

УДК 624.131.

С.О. Карпушин, доц., канд. техн. наук, А.Ю. Невдаха, асп.  
Кіровоградський національний технічний університет

## Гвинтові фундаментні палі

В статті наведена історія виникнення гвинтових палей, галузь застосування, переваги та недоліки, описана технологія влаштування гвинтового пального фундаменту.  
**палі, будівля, спіраль, ґрунт, навантаження, розтвірок**

Історія застосування гвинтових палей (рис. 1) при спорудженні фундаментів нараховує близько 170 років [1]. Одна з перших відомих згадок про подібні палі відноситься до 1838 року. Саме тоді американський інженер Мітчел (Mitchell) запропонував загвинчувати палі в ґрунт, для чого нижня частина палі обладнувалася гвинтоподібним елементом [2]. В Росії гвинтові палі отримали визнання в 1869 р., коли В. Карлович в монографії «Основания и фундаменты» вказав переваги гвинтових палей перед забивними при застосуванні їх в слабких ґрунтах.

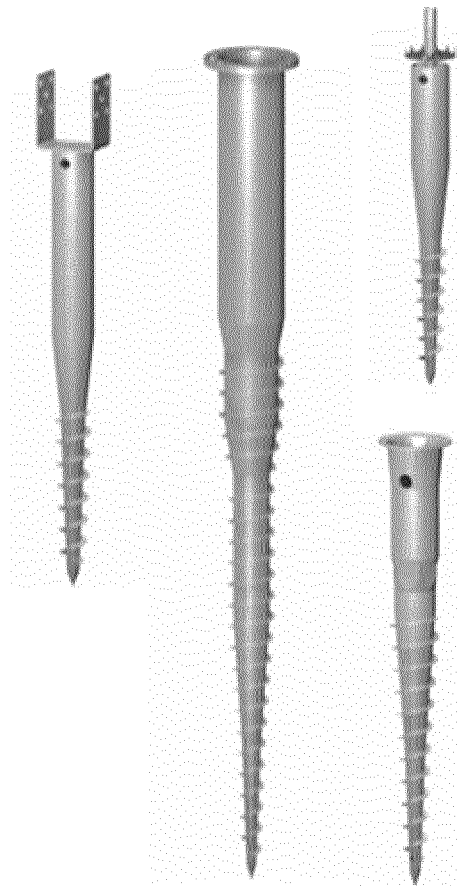


Рисунок 1 – Гвинтові фундаменти

Технологія влаштування гвинтових фундаментів для малоповерхового будівництва дозволяє встановлювати фундамент за допомогою гвинтових палей за один день з мінімальними затратами сил і коштів.

Гвинтовим фундаментом є кований корпус у формі конуса, на який приварена сталева спіраль особливої конфігурації. Конструкції гвинтового фундаменту передбачають різні варіанти кріплення будівельних матеріалів при малоповерховому будівництві.

Гвинтові фундаменти можуть бути встановлені не тільки на землі, але і на піщаних або торф'яних ґрунтах, на ділянках з високим рівнем ґрунтових вод, а також на ділянках з нерівномірним ландшафтом. Гвинтові палі не вимагають підгонки по довжині, здатній порушити цілісність матеріалу. Будучи гідною альтернативою бетону, гвинтові фундаменти відповідають вимогам малоповерхового будівництва по міцності і надійності, не вимагаючи додаткового бетонування. Установка проводиться засобами малої механізації, або електроінструментом у важкодоступних для техніки місцях. Окрім того, існує можливість самостійної установки гвинтових паль замовником за допомогою ключа-важеля.

Технологія установки гвинтових фундаментів має декілька етапів: Вибір типу і розробка плану поля гвинтового фундаменту на об'єкті. На даному етапі розраховується загальна маса будови як сума всіх навантажень, що діють на фундамент, з урахуванням загальної ваги конструкції споруди, снігового і корисного навантаження залежно від призначення і області розташування. Потім залежно від загальної маси споруди, характеристик ґрунту і інших факторів підбирається типорозмір гвинтових паль і розраховується їх оптимальна кількість з урахуванням всіх показників. Результатом першого етапу є креслення плану поля гвинтового фундаменту.

