



УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **108590**

(13) **C2**

(51) МПК

E02D 27/12 (2006.01)

E02D 27/32 (2006.01)

E02D 27/34 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: **а 2014 08447**

(22) Дата подання заявки: **24.07.2014**

(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: **12.05.2015**

(41) Публікація відомостей про заявку: **12.01.2015, Бюл.№ 1**

(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **12.05.2015, Бюл.№ 9**

(72) Винахідник(и):

**Сєдін Володимир Леонідович (UA),
Бікус Катерина Михайлівна (UA)**

(73) Власник(и):

**Сєдін Володимир Леонідович,
вул. Ливарна, 6, кв. 6, м. Дніпропетровськ,
49044 (UA),
Бікус Катерина Михайлівна,
вул. Писаржевського, 3, кв. 80, м.
Дніпропетровськ, 49005 (UA)**

(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:

UA 81293 C2, 25.12.2008,
RU 2305154 C1, 27.08.2007,
UA 47263 A, 17.06.2002,
SU 920114 A, 18.04.1982,
SU 1268670 A1, 07.11.1986,
SU 1388516 A1, 15.04.1988,
RU 2184188 C2, 27.06.2002,
GB 113600 A, 20.06.1918,
Пустовойтенко В.П. Устройство фундаментов на просадочных грунтах / В.П. Пустовойтенко, А.В. Корнев // Перспективы развития строительных технологий : 8-я междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов (24-25 апр. 2014г., г. Днепропетровск) : доклады / Национальный горный университет.- Д.,2014.- С.139-143
Седин В.Л., Винников Ю.Л., Бикус Е.М. О влиянии повторных нагружений набивных свай в пробитых скважинах на деформативность их оснований// Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура.- 2014.- №3.

UA 108590 C2

(54) СПОСІБ ЗВЕДЕННЯ ПЛИТНО-ПАЛЬОВОГО ФУНДАМЕНТУ БУДІВЛІ

(57) Реферат:

Винахід належить до області будівництва, а саме до фундаментобудування, може використовуватися при зведенні плитно-пальових фундаментів будівель в різноманітних, зокрема складних інженерно-геологічних умовах (просідаючі ґрунти тощо).

В основу заявленого технічного рішення поставлено задачу вдосконалення способу зведення плитно-пальового фундаменту будівлі, позбавлення основи властивостей просідання, зниження осідання будівлі, і як наслідок, збільшення несучої здатності основи плитно-пальового

фундаменту, що дає змогу надбудувати додаткові поверхи будівлі або зменшити кількість паль на стадії проектування фундаменту, що дозволить отримати суттєву фінансову економію. Поставлена задача вирішується тим, що в спосіб зведення плитно-пального фундаменту будівлі, за яким спочатку влаштовують палі в ґрунті та розташовують водоводи для рідини в просідаючому шарі ґрунту, виконують плиту на поверхні ґрунту із залишенням зазорів навколо голів паль, при цьому роблять поетапне зведення будівлі, що сприяє обтисканню плити і ущільненню ґрунту під нею навантаженням зведеної частини будівлі, покращуючи характеристики міцності ґрунту навколо паль, ліквідуючи при цьому властивості просідання ґрунту (у випадку, його наявності безпосередньо під плитою). Потім роблять замочування просідаючих шарів ґрунту, які знаходяться на значній глибині (нижче зони основи плити) рідиною. Після чого застосовують контрольоване попереднє навантаження паль, що складається з декількох почергових процесів "навантаження-розвантаження" паль, яке виконують за допомогою домкратних систем, що передають зусилля навантаження паль на елементи зведеної будівлі. Згодом після "відпочинку" паль процес "навантаження-розвантаження" паль роблять декілька разів, а частину навантаження з плити передають на палі, через домкратні системи. Після завершення будівництва домкратні системи залишають для регулювання деформацій будівлі, з подальшим заповненням пустот під плитою матеріалом, який твердне.

