

УДК 69.059.25

д.т.н., проф. Менайлюк О.І., к.т.н, доц. Галушко В.О.,
Колодяжна І.В., Підойма А.С.,
Одесская государственная академия
строительства и архитектуры

ОСОБЛИВОСТІ РЕМОНТНО-ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ РОБІТ У СТИСНЕНИХ УМОВАХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ, ЩО ЕКСПЛУАТУЮТЬСЯ

Будинки, що складаються з окремих конструктивних елементів, які під впливом різних причин приходять до передчасного руйнування в підсумку не відповідають нормативному строку служби. Для продовження строку служби автор запропонував заходи які збільшують строк служби будинків. На підставі цих заходів розроблені технологічні карти на ремонтно-відновлювальні роботи у стиснених умовах житлових будинків, що експлуатуються.

Ключові слова: стиснені умови, відновлювальні роботи, експлуатація.

Житловий будинок під час експлуатації підлягає різним зовнішнім і внутрішнім впливам. На рис. 1 подані основні відомі фактори, що впливають на стан будинку.

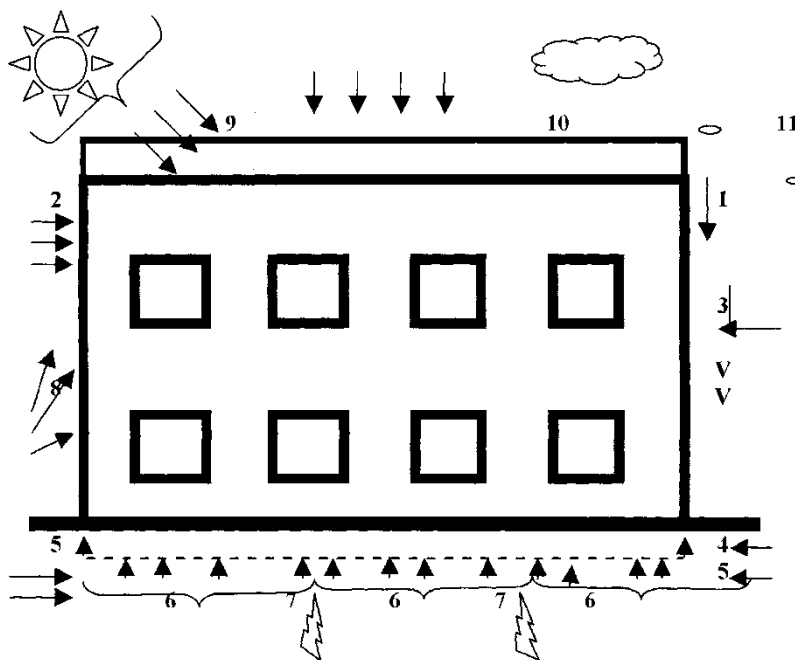


Рис. 1. Зовнішні впливи на будинок: 1 - постійні і тимчасові вертикальні силові впливи; 2 - вітер; 3 - особливі силові впливи (сейсмічні або ін.); 4 - вібрації; 5 - бічний тиск ґрунту; 6 - тиск ґрунту; 7 - ґрунтова волога; 8 - шум; 9 - сонячна радіація; 10 - атмосферні опади; 11 - стан атмосфери (перемінна температура і вологість, наявність хімічних домішок).

У зв'язку з цим необхідно постійно проводити технічний, економічний, соціальний і екологічний моніторинг з метою виявлення будинків, що потребують ремонтних (поточних) і ремонтно-відновлювальних робіт.

Обстеження стану будівель і споруд, що підлягають ремонтно-відновлювальним роботам, показує, що в результаті зміни властивостей ґрунтів останні ущільнюються, стискаються, утягуючи в процес стиску і будівлі. У результаті найбільш характерних осідань ґрунтів основ відбуваються зміни напружено-деформативного стану і будівлі деформуються. При цьому дефекти виникають не тільки в окремих конструктивних елементах, але й у будівлі в цілому. Будівлі зміщуються, і залежно від характеру розвитку нерівномірних осідань основ і жорсткості споруди розрізняються на такі види деформацій: прогин, вигин (перегин), крен, перекид, крутіння, випинання, розпір [1, 2, 3].

Основним елементом, що впливає на надійність житлових будинків є основи і фундаменти. Від стану основ і фундаментів залежить стан будинків. Тому важливу роль грають фундаменти.

Підсилення існуючих фундаментів починається з організаційно-технологічної підготовки, що складається з:

- очищення території від дерев і чагарників між будинками для проїзду транспорту і підготовки фронту робіт на даній території;
- з метою безпеки провадження робіт, територія обгороджується і додатково освітлюється;
- визначення площадки для складування матеріалів і конструктивних елементів;
- приймаються заходи забезпечення будівельного майданчика бетоном і розчином. Бетонна суміш виготовлюється на центральному бетонному заводі і поставляється на об'єкт відповідно до тижнево-добового графіка. Транспортування бетонної суміші і розчину здійснюється автобетонозмішувачами і подається до місця укладання за допомогою шланга;
- виконання риття траншеї для провадження робіт з вирівнювання будинку. Риття траншеї виконується екскаватором на пневмоколісному ході в підготовчий період і ця траншея використовується надалі, для підсилення фундаментів (рис. 2).
- забезпечення виконання правил техніки безпеки.

