



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 45507

(13) C2

(51) 6 E02D27/34

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) УНІВЕРСАЛЬНИЙ ФУНДАМЕНТ БУДИНКУ /СПОРУДИ/

1

2

(21) 2001064260

(22) 19 06 2001

(24) 15 04 2002

(46) 15 04 2002, Бюл. № 4, 2002 р

(72) Токарев Сергій Олександрович

(73) Токарев Сергій Олександрович

(56) UA №17205, кл. E02D27/34, E04H9/02, 1997

SU №497381, кл. E02D27/34, 1973

(57) 1. Універсальний фундамент будинку (споруди), що включає нижній елемент у вигляді котловану, з дном у вигляді півсфери, розміщений у котловані верхній елемент, який не деформується, із сферичною опуклою опорною поверхнею з зазором між обома елементами, заповненим пружно-пластичним матеріалом, і вертикальний центральний пристрій, який відрізняється тим, що фундамент містить вертикальні додаткові кільцеві пристрої, вертикальний центральний пристрій, виконаний кільцевим, а верхній елемент має основні і допоміжні арки, розташовані з визначеним інтервалом по всьому зовнішньому діаметру об'єму котловану, що своїми нижніми оголовками пов'язані з основою центрального кільцевого пристрою і проходять через додаткові кільцеві пристрої, при цьому фундамент містить верхній і проміжні просторово-конструктивні елементи, розташовані горизонтально, зв'язуючи централь-

ний і додаткові кільцеві пристрої з верхніми оголовками основних і допоміжних арок, і натяжні троси, які по порожнині об'єму фундаменту у вертикальному і горизонтальному напрямках стягують між собою основні і допоміжні арки, центральний і додаткові кільцеві пристрої, верхні і проміжні просторово-конструктивні елементи, утворюючи монолітний структурний каркас міжповерхових перекриттів і перегородок із натяжних тросів, що все разом утворює єдину арочно-тросову конструкцію у формі напівяйцеподібного об'єму.

2. Фундамент за п. 1, який відрізняється тим, що котлован має захисно-огороджуючу оболонку, а фундамент, покритий комбінованою оболонкою по арках, відділеною від оболонки, захисно огорожує прошарком пружно-пластичного матеріалу або гідротехнічного складу, або включає шарнірно-конструктивні елементи.

3. Фундамент за п. 1, який відрізняється тим, що верхній і проміжні просторово-конструктивні елементи утворені радіально спрямованою від центрального кільцевого пристрою системою додаткових натяжних тросів і вертикальних розпірок, що зв'язують додаткові натяжні троси й основні горизонтальні (радіальні) троси, що все разом утворює монолітні діафрагми жорсткості.

Винахід характеризує фундамент будинку (споруди) багатоцільового призначення, відноситься до галузі будівництва, і може бути використаний в місцях із будь-якими природними ґрунтами й умовами, а також у сейсмічних районах.

Запропонований винахід є розвитком патенту автора № 2000074023 (51)7E048B1/32 на винахід «Біотехнологічний модуль заселеного середовища», у якому запропоновано інженерно-технічне рішення найбільше оптимальної конструкції єдиного будинку (споруди), зокрема, у формі яйцеподібного обсягу, де, одночасно в каркасі й у фундаменті модуля використані арки і сталеві троси, що працюють спільно, як одне ціле.

Відомі пальові фундаменти для сейсмостійких будинків (авт. св. СРСР № 497381, М. кл.

E02D27/34, 1973), що включають палі й оголовки, між якими встановлені проміжні елементи зі сферичними опорними поверхнями, що відрізняються тим, що із метою підвищення ефективного гасіння коливань, проміжні елементи виконані у вигляді звернених один до одного великими основами усічених конусів, менші основи яких виконані увігнутими. Причому кожний усічений конус розміщений у відповідному йому стакані, що має опуклу опорну поверхню, форма якої відповідає формі меншої основи усіченого конуса. Вадой цього устрою є складність виготовлення, пов'язана з дотриманням жорстких допусків. У протилежному випадку неможливо забезпечити спільність деформацій при роботі на сейсмічні навантаження. Таке технічне рішення істотно впливає на ко-

(13) C2

(11) 45507

(19) UA

рисну площу будинку, обмежуючи його планування зовнішніми габаритами поля таких фундаментних конструкцій. При значному вертикальному навантаженні стійкість таких будинків буде залежати від несучого центрального фундаменту, але вже з іншим технічним рішенням. Дане конструктивне рішення фундаменту не одержує свого просторового розвитку з комплексним використанням підземного простору.