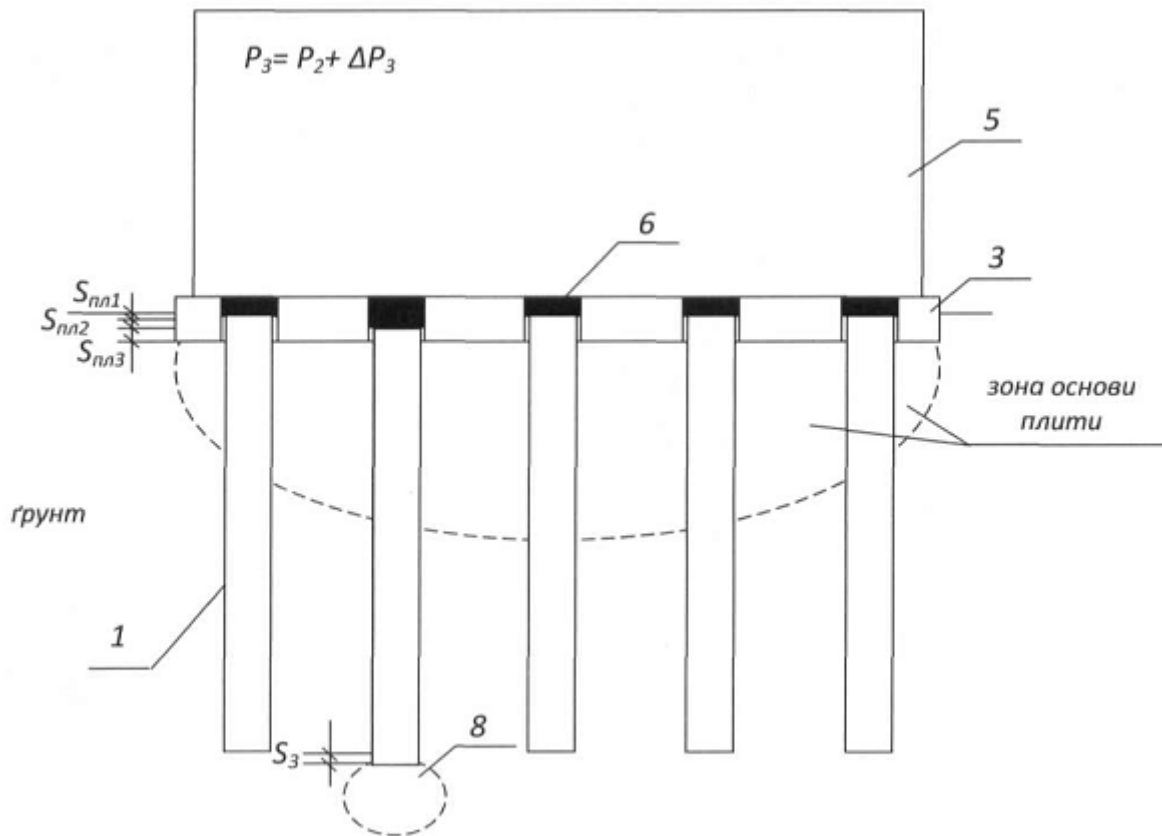


Fig. 6

Винахід належить до області будівництва, а саме до фундаментобудування, може використовуватися при зведенні плитно-пальових фундаментів будівель в різноманітних зокрема складних інженерно-геологічних умовах (просідаючі ґрунти тощо). Під будівлею в заявленому технічному рішенні розуміється будівля або споруда, або будь-яка інша конструкція,

5

що поступово зводиться. Відомий по патенту 2305154 РФ, опублікованого 30.01.2006 спосіб зведення плитно-пальового фундаменту, що включає влаштування паль, виготовлення на поверхні ґрунту плити ростверку з отворами навколо кожної палі. Далі поступово зводиться підвал і надземна частина будівлі, а об'єднання паль з плитою виконують після осідання ґрунту під плитою.

10

Недоліком відомого способу, враховуючи те, що при повному навантаженні відбулось осідання будівлі і фундаментної плити без з'єднання з палями і плита витримала його, тобто все навантаження вже сприйняте ґрунтом через плиту, палі в такому фундаменті практично не працюють і не потрібні в даній конструкції плитно-пальового фундаменту.

15

Найбільш близьким за кількістю загальних ознак по патенту України 81293, опублікованого 25.12.2007, Бюл. № 21 є спосіб зведення пальового фундаменту будівлі або споруди, за яким спочатку заглиблюють палі в ґрунт, виконують ростверк із залишенням зазорів навколо оголовків паль, виконуючи при цьому зведення будівлі, з одночасним обтисканням ростверку і ґрунту під ним вагою зведеної будівлі або споруди, після чого виконують додаткове занурення паль за допомогою домкратних систем, що передають зусилля вдавлювання паль на елементи зведеної будівлі.

20

Недоліком відомого способу по прототипу є те що, спочатку виконують зведення будівлі а потім додаткове занурення паль, і те що не визначено момент коли палі включаються в роботу фундаменту, що для спеціаліста в області будівництва дуже важливо. Якщо зробити логічне припущення, це відбувається за думкою автора після додаткового занурення паль, бо іншого в описі патенту на винахід не зазначено - але це помилка. За такої технології здійснення способу, враховуючи те, що після зведення будівлі, тобто при повному навантаженні відбулось осідання будівлі і фундаментної плити без з'єднання з палями, і плита витримала це навантаження, значить воно вже сприйняте ґрунтом через плиту, і палі фізично не можуть працювати в складі фундаменту, бо вже нема навантаження, яке б вони могли сприйняти. Палі будуть працювати в складі фундаменту тільки за умови, якщо навантаження будівлі буде відбуватися не тільки до, але і після додаткового занурення паль і об'єднання їх з плитою (в технічному рішенні, що прийняте за прототип ця умова не зазначена), якщо не буде зростання навантаження, отже не буде і деформації, значить палі в такому фундаменті не включаються в роботу і, на нашу думку, є зайвим елементом, бо плита самостійна сприйняла таке навантаження. А якщо палі зайві, то навіщо взагалі витрачати кошти на їх влаштування, тоді не зрозуміло про яке "суттєве зниження вартості" і "збільшення несучої здатності пальового фундаменту" йдеться у технічному рішенні по прототипу?