Після стабілізації деформацій і вирівнювання будинку починається наступний етап - підсилення існуючих фундаментів. Ця робота може бути виконана двома методами (рис. 3):

- зовнішнє підсилення за допомогою консолей;
- комплексне підсилення за допомогою перемичок.

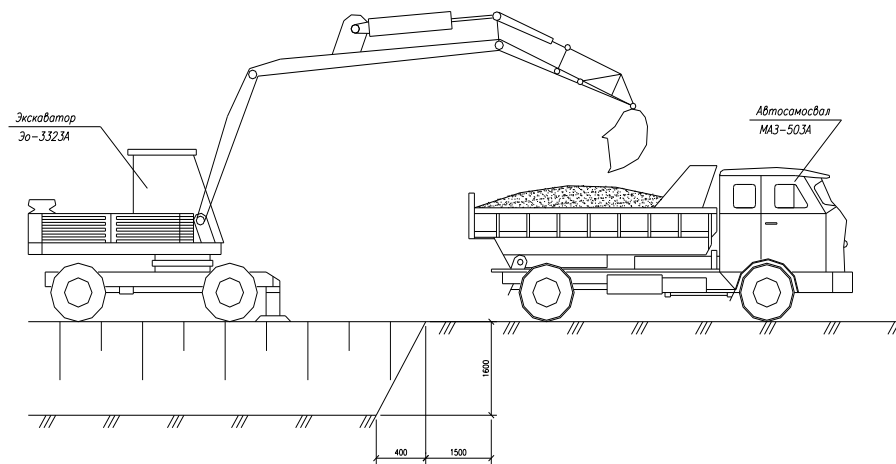


Рис. 2. Риття траншеї за допомогою пневмоколісного екскаватора: 1 - розробка ґрунту в траншеї, 2 – екскаватор, 3 – автосамоскид

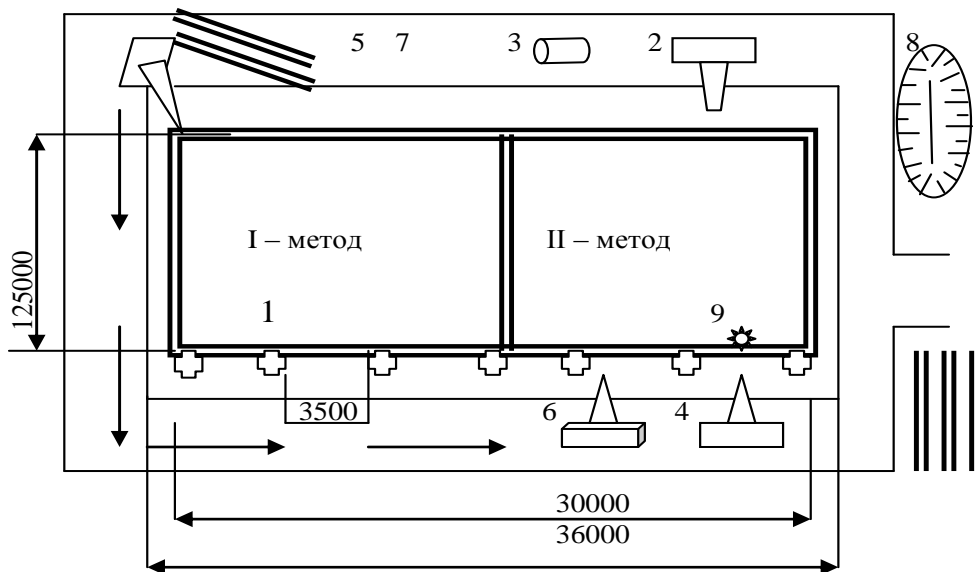


Рис. 3. Схема виконання ремонтно-відновлювальних робіт двома методами: 1 - житловий 9-поверховий будинок, 2 - екскаватор, 3 - бульдозер, 4 - бурова установка, 5 - склад конструкцій, 6 - кран, 7 - тимчасова дорога, 8 - відвал ґрунту, 9 - пересувний шнековий триніг

Роботи виконуються в такій послідовності за першим методом:

- визначення кількості паль;
- зовнішнє буріння свердловин;
- монтаж пальового фундаменту з зовнішньої частини будинку;
- виконання консолі;
- замонолічування вузла сполучення і консолі.

Другий метод складається з підготовчого й основного періодів. У підготовчий період здійснюється монтаж пересувної шнекової установки з реверсивним механізмом (підйому й опускання паль у свердловину) і

автоматичним приводом механізму захоплень, що монтується в технічному підпіллі аварійного будинку. Основний період включає:

- визначення кількості паль;
- розмітку місць буріння зовнішніх і внутрішніх свердловин; комплектування пального фундаменту необхідними елементами; монтаж елементів, що входять до складу пального фундаменту; виготовлення монолітного ростверку (внутрішнього і зовнішнього); виконання перемичок;
- замонолічування вузлів сполучення і перемичок.

