола Корзаченко²

¹Київський національний університет будівництва і архітектури
31, просп. Повітрофлотський, Київ, Україна, 03037,

²Чернігівський національний технологічний університет
105, вул. Шевченко, Чернігів, Україна, 14000

¹ kornienco@gmail.com, orcid.org/0000-0002-9556-8488

² korzachenko_87@meta.ua, orcid.org/0000-0002-5674-8662

DOI: 10.32347/0475-1132.38.2019.44-52

Анотація. На прикладі малоповерхової забудови міста Чернігова розглянуто деформації кам'яних та дерев'яних будівель і споруд.

Досліджено інженерно-геологічні особливості дослідних майданчиків.

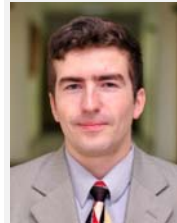
При недостатньому практичному досвіді зведення будівель в умовах щільної забудови можуть виникати негативні фактори, зокрема, тріщини в несучих стінах, фундаментах, перекриттях, деформування основ та фундаментів поруч із розташованими спорудами, підвищення рівня ґрунтових вод тощо.

Проведено обстеження вибраних об'єктів малоповерхової забудови, зокрема одно- та двоповерхових житлових та громадських на території м. Чернігова з визначенням причин та характеру їх пошкоджень, зокрема: тріщини в несучих стінах, фундаментах, перекриттях, деформування основ та фундаментів поруч із розташованими спорудами, підвищення рівня ґрунтових вод тощо.

Даними дослідженнями підтверджується ненадійний стан фундаментно-підземних частин більшості об'єктів промисловості, незважаючи на невеликий тиск на основу будівлі продовжують деформуватись. Причиною цього, як показує аналіз є ненадійні інженерно-геологічні умови, які зазнають зовнішніх впливів (втрати водогонів, невірне планування території, несвоєчасне відновлення вимощень тощо), особливо в



Микола Корнієнко
професор кафедри
геотехніки
к.т.н., проф.



Микола Корзаченко
ст. викладач кафедри
промислового і цивільного будівництва
к.т.н.

промислових районах, де частина територій не використовується взагалі, або за призначенням, а ті об'єкти які експлуатуються можуть мати мокрі процеси виробництва, без належного відведення промислової води.

Основною причиною деформацій будівель, які знаходяться без нагляду, є безвідповідальне ставлення до них та прилеглої території, значна кількість вологи потрапляла в середину через вибиті шибки, отвори в конструкції даху, зруйноване вимощення, розібрані комунікації в підвальних частинах, тощо.

Ключові слова. Малоповерхова забудова, деформації, підсилення фундаментів.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

До середини XIX століття приватна забудова здійснювалася на основі досвіду та традицій, розвідування ґрунту не виконувалося. Із середини XIX до середини XX століття з'являється можливість приймати допустиме навантаження на основу, але дослідження основ не проводили, а для їх покращення використовували бій цегли, вапняний розчин, дерев'яні лежні тощо.

У 50-і роки XX століття малоповерхові будівлі масово не зводили, переважно відбувалося відновлення зруйнованих будинків. У цей період мешканці отримували земельні ділянки, які забудовували хаотично. З часом змінюється відношення до забудови, з'являється прогресивний підхід, але фактичні розрахунки, як і раніше, не проводяться. У малоповерховій забудові використовують, в основному, цегляні та бетонні фундаменти.

На сьогодні проектування малоповерхової забудови виконується приватними та державними проектними організаціями, з'явилися нові методи розрахунку конструкцій, все більше використовуються обчислювальні засоби та програмні розрахункові пакети. Але багато факторів залишається поза увагою, зокрема, вплив прибудов та надбудов на стан фундаментно-підземної частини малоповерхових будівель в щільних умовах, підняття рівня ґрунтових вод, що призводить до значного зволоження основ будівель, проектування та експлуатація фундаментів малоповерхових будівель термін експлуатації яких вичерпано. Тому питання комплексного дослідження, проектування і експлуатації основ і фундаментів малоповерхових будівель в умовах щільної міської забудови є актуальним.

АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Матеріали з даної тематики містяться в публікаціях Осипова О.Ф., Гладун І.Т., Акімова Ф.Н., Гранько О.В., Суходуба О.В., Стадника Е.Б., Фізделя І.А. тощо [1-4].

