

5. Винников Ю.Л. Математичне моделювання взаємодії фундаментів з ущільненими основами при їх зведенні та наступній роботі: Монографія / Ю.Л. Винников. – Полтава: ПолтНТУ імені Юрія Кондратюка, 2016. – 280 с., вид. друге, переробл. і доповн.

6. Разоренов В.Ф. Пенетрационные испытания грунтов / В.Ф. Разоренов. – М.: Стройиздат, 1980. – 248 с., 2-е издание дополн. и перераб.

УДК 624.159.4

Корнієнко М.В., канд. техн. наук, професор

Жук В.В., канд. техн. наук, доцент

Київський національний університет будівництва і архітектури

Корзаченко М.М., викладач

Чернігівській національний технологічний університет, kaf.prom.byd@gmail.com

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАПРОПОНОВАНОГО ВАРІАНТУ ПІДСИЛЕННЯ ФУНДАМЕНТУ МАЛОПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ

На основі аналізу конструктивно-планувального рішення існуючої малоповерхової забудови, типів фундаментів та особливостей їх конструктивних рішень і ґрунтових умов розроблено нове конструктивне рішення до підсилення існуючих фундаментів в умовах схилів з нахилом до 10° , що використано на реальному об'єкті, а його доцільність підтверджена числовим моделюванням та натурними спостереженнями за деформаціями основи (рис. 1, а).

Метою дослідження була оцінка ефективності запропонованого варіанту підсилення фундаменту. Об'єкт дослідження – напружено-деформований стан існуючого фундаменту та ґрунтової основи.

Дослідження проводилось шляхом числового моделювання спільної роботи елементів системи «ґрунтова основа – фундамент» методом скінчених елементів на базі автоматизованої системи наукових досліджень «VESNA» у двовимірній постановці з використанням пружно-пластичної моделі ґрунту. Розрахунки проводились в нелінійній постановці з врахуванням як фізичної, так і конструктивної не лінійності.

У відповідності з концепцією квазірегулярних сіток «розрахункова ділянка», до складу якої входять усі елементи системи «ґрунтова основа – фундамент – будівля», розділяється на фрагменти з типологічно регулярною сіткою скінчених елементів. Кожний такий фрагмент відображається відповідним паралелепіпедом, довжина ребер якого відповідає кількості скінчених елементів (СЕ), які прилягають до відповідного ребра. Паралелепіпед має локальну систему координат X_1, X_2, X_3 , початок якої збігається з вершиною паралелепіпеда. При цьому вузли сітки і скінченні елементи нумеруються по порядку в межах фрагмента (паралелепіпеда). Нумерація починається від початку локальної системи координат, і згідно з нею вводяться вхідні дані та виводяться результати розрахунків у вигляді таблиць та графічних відображень.

Розрахункова схема системи будується за списком імен фрагментів з урахуванням контакту між фрагментами у спільних вузлах. Все це забезпечує необхідну гнучкість системи у процесі дослідження роботи окремих вузлів споруди та визначення впливу одних конструктивних елементів на інші, а також спрощення на етапі обробки результатів аналізу їх напружено-деформованого стану.

Розрахункові навантаження узгоджено зі збором навантажень, що включають власну вагу конструкцій будинку і тимчасові корисні навантаження з урахуванням відповідних коефіцієнтів надійності. Навантаження від власної ваги будинку та тимчасові навантаження передаються через підшву фундаменту на ґрунтову основу.

ґрунтова основа розглядалась як пружно-пластичне багаточасткове тіло у відповідності з геологічним розрізом. Розташування, потужність та механічні властивості ґрунтових

шарів основи прийнято згідно даних інженерно-геологічних вишукувань.

Деформаційні властивості ґрунтової основи характеризуються модулем деформації ґрунту та коефіцієнтом Пуассона.

За початковий стан був прийнятий напружено-деформований стан ґрунтового масиву від власної ваги. Кожний наступний етап враховував НДС попереднього етапу.

Розміри «вирізаної» частини основи та граничні умови на обмежуючих площинах призначались таким чином, щоб найбільш точно врахувати особливості взаємодії основи під фундаментом з оточуючим ґрунтовим масивом та щоб можна було горизонтальні переміщення і осідання вважати досить малими, щоб закріпити точки ґрунтової основи на цих площинах вздовж осей X і Y.

Осідання ґрунтового масиву під підшвою існуючого фундаменту за результатами розрахунків прогнозується не більше 1 мм. Результати розрахунків взаємодії елементів системи для варіанту із застосуванням заходів щодо підсилення фундаменту, показали, що очікуваний приріст деформацій існуючого фундаменту не перевищує 0,5 мм, при цьому сумарна величина вертикальних деформацій складає 1,4 мм.

Горизонтальні переміщення за результатами числового моделювання склали 0,3 мм у верхній частині поряд розташованого укосу, а в точці контакту бічної поверхні фундаменту з поверхнею ґрунту – не перевищують 0,1 мм. Приріст горизонтальних переміщень фундаменту за результатами числового моделювання відсутній.

Ізополя додаткових вертикальних напружень після підсилення існуючого фундаменту будинку показані на рис. 1, а. Внаслідок розвантаження існуючого фундаменту, очікується зменшення значення напружень на рівні підшви фундаменту з 22 кПа до 15 кПа під центром існуючого стрічкового фундаменту.