Розмітка і установка гвинтового фундаменту на будівельній ділянці. Відповідно до загального проекту забудови і плану поля фундаменту на будівельному майданчику робиться розмітка місць установки гвинтових паль. З дотриманням вимог технології і конструктивних особливостей споруди гвинтові палі вкручують в ґрунт. Це відбувається за рахунок самонарізаючої спіралі паль, яка при вкручуванні ущільнює ґрунт, забезпечуючи високу надійність установки.

Монтаж споруди. На фланці гвинтового фундаменту встановлюється об'язувальна балка (розтірок), на яку вмонтовуються стіни і покрівля споруди, або стійки конструкції вставляються в порожнину фундаменту, вирівнюються вертикально і фіксуються. При необхідності, залежно від призначення споруди і геодезичних характеристик ділянки можливий устрій і обробка цоколя.

Гвинтові палі встановлюються суворо вертикально за допомогою спеціальних підручних засобів або машин. Час встановлення займає декілька хвилин. Площа контакту гвинтового фундаменту з ґрунтом в порівнянні із звичайними фундаментами незначна, завдяки цьому такий фундамент значно менш схильний до різного роду переміщенням, сезонним коливанням ґрунту і перекосам. Гвинтовий фундамент не створює критичного тиску на м'які і не стійкі ґрунти, тому їх установка може проводитися без попередньої геологорозвідки. Гвинтові фундаменти можуть нормально працювати не тільки на складних ґрунтах, але і в сейсмонебезпечних районах, де звичайні бетонні фундаменти можуть бути пошкоджені або зруйновані. Крім того, застосування цього фундаменту зводить до нуля шкоду, що наноситься навколишньому середовищу і екології, що особливо актуально для північних районів. Гвинтові фундаменти абсолютно екологічно безпечні і економічні.

Термін служби гвинтових фундаментів може досягати 150 і більше років – за рахунок застосування сучасних матеріалів, стійких до корозії (гаряче цинкування), перепадів температур і несприятливих кліматичних умов.

Гвинтові фундаменти активно використовуються, де часто виникають проблеми із слабкими, болотистими або промерзаючими ґрунтами. Застосування гвинтових фундаментів на складних ґрунтах є одним з найбільш надійних і, головне, економічно вигідних рішень. Вартість фундаментних робіт – одна з важливих і істотних частин витрат, яка при установці бетонного фундаменту може коливатися від 30% до 50% від

вартості всього будівництва. В даному випадку, роботи по монтажу фундаменту, як мінімум наполовину менше, у тому числі і установка фундаменту на складних ґрунтах (окрім кам'янистих, де необхідне попереднє буріння).

Таким чином, основні переваги технології:

- зведення фундаменту за один день, фундамент відразу готовий до навантажень, не вимагає усадки;
- до об'єкту легко можна прибудувати і нові споруди;
- вартість робіт і матеріалів при зведенні нижча, ніж при інших технологіях;
- монтаж не вимагає земляних робіт (виїмки ґрунту і рекультивації земель);
- гарантована якість підтверджена 20-ти річним світовим досвідом;
- можливість установки у будь-який час року, за будь-якої погоди і навіть в мерзлий ґрунт, болотистий або кам'янистий ґрунт;
- не вимагає гідроізоляції;
- відсутнє будівельне сміття на місці установки фундаменту;
- забезпечує добру вентиляцію підпілля, що перешкоджає розкладанню будівельного матеріалу будівлі;
- дозволяє планувати інженерні комунікації паралельно з будівництвом будинку;
- при необхідності – простий демонтаж і переустановлення у будь-який час на будь-яке інше місце.

Ці переваги роблять використання гвинтових фундаментів гідною альтернативою інших технологій устрою фундаменту при малоповерховому будівництві і в інших сферах застосування.

Висока несуча здатність гвинтового фундаменту досягається завдяки конструктивній особливості – частиною гвинтового фундаменту є самонарізаючий гвинт, завдяки якому він вкручується в ґрунт. Маленька площа зіткнення гвинтового фундаменту з ґрунтом і наявність спіралі не дозволяють фундаменту рухатися навіть при глибокому промерзанні ґрунту. При загвинчуванні міжвиткові проміжки ґрунту не розпушуються, а навпаки – ущільнюються спіраллю гвинтового фундаменту, збільшуючи його несучу здатність. Іншими словами, фундамент на гвинтових фундаментах не створює критичного тиску навіть на м'які торф'яні і піщані ґрунти. Надійнішого по міцності фундаменту для складних ґрунтів просто немає. Будучи ідеальною альтернативою іншим методам зведення фундаменту, гвинтовий фундамент у будь-який момент може бути вивернутий із землі, перенесений і повторно встановлений у іншому місці для подальшого використання.