МЕТА РОБОТИ

Провести обстеження вибраних об'єктів малоповерхової забудови, зокрема одно- та двоповерхових житлових, громадських та промислових будівель на території м. Чернігова для визначення причин та характеру їх пошкоджень.

ОСНОВНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

В історії розвитку архітектурно-конструктивних рішень малоповерхових будівель і споруд можна виокремити ряд етапів. Так в 50-ті роки застосовувались в основному дерев'яні несучі конструкції і місцеві будівельні матеріали. Була відсутня уніфікація конструктивних схем, прогонів та висот. Будівництво будівель з застосуванням збірного залізобетону було обмежене.

В 1962 р. було введено єдину модульну систему розмірів об'ємно-планувальних рішень і конструктивних елементів, що дозволяло застосовувати однотипні вироби в будівлях різного призначення. В середині 60-х років розширилось застосування збірного залізобетону, збільшились потужності заводів з виготовлення конструкцій.

Проте деформації будинків зустрічаються не залежно від віку та конструктивних особливостей. Для встановлення причин деформацій було розроблено програму дослідження з виділенням майданчиків та об'єктів які було детально проаналізовано.

Наведемо деякі об'єкти, що було досліджено, на прикладі м. Чернігова.

В одноповерховому будинку по вул. Курсанта Єськова в м. Чернігові виявлено досить значну кількість тріщин в цегляній кладці (близько 60 шириною розкриття більше 1 мм) (Рис. 1).

Окрім тріщин наявна деструкція деревини, відсутність внутрішніх перегородок, частини облицювання, пошкоджено покрівлю, місця зволоження та затікання конструкцій, відсутня підлога. Виявлено місця оголення фундаментів, тощо.

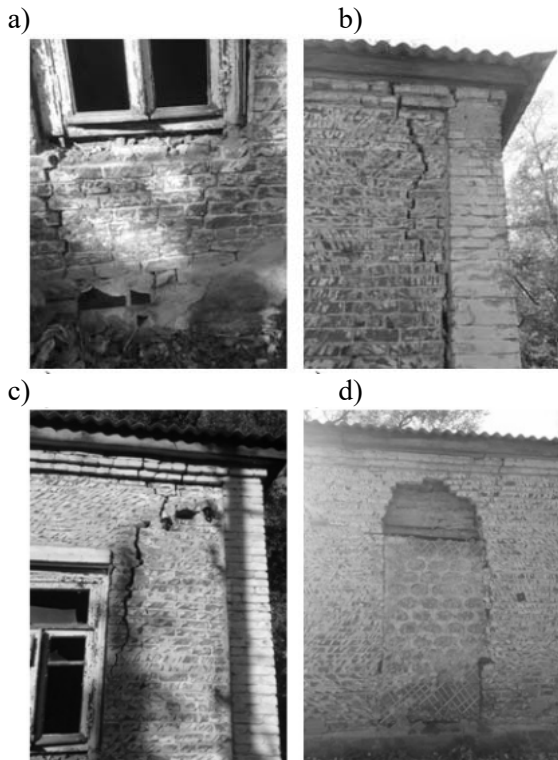


Рис.1. Деформації будинку по вул. Курсанта Єськова в Чернігові: а, b, с – деформації західної стіни, d – деформації північної стіни.

Fig.1. Deformation of the house on the street. Kur-santa Yeskova in Chernihiv: a, b, c - deformation of the western wall, d - deformation of the northern wall..

Будинок виконано з дерев'яного бруса на кам'яному фундаменті (Рис. 2), стіни зовні обкладено червоною цеглою.

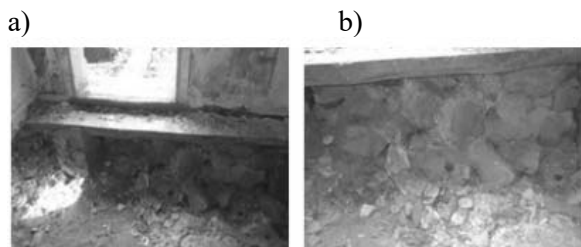


Рис.2. Кам'яні фундаменти будинку по вул. Курсанта Єськова в Чернігові: а - цокольна частина, b – фундамент.

Fig.2. Stone foundations on the street. Cadet Yeskov in Chernihiv: a - socle part, b - foundation..