25

30

35

В основу заявленого технічного рішення покладено задачу вдосконалення способу зведення плитно-пальового фундаменту будівлі, позбавлення основи властивостей просідання, зниження осідання будівлі, і як наслідок, збільшення несучої здатності основи плитно-пальового фундаменту, що дає змогу надбудувати додаткові поверхи будівлі або зменшити кількість паль на стадії проектування фундаменту, що дозволить отримати суттєву фінансову економію.

40

Поставлена задача вирішується тим, що в способі зведення плитно-пальового фундаменту будівлі, за яким спочатку влаштовують палі в ґрунті та розташовують водоводи для рідини в просідаючому шарі ґрунту, виконують плиту на поверхні ґрунту із залишенням зазорів навколо голів паль, при цьому роблять поетапне зведення будівлі, що сприяє обтисканню плити і ущільненню ґрунту під нею навантаженням зведеної частини будівлі, покращуючи характеристики міцності ґрунту навколо паль, ліквідуючи при цьому властивості просідання ґрунту (у випадку, його наявності безпосередньо під плитою). Потім роблять замочування просідаючих шарів ґрунту, які знаходяться на значній глибині (нижче зони основи плити) рідиною. Після чого застосовують контрольоване попереднє навантаження паль, що складається з декількох почергових процесів "навантаження - розвантаження" паль після їх "відпочинку", яке виконують за допомогою домкратних систем, що передають зусилля навантаження паль на елементи зведеної будівлі. Після завершення будівництва домкратні системи залишають для регулювання деформацій будівлі, з подальшим заповненням пустот під плитою матеріалом, який твердне.

45

50

55

Замочування просідаючих шарів ґрунту приводить до примусового просідання, яке відбувається як від власної ваги ґрунту, так і від додаткового навантаження зведеної частини будівлі.

Під домкратними системами в заявленому технічному рішенні розуміються будь-які види домкратів або інших пристроїв, що здатні створювати вертикальні зусилля для занурення паль. Як елементи зведеної будівлі, можуть виступати безпосередньо плита, конструктивні елементи будівлі (балки, стіни тощо).

5 Проведення попереднього навантаження паль, при вже покращеній ґрунтовій основі навколо паль, сприяє покращенню характеристик міцності ґрунту під вістрям палі, ліквідуванню дефектів спірання палі, утворенню пружного ядра із збільшенням зони основи під вістрям палі. Контрольоване попереднє навантаження паль характеризується також їх розвантаженням і "відпочинком".

10 Друге, та подальші навантаження паль виконують за такою ж технологією як і при першому навантаженні, за умови, якщо осідання плити, буде менше допустимого осідання.

Після останнього навантаження паль та коли плита не здатна самостійно сприймати навантаження від зведеної частини будівлі, частину навантаження з плити передають на палі, через домкратні системи. Таким чином отримують запас несучої здатності основи фундаменту, 15 на яку передають навантаження від додаткових поверхів. Саме з цього моменту палі включаються в роботу, здатні працювати в складі плитно-пального фундаменту і сприймати частину величини корисного навантаження від будівлі та передавати його на основу. Тепер під час збільшення навантаження від будівлі палі і плита будуть деформуватися як єдина конструкція і давати загальне осідання. Далі зведення будівлі продовжують до завершення.

20 Потім домкратні системи залишають для можливості подальшого регулювання деформацій будівлі. Такі ситуації можуть виникати при нерівномірності інженерно-геологічної будови або аварійних нерівномірних замочуваннях ґрунту в процесі експлуатації будівлі. Після вирівнювання деформацій, пустоти, що утворилися під плитою заповнюють матеріалом, який твердне.

25 Причинно-наслідковий зв'язок суттєвих ознак при їх взаємодії з відомими ознаками в досягненні очікуваного технічного результату, обумовленого поставленою задачею, полягає в наступному.

Нижче наведено опис способу, що заявляється, та приклад його практичної реалізації, що пояснюється графічною частиною, складеної з:

30 фіг. 1 - графік залежності осідання палі S від попереднього контрольованого навантаження паль N ;

фіг. 2 - схема влаштування паль в ґрунті;

фіг. 3 - схема виконання плити із залишенням отворів навколо голів паль;

35 фіг. 4 - схема зведення будівлі з одночасним осіданням плити під вагою зведеної частини будівлі;

фіг. 5 - схема виконання першого навантаження паль;

фіг. 6 - схема виконання повторного навантаження паль;

фіг. 7 - схема повністю зведеної будівлі із залишенням домкратних систем.

40 Спосіб зведення плитно-пального фундаменту будівлі полягає в наступному. Влаштовують палі 1 в ґрунті (фіг. 2) за будь-якою технологією і розташовують водоводи 2 (фіг. 2) для рідини в просідаючому шарі ґрунту. Потім виконують плиту 3 (фіг. 3) із залишенням отворів 4 навколо голови кожної палі 1. Потім починають поетапне зведення будівлі 5 (фіг. 4), при цьому навантаження від частини будівлі сприймається тільки плитою 3, і перерозподіляється на ґрунтову основу. При зростаючому навантаженні від будівлі, яке позначаємо P_1 , в процесі її 45 зведення плита 3 починає осідати на величину, яку позначаємо $S_{пл1}$, обтискаючи і ущільнюючи ґрунт під собою, створюючи тим самим зону основи плити (фіг. 4). Отже покращує характеристики міцності ґрунту навколо паль, ліквідує при цьому властивості просідання ґрунту (у випадку, його наявності безпосередньо під плитою, в зоні основи плити).