Для виконання підсилення існуючих фундаментів за першим методом визначається необхідна кількість окремо стоячих паль і відстані між ними. Відповідно до існуючої маси будинку і глибини закладення щільних непросадочних ґрунтів, визначається необхідна кількість паль за формулою

$$N = \frac{N_0}{k \cdot \Phi} \quad (1)$$

де N - діюче розрахункове навантаження на фундамент;

k - коефіцієнт надійності, тотожний $k = 1,4$;

Φ - несуча здатність палі, отримана шляхом статичних випробувань і обчислена за формулою [4].

Зовнішнє буріння свердловин здійснюється буровою установкою (рис. 4) в два етапи. Перший етап - свердловина вибурюється в межах товщі ґрунтів, що самоущільнюються, діаметром трохи перевищуючим зовнішній діаметр оболонки. На другому етапі - для занурення паль в щільні непросідаючі ґрунти на глибину 1,5 м нижче межі залягання ґрунтів, що самоущільнюються, вибурюється свердловина трохи меншого діаметра основної палі.

Вертикальні свердловини вибурюються по фасадній і дворовій частинах будинку через кожні 3,5 м, кількість свердловин близько 20 шт., глибина свердловини - 25 м, діаметр свердловини - 500 мм.

Для подачі будівельних конструкцій і матеріалів на будівельний майданчик розроблена схема транспортування і розкладки палових фундаментів на місці монтажу (рис. 5)

Ремонтно-відновлювальні роботи підсилення основ ґрунтів виконується за допомогою палі запропонованої автором підтвердженої авторським свідоцтвом [5]. Загальний вигляд палі подано на рис. 6.

Пальовий фундамент привозиться в розібраному вигляді спецмашинами і встановлюється по окремим елементам. Оболонку збирають у загальний блок на місці укладання й опускають у свердловину (рис. 7). Палю монтують по елементам в залежності від висоти техпідпілля.

Через оболонки пропускається стовбур палі, кінець якої занурюється на 1,5 м у непросідаючий щільний шар ґрунту добиванням за допомогою палівдавлювального агрегату (рис. 8).

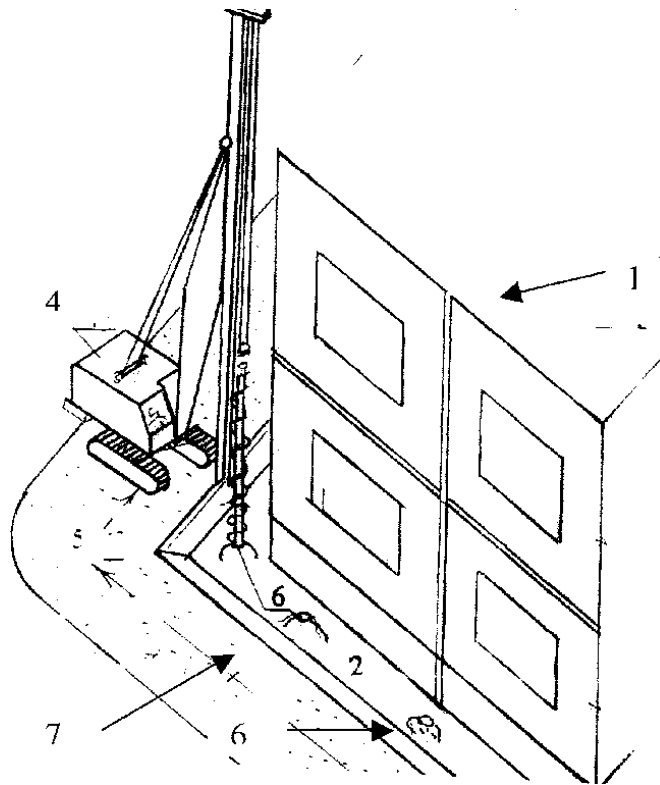


Рис. 4. Буріння свердловин за допомогою бурової установки на гусеничному ході: 1 - будинок панельний 9-поверховий; 2 - вирита траншея; 4 - бурова установка; 5 - тимчасова дорога; 6 – свердловина; 7 - напрямок руху бурової установки