Проте в даному випадку основне навантаження від перекриття та даху сприймає

не цегляна кладка а дерев'яні стіни, тому будівля може експлуатуватися і надалі, за умови демонтажу цегляного мурування. Фундаменти в задовільному стані.

Рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині 7,3-7,7 м. Під час весняних дощів може підніматися на 0,5-1,0 м.

Досить значні деформації виявлені також при обстеженні двохповерхової будівлі музею Лісковиці, по вул. Льва Толстого (Рис. 3). Будівля виконана з червоної цегли на цегляних фундаментах, перекриття дерев'яні.

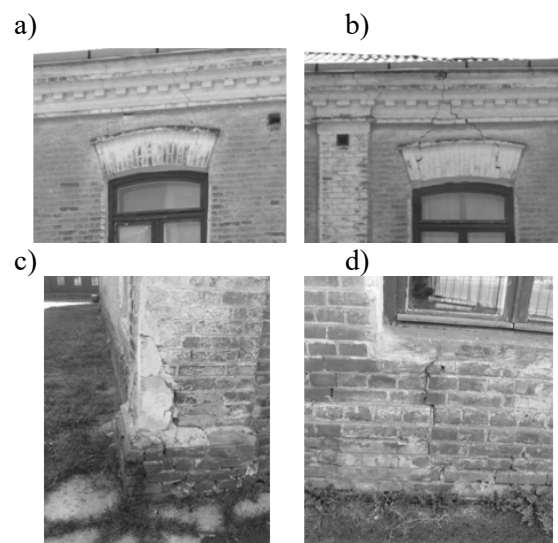


Рис.3. Деформування фасаду музею Лісковиці в Чернігові: а, b – тріщини в цегляних стінах та перемичках, с, d – деформації цоколю.

Fig.3. Deforming the facade of the Liskovitsa museum in Chernihiv: a, b - cracks in brick walls and joints, c, d - deformation of the cap.

При детальному вивченні характеру руйнування конструкцій будівлі можна зробити припущення що деформації виникли внаслідок порушення структури ґрунтів основи [5].

Аналізуючи дані отримані при спостереженні за даною ділянкою можна зробити висновок що будинок явно потерпає від значного зволоження, причина якого пере насичення вологою ґрунтів, замокання стіни будинку вище цоколю внаслідок затоплення території, що спостерігається після тривалих опадів, особливо навесні та восе-

ни. Потоки води спускаються зі схилу по вул. Десняка на вул. Князя Чорного.

Для стабілізації стану необхідний комплекс робіт по зменшенню потоків води, що спускаються зі схилів, розробка дренажних систем, відведення зливових вод, поновлення вимощення навколо будівлі [6].

Поряд знаходиться житловий будинок, який теж почав деформуватися. Для зупинення процесу руйнування, і відновлення першочергових характеристик було виконано заміну фундаменту на новий (Рис. 4), виконано вимощення навколо будівлі з метою відведення надлишкових вод до зливової каналізації. Ці заходи допомогли зупинити процес руйнування будинку.

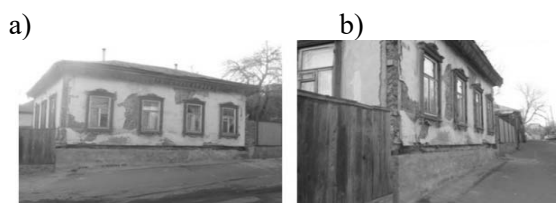


Рис.4. Житловий будинок по вул. О. Десняка в Чернігові: а – загальний вид, б – вид після підсилення фундаменту.

Fig.4. Dwelling house on the street. O. Desnyaka in Chernihiv: a - general view, b - view after strengthening the foundation.

Для заміни фундаменту, як правило, такі одноповерхові дерев'яні будинки піднімають домкратами і виконують заміну старої цегляної кладки на нову (Рис. 5) або на бетонний чи залізобетонний фундамент (Рис. 6). Такі будинки досить легкі, адже висота їх за звичай не перевищує 3-4 м, стіни з колод або напівколод, обшиті шалівкою. Утеплювач в таких будинках як правило приймався з екологічних матеріалів (моху, стружки, конопель тощо).

