



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 76914

(13) C2

(51) МПК (2006)
E02D 5/34

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ЗАЛІЗОБЕТОННА КОЛОНА В ҐРУНТОВІЙ ВИЙМЦІ І СПОСІБ ЇЇ ЗВЕДЕННЯ

1

2

(21) а200503389

(22) 17.03.2004

(24) 15.09.2006

(86) PCT/RU2004/000100, 17.03.2004

(31) 2003116153

(32) 02.06.2003

(33) RU

(31) 2003132805

(32) 12.11.2003

(33) RU

(46) 05.09.2006, Бюл. №9, 2006р.

(72) Юркевич Павел Борисович, RU

(73) ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ИНЖЕНЕРНОЕ БЮРО ЮРКЕВИЧА", RU

(56) RU 2197578, кл. E04B1/18, 2003.

SU 1177435, кл. E21B7/24, 1985.

GB 1527250, кл. E04B1/16, 1978.

US 4987719, кл. E04B1/16, 1991.

(57) 1. Залізобетонна колона в ґрунтовій виймці, що містить замоноличений бетоном сумішню арматурний каркас і закладні деталі, що складається з верхньої опорної і нижньої фундаментної частин, яка **відрізняється** тим, що колону виконано в невитягуюваній опалубці в одно- або багатошліпінній виймці в ґрунті, верхню частину арматурного каркаса розміщено в невитягуюваній опалубці із замкненим контуром, проекція геометричного центра поперечного перерізу якої суміщена з проекцією геометричного центра поперечного перерізу нижньої частини арматурного каркаса, розміри гілок нижньої частини арматурного каркаса вздовж осі Y приймаються за умови:

$A_{ki} < A_{vi}$ на величину $\Omega = 2(\epsilon_y + \alpha_y + \beta_y)$, де

Y - вісь, що проходить через геометричний центр перерізу нижньої частини каркаса;

A_{ki} - основні розміри гілок нижньої частини каркаса колони вздовж осі Y;

A_{vi} - відповідні ним основні розміри щілин виймки вздовж осі Y;

k - індекс розміру, віднесеного до каркаса;

v - індекс розміру, віднесеного до виймки-щілини;

i - індекс розміру;

ϵ_y - складова ексцентриситету вздовж осі Y проекції геометричного центра суцільного арматурного каркаса колони відносно проекції його центра мас в площині його верху;

α_y - найбільше відхилення виймки від вертикалі вздовж осі Y;

β_y - відхилення геометричного центра поперечного перерізу виймки в плані вздовж осі Y в площині верху колони;

розміри гілок нижньої частини арматурного каркаса вздовж осі X приймаються за умови

$B_{ki} < B_{vi}$ на величину $\Omega = 2(\epsilon_x + \alpha_x + \beta_x)$, де

X - вісь, що проходить через геометричний центр перерізу нижньої частини каркаса, перпендикулярно осі Y;

B_{ki} - основні розміри гілок нижньої частини каркаса колони вздовж осі X;

B_{vi} - основні розміри щілин виймки вздовж осі X;

ϵ_x - складова ексцентриситету вздовж осі X проекції геометричного центра суцільного арматурного каркаса колони відносно проекції його центра мас в площині його верху;

α_x - найбільше відхилення виймки від вертикалі вздовж осі X;

β_x - відхилення геометричного центра поперечного перерізу виймки в плані вздовж осі X в площині верху колони;

закладні деталі розміщено у верхній опорній частині колони на рівнях позначок фундаментної плити і позначок плит перекриття і виконано у вигляді замкнених контурів з ребрами жорсткості.