Потім роблять через водоводи 2 (фіг. 4) замочування рідиною просідаючих шарів ґрунту, які 50 знаходяться на значній глибині від плити, нижче зони основи плити (фіг. 4).

Коли навантаження від частини будівлі, яке позначаємо P_2 (фіг. 5), буде складати суму P_1 і додаткового навантаження від зведеної після цього частини будівлі, яке позначаємо ΔP_2 , і P_2 буде більше несучої здатності палі, в отвори в плиті 4 на голови паль 1 розміщують домкратні системи 6 (фіг. 5) і виконують контрольоване попереднє навантаження кожної палі по черговому з 55 упором в конструктивні елементи зведеної частини будівлі. Контрольоване попереднє навантаження паль виконується до $T.1$, як позначена точка на графіку (фіг. 1), що характеризується дією на палю навантаження, яке позначаємо N_1 (фіг. 1), що створюється домкратними системами 6 (фіг. 5), і відповідає максимальному осіданню кожної палі при цьому на величину, яку позначаємо S_1 (фіг. 1, 5). Осідання відбувається по лінії 1 (фіг. 1), утворюючи 60 при цьому пружне ядро із збільшенням зони основи 7 під вістрям палі. При цьому, від

додаткового навантаження ΔP_2 відбувається осідання плити, яке позначаємо S_{mib} а сумарне осідання плити від навантаження P_2 буде дорівнювати $S_{nл1}+S_{nл2}$ (фіг. 5).

Після чого навантаження з паль знімається, що сприяє їх розвантаженню. Розвантаження відбувається по лінії 2 до Т.2, як позначена точка на графіку (фіг. 1), яка характеризується незначним підняттям палі, що позначаємо S_2 (фіг. 1), після її розвантаження, бо пружні деформації в ґрунті значно менші залишкових деформацій. Потім дають палям "відпочити".

Згодом після "відпочинку" паль та коли навантаження від будівлі, яке позначаємо P_3 , сумарно дорівнює P_2 і додаткового навантаження від зведеної після цього частини будівлі, яке позначаємо ΔP_3 (фіг. 6), роблять повторне навантаження паль до Т.3, як позначена точка на графіку (фіг. 1), що характеризується дією на палю навантаження, яке позначаємо N_2 (фіг. 1), що створюється домкратними системами 6 (фіг. 6), і відповідає максимальному осіданню палі на величину, яку позначаємо S_3 (фіг. 1, 6). Осідання відбувається по лінії 3 (фіг. 1) із збільшенням зони основи 8 під вістрям палі (фіг. 6). При цьому, від навантаження ΔP_3 відбувається осідання плити, яке позначаємо $S_{nл3}$ (фіг. 6), а сумарне осідання плити від навантаження P_3 буде дорівнювати $S_{nл1}+S_{nл2}+S_{nл3}$ (фіг. 6).

Згідно заявленого технічного рішення, процес "навантаження - розвантаження" паль може відбуватися декілька разів, доки не буде достатнього ущільнення під вістрям, і зниження осідань паль, що контролюється приборами домкратних систем.

Далі, частину навантаження з плити 3 передають на палі 1, через домкратні системи 6 (фіг. 7) і надбудовують додаткові поверхи 9 (фіг. 7), що сприяє деформуванню паль і плити як єдиної конструкції і створенню зони деформації ґрунту плитно-пального фундаменту. При цьому, сумарне осідання від будівлі дорівнює S_{Σ} .

Після завершення будівництва домкратні системи 6 залишають в отворах 4 для регулювання деформацій будівлі, з подальшим заповненням пустот, які можуть створюватись при вирівнюванні, між плитою і ґрунтом матеріалом, який твердне.