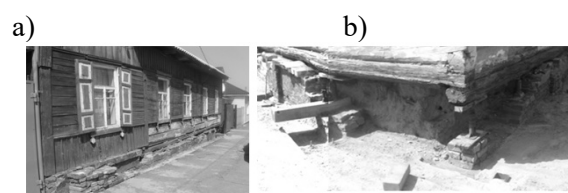


Рис.5. Заміна фундаменту дерев'яного будинку по вул. Бойова в Чернігові: а – загальний вид будинку, б – встановлення будинку на домкрати та заміна старої цегляної кладки на нову.

Fig.5. Replacement of the foundation of a wooden house on the street. Combat in Chernihiv: a - general view of the house; b - installation of a house on jacks and replacement of an old brickwork on a new one.

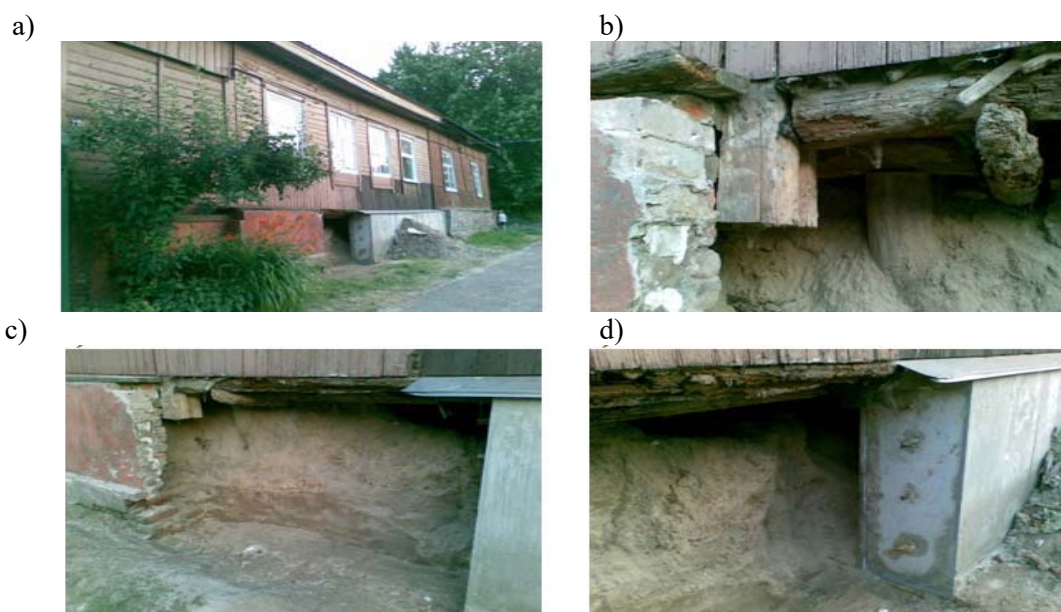


Рис.6. Заміна старого цегляного фундаменту на залізобетонний по вул. Малясова в Чернігові.

Fig.6. Replacement of the old brick foundation on the reinforced concrete on the street. Malyasova in Chernihiv.

Один з об'єктів – будинок збудований ще у 50-х роках минулого століття, на перехресті вулиць ім. Щорса і Любецької.

Стан будинку був ненадійним, під час обстеження виявлено досить багато тріщин та розломів. Вивітрювання швів цегляної кладки стін верхніх поверхів досягали в пів цеглини. Тріщин в плитах перекриття виявилися більшими за граничні, окремі ділянки було перекрито пустотілою цеглою по арматурним прутам з заливкою розчином. Замість перемичок зустрічалось армування кладки над прорізами прутами діаметром 24 мм, в підвальній частині окремі прорізи перекриті металевими рейками, які за час експлуатації достатньо просіли. Внаслідок відсутності каналізаційних труб в підвальній частині вода та стоки постійно підтоплювали підвал. Несучі колони в підвальній частині почали руйнуватися (Рис. 7).

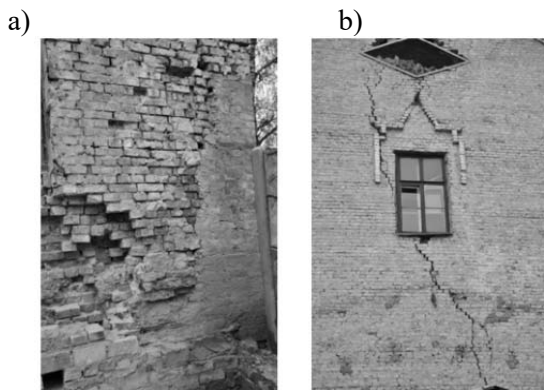


Рис.7. Клуб військової частини до перепланування: а – руйнування стіни першого поверху, б – тріщина на третьому поверсі, вид ззовні.