Найбільш близьким устроєм (прототипом) є фундамент, що включає розташований на основі нижній елемент з увігнутою верхньою поверхнею і верхній жорсткий елемент, що спирається на нього, з опуклою поверхнею, з'єднаний із будівельними конструкціями (патент України МПК 6 № 17205 E02D27/00, E04H9/02). Такий фундамент містить заповнення з пружно пластичного матеріалу, при цьому нижній елемент влаштований у вигляді витрамбованого котловану з дном у формі півсфери, верхній елемент виконаний жорстким, наприклад, із бетону. При цьому радіус півсфери дна нижнього елемента більше радіуса кривизни опорної поверхні верхнього елемента, а зазор між поверхнями елементів містить заповнення з пружно пластичного матеріалу.

В основу дійсного винаходу-устрою поставлена задача розробки універсального фундаменту, що в одному котловані напівсферичної форми, шляхом використання нових просторово-конструктивних рішень більш перелітних конструкцій, конструктивно-технічних елементів і засобів їхніх з'єднань, може забезпечити підвищену сейсмостійкість і міцну стійкість конструкції фундаменту при будь-яких природних і планувальних умовах, при цьому буде спроможний вільно розмістити в міжфундаментному підземному просторі інженерно-технологічні об'єкти будинку (споруди).

У силу даних аспектів запропонований винахід може істотно змінити сформовані типи просторово-конструктивних рішень фундаментів, відкрити нові форми функціонально-планувальної організації і використання міжфундаментного простору будинків (споруд), при цьому значно збільшити містобудівний ефект забудови територій у цілому.

Сформований у будівельній практиці, принцип свайно-крупкових і стрічково-балкових конструкцій фундаментів будинків (споруд) вичерпує своє значення при переході до будівництва інтегрованих, поліфункціональних містобудівних утворень, що потребують відповідних інженерно-конструктивних рішень їх фундаментів, спроможних забезпечити їхню раціональну роботу на великих площах забудови. У зв'язку з цим, у винаході пропонується новий тип фундаментів, а саме, ааточно-тросова просторово-структурна конструкція фундаменту будинку (споруди), у формі напівяйцеподібного обсягу - напівсфероїда параболічного обрису. Такий просторовий обсяг, розташований опуклою частиною униз від рівня землі, визначає обтічну, принципово нову форму його конструкції.

Поставлена задача вирішується тим, що в універсальному фундаменті будинку (споруд), який включає нижній елемент у вигляді котловану з дном у вигляді півсфери, розміщений й котловані верхній елемент, що не деформується, із сферичною, опукло-опорною поверхнею з зазором між

обома елементами, заповненням пружно пластичним матеріалом, і вертикальний центральний пристрій, відповідно до винаходу, фундамент містить вертикальні додаткові кільцеві пристрої, вертикальний центральний пристрій виконаний кільцевим, а верхній елемент являє собою основні і допоміжні арки, розташовані з визначеним інтервалом по всьому зовнішньому діаметрі обсягу котловану, що своїми нижніми оголовками зв'язані з основою центрального кільцевого пристрою і проходять через додаткові кільцеві пристрої, при цьому фундамент містить верхній і проміжні просторово-конструктивні елементи, розташовані горизонтально зв'язуючи центральне і додаткові кільцеві пристрої з верхніми оголовками основних і допоміжних арок, і натяжні троси, що у всій порожнині обсягу фундаменту у вертикальному і горизонтальному напрямках стягують між собою основні і допоміжні арки, центральний і додаткові кільцеві пристрої, верхні і проміжні просторово-конструктивні елементи, створюючи монолітний структурний каркас міжповерхових перекриттів і перегородок із натяжних тросів, що усе разом утворить єдину ааточно-тросову конструкцію у формі напівяйцеподібного обсягу.

Крім того, котлован має захисно-огорожуючу оболонку, а фундамент постачений комбінованою оболонкою покриття по арках, що відділена від оболонки, що захисно огорожує, прошарком пружно пластичного матеріалу або підротехнічного складу, або включає шарнірно-конструктивні елементи.

Крім того, верхній і проміжні просторово-конструктивні елементи утворені радіально спрямованою від центрального кільцевого пристрою системою додаткових натяжних тросів і вертикальних розпірок, що зв'язують додаткові натяжні троси й основні радіальні троси, що усе разом утворить монолітні діафрагми жорсткості.