2. Колона за п.1, яка **відрізняється** тим, що колону виконано в невитягуюваній опалубці в буровій свердловині з еквівалентним максимальним зовнішнім діаметром арматурного каркаса $D_k < D_c$ на величину $\Omega = 2(\epsilon_r + \alpha_r + \beta_r)$, де $D_c = A_v = B_v$ - діаметр бурової свердловини, $\epsilon_r = (\epsilon_x^2 + \epsilon_y^2)$ - сумарний ексцентриситет проекції геометричної осі відносно проекції осі центра мас колони в площині верху колони, $\alpha_r = (\alpha_x^2 + \alpha_y^2)$ - сумарне відхилення осі бурової свердловини від вертикалі, $\beta_r = (\beta_x^2 + \beta_y^2)$ - сумарне відхилення осі бурової свердловини в плані; невитягуювану опалубку виконано з труби круглого, прямокутного або іншого довільного симетричного відносно осей X, Y пере-

(13) C2

(11) 76914

(19) UA

різу із замкненим контуром; нижню частину колони забезпечено призабіною камерою і фіксаторами.

3. Колона за п.1, яка **відрізняється** тим, що частину арматурного каркаса, що розміщено в нижній фундаментній частині колони, з'єднано накладанням «внапуск» з частиною арматурного каркаса, розміщеною у верхній опорній частині, із замуруванням елементів арматурного каркаса.

4. Колона за п.1, яка **відрізняється** тим, що у свердловинних виїмках розміри частини арматурного каркаса, розміщеної у верхній опорній частині колони, дорівнюють або менше внутрішніх розмірів невитягнутої опалубки із замкненим контуром, основні розміри вздовж осей X, Y гілок нижньої частини арматурного каркаса, розміщеної в нижній фундаментній частині колони, дорівнюють або більше основних зовнішніх розмірів невитягнутої опалубки.

5. Колона за п.2, яка **відрізняється** тим, що у свердловинних виїмках еквівалентний зовнішній діаметр частини арматурного каркаса, розміщеної у верхній опорній частині колони, дорівнює або менше внутрішнього діаметра невитягнутої опалубки, еквівалентний внутрішній діаметр частини арматурного каркаса, розміщеної в нижній фундаментній частині колони, дорівнює або більше зовнішнього діаметра невитягнутої опалубки.

6. Спосіб зведення залізобетонної колони в ґрунтовій виїмці, що включає операції виготовлення арматурного каркаса колони із закладними деталями, бетонування в невитягнутій опалубці в проектному положенні в одно- або багатошліпінній виїмці із замонолічуванням, який **відрізняється** тим, що колону виконують з верхньої опорної і нижньої фундаментної частин, причому виїмку в ґрунті виконують з розмірами вздовж осі Y, прийнятими за умови $Av_i > Ak_i + 2(\epsilon_y + \alpha_y + \beta_y)$, і вздовж осі X, прийнятими за умови $Bv_i > Bk_i + 2(\epsilon_x + \alpha_x + \beta_x)$, де

Y - вісь, що проходить через геометричний центр перерізу нижньої частини каркаса;

X - вісь, що проходить через геометричний центр перерізу нижньої частини каркаса, перпендикулярно осі Y;

Ak_i - основні розміри гілок нижньої частини каркаса колони вздовж осі Y;

Bk_i - основні розміри гілок нижньої частини каркаса колони вздовж осі X;

Av_i - відповідні їм основні розміри щілин виїмки вздовж осі Y;

Bv_i - основні розміри щілин виїмки вздовж осі X;

k - індекс розміру, віднесеного до каркаса;

v - індекс розміру, віднесеного до виїмки-щілини;

i - індекс розміру;

ϵ_y і ϵ_x - складові ексцентриситету вздовж осей Y і X відповідно проекції геометричного центра суцільного арматурного каркаса колони відносно проекції його центра мас в площині його верху;

α_y і α_x - найбільші відхилення виїмки від вертикалі вздовж осей Y і X відповідно;

β_y і β_x - відхилення геометричного центра поперечного перерізу виїмки в плані вздовж осей Y і X відповідно в площині верху колони;

арматурний каркас колони занурюють вертикально у виїмку із проміжком від її дна, вертикально центрують з компенсацією ексцентриситету і фіксують верхню частину від горизонтальних зміщень, замонолічують бетоном знизу вгору нижню фундаментну частину колони і внутрішню частину невитягнутої опалубки із замкненим контуром у верхній опорній частині колони.

7. Спосіб за п.6, який **відрізняється** тим, що бетонування в невитягнутій опалубці в проектному положенні здійснюють в буровій свердловині із замонолічуванням, причому свердловину бурять діаметром

$D_c = Av = Bv \geq D_k = Ak = Bk + 2(\epsilon_r + \alpha_r + \beta_r)$, де D_k -

максимальний еквівалентний зовнішній діаметр арматурного каркаса колони; $\epsilon_r = (\epsilon_x^2 + \epsilon_y^2)^{1/2}$ - су-

марний ексцентриситет проекції геометричної осі відносно проекції осі центра мас колони в площині

верху колони; $\alpha_r = (\alpha_x^2 + \alpha_y^2)^{1/2}$ - сумарне відхилення осі бурової свердловини від вертикалі;

$\beta_r = (\beta_x^2 + \beta_y^2)^{1/2}$ - сумарне відхилення осі бурової свердловини в плані;

арматурний каркас колони занурюють вертикально в свердловину із проміжком від дна свердловини на величину $P \geq 0,1D_c$, вертикально центрують з компенсацією ексцентриситету і фіксують верхню частину від горизонтальних зміщень, вертикально опускають на основу свердловини з фіксуванням нижньої частини фіксаторами, замонолічують бетоном знизу вгору нижню фундаментну частину колони і внутрішню частину невитягнутої опалубки верхньої опорної частини колони.

8. Спосіб за будь-яким з пп.6, 7, який **відрізняється** тим, що після замонолічування здійснюють розширення і цементацію ґрунтової основи через технологічний трубопровід, що розміщується всередині арматурного каркаса, простір між невитягнутою опалубкою і стінками виїмки у верхній опорній частині заповнюють зернистим матеріалом.

Винахід належить до будівництва, особливо в обмежених умовах, зокрема до елементів і способів монолітного зведення елементів будівель і споруд, а саме опорних залізобетонних елементів.

Є відомий пристрій для передачі тиску на нижчележачі щільні шари ґрунту, що утворюються

шляхом заповнення бетоном пробурених свердловин. [Краткий политехнический словарь. - М: Гос.изд. технико-теоретической литературы, 1956г., с.830, реф. «Свая»].

Є відомий пристрій для передачі тиску на нижчележачі щільні шари ґрунту, що утворюються

шляхом заповнення бетоном виїмок у ґрунті - щілин або захваток траншей.

Є відомий пристрій у вигляді вертикальної опори для підтримки елементів перекриттів споруди [Краткий политехнический словарь. - М: Гос.изд. технико-теоретической литературы, 1956г., с.429, реф. «Колонна»].

Є відомі колони з елементами сполучення на рівнях перекриття, виконані з утворенням обичайки, а також колони не тільки круглого перерізу, але і квадратного. [Пат. РФ №2197578, МПК (7)E04B1/18, 2000р].

Для колон довільного перерізу відмінною ознакою може слугувати еквівалентний діаметр - максимальна відстань від геометричного центра поперечного перерізу колони до кривої другого порядку (коло, еліпс і ін.), описаної навколо точок контуру перерізу колони [Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике. - М: Изд. Физмат. литературы, 1962, с.167, 219, 428]

Є відома залізобетонна опора, що містить замонолічений бетонною сумішшю кістяк, який включає арматуру і вузли зв'язку [Пат. РФ №2094575, МПК (6) E04C5/01, E04B 1/16, 1991].

Найбільш близькою за своєю суттю і досягнутому технічному результату в частині пристрою є залізобетонна колона, що включає замонолічений бетонною сумішшю арматурний каркас і закладні деталі, що складається з верхньої опорної і нижньої фундаментної частин [Метелюк Н.С. и др. Сваи и свайные фундаменты, Киев, «Будівельник», 1977, с.49-51].

Є відомий спосіб зведення колон, що включає установлення арматури каркасів колон, монтаж арматурних каркасів, установлення опалубки і бетонування елементів каркаса [RU Заявка №99118847/03, 2001, E04B1/16].

Відомий також, прийнятий заявником як найближчий аналог (прототип в частині способу), спосіб зведення бурової залізобетонної колони, що включає операції виготовлення колони з закладними деталями, бетонуванням у невитягуючій опалубці в проектному положенні в ґрунтовій виїмці із замонолічуванням (Юркевич П.Б. «Буровые колонны - новая реальность»// «Подземное пространство мира», 2001, №4, с.12-21, ISSN 0869-799X, ТИМР, Москва].

Недоліком відомих пристроїв і способів їх установлення є неможливість поєднання робіт нульового циклу з роботами щодо зведення елементів будівлі або споруди вище нульової позначки.

Результат розв'язання технічної задачі

Технічний результат - підвищення точності вертикального установлення опорних фундаментних і несучих конструкцій будівлі або споруди елементів і можливість зведення будівлі, споруди одночасно вгору і вниз нижче нульової позначки.

Перелік фігур, креслень

На Фіг.1 представлено приклад конструкції залізобетонної колони з розміщенням невитягуючій опалубки із замкненим контуром прямокутного перерізу у верхній опорній частині колони на випадок зведення колони в однощільній виїмці; на Фіг.2 - переріз «1-1» на Фіг.1 на рівні позначок закладних деталей з перпендикулярними ребрами;

на Фіг.3 - переріз «2-2» на Фіг.1 в нижній фундаментній частині колони; на Фіг.4 - представлено приклад конструкції залізобетонної колони з розміщенням невитягуючій опалубки із замкненим контуром прямокутного перерізу у верхній опорній частині колони у разі зведення колони в двохщільній виїмці таврового перерізу; на Фіг.5 - переріз «3-3» на Фіг.4 на рівні позначок закладних деталей з перпендикулярними ребрами; на Фіг.6 - переріз «4-4» на Фіг.4 у нижній фундаментній частині колони; на Фіг.7 - представлено приклад конструкції залізобетонної колони з розміщенням невитягуючій опалубки із замкненим контуром прямокутного перерізу у верхній опорній частині колони на випадок зведення колони в трьохщільній виїмці двотаврового перерізу; на Фіг.8 - переріз «5-5» на Фіг.7 на рівні позначок закладних деталей з перпендикулярними ребрами; на Фіг.9 - переріз «6-6» на Фіг.7 у нижній фундаментній частині колони; на Фіг.10 - представлено приклад конструкції залізобетонної колони з розміщенням невитягуючій опалубки із замкненим контуром круглого перерізу у верхній опорній частині колони на випадок зведення колони у двохщільній виїмці хрестоподібного перерізу; на Фіг.11 - переріз «7-7» на Фіг.10 на рівні позначок закладних деталей з радіальними ребрами; на Фіг.12 - переріз «8-8» на Фіг.10 у нижній фундаментній частині колони; на Фіг.13 - схематичне зображення ексцентриситету проекції геометричного центра суцільного арматурного каркаса колони відносно проекції його центра мас в площині верху арматурного каркаса колони у разі зведення колони в трьохщільній виїмці; на Фіг.14 - схематичне відображення найбільшого відхилення площин щілин виїмки від вертикалі вздовж осі Y на випадок зведення колони в трьохщільній виїмці; на Фіг.15 - схематичне зображення найбільшого відхилення площин щілин виїмки від вертикалі вздовж осі X на випадок зведення колони в трьохщільній виїмці; на Фіг.16 - схематичне відображення відхилення геометричного центра поперечного перерізу виїмки в плані в площині верху арматурного каркаса у разі зведення колони в трьохщільній виїмці; на Фіг.17 - технологічна послідовність зведення залізобетонної колони в однощільній виїмці; на Фіг.18 - представлено приклад конструкції залізобетонної колони з розміщенням невитягуючій опалубки у верхній опорній частині колони на випадок зведення колони в буровій свердловині; на Фіг.19 - переріз «8-8» на Фіг.18 на рівні позначок закладних деталей з радіальними ребрами, на Фіг.20 - вигляд за стрілкою «А» на Фіг.18, на Фіг.21 - переріз «9-9» на Фіг.20, на Фіг.22 - схематичне відображення ексцентриситету проекції суміщеного геометричного центра суцільного арматурного каркаса колони відносно проекції його центра мас в площині верху арматурного каркаса колони на випадок зведення колони в буровій свердловині; на Фіг.23 - схематичне зображення найбільшого відхилення осі бурової свердловини від вертикалі у разі зведення колони в буровій свердловині; на Фіг.24 - схематичне відображення відхилення геометричного центра поперечного перерізу бурової свердловини в плані в площині верху колони на випадок зведення колони в буровій свердловині; на Фіг.25 - технологіч-

на послідовність зведення залізобетонної колони в буровій свердловині, де 1 - верхня опорна частина колони, 2 - невитягувана опалубка із замкненим контуром, 3 - нижня фундаментна частина колони, 4 - замурування, 5 - арматурний каркас (верхня частина), 6 - арматурний каркас (нижня частина), 7 - закладна деталь з перпендикулярними ребрами, 8 - закладна деталь з радіальними ребрами, 9 - будова виїмки в ґрунті, 10 - занурення і центрування арматурного каркаса, 11 - замоноличування колони, 12 - технологічний трубопровід для виконання розширення і цементації ґрунтової основи, 13 - призабійна камера, 14 - фіксатори, 15 - площа верху колони, 16 - вісь центра мас арматурного каркаса колони, 17 - геометрична вісь каркаса колони, 18 - вертикаль, 19 - перша щілина трьохщільнинної виїмки, 20 - друга щілина трьохщільнинної виїмки, 21 - третя щілина трьохщільнинної виїмки, 22 - геометрична вісь трьохщільнинної виїмки; 23 - проектна вертикальна вісь трьохщільнинної виїмки; 24 - бурова свердловина, 25 - геометрична вісь бурової свердловини, 26 - проектна вертикальна вісь свердловини, 27 - геометричний центр поперечного перерізу.

Відмінні ознаки

Залізобетонна колона, що включає замоноличений бетонною сумішню арматурний каркас і закладні деталі, що складається з верхньої опорної і нижньої фундаментної частин, на відміну від відомої, виконується в одно- або багатощільнинній виїмці в ґрунті. Причому верхня частина арматурного каркаса розміщена в невитягуній опалубці із замкненим контуром, проекція геометричного центра поперечного перерізу якої суміщена з проекцією геометричного центра поперечного перерізу нижньої частини арматурного каркаса. Розміри гілок нижньої частини арматурного каркаса вздовж осі Y приймаються за умови:

$A_k < A_v$ на величину $\Omega_y = 2(\epsilon_y + \alpha_y + \beta_y)$, де

Y - вісь, що проходить через геометричний центр перерізу нижньої частини каркаса;

A_k - основні розміри гілок нижньої частини каркаса колони вздовж осі Y;

A_v - відповідні їм основні розміри щілин виїмки вздовж осі Y;

k - індекс розміру, віднесеного до каркаса,

v - індекс розміру, віднесеного до виїмки щілини;

i - індекс розміру;

ϵ_y - складова ексцентриситету вздовж осі Y проекції геометричного центра суцільного арматурного каркаса колони відносно проекції його центра мас в площині його верху;

α_y - найбільше відхилення виїмки від вертикалі вздовж осі Y;

β_y - відхилення геометричного центра поперечного перерізу виїмки в плані вздовж осі Y в площині верху колони;

розміри гілок нижньої частини арматурного каркаса вздовж осі X приймаються за умови:

$V_k < V_v$ на величину $\Omega_x = 2(\epsilon_x + \alpha_x + \beta_x)$, де

X - вісь, що проходить через геометричний центр перерізу нижньої частини каркаса, перпендикулярно осі Y;

V_k - основні розміри гілок нижньої частини каркаса колони вздовж осі X;

V_v - основні розміри щілин виїмки вздовж осі X;

ϵ_x - складова ексцентриситету вздовж осі X проекції геометричного центра суцільного арматурного каркаса колони відносно проекції його центра мас в площині його верху;

α_x - найбільше відхилення виїмки від вертикалі вздовж осі X;

β_x - відхилення геометричного центра поперечного перерізу виїмки в плані вздовж осі X в площині верху колони,

а закладні деталі розміщено у верхній опорній частині колони на рівнях позначок фундаментної плити і позначок плит перекриття і виконано у вигляді замкнених контурів з ребрами жорсткості.

Колону виконано в невитягуній опалубці в буровій свердловині з еквівалентним максимальним зовнішнім діаметром арматурного каркаса $D_k < D_c$ на величину $\Omega_r = 2(\epsilon_r + \alpha_r + \beta_r)$, де

$D_c = A_v = B_v$ - діаметр бурової свердловини;

$\epsilon_r = (\epsilon_x^2 + \epsilon_y^2)$ - сумарний ексцентриситет проекції геометричної осі відносно проекції осі центра мас колони в площині верху колони;

$\alpha_r = (\alpha_x^2 + \alpha_y^2)$ - сумарне відхилення осі бурової свердловини від вертикалі;

$\beta_r = (\beta_x^2 + \beta_y^2)$ - сумарне відхилення осі бурової свердловини в плані;

невитягуну опалубку виконано з труби круглого, прямокутного або іншого довільного симетричного відносно осей X, Y перерізу із замкненим контуром; нижня частина колони забезпечена призабібною камерою і фіксаторами.

Частина арматурного каркаса, що розміщена в нижній фундаментній частині колони, з'єднана накладанням «внапуск» з частиною арматурного каркаса, розміщеною у верхній опорній частині із замуруванням елементів арматурного каркаса.

У щільнинних виїмках розміри частини арматурного каркаса, розміщеної у верхній опорній частині колони, дорівнюють або менше внутрішніх розмірів невитягуну опалубки із замкненим контуром; основні розміри вздовж осей X, Y гілок нижньої частини арматурного каркаса, розміщеної в нижній фундаментній частині колони, дорівнюють або більше основних зовнішніх розмірів невитягуну опалубки.

У свердловинних виїмках еквівалентний зовнішній діаметр частини арматурного каркаса, розміщеної у верхній опорній частині колони, дорівнює або менше внутрішнього діаметра невитягуну опалубки; еквівалентний внутрішній діаметр частини арматурного каркаса, розміщеної в нижній фундаментній частині колони, дорівнює або більше зовнішнього діаметра невитягуну опалубки.

Спосіб зведення залізобетонної колони в ґрунтовій виїмці включає операції виготовлення арматурного каркаса колони із закладними деталями, бетонуванням в невитягуну опалубці в проектному положенні в одно- або багатощільнинній виїмці із замоноличуванням.

Для зведення колони в одно- або багатощільнинній виїмці колону виконують з верхньої опорної і нижньої фундаментної частин, причому виїмку в ґрунті виконують з розмірами вздовж осі Y, прийнятими за умови $A_v > A_k + 2(\epsilon_y + \alpha_y + \beta_y)$, і вздовж осі X,

прийнятими за умови $Bv_i > Bk_i + 2(\varepsilon_x + \alpha_x + \beta_x)$, де

Y - вісь, що проходить через геометричний центр перерізу нижньої частини каркаса;

X - вісь, що проходить через геометричний центр перерізу нижньої частини каркаса, перпендикулярно осі Y;

Ak_i - основні розміри гілок нижньої частини каркаса колони вздовж осі Y;

Bk_i - основні розміри гілок нижньої частини каркаса колони вздовж осі X;

Av_i - відповідні їм основні розміри щілин виїмки вздовж осі Y;

Bv_i - основні розміри щілин виїмки вздовж осі X;

k - індекс розміру, віднесеного до каркаса;

v - індекс розміру, віднесеного до виїмки щілини;

i - індекс розміру;

ε_y і ε_x - складові ексцентриситету вздовж осей Y і X відповідно проекції геометричного центра суцільного арматурного каркаса колони щодо проекції його центра мас в площині його верху;

α_y і α_x - найбільші відхилення виїмки від вертикалі вздовж осей Y і X відповідно;

β_y і β_x - відхилення геометричного центра поперечного перерізу виїмки в плані вздовж осей Y і X відповідно в площині верху колони. Арматурний каркас колони занурюють вертикально у виїмку із проміжком від її дна, вертикально центрують з компенсацією ексцентриситету і фіксують верхню частину від горизонтальних зміщень, замоноличують бетоном знизу вгору нижню фундаментну частину колони і внутрішню частину невитягнутої опалубки із замкненим контуром у верхній опорній частині колони.

Бетонування в невитягнутої опалубці в проектному положенні здійснюють в буровій свердловині із замоноличуванням, причому свердловину бурять діаметром $D_c = Av = Bv > D_k = Ak = Bk + 2(\varepsilon_r + \alpha_r + \beta_r)$, де

D_k - максимальний еквівалентний зовнішній діаметр арматурного каркаса колони;

$\varepsilon_r = (\varepsilon_x^2 + \varepsilon_y^2)$ - сумарний ексцентриситет проекції геометричної осі відносно проекції осі центра мас колони в площині верху колони;

$\alpha_r = (\alpha_x^2 + \alpha_y^2)$ - сумарне відхилення осі бурової свердловини від вертикалі;

$\beta_r = (\beta_x^2 + \beta_y^2)$ - сумарне відхилення осі бурової свердловини в плані; арматурний каркас колони занурюють вертикально в свердловину з проміжком від дна свердловини на величину $P \geq 0,1D_c$, вертикально центрують з компенсацією ексцентриситету і фіксують верхню частину від горизонтальних зміщень, вертикально опускають на основу свердловини з фіксуванням нижньої частини фіксаторами, замоноличують бетоном знизу вгору нижню фундаментну частину колони і внутрішню частину невитягнутої опалубки верхньої опорної частини колони.

Після замоноличування здійснюють розширення і цементацію ґрунтової основи, через технологічний трубопровід, що розміщується всередині арматурного каркаса, простір між невитягнутою опалубкою і стінками виїмки у верхній опорній частині заповнюють зернистим матеріалом.

Колона має наступну будову

Залізобетонна колона (Фіг.1, 4, 7, 10) виконана з можливістю встановлення її у виїмку в ґрунті, містить замоноличений бетонною сумішшю суцільний арматурний каркас (5, 6) і закладні деталі (7 або 8) колони, що мають замкнений контур з ребрами жорсткості. Колону розділено на верхню частину (1) (опорна частина під перекриття) і нижню частину (3) (фундаментна опорна частина) з основними розмірами Ak_i і Bk_i гілок нижньої частини арматурного каркаса вздовж осей Y і X відповідно, арматурний каркас у верхній опорній частині розміщують у невитягнутої опалубці (2) із замкненим контуром. Верхню і нижню частини арматурного каркаса завчасно або на рівні форшахти на монтажі з'єднують «внапуск» у замуруванні (4) для забезпечення затиснення верхньої частини колони в нижній фундаментній частині після замоноличування.

Колона виконується з основними габаритними розмірами гілок нижньої частини арматурного каркаса вздовж осі Y Ak_i < Av_i на величину $\Omega_y = 2(\varepsilon_y + \alpha_y + \beta_y)$ і вздовж осі X Bk_i < Bv_i на величину $\Omega_x = 2(\varepsilon_x + \alpha_x + \beta_x)$ для компенсації ексцентриситету установаження суцільного арматурного каркаса колони і компенсації дефектів екскавації щілин виїмки в ґрунті під час її зведення, що забезпечує підвищену точність установаження колони в проектне положення.

Верхня частина арматурного каркаса колони (5) складається з робочих поздовжніх і розподільних стрижнів і практично нічим не відрізняється від арматурного каркаса традиційної колони.

Для забезпечення зв'язку колони, що зводиться в одно- або багатощілинних виїмках, з плитами перекриттів підземних поверхів і фундаментною плитою в арматурному каркасі верхньої частини (5) встановлено закладні деталі (7 або 8) у вигляді прямокутних або круглих труб з перпендикулярно або радіально привареними ребрами жорсткості або у вигляді труб іншої довільної форми з ребрами жорсткості.

Габаритні розміри закладних труб менше габаритних розмірів невитягнутої опалубки із замкненим контуром (2) на подвоєну ширину опорної контурної врізної консолі, що дозволяє здійснити обпирання перекриттів і фундаментної плити на щілинну колону за принципом «бетон на бетон» без урахування роботи невитягнутої опалубки (2), що забезпечує потрібну для підземних споруд вогнестійкість несучих конструкцій. Довжина закладних деталей (7 або 8) приймається рівною не менше суми товщини суміжного у вузлах зв'язку з залізобетонною колоною перекриття (фундаментної плити) і потрібної величини монтажного допуску на висоті кістяка колони (3х50мм).

Перпендикулярно або радіально приварені до закладної труби ребра жорсткості компенсують ослаблення несучої здатності колони під час вирубки бетону при виконанні опорних врізних консолей вузлів зв'язку з перекриттями і фундаментною плитою. Ребра жорсткості слугують також для співвісного стикування поздовжніх робочих стрижнів верхньої частини арматурного каркаса колони (5) між собою електрозварним способом.

Верхня частина арматурного каркаса колони

(5) на рівні низу замурування (4) в нижній частині арматурного каркаса колони (6) жорстко закріплюється у невитягваній опалубці із замкненим контуром (2) приваркою до внутрішнього стопорного пристрою.

Нижня частина арматурного каркаса колони (6) складається з робочих поздовжніх і розподільних стрижнів і жорстко з'єднується напускними зварними з'єднаннями з невитягнутою опалубкою із замкненим контуром (2) в зоні замурування (4) до установлення у виїмці суцільного арматурного каркаса.

Всередині верхньої і нижньої частин (5, 6) арматурного каркаса колони закладається наскрізний технологічний трубопровід (12), верх якого виведено вище голови колони, що зводиться, а низ - до нижньої площини нижньої частини арматурного каркаса (6) і тимчасово заглушено дерев'яною або гіпсовою пробкою. Технологічний трубопровід (12) служить для перевірки інклінометром вертикальності положення суцільного арматурного каркаса на монтажі, подальшої за замоноличуванням колони індивідуальної уточнюючої геологорозвідки, промивання основи залізобетонної колони від шламу, а також утворення розширеної підшви і цементації ґрунтової основи.

У окремому випадку залізобетонна колона (Фіг.18) виконується в буровій свердловині, містить замоноличений бетонною сумішшю арматурний каркас (5, 6) і закладні деталі (8), що мають замкнений контур з радіальними ребрами жорсткості. Колона розділена на верхню частину (1) (опорна частина під перекриття) і нижню частину (3) (фундаментна опорна частина) з еквівалентним діаметром $D_c = A_v = B_v$, арматурний каркас розміщується в невитягваній опалубці (2), причому в окремому випадку невитягвана опалубка розміщується тільки у верхній опорній частині колони. У цьому випадку верхню і нижню частини арматурного каркаса з'єднують «внапуск» із замуруванням (4) для забезпечення жорсткого зв'язку і єдності каркаса верхньої і нижньої частин. Нижня частина в основі виконана з призабійною камерою (13) для забезпечення несучої здатності колони в основі з фіксаторами (14) для фіксування низу колони від горизонтальних зміщень.

Колона в буровій свердловині виконується з максимальним зовнішнім діаметром $D_k = A_k = B_k < D_c = A_v = B_v$ на величину $\Omega_r = 2(\epsilon_r + \alpha_r + \beta_r)$ для компенсації ексцентриситету колони і компенсації дефектів буріння свердловини під час її зведення, що забезпечує підвищену точність установлення колони в проектне положення.

Верхня частина арматурного каркаса колони (5), що зводиться в буровій свердловині, складається з робочих поздовжніх і розподільних кільцевих або спіральних стрижнів і практично нічим не відрізняється від арматурного каркаса