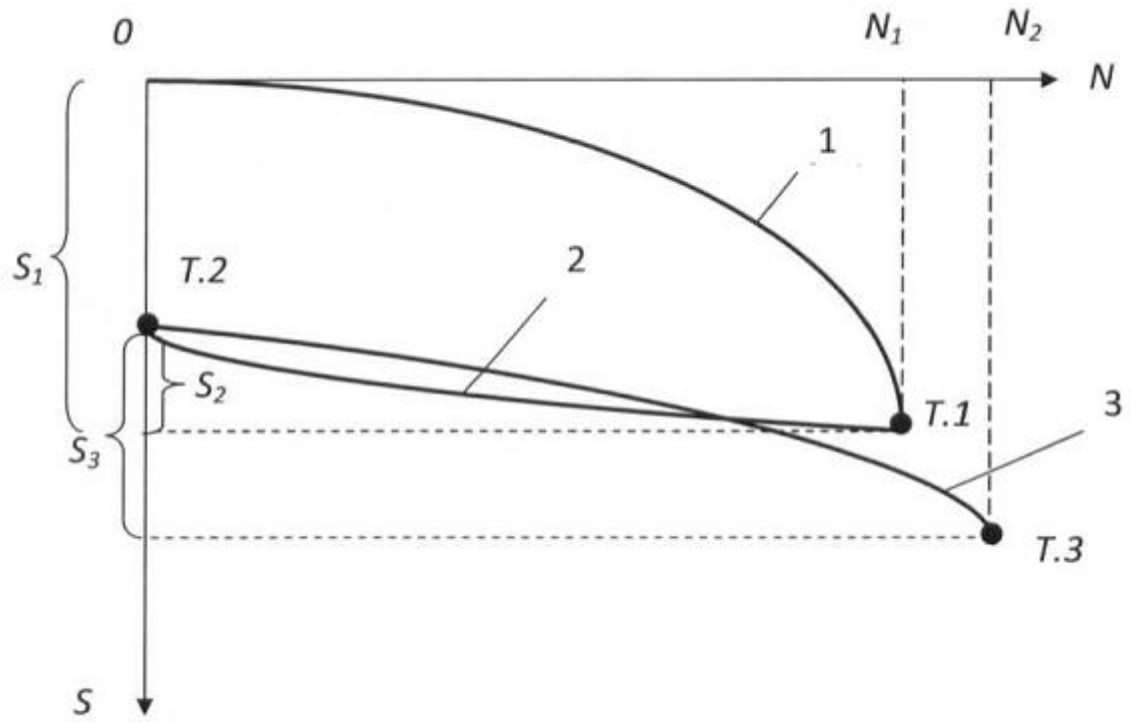
Таким чином вважаємо, що технічний результат від використання вдосконаленого способу зведення плитно-пального фундаменту досягається, за рахунок позбавлення властивостей просідання ґрунту і збільшення несучої здатності паль на величину негативного тертя та покращення властивостей ґрунту навколо паль; зменшення деформацій основи будівлі (з фіг. 1 явно видно, що $S_3 < S_1$), і як наслідок, збільшення несучої здатності основи плитно-пального фундаменту.

Використання заявленого способу знижує й вирівнює осідання основи будівлі, як наслідок значно підвищує рівень надійності основи плитно-пального фундаменту в різноманітних, зокрема складних інженерно-геологічних і умовах, що дає змогу підвищити розрахункові навантаження на палю, це дозволить підвищити поверховість будівлі (надбудувати додаткові поверхи) або зменшити кількість паль при проектуванні таких фундаментів, і отримати фінансову економію. А також надає можливість вирівнювати будівлю, при появленні крену в період подальшої експлуатації. Виконання заявленого технічного рішення сприяє збалансованій роботі системи "ґрунт - паля - домкрат - плита - будівля".

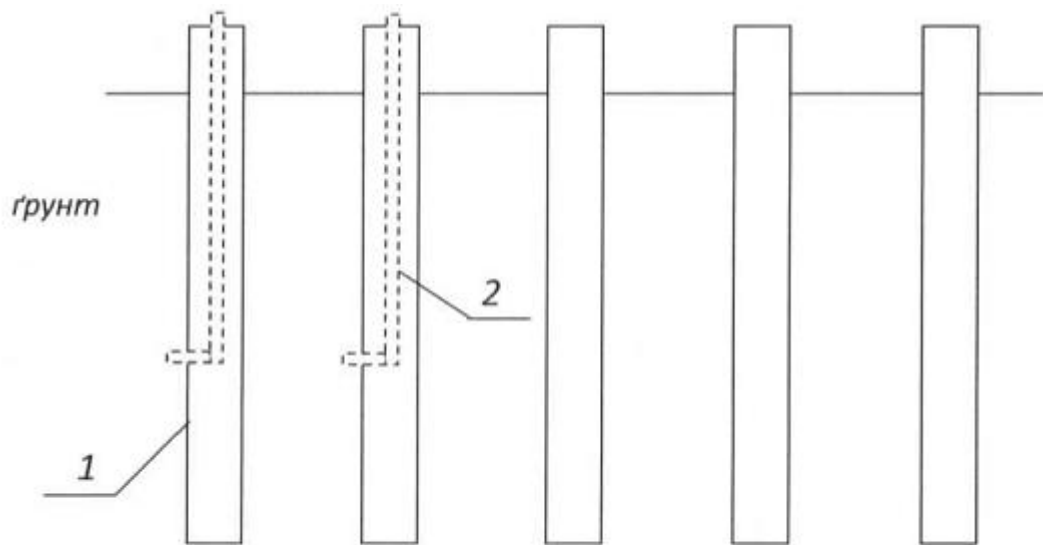
Запропонований спосіб відповідає критерію винаходу "промислова придатність", оскільки може отримати широке застосування в будівництві при зведенні плитно-пальових фундаментів будівель з підвищеним рівнем надійності.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