Fig.7. Club of military unit to redevelopment: a – destruction of the wall of the first floor; b – crack on the third floor, external view.

В зв'язку зі значними деформаціями було вирішено розібрати третій і частково другий поверх, в окремих місцях було вирішено розібрати стіни до відмітки фундаментів. Фундаменти та стіни першого поверху було підсилено, висоту другого та третього поверхів понижено, що дало змогу зменшити навантаження на фундаменти.

Рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині 16,0-17,0 м. Під час весняних дощів

може підніматися на 0,5-1,0 м.

Але такі випадки реконструкції поки залишаються поодинокими. В місті існує досить велика кількість старих військових споруд, які потребують невідкладних заходів по відновленню.

При дослідженні будівель старих казарм по вул. Стрілецькій в Чернігові виявлено групу будинків, які зазнали значних деформацій.

Будівля за адресою вул. Стрілецька, № 1 збудована на початку ХХ століття і першочергово була двоповерховою з значною підвальною частиною, але на початку другої половини ХХ століття було надбудовано третій поверх та добудовано флігелі. В місцях затікання було виявлено значне вивітрювання старої цегли, іноді навіть на всю товщу цеглини (Рис. 8). Більш пізні добудови почали деформуватися, було виявлено тріщини шириною розкриття від 0,1 до 8,2 мм.

Після проведених обмірних робіт та дослідження несучих конструкцій було встановлено що добудови влаштовано на залізобетонних монолітних стрічкових фундаментах, під колони встановлено фундаменти стаканного типу, проте наявність значного обсягу різного роду комунікацій та втрати водогону спричинили підмив фундаменту в північній частині будинку, додаткове замочування спричинило пошкоджене вимощення навколо будівлі. По завершенню робіт надано рекомендації по усуненню виявлених негативних факторів та підсиленню фундаментів.

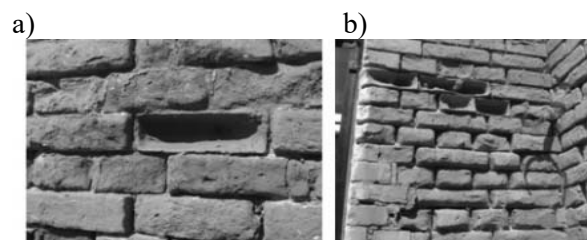


Рис.8. Деформації будинку по вул. Стрілецькій в Чернігові: а – вивітрювання цегли, б – вивітрювання розчину.

Fig.8. Deformation of the house on the street. Streletsky in Chernihiv: a - weathering of bricks, b - weathering of a solution.

Розташовані поряд старі казарми, що знаходилися без належного нагляду зазнали значних руйнувань, внаслідок зволоження стін взимку та почергового їх замерзання і відтавання (Рис. 9, 10).

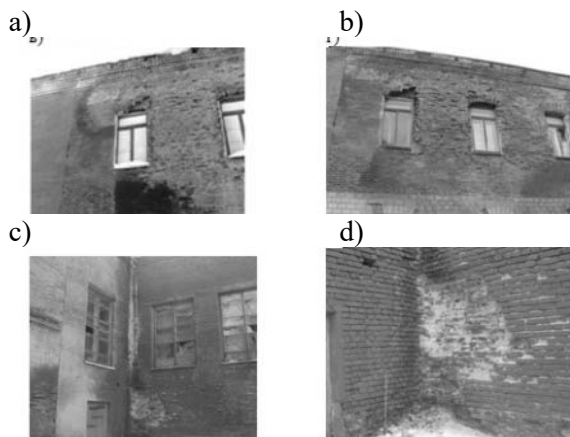


Рис.9. Руйнування старих казарм по вул. Стрілецькій: а, б – зволоження стіни, с, d – обрушення кладки кута споруди.

Fig.9. Destruction of the old barracks on the street. Streletskaia: a, b - moisture of the wall, c, d - breakdown of masonry.