Гвинтові фундаменти призначені, насамперед, для малоповерхового будівництва, проте сфера їх можливого застосування величезна.

Вже близько 20 років - у всьому світі гвинтові фундаменти застосовуються для будівництва малоповерхових будинків, лазень, терас, теплиць, ангарів, трубопроводів, рекламних конструкцій, дорожніх знаків і покажчиків, опор ліній освітлення і зв'язку, щитів шумопоглинання, садово-паркових меблів, огорож і обгороджувачів, основ сонячних батарей і вітрогенераторів.

Також гвинтові фундаменти застосовуються для надійної установки дачних парасольок, сушарок і огорож до автомобільних навісів, флагштоків і дорожніх знаків. Сонячні батареї, рекламні щити і навіть невеликі споруди для проведення різних заходів і виставок – те, що можна швидко встановити за допомогою гвинтових опор.

Швидко, упевнено і безпечно для навколишнього середовища протікає установка фундаментів для міського будівництва і благоустрою. Наприклад, установка ліхтарів без проблемного руйнування асфальту, з високою надійністю, без зміни рельєфу дає багато істотних переваг. У цій сфері використання дуже важливе збереження ландшафту, що оточує об'єкт. При використанні гвинтових фундаментів для об'єктів благоустрою газони і інші зелені насадження залишаються незайманими.

Безліч переваг дають гвинтові фундаменти при встановленні дорожніх знаків і показників. Великогабаритні дорожні мости із закріпленими дорожніми знаками, дорожні показники, дорожні освітлювальні системи, дорожній годинник, світлофори встановлюються за допомогою гвинтових фундаментів, розроблених спеціально для цих цілей. Особливо наглядна установка фундаментів для світлових захисних показників з ефектом, що відображає, – спеціально розроблений гвинтовий фундамент просто кріпиться на ключ для угвинчування фундаментів. За допомогою мобільної машини для угвинчування гвинтові палі швидко і зручно укручуються в ґрунт, гарантуючи стійкість конструкції. За допомогою гвинтових фундаментів можуть бути встановлені огорожі з металевої сітки, промислові огорожі, дерев'яні огорожі, паркові захисні огорожі.

Що стосується побутових потреб, то, окрім використання в малоповерховому будівництві, пропонується великий асортимент гвинтових фундаментів для застосування у сфері садівництва і відпочинку: фундаменти для садових будиночків, установка альтанок, парасольок, теплиць і оранжерей, лавок і тому подібне.

Часте застосування знаходять фундаменти при установці рекламних конструкцій: рекламних щитів, бігбордів, щогл і флаштоків (до 12 м заввишки). Конструкція на гвинтовому фундаменті витримує сильний вітер і готова до граничних навантажень відразу після установки, незалежно від погодних умов. Завдяки захищеній патентом ексцентриковій системі, флаштки і щогли в будь-яких умовах знаходяться у вертикальному положенні і стабільні, резонанс відсутній. Щогли, що повертаються, і флаштки стійкі при вітрі. Простота демонтажу рекламних конструкцій на гвинтових палях робить використання технології незамінною альтернативою іншим технологіям зведення фундаментів.

Такий спосіб зведення закритих павільйонів і інших приміщень для заходів дозволяє значно економити кошти і час на установку і монтаж конструкцій, забезпечуючи при цьому довговічність використання. Окрім перерахованих сфер застосування гвинтових фундаментів, в Європі технології широко використовуються для установки сонячних батарей.

## Список літератури

1. Малышев М.В., Болдырев Г.Г. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах). – М.: Изд-во АСВ, 2000. – 320 с.
2. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты. – М.; Л.: АСВ, 1994. – 527 с.

В статье приведена история возникновения винтовых свай, область использования, преимущества и недостатки, описана технология устройства винтового свайного фундамента.

History of origin of spiral piles, area of the use, advantages and failings, is resulted in Article, technology of device of spiral pile foundation is described.

Одержано 01.09.10