

УДК 624.1

Волкова В. Є. д.т.н., проф., Левада Є. К. студ. гр. ПБ-14-1-М  
*Государственное ВУЗ «Национальный горный университет»,  
г. Днепропетровск, Украина*

## **ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ЦЕГЛЯНИХ БУДІВЕЛЬ, ЯКІ ЗВОДЯТЬСЯ НА ПРОСІДАЮЧИХ ГРУНТАХ**

В середині минулого сторіччя можна вважати початком масового будівництва будівель по типових проектах. До кінця ХХ сторіччя були розроблені і впроваджені в практику чотири покоління серій типових проектів, які і понині складають основний цивільний фонд України.

Загалом, проблема цивільних цегляних будівель стоїть дуже гостро. Ремонт підсилення, або знос цегляної будівлі потребує значних матеріальних ресурсів. Тому до малоповерхових цегляних будівель треба підходити диференційовано, залежно від їх конструкції, віку і міри зносу та призначення.

Будинки побудовані з цегли мають ряд безперечних переваг. Головні з них, безумовно, – міцність і довговічність, достатньо висока шумоізоляція. Недоліки – висока вартість будівництва і велика трудоемність.

Основною проблемою цегляних малоповерхових будинків є те, що вони стоять на просідаючих ґрунтах що є основною причиною руйнування будівлі. Необхідність виконання ремонтних робіт, обсяги водозахисних заходів визначають індивідуально на основі аналізу ґрунтових умов та в залежності від конструктивного типу цегляної будівлі.

Спосіб захисту повинен обиратися таким, щоб він відповідав необхідним вимогам надійності й економічності витрат. В існуючих цегляних будівлях захисні заходи можуть улаштуватися для усунення існуючих деформацій, що були отримані в процесі експлуатації.

Вибір способу захисту цегляної будівлі виконується на підставі аналізу НДС від дії можливих просідань основи. Визначення НДС будівель є складним завданням, точність вирішення якого залежить від правильності оцінки інженерно-геологічних умов майданчика будівництва, можливості замочування й інших обставин. Ці дані при проектуванні звичайно визначаються спрощено, тому й результати розрахунку є недостатньо точними. Так, якщо порівнювати з розрахунками на технологічні, атмосферні й інші впливи, то точність розрахунків на просадні впливи безумовно нижче. Тому не слід перебільшувати значення розрахунків, також як і не слід відмовлятися від них на тій підставі, що немає впевненості у вірогідності прийнятих вихідних даних.

Основні джерела замочування ґрунтів: виникають внаслідок промерзання і відтавання, вимивання, винесення і розрідження при несправності підземних систем водопостачання, каналізації, теплотрас, систематичне замочування

грунтів і фундаментів через незадовільний стан вимощення, тротуарів по периметру будівлі, а також несправного стану водостічних труб.

За допомогою сучасних комп'ютерних технологій, багаторазово змінюючи вихідні дані, можна простежити можливе деформування будівель, яке підсилюється різними впливами. Зіставлення результатів визначення НДС будівлі при різних методах захисту дає можливість приймати більш надійний спосіб захисту від просідання.

Міра фізичного зносу таких будівель дозволяє виконати об'єми реконструктивних робіт з мінімальними витратами на відновлення несучої здатності, ліквідувати моральний знос шляхом збільшення площ за рахунок прибудови об'ємів, об'єднання суміжних приміщень, а також надбудови 1-2 поверхів.

На території м. Запоріжжя залягають просідаючі лісовидні ґрунти. При експлуатації будівель в складних інженерно-геологічних умовах практично завжди виникають нерівномірні осідання ґрунтових основ, наслідком яких стають деформації будівель. Приблизно п'ята частина будівель, побудованих у 60-70-х рр., в процесі експлуатації отримала деформації. Найбільш уразливими виявились цегляні будівлі, для яких характерна конструктивна схема з несучими подовжніми зовнішніми та внутрішніми стінами. Це пояснюється тим, що при своїй значній поздовжній жорсткості, вони мають порівняно малу поперечну жорсткість, і гірше працюють в умовах просідаючих ґрунтів.

Слід зазначити, що до нинішнього часу в нормативних документах з проектування конструкцій та фундаментів немає чіткої методики розрахунку будівельних об'єктів. Однак є однозначні рекомендації використання МКЕ як основного методу визначення та аналізу НДС будівельних конструкцій та ґрунтових основ.

На сучасному етапі розвитку науки існують могутні програмні комплекси, такі як LIRA-Windows, SCAD Office [4], ANSYS, Robot Millenium для розрахунку будівельних конструкцій на основі методу кінцевих елементів (МКЕ). Цей метод використовує строгий математичний апарат методів теорії пружності та математичної фізики, а також дає можливість виконувати комп'ютерне моделювання поведінки будівель.

Важливим також є визначення способів урахування різних параметрів в розрахункових моделях взаємодії цегляних будівель з ґрунтовими основами, кількісна оцінка їхнього впливу на адекватність визначення НДС та оцінка резерву несучої здатності конструкцій при реконструкції [2,3].

Метою дослідження є створення розробка розрахункових моделей взаємодії будівель з ґрунтовими основами для кількісної оцінки їхнього впливу на НДС та оцінки резервів несучої здатності конструкцій цегляних будівель при реконструкції, уточнення розрахунку і прогнозування роботи цегляних будівель, що експлуатуються в умовах просідаючих ґрунтів з використанням МКЕ [4].

Дослідження базуються на методах будівельної механіки, теорії розрахунку будівельних конструкцій; аналітичні – розрахунків і тестування розрахункових моделей; чисельні – МКЕ для розрахунку і тестування моделей

Відповідно до поставленої мети і стану питання сформульовано основні задачі досліджень:

– дослідження впливу місця розташування джерела та стабільності замочування просідаючих ґрунтів основи при визначенні НДС цегляних будівель і розробка відповідних рекомендацій;

– оцінка впливу попередніх деформацій будівель від нерівномірних осідань основи при визначенні НДС цегляних будівель.

Висновки. З метою оцінки резервів несучої здатності будівлі для подальшої реконструкції було створено кінцеві елементи моделі в ПК Ліра Windows та SCAD office. Розв'язувалась проблема взаємодії просідаючих ґрунтів з несучими конструкціями малоповерхової цегляної будівлі. В дослідженнях використовувалась лінійна деформована модель ґрунту. Просідання фундаменту визначалась за допомогою модуля Кросс ПК SCAD Office на основі даних геологічного розрізу за двома свердловинами. Встановлено, що за таких геологічних умов найбільш напруженими є стінки заднього фасаду будівлі, які отримували найбільші деформації від експлуатаційних навантажень. Також було виявлено крен будівлі від осі 1 до 10 у розмірі від 10 до 5 см та не перевищує нормативним значенням просадки будівлі.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. ДБН В.1.1-5-2000. Будинки і споруди на підроблюваних територіях і просідаючих ґрунтах // Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України. – У 2-х частинах. – К.: Держбуд України, 2000. – 84 с.

2. Руководство по проектированию конструкций панельных жилых зданий для особых грунтовых условий / НИИСК Госстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1982. – 272 с.

3. Клепиков С.Н., Трегуб А.С., Матвеев И.В. Расчет зданий и сооружений на просадочных грунтах. – Киев: Будівельник, 1987. – 200 с.

4. Расчет конструкции здания с помощью проектно-вычислительного комплекса SCAD 11.3 – <http://scadhelp.com/books.html>