Місцями дерев'яне перекриття обрушилося, причиною було протікання даху. Підвальна частина також має сліди замокання конструкцій (Рис. 11).

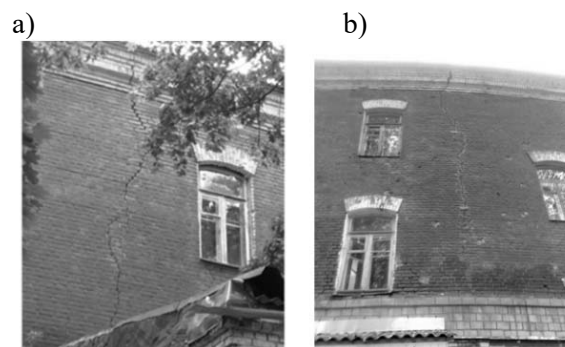


Рис.10.Розлом будинку по вул. Стрілецькій в Чернігові: а – північний фасад, б - південний фасад.

Fig.10. Broken house on the street. Streletskaia in Chernihiv: a - the northern facade, b - the southern facade.



Рис.11.Стан будівлі по вул. Стрілецькій в Чернігові: а – вхід в підвал; б,с – стан підвалу.

Fig.11. State of the building on the street. Streletskaia in Chernihiv: a - entrance to the basement; b, c - condition of the cellar.

Основною причиною деформацій є безвідповідальне ставлення до споруд та прилеглої території, значна кількість вологи потрапляла в середину через вибиті шибки, отвори в конструкції даху, зруйноване вимощення, розібрані комунікації в підвальній частині. Внаслідок значного зволоження будинок розколовся на дві частини. Не зважаючи на досить товсті підвальні стіни

та кам'яні аркові перекриття, відновлення будинку не доцільне.

Окрім значних масивів житлової малоповерхової забудови та території військових частин, де спостерігається нагромадження дво- та трьохповерхових будинків, в Чернігові існує досить велика за площами територія промислових зон, яка також характеризується скупченням одно- трьохпо-

верхових споруд. Більшість цих будівель знаходяться в ненадійному стані, термін їх експлуатації вийшов ще двадцять тридцять років тому але вони і надалі експлуатуються.

Одним з об'єктів малоповерхової промислової забудови, що було досліджено та відновлено, є цех КПП колишнього заводу «Жовтневий молот», який було переобладнано у торговий павільйон (Рис. 12).

При обстеженні виявлено місця протікання даху, що створює замокання несучих конструкцій, зволожені цегляні стіни від попереминого замерзання відтавання почали руйнуватися, в окремих місцях внаслідок зволоження ґрунту почав просідати фундамент. Фізико-механічними випробуваннями виявлено ділянки з досить низькою міцністю цегли та якістю розчину.

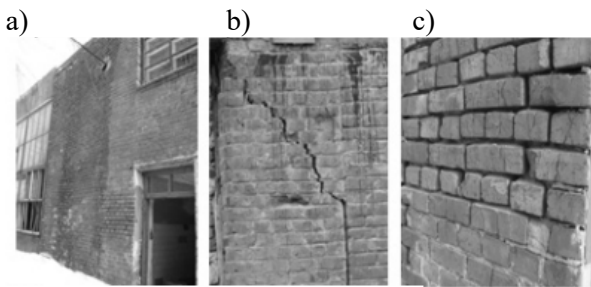


Рис.12.Завод «Жовтневий молот» в Чернігові:
а – замокання стіни; б – тріщина стіни;
с – вивітрювання розчину кладки.

Fig.12. Factory "Zhovtnevy hammer" in Chernihiv-ye: a - wall clogging; b - wall crack; c - weathering of the masonry solution.

Після проведення детального обстеження та дослідження несучих конструкцій було виявлено місця втрати водогонів, які протягом декількох років підмивали фундамент, внаслідок чого по всій площині південної стіни з'явилися тріщини, місцями наскрізні шириною розкриття до 2,5 см. Відновлювальні роботи передбачали підсилення надземних конструкцій та фундаментів.

Відмітки ділянки різняться в межах 133-135,5 м. Рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині 20,0-22,0 м. Під час весняних дощів може підніматися на 0,2-0,5 м.