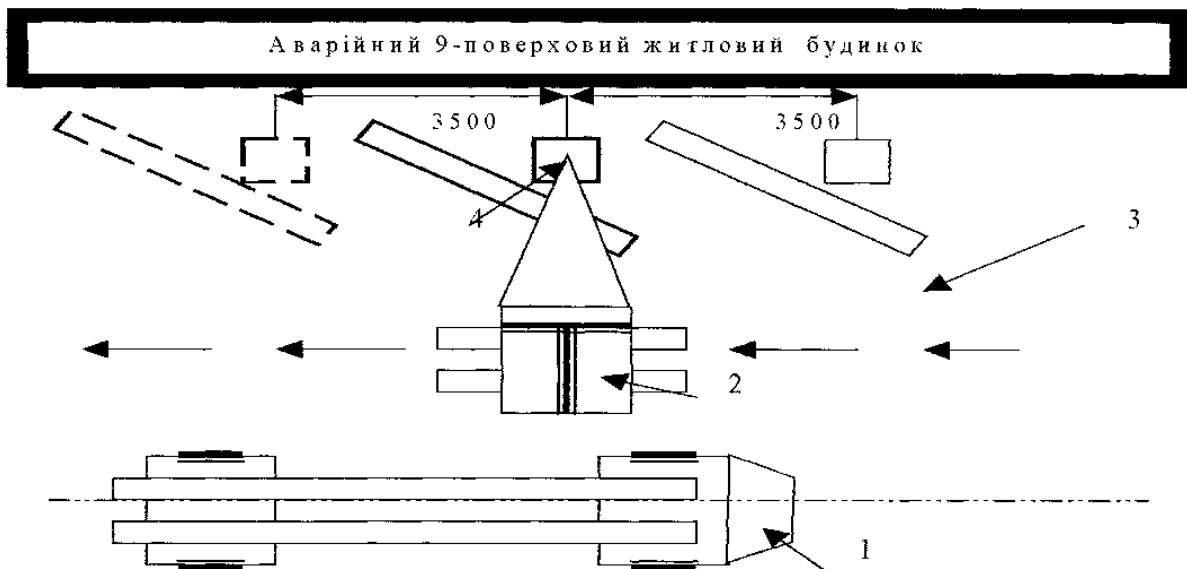


Рис. 5. Транспортування і розкладка на місці монтажу пальового фундаменту: 1 - спецмашина для перевезення паль, 2 - кран для розвантаження і розкладки паль на місці монтажу, 3 - площадка, 4 - монтаж паль.

Випуски арматури, що залишилися, від забивної палі замоноличуються з ростверком (рис. 8).

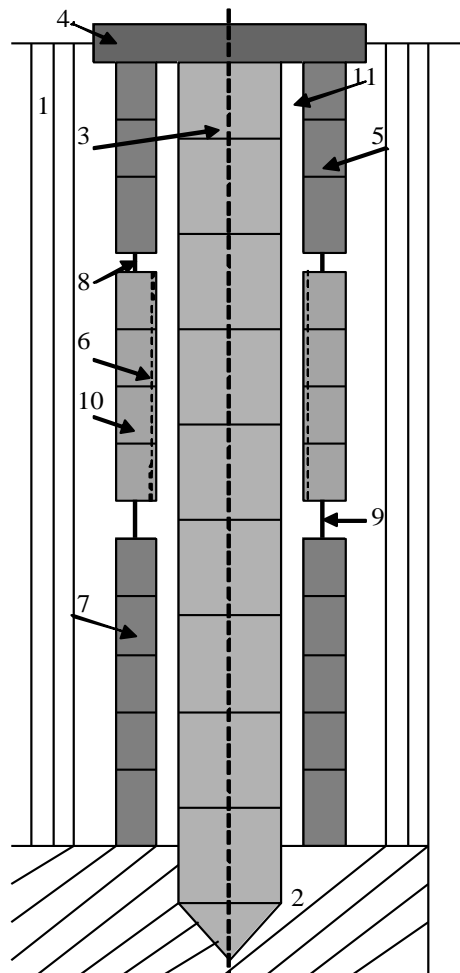


Рис. 6. Загальний вигляд пального фундаменту в розрізі: 1 - ґрунт, що самоущільнюється; 2 - ґрунт, що підстиляє; 3 - палія; 4 - ростверк; 5, 6 і 7 - сегменти оболонки; 8, 9 - усічені пірамідальні зуби; 10 - арматурні стрижні для тимчасового кріплення; 11 - порожнина між палею.

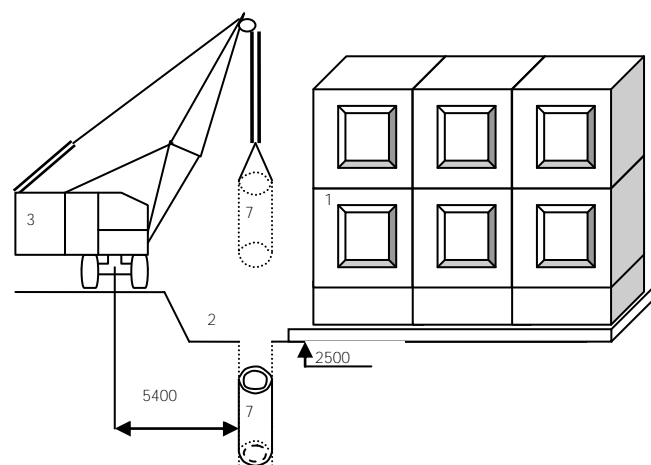


Рис.7. Монтаж оболонок: 1 - аварійний дев'ятиповерховий житловий будинок, 2 - траншея, 3 - кран, 5 стоянка крана, 7 – оболонки