Технічний результат, що досягається при виконанні цього об'єкта винаходу, обумовлений введенням у нього наступних істотних ознак.

Запропонована у винаході обтічна форма фундаменту утворена введенням більш перелітних основних і допоміжних арок, перевернених униз від рівня землі. Дана форма з витрат матеріалів є більш економічною, ніж прямокутна, і найбільше оптимальна з погляду просторової фіксації і розподілу енергії навантаження від верхньої частини будинку (споруди) по всіх елементах аркового каркаса конструкції фундаменту. Навантаження від будинку (споруди) рівномірно розподіляються по симетричних аркових контурах і гаситься (перекладається) у місцях перетинання нижніх оголовків основних арок. Таким чином, арки як нові елементи порівняно із звичайним каркасним варіантом істотно змінюють характер роботи конструкції і визначають нові технічні властивості дійсного об'єкта винаходу.

Ця конструкція більш просторово стійка до сили горизонтального тиску землі і, у силу форми, менше сприйнятлива сейсмічному впливу. Стійкість конструкції фундаменту визначається розрахунком у кожному конкретному випадку з урахуванням розміщення центру ваги всього будинку (споруди) дещо нижче рівня оцінки землі або

центру – радіуса напівсферичного обсягу фундаменту. Відповідно, при зменшенні надземної висоти будинку (споруди) і збільшенні площі території, позабудовується, зростає глибина й обсяг міжфундаментного простору. Концентрація і передача навантаження від будинку (споруди), з урахуванням горизонтального тиску навколишнього ґрунту, повинна припадати на арковий каркас усієї просторово-структурної конструкції фундаменту.

Новою й істотною ознакою цього винаходу є наявність у підземній частині просторового обсягу фундаменту вертикальних центрального і додаткових кільцевих пристроїв, а також горизонтальних просторово-конструктивних елементів, що значно посилюють, особливо при збільшенні параметрів фундаменту (обсяг, площа і т.п.), конструктивну жорсткість аркового каркаса, міцність і стійкість усієї конструкції в цілому. Одночасно це технічне рішення дозволяє ввести нові властивості в об'єкт і створити в названих елементах інженерно-комунікаційні канали і технічні поверхні обслуговування.

Використання натяжних сталевих тросів, у горизонтальному і вертикальному напрямках, по усій висоті і довжині об'єкта дозволяє стягати основні і допоміжні арки, вертикальні центральне і додаткові кільцеві пристрої, горизонтальні верхній і проміжний просторово-конструктивні елементи по новій схемі, де неможливо застосування звичайних рішень для перекриття великих просторів. Це дозволяє вийти на нові технічні результати, а також забезпечити значну економію металу й інших будівельних матеріалів. Бетонування жорстко натягнутих тросів дозволяє створити монолітний структурний каркас міжповерхових перекриттів і перегородок. Даний каркас, центральне і додаткові кільцеві пристрої, основні і допоміжні арки, просторово-конструктивні елементи обумовлюють одержання єдиної аروحно-тросової просторово-структурної конструкції, що володіє, за сукупністю ознак цілком новими й істотними властивостями.

В результаті запропонованого технічного рішення й створення порожнистого аркового каркаса фундаменту визначається така важлива його властивість як багатоцільове використання міжфундаментного простору. У порожнині просторового обсягу такої конструкції фундаменту, одночасно, і в залежності від його обсягу, можуть бути розміщені інженерно-технологічні, допоміжні об'єкти будинку (споруди) – автопаркінг, комунально-складські приміщення, майстерні для переробки сировини і виготовлення продукції, насосні станції, очисні споруди, трансформаторні підстанції й інше, що звичайно розташовуються поза будинками (спорудами) і потребують значних територій. Такий фундамент може концентровано вмістити спеціальні технологічні установки і забезпечити активне і безвідхідне використання природних і енергетичних ресурсів із створенням екологічно замкнутих циклів і процесів виробництва, із переробкою біологічної продукції і побутових відходів від будинку (споруди) на основі багатовступчастих циклів регенерації, блоконверсії й інших сучасних технологій.

Обтічна форма конструкції фундаменту, порівняно із звичайною прямокутною, визначає нові і

важливі якості такі як тепло- й енергоємність споруди, що дозволяють значно поліпшити теплотехнічні характеристики за рахунок акумулювання тепла його внутрішнього замкнутого простору. Разом із цим передбачається і звичайна автономна система енергопостачання з автоматичним режимом для підтримки спеціального мікроклімату середовища.