Аналізуючи промислові райони, можна з впевненістю сказати, що їх потенціал до кінця не розкритий. Сучасні вимоги урбанізації ставлять нові задачі до ревіталізації. Для розв'язку цього питання стає важливим завданням аналізу інженерно-геологічного районування даних територій. Враховуючі, що промислові райони (в тому числі і на прикладі промисловості Чернігівщини) переважно представлені малоповерховою забудовою однією з головних задач є їх вивчення та перепланування під сучасні потреби міста.

Даними дослідженнями підтверджується ненадійний стан фундаментно-підземних частин більшості об'єктів промисловості, незважаючи на невеликий тиск на основу будівлі продовжують деформуватись. Причиною цього, як показує аналіз є ненадійні інженерно-геологічні умови, які зазнають зовнішніх впливів (втрати водогонів, невірне планування території, несвоєчасне відновлення вимощень тощо), особливо в промислових районах, де частина територій не використовується взагалі, або за призначенням, а ті об'єкти які експлуатуються можуть мати мокрі процеси виробництва, без належного відведення промислової води.

Необхідно відзначити, що при підсиленні фундаментів малоповерхових будинків на зсувонебезпечних територіях застосування існуючих методів може бути обмежене щільною забудовою. Тому є необхідність пошуку ефективного методу з підсилення фундаментів на зсувонебезпечних схилах в щільних міських умовах.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Розроблена методика дослідження малоповерхових об'єктів, в залежності від призначення (житлові райони, промислові об'єкти, підприємства, тощо).

Проведено обстеження вибраних об'єктів малоповерхової забудови, зокрема одно- та двоповерхових житлових та громадських на території м. Чернігова з визначенням причин та характеру їх пошко-

джен, зокрема: тріщини в несучих стінах, фундаментах, перекриттях, деформування основ та фундаментів поруч із розташованими спорудами, підвищення рівня ґрунтових вод тощо.

На основі обстеження більш ніж 200 будівель і споруд в житлових і промислових районах м. Чернігова що зведені за останні 100 років встановлено що у 50-80% випадків основи і фундаменти стали причиною нерівномірних деформацій та пошкодження несучих конструкцій споруд (об'єктів). Причиною цього є неупорядкованість забудови, фактичне неврахування ґрунтових умов, будівництво за досвідом без обґрунтування відповідними розрахунками та відсутність прямих рекомендацій в українських нормах до малоповерхової забудови.

На основі проведених обстежень виокремлено конструктивні особливості малоповерхових будівель різних сторіч.

Виконано інженерно-геологічні дослідження на дослідних майданчиках та узагальнено ґрунтові умови розглянутої території.

Проаналізовано першопричини виникнення деформацій малоповерхових будівель (втрати водогонів, невірне планування території, несвоєчасне відновлення вимощень тощо).

Важливість проектування одно- та двоповерхових житлових та громадських будинків в сучасних умовах підтверджується введенням в нормативні документи окремих розділів з проектування фундаментів для малоповерхової забудови, так для прикладу в [7] це розділ «Особенности проектирования оснований и фундаментов малоэтажных зданий».

Проте це не означає що проектування не можна виконувати за так званим «приписним» методом, якщо є можливість підтвердити ґрунтові умови на сусідніх ділянках (для об'єктів класу наслідків СС1).

ЛІТЕРАТУРА

1. Осипов О.Ф. Технологічні аспекти зведення конструкцій підземної частини з поруч розташованими будинками / Осипов О.Ф., Гладун І.Т., Акимов Ф.Н. // Будівництво та тех-

ногенна безпека. Збірник наукових праць. Вип. 22. – Сімферополь: Національна академія природоохоронного та курортного будівництва, 2007. – С. 70-75.

2. Гранько О.В. Робота системи «Основа-фундамент-будівля» при надбудові / О.В. Гранько, О.В. Суходуб // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво). – Полтава: ПолтНТУ, 2013. – № 3 (38). Т.2. – С. 64 – 68.
3. Стадник Е.Б. Опыт проектирования современного малоэтажного жилища на основе унификации строительных конструкций / Стадник Е.Б. // Архитектон: известия вузов. 2012. №38 – С. 15-21.
4. Физдель И.А. Дефекты и методы их устранения в конструкциях и сооружениях. – М.: Стройиздат, 1970. – 175с.
5. Корзаченко М. М. Будівництво на просадочних лесових ґрунтах / Корзаченко М. М., Корнієнко М. В. // Збірник матеріалів Міжнародної студентської науково-практичної конференції «Юність науки-2014». – Частина 5. – Чернігів: ЧДІЕУ, 2014. – С. 158 – 159.
6. Завацький С. В. Захист територій від підтоплення ґрунтовими водами / С. Завацький, М. Корзаченко // Новітні досягнення геодезії, геоінформатики та землевпорядкування – Європейський досвід. – Чернігів: ЧДІЕУ, 2014. – № 10. – С. 57 – 62.
7. Основания зданий и сооружений: СП 22.13330. – М.: Минстрой России, 2016. – 225 с.