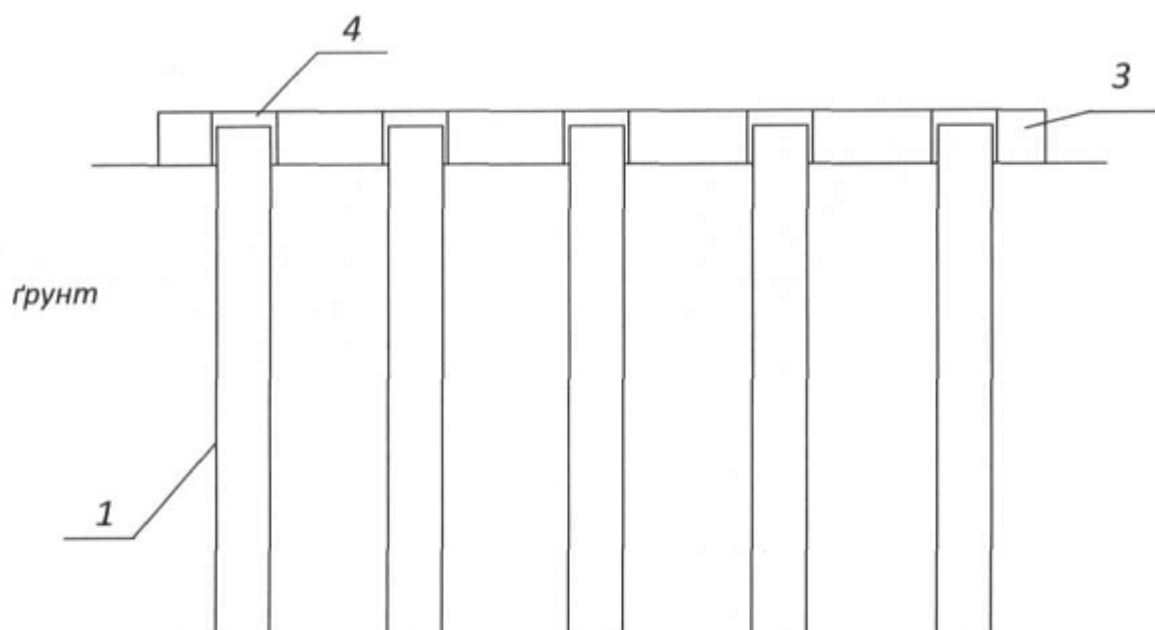
Спосіб зведення плитно-пального фундаменту будівлі, за яким спочатку влаштовують палі в ґрунті, виконують плиту на поверхні ґрунту із залишенням зазорів навколо голів паль, при цьому виконують зведення будівлі, з обтисканням плити і ущільненням ґрунту під нею навантаженням зведеної будівлі, після чого виконують контрольоване попереднє навантаження паль за допомогою домкратних систем, що передають зусилля навантаження паль на елементи зведеної будівлі, який **відрізняється** тим, що після виконання плити виконують замочування шарів ґрунту рідиною, а зведення будівлі відбувається одночасно та після виконання контрольованого попереднього навантаження паль, яке характеризується також розвантаженням паль і їх "відпочинком", причому процес "навантаження-розвантаження" паль відбувається декілька разів, і після завершення будівництва домкратні системи залишають для регулювання деформацій будівлі, з подальшим заповненням пустот під плитою матеріалом, який твердне.



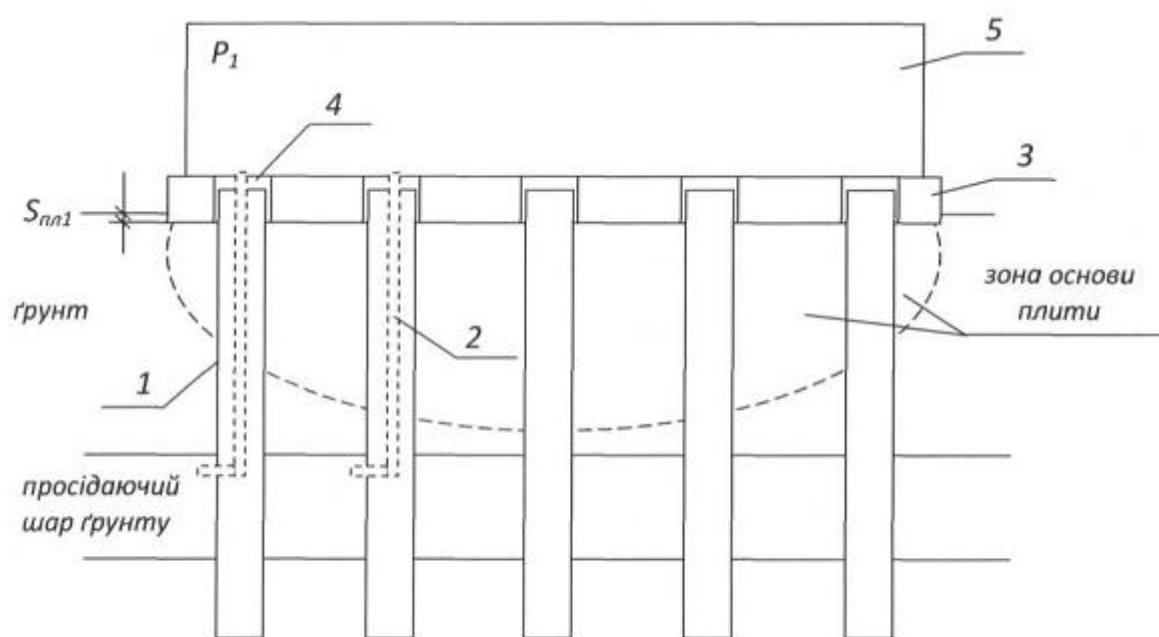
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