Фронтальна проекція фундаменту, як напівсфероїда параболічного обрису, визначається спеціальним розрахунком його геометрії і визначеними пропорціями за законами гармонії і формоутворення в природі. Таке рішення з урахуванням обсягів, параметрів і умов прив'язки в конкретній місцевості визначає позитивний біоенергетичний потенціал штучного середовища, що, за допомогою психоенергетичних полів, забезпечує сприятливий вплив на психофізіологічний стан людини і гармонізує його внутрішні ресурси.

Заявлений універсальний фундамент будинку (споруди) пояснюється кресленнями:

- на фіг. 1 зображений загальний вид фундаменту в аксонометрії,
- на фіг. 2 - схематичний вертикальний розріз фундаменту,
- на фіг. 3 - схематичний план фундаменту,
- на фіг. 4 - фрагмент аروحно-тросової конструкції фундаменту в аксонометрії.

Таким чином, аروحно-тросова просторово-структурна конструкція фундаменту, загальний вид якої поданий на фігурі 1, складається відповідно до фігур 2 і 3, із двосторонніх основних (1) і допоміжних (2) параболічних арок (ребер жорсткості), розташованих із визначеним інтервалом по всьому діаметрі обсягу, пов'язаних між собою системою натягнутих сталевих тросів (9, 11, 12, 14, 15, 17) і розпірок (10). При цьому верхні оголовки основних (1) і допоміжних (2) арок і вершини вертикальних центрального (3) і додаткових (4) кільцевих пристроїв (опорних конструктивних стрижнів) зв'язуються між собою горизонтальним верхнім (7) просторово-конструктивним елементом. Аналогічно у випадку великих просторових обсягів фундаменту зазначені арки, додатково, можуть бути зв'язані з центральним (3) і додатковими (4) кільцевими пристроями горизонтальним проміжним (8) просторово-конструктивним елементом.

Горизонтальний проміжний (8) просторово-конструктивний елемент, додаткові (4) кільцеві пристрої і допоміжні (2) арки використовуються для посилення жорсткості конструкції фундаментів при відповідному розрахунку, при необхідності створення великих фундаментів за обсягом і площами.

Просторово-конструктивні (7, 8) елементи (діафрагми жорсткості), утворені радіально спрямованою від центрального (3) кільцевого пристрою системою попередньо натягнутих сталевих тросів (5), із спеціальними розпірками (10), що посилюють після їхнього, бетонування міцність конструкції. При збільшенні площі опорної основи будинку (спорудження), розрахунком визначається ступінь опуклості (радіус сегмента) верхнього просторово-конструктивного елемента (7) до зовнішнього на-

вантаження і необхідна кількість додаткових сталевих тросів (5), розпірок (10) і інших конструктивних елементів (фігури 2, 4), що виключають момент вигину верхнього (7) просторово-конструктивного елемента

Система сталевих натягнутих тросів у внутрішній порожнині обсягу передбачає вертикальні сталеві троси (15), що стягують горизонтальні просторово-конструктивні елементи (7, 8) і арки (1, 2) у місцях їхніх вигинів, горизонтальні сталеві троси (9), що зв'язують арки (1, 2) між собою, основні горизонтальні (радіальні) сталеві троси (12), що зв'язують центральне (3) і додаткові (4) кільцеві пристрої з арками (1, 2), основні горизонтальні (радіальні) сталеві троси (11), що зв'язують сталеві троси (9), розташовані між арками (1, 2), із центральним (3) кільцевим пристроєм, що проходять через троси (14), горизонтальні сталеві троси (17), що зв'язують всі основні горизонтальні (радіальні) сталеві троси (11, 12), що походять від центрального (3) і допоміжних (4) кільцевих пристроїв

Таким чином, утвориться своєрідне просторове "павутиння" - сітчасто-гратчаста структура з жорстко натягнутих сталевих тросів, що бетонуються поетапно, відповідно до технологічного процесу монтажу конструкції фундаменту. Місця перетинів сталевих тросів між собою (13), і з іншими конструктивними елементами зв'язані спеціальними пристосуваннями, що анкерують і вирівнюють (фіксатори, хомути і т. п.) та запобігають їхньому зсуву і розпаданню