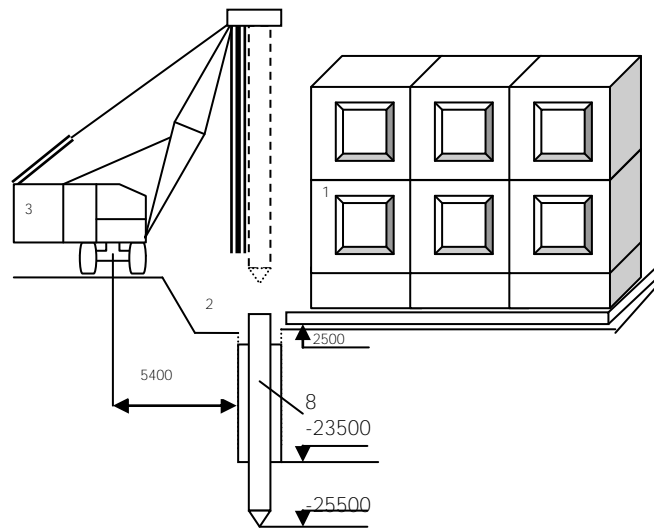


Рис.8. Монтаж стовбура палі: 1 - аварійний дев'ятиповерховий житловий будинок, 2 - траншея, 3 - кран, 5 - стоянка крана, 8 - паля

При виконанні монолітного ростверку в ньому встановлюються закладні елементи у вигляді пластин. У цокольній панелі робиться проріз перетином, що відповідає перетині опорної балки - консолі. Консольна балка встановлюється на верхню частину ростверку і приварюється до закладних елементів, а знизу встановлюються підкоси і також за допомогою зварювання кріпляться до ростверку і консольної балки. Надалі сполучення ростверку і консолі по всій довжині замонолічується бетонною сумішшю разом із прорізом у цокольній панелі. Швидкотвердіючий бетон забезпечить сполучення всіх елементів і створить необхідні умови для їхньої спільної роботи (рис. 10).

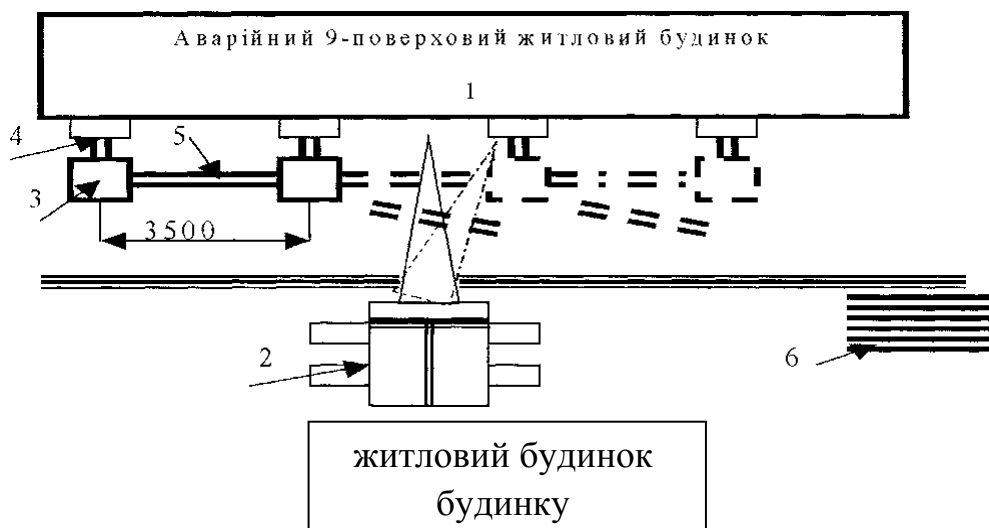


Рис. 9. Установка й замонолічування ростверку фасадної і дворової частин: 1 - аварійний дев'ятиповерховий житловий будинок; 2 – кран; 3 - пальовий фундамент; 4 – перемичка; 5 – ростверк; 6 – склад.

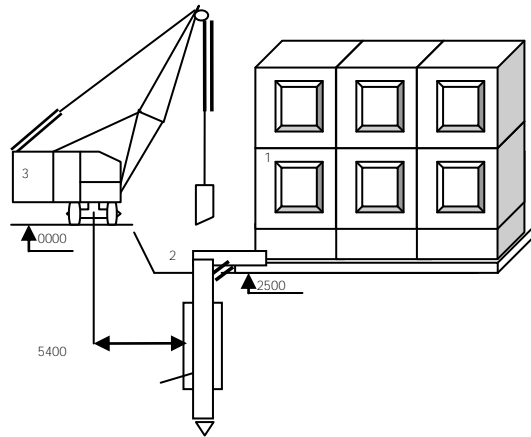


Рис. 10. Установка і замонолічування консолі в цокольній панелі:
1 - аварійний дев'ятиповерховий житловий будинок; 2 – траншея; 3 – кран; 5 - стоянка крана;
9 - запропонована паля з циліндричною оболонкою; 10 - консоль в цокольній плиті.