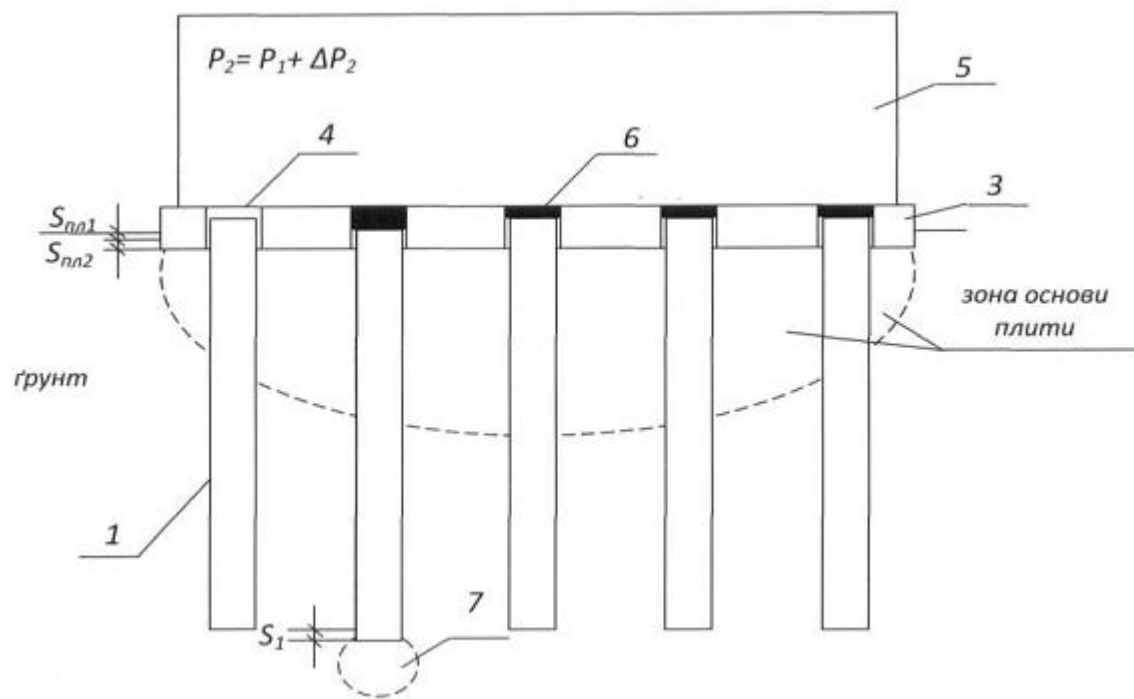


Fig. 5

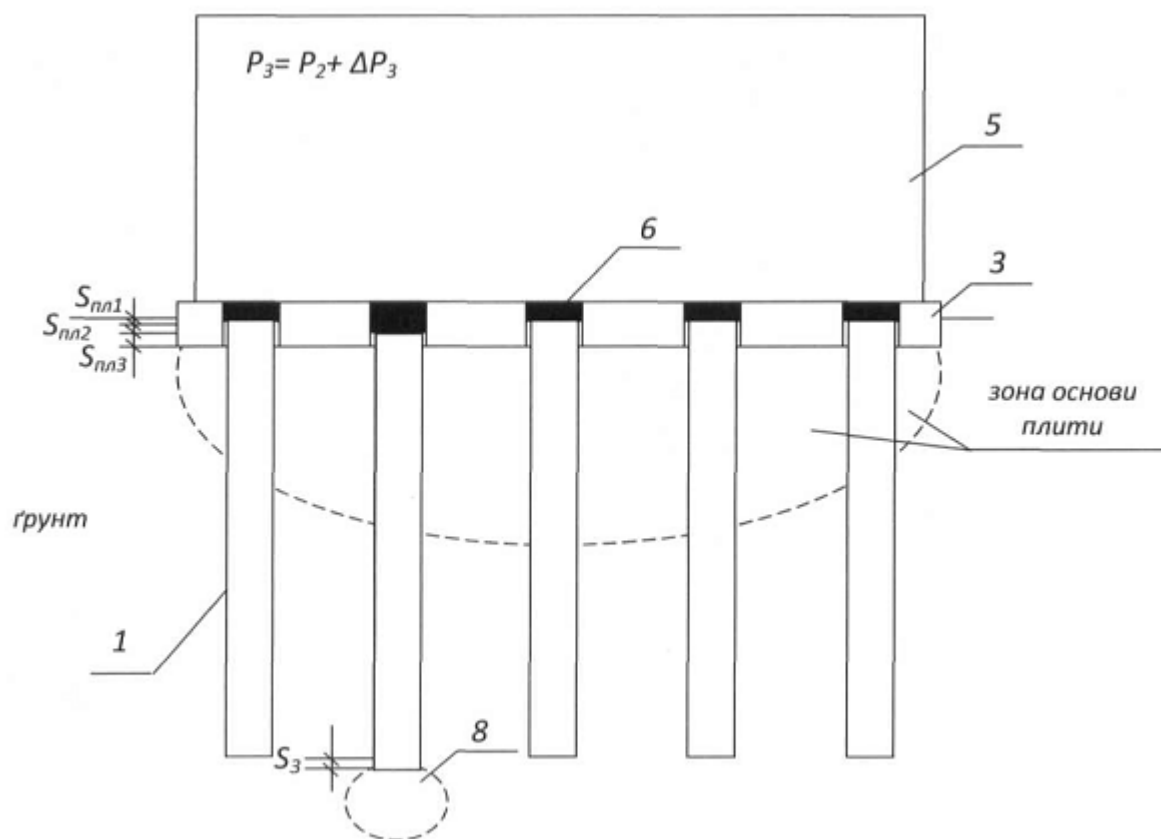


Fig. 6