Утворена в порожнині всього обсягу між арками (1, 2), вертикальними центральним (3) і додатковими (4) кільцевими пристроями, горизонтальними просторово-конструктивними елементами (7, 8) сітчасто-гратчаста структура з попередньо натягнутих сталевих тросів (9, 11, 12, 14, 15, 17) після бетонування є монолітним структурним каркасом (6) для вільного розміщення підземних інженерно-технологічних об'єктів будинку (спорудження). При визначених працездатностях для натягування сталевих тросів це технічне рішення в цілому економічно ефективніше звичайних типових схем із залізобетонних перекриттів із використанням сталевих арматур, що зварюється або монолітних ділянок із використанням переставної опалубки

Комбінована (21) залізобетонна оболонка покриття фундаменту по арках (1, 2), натягнутим тросам (9) і розпіркам (10), і що захисне огорожує оболонка котловану розділені між собою. Ці два конструктивні елементи з розрахунку можуть бути зв'язані пружно-пластичним матеріалом, спеціальним ідротехнічним складом або шарнірно-конструктивними елементами (22) за принципом "стакан у стакані", що посилюють ефект сейсмостійкості

Матеріалом арок (1, 2) служить попередньо напружений залізобетон, як варіант, при відповідному розрахунку, можливе використання металопрокату. Комбінована (21) оболонка покриття фундаменту включає залізобетон із термо- і гідроізоляцій або, як варіант, за певних умов і розрахунку, збірні ніздрювато-просторові, полімерармовано литі або інші конструкції. При розвитку сучасних технологій виготовлення будівельних елементів конструкцій не виключається заміна

сталевих тросів на скло-полімерармовані або будь-які інші, що забезпечують відповідну їхню міцність і головне призначення

Монтаж фундаменту з урахуванням зниження матеріалоемності і працездатності при його зведенні схематично провадиться в такий спосіб. Спочатку виконуються роботи з устрою дна котловану, фундаментної п'яти (16) і частини, що захисно огорожує (20) оболонки котловану. Потім провадяться роботи з установки опалубки і бетонування центрального кільцевого пристрою (3) і пересічних нижніх оголовків основних арок (1) у монолітному єдиному вузлі з комбінованою (21) оболонкою покриття фундаменту

В міру виготовлення і вертикального нарощування арок (1, 2) разом із комбінованою (21) оболонкою покриття фундаменту провадиться їхнє армування і зв'язування системою тросів, що натягуються (9, 11, 12, 14) та у свою чергу через сталеві троси (11, 12) і розпірки (10) зв'язуються з центральним кільцевим пристроєм (3) одночасно з арками, що зводяться. Виготовлення комбінованої (21) оболонки покриття фундаменту і оболонки котловану, що захисно огорожує (20) закінчується з устроєм верхнього горизонтального просторово-конструктивного елемента (7), при виході його до позначки землі. З фіксацією даних елементів конструкції жорстко натягнута тросова система між арками (1, 2), арками та центральним (3) і додатковими (4) кільцевими пристроями монолітиється по їхній готовності, закріплюється вертикальними сталевими тросами (15) із виконанням горизонтальним верхнім просторово-конструктивним елементом (7), чим одночасно посилюється міцність аркового каркаса конструкції в цілому

З метою поліпшення статичної роботи арки (1, 2) центральне (3) і додаткові (4) кільцеві пристрої мають поперечний перетин, що зменшується в міру виходу до позначки землі, елементи основних кріплень яких із натяжними тросами (5, 9, 11, 12, 14, 15, 17) показані на фігурі 4

За рахунок оболонки котловану, що захисно огорожує (20) значно збільшується цілісність і довговічність конструкції фундаменту і, відповідно, експлуатаційний термін його роботи

Вертикальні центральний (3) і додаткові (4) кільцеві пристрої одночасно можуть бути використані як внутрішні інженерно-комунікаційні канали (18). Верхній (7) і проміжний (8) просторово-конструктивні елементи (діафрагми жорсткості), служать технічними поверхнями обслуговування (19) основних процесів у фундаменті і його технологічних пристроях

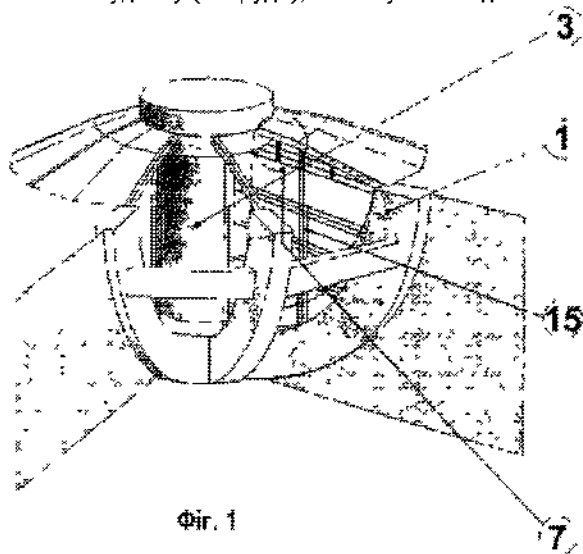
Значний економічний ефект може бути досягнутий при виконанні таких типів фундаментів у природних скельних і піщаних котлованах, природних зпамах і ущелинах із мінімально цінним біоценозом, а також у відпрацьованих кар'єрах або метеоритних кратерах

Фундаменти з арочно-тросовими просторово-структурними конструкціями, різноманітні за обсягами і площами, можуть розміщатися як у міських умовах, так і на нових територіях, утворювати взаємозалежну систему фундаментних основ для комплексів будинків (споруд)

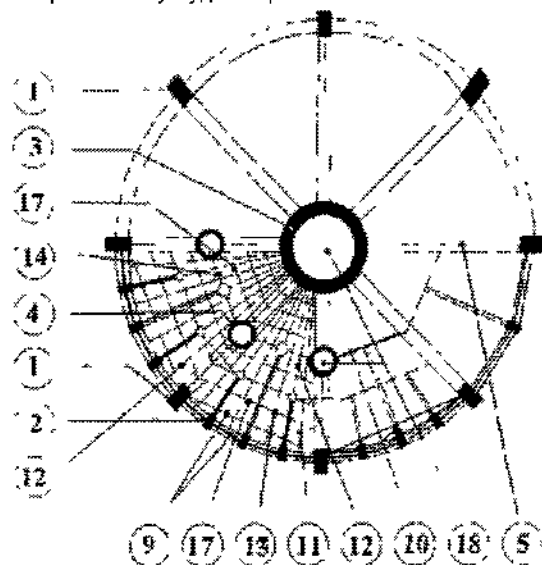
У цілому створення арочно-тросової конструкції

ції фундаменту дозволяє більш раціонально й економічно ефективно вирішити інженерно-конструктивне завдання забезпечення міцності основи будинку (споруди), захисту його від сейсми-

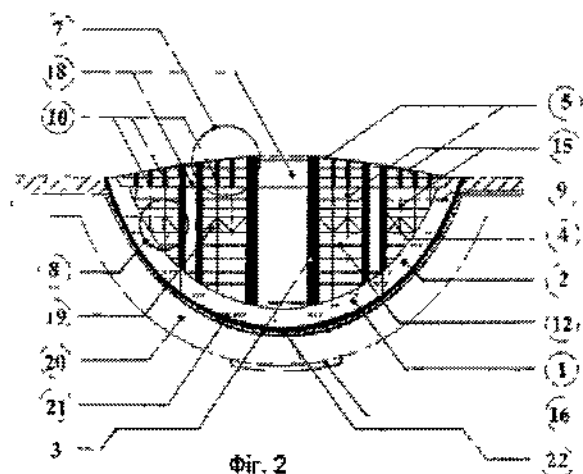
чного впливу, організації багатоцільового використання підземного простору, значно ефективніше розпорядитися фінансово-матеріальними ресурсами при їхньому будівництві



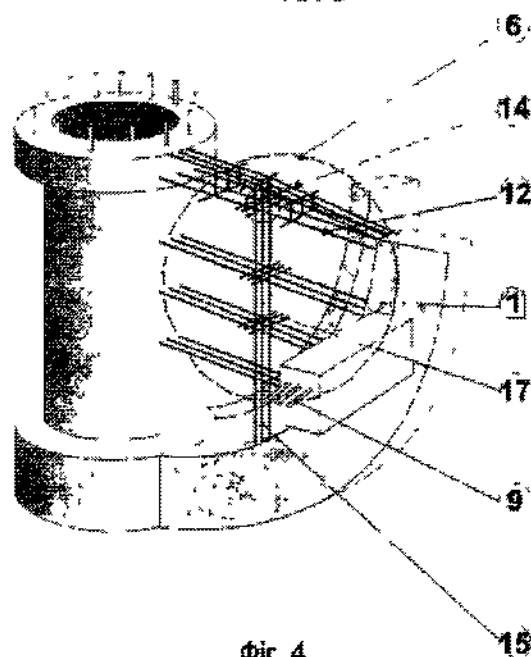
Фіг. 1



Фіг. 3



Фіг. 2



Фіг. 4

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71