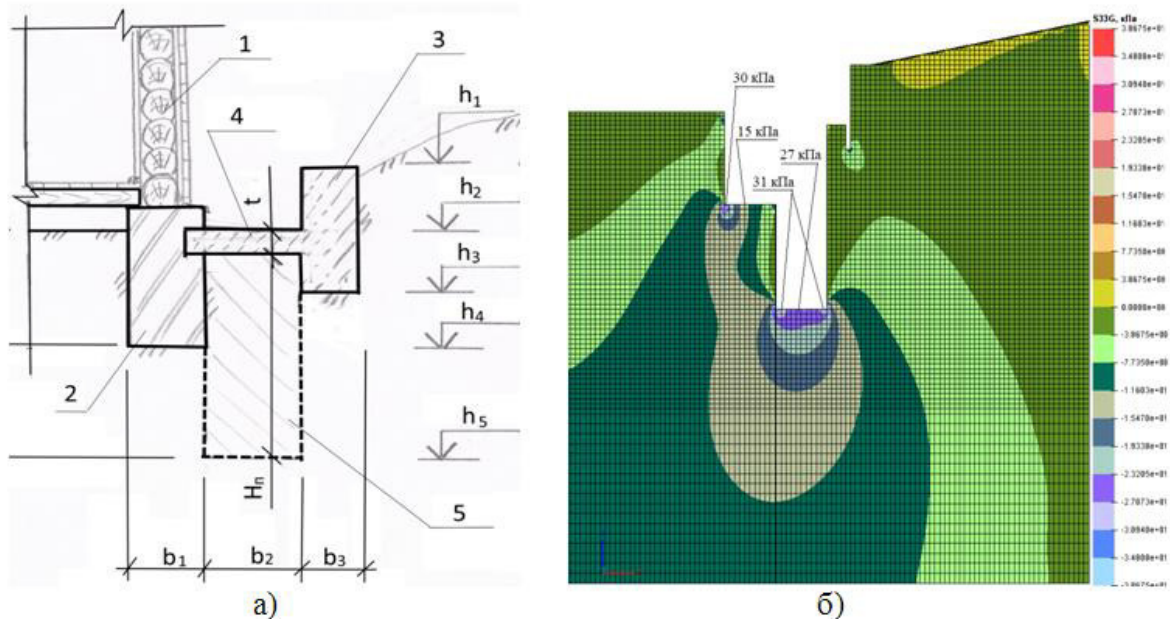


Рис. 1 – Варіант підсилення існуючого фундаменту будинку, що розташований на схилі: а) загальна схема, де 1 – стіна існуючого будинку, 2 – існуючий фундамент, 3 – підпірна стінка, 4 – залізобетонна плита, 5 – новий фундамент (стовпчастий, стрічковий або пальовий); б) ізополя додаткових вертикальних напружень, кПа

Дотичні напруження з боку навколо розташованого укосу не перевищують 4 кПа. При цьому відбувається утворення зон – концентраторів по кутам підшви фундаменту, де дотичні напруження складають 7-10 кПа. Після влаштування заходів щодо підсилення існуючого фундаменту очікується незначне збільшення значень напружень в зонах-концентраторах – до 15кПа під кутом існуючого фундаменту.

Запропонований варіант підсилення існуючого фундаменту додатково дозволив зменшити величину дотичних напружень з боку поряд розташованого підвищення поверхні рельєфу.

УДК 621.311

Шульга Ю. І. канд. техн. наук, доцент

Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського» shulgayurij@gmail.com

РЕСУРСОЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПІД ЧАС ПРОЕКТУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ПІДЗЕМНОГО БУДІВНИЦТВА

Негативні явища, як слідство антропогенних перевантажень накопичуються поступово, набувають незворотній характер, ставлять перед фактом кліматичних змін, які загрожують самому існуванню людства на планеті.

Це вимагає докорінного перегляду принципів та пріоритетів розвитку матеріального виробництва, подолання державного та неутримного споживацького егоїзму [1]. Перегляд таких принципів дуже важливий при освоєнні підземного простору.

Освоєння підземного простору в наш час розвиваються основними двома шляхами:

- підземне будівництво великих міст;
- у гірництві.

Першим етапом освоєння підземного простору є проектування підземних споруд в т.ч. і підземного містобудування. До цього етапу належить дослідження та обґрунтування доцільності і технічної можливості будівництва, вибору їх місцезнаходження, а також об'ємнопланувальних рішень підземного об'єкта в залежності від його функціонального призначення, оцінка гірничо-геологічних умов будівництва та енергетичного забезпечення з урахуванням вимог охорони праці та екологічної безпеки.

Другим етапом є проведення експертизи проекту з ресурсоенергозбереження, яка враховує перевірку на застосування при проектуванні сучасних будівельних геотехнологій.

Структурна схема проведення робіт першого та другого етапів наведена на рис. 1.

Третій етап – будівництво підземного об'єкта.

Четвертий етап – прийняття підземного об'єкта в експлуатацію на відповідність показникам ресурсоенергозбереження.



Рис. 1 – Структурна схема ресурсоенергозбереження під час проектування об'єктів підземного будівництва