Можливе установлення консолі під підшоною фундаменту. Тоді висота верхньої частини ростверку повинна бути нижче підшови фундаменту на величину перетину консольної балки (рис. 11) з наступними циклами робіт поданих вище.

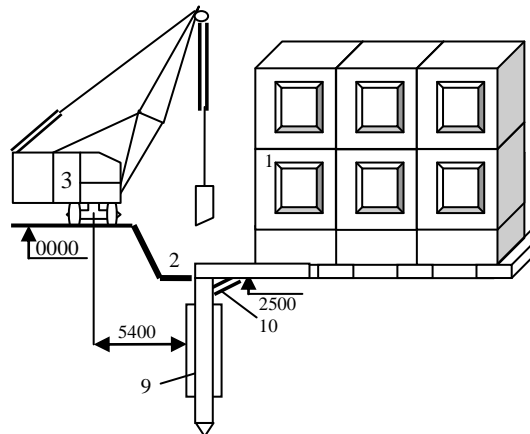


Рис. 11. Установлення й замонолічування консолі цокольної панелі: 1 - аварійний дев'ятиповерховий житловий будинок, 2 - траншея, 3 - кран, 5 - стоянка крана, 9 - пропонована паля з циліндричною оболонкою, 10 - консоль під підшоною фундаменту.

Другий метод - комплексне підсилення за допомогою перемичок дозволяє виключити консольний елемент, замінивши його перемичкою. Для виконання підсилення фундаменту визначається необхідна кількість паль і відстань між ними. При цьому кількість паль збільшується в два рази, а їхня несуча здатність може бути знижена в два рази, тому що навантаження маси будинку передається одночасно на дві палі. Кількість паль визначається за формулою (1). Загальний вигляд плану розташування паль показаний на рис. 12. Риття траншеї здійснюється вдовж зовнішніх стін із зовнішнього боку будинку

екскаватором на глибину до 2,5 м, яка відповідає глибині закладення підосви фундаменту.

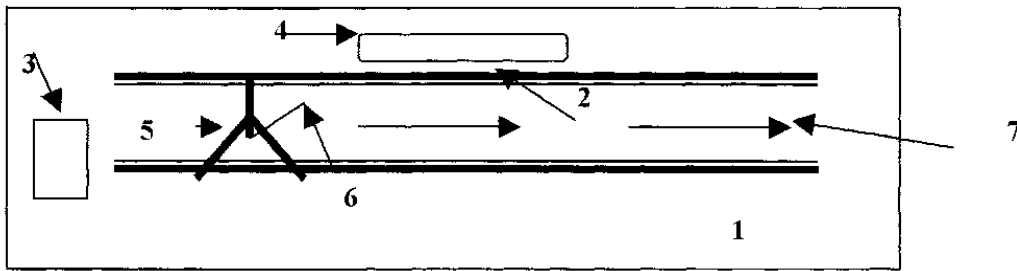


Рис. 12. Схема розміщення устаткування і складування елементів у підпілля для ремонтно-відновлювальних робіт: 1 - підпілля, 2 - напрямні рейки, 3 - електропривод, 4 - шнеки; 5 - пересувний триніг з буром, 6 - фіксуючий елемент зі зйомними замками (умовно не показаний), 7 - шлях руху триніга

З внутрішнього боку несучих стін проводиться очищення від конструкцій підлоги технічного підпілля. Виконується розмітка місць буріння свердловин у створі з зовнішніми свердловинами. Для буріння свердловин у середині будинку використовуються розбірні ланки шнеків, розмір кожної з них визначається залежно від висоти технічного підпілля. Роботи в технічному підпіллі здійснюються за допомогою спеціального пересувного механізму у вигляді триніги (рис. 12). При цьому механізм рухається по спеціально прокладеному рейковому шляху. Одна нога рухається по одній рейці, а дві інші - по другій рейці. Цей механізм обладнаний зйомним електроприводом для буріння свердловин, реверсивним пристроєм для опускання в свердловину складових пальового фундаменту, спеціального фіксуючого елемента для утримання окремих секцій шнека або пальових складових під час монтажу й автоматичного приводу механізму захоплення.

Для прийнятого будинку ці секції складають по 2 м. У створі вісі свердловини встановлюються напрямні рейки, якими переміщується триніга з електроприводом для буріння свердловин. Ланки шнека обладнані сполучними зйомними замками. На тринізі установлюється фіксуючий елемент, що надалі використовується для утримання розбірних елементів шнеків (паль) при їх нарощуванні або розбиранні (рис. 12).

В міру збільшення глибини свердловини нарощуються ланки шнеків. При стикуванні кожної наступної ланки шнека попередня група утримується фіксуючим елементом, а механізм захоплення на глибині автоматично роз'єднується.