REFERENCES

1. Osypov O.F., Ghladun I.T., Akymov F.N. (2007). Tekhnologhichni aspekty zvedennja konstrukcij pidzemnoji chastyny z poruch roztashovanymy budynkamy [Technological aspects of the construction of underground structures with nearby houses]. *Construction and technogenic safety. Collection of scientific works. Simferopolj: National Academy of Environmental Protection and Resort Construction*, 22, 70-75 (in Ukrainian).
2. Ghranjko O.V., Sukhodub O.V. (2013). Robota systemy «Osнова-fundament-budivlja» pry nadbudovi [Work of the system "Basis-foundation-building" in the superstructure]. *Collection of scientific works (branch engineering, construction. Poltava: PoltNTU*, 3 (38), 64-68 (in Ukrainian).

3. Stadnik Ye.B. (2012). Opyt proektirovaniya sovremennogo maloetazhnogo zhilishcha na osnove unifikatsii stroitelnykh konstruktsiy [Experience in designing modern low-rise housing based on the unification of building structures]. *Architect: news of the university*, 38, 15-21 (in Russian).
4. Fizdel I.A. (1970). Defekty i metody ikh us-traneniya v konstruktsiyakh i sooruzheniyakh [Defects and methods for their elimination in structures and structures]. Moskva : Strojizdat, 175 (in Russian).
5. Korzachenko M. M., Kornijenko M. V. (2014). Budivnyctvo na prosa-dochnykh lesovykh ghruntakh [Construction on subsidence forest soils]. *Compilation of materials of the International Student Scientific and Practical Conference "Youth of Science-2014"*. Chernihiv: ChDIEU, 5, 158-159 (in Ukrainian).
6. Zvacjkyj S. V., Korzachenko M.M. (2014). Zakhyst terytorij vid pidtoplennja ghruntovymy vodamy [Protection of Territories from Groundwater Flooding]. *Recent achievements in geodesy, geoinformatics and land management - European experience*. Chernihiv: ChDIEU, 10, 57-62 (in Ukrainian).
7. Osnovaniya zdaniy i sooruzheniy: SP 22.13330. (2016). – Moskva: Minstroy Rossii, 225.

existing structures, increase of groundwater level, etc.

These studies confirm the unreliable condition of the foundation-underground parts of most industrial facilities, despite the slight pressure on the building's foundation, continue to deform. This analysis shows that unreliable engineering and geological conditions that are exposed to external influences (water pipeline losses, lack of planning of the territory, untimely renewal of drafts, etc.), especially in industrial areas where part of the territory is not used at all, or by appointment, and those objects that are exploited may have a wet process of production, without proper discharging of industrial water.

The main cause of the deformations of buildings that are unattended is the lack of control of them and the adjoining territory, a significant amount of moisture has hit the middle through the broken windows, holes in the roof structure, destroyed paving, disassembled communications in the basements, etc.

Key words. Low-rise building, deformation, reinforcement of foundations.

Deformations of low-rise buildings and structures

*Mykola Kornienko,
Mykola Korzachenko,*

Summary. On the example of low-rise building of the city of Chernihiv deformations of stone and wooden buildings and structures are considered.

The engineering-geological specialties of research sites are investigated.

With insufficient practical experience in building buildings under dense constructions, there may be negative factors, in particular, cracks in the bearing walls, foundations, overlapping, deformation of foundations and foundations near the buildings, increase of groundwater level, etc.

The survey of selected objects of low-rise building, in particular one-and two-storey residential and public buildings in the territory of the city of Chernihiv, with the definition of the causes and nature of their damage, in particular: cracks in the bearing walls, foundations, overlapping, deformation of foundations and foundations near the