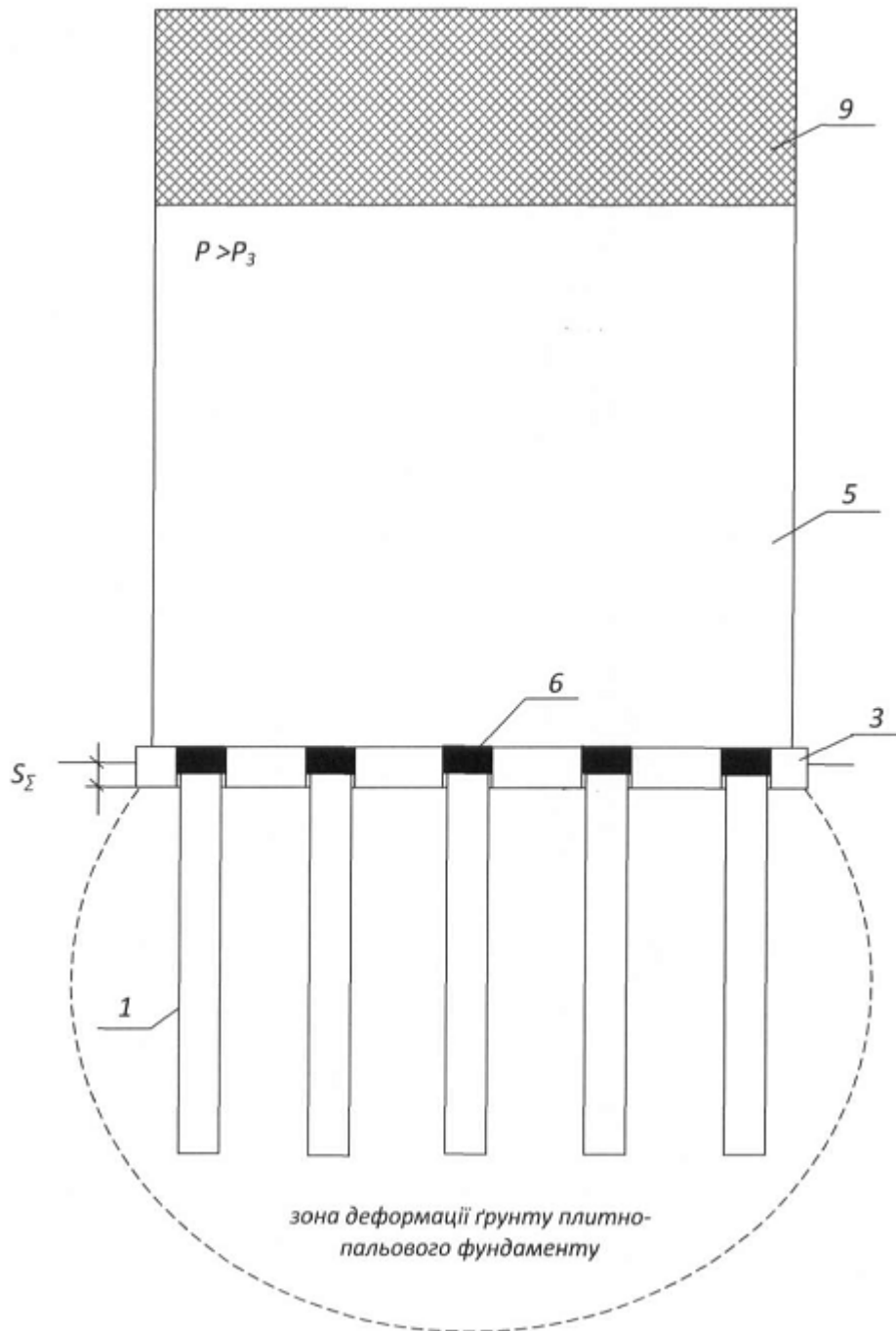


Fig. 7

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601