Буріння свердловин здійснюється в два етапи. Перший етап - свердловина вибурюється в межах товщі ґрунтів, що самоущільнюються, діаметром трохи перевищуючим зовнішній діаметр оболонок. На другому етапі для занурення палі в щільні непросідаючі ґрунти на глибину 1,5 м нижче межі

залягання ґрунтів, що самоущільнюються, вибурюється лідерна свердловина тріхи меншого діаметра основної палі.

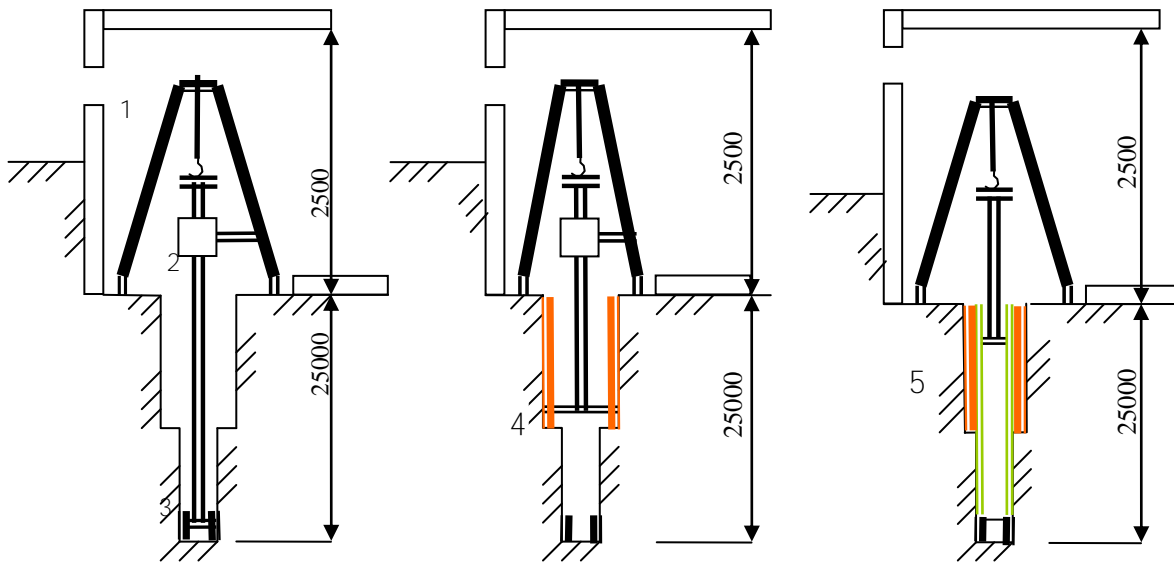


Рис. 13. Монтаж окремих оболонок усередині будинку за допомогою механізму подвійної дії (реверса - підйом, опускання): 1 - техпідпілля; 2 - пересувна тринога; 3, 4 - етапи монтажу оболонок

Монтаж пальового фундаменту виконується аналогічно фундаментові поданому вище. Відмінність у тому, що паля з внутрішнього боку будинку є складеною у вигляді ланок довжиною по 2 м або інших розмірів залежно від висоти техпідпілля. Фіксація в проектному положенні забезпечується сполучними елементами. Монтаж окремих оболонок і ланок паль забезпечується за допомогою механізму подвійної дії (реверса - підйом, опускання із захопленнями, що автоматично роз'єднуються. (рис. 13.14).

Паля під дією власної ваги і невеликого вдавлювання займає проектне положення. При виконанні монолітних ростверків у них встановлюються закладні елементи у вигляді пластин. Верхня частина ростверку повинна відповідати рівневі положення перемички, що встановлюється в цокольній панелі у спеціальний проріз або під подошвою фундаменту. Перемичка встановлюється на верхню частину ростверку і приварюється до закладних елементів. Надалі вузли сполучення ростверків і перемичка по всій довжині замонолічуються бетонною сумішшю разом із прорізом у цокольній панелі або під подошвою фундаменту. Швидкотвердіючий бетон забезпечить сполучення всіх елементів і створить необхідні умови для їхньої спільної роботи (рис. 15).

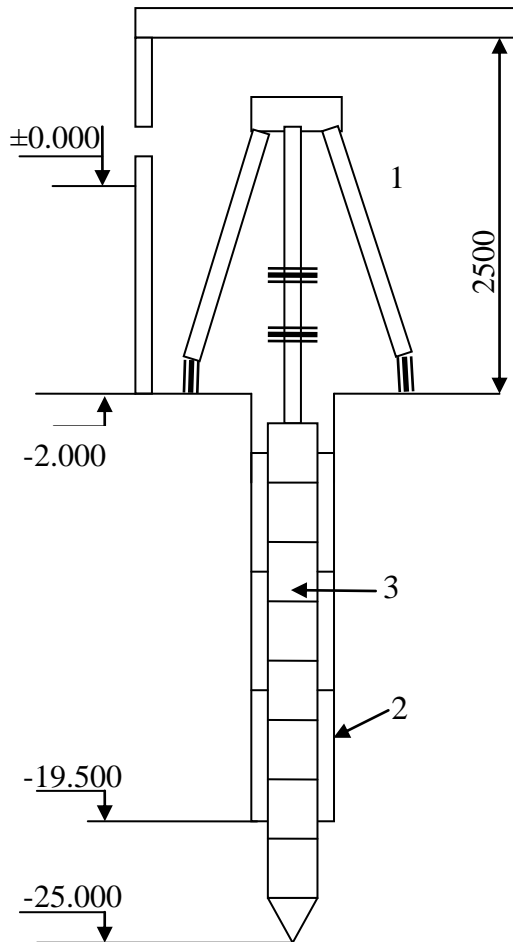


Рис. 14. Монтаж окремих ланок палі:
1 - установка тринози усередині підпілля аварійного будинку, 2 - оболонка, 3 - окремі ланки палі.

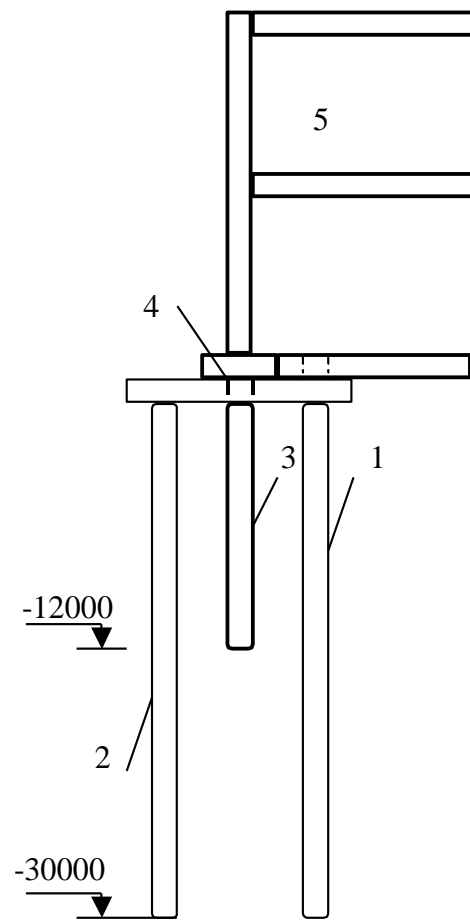


Рис. 15. Загальний вигляд комплексного підсилення пального фундаменту за допомогою перемичок:
1, 2 - пропонувані пальовий фундамент; 3 - існуюча ґрунтонабивна паля; 4 – перемичка; 5 - фрагмент аварійного; 9-поверхового будинку

На рис. 15 показаний загальний вигляд комплексного підсилення фундаменту за допомогою перемичок, запропонований автором.

Запропоновані заходи дозволять передати навантаження з підшви фундаменту на перемички, що забезпечить ефективність роботи системи «споруда - основа».

Висновки.

Виконано цілий ряд дослідно-експериментальних робіт для уточнення деяких параметрів, розглянутих при аналізі й узагальненні літературних даних і фактичних матеріалів зібраних автором, що впливають на стан будівель на забудованих територіях;

- при зволоженні ґрунтів, у випадку розвитку деформацій, виникають переміщення конструкцій фундаментів як у вертикальному, так і в

горизонтальному напрямках, що зумовлює розрив в кутах сполучення. Це ускладнює ремонтно-відновлювальні роботи через значні обсяги ушкоджень;

- розроблені 2 технологічні карти на підсилення конструкцій фундаментів під час виконання ремонтно-відновлювальних робіт в стиснених умовах.

Перелік використаної літератури

1. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий. Кн. 1 - М.: Ассоциации строительных вузов, 1995. - С. 250.
2. Галушко В.А. Обводнение застроенных территорий один из факторов преждевременного износа эксплуатирующихся объектов // The fifth international scientific forum aims for future of engineering science, may 2 – 8, Paris, France, 2004, P. 92-97.
3. Чучкин И.С. Диагностика повреждений и восстановление эксплуатационных качеств конструкций.- Москва: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2001.
4. СНиП II - 17 - 77 Свайные фундаменты.
5. Патент на винахід пальового фундаменту № 2056476, заявка № 5002733, від 20 березня 1996 р.

Аннотация

Статья посвящена зданиям, состоящим из отдельных конструктивных элементов, которые под воздействием разных причин приходят к преждевременному разрушению в итоге не отвечают нормативному сроку службы. Для продления срока службы автор предложил мероприятия, которые увеличивают срок службы зданий. На основании этих мероприятий разработаны технологические карты на ремонтно-восстановительные работы в стесненных условиях эксплуатируемых жилых зданий.

Ключевые слова: сжатые условия, восстановительные работы, эксплуатация.

Annotation

In research buildings, which consist of the separate constructions under the influence of different causes, became prematurely destroyed as the result they don't satisfy normative terms of service. For extension of the term of the houses and constructions constructive – technological measures have been developed. Taking all this into consideration repairing – rebuilding actions of functional buildings and constructions which are working in straitened, limited by the space, conditions.

Keywords: compressed condition, recovery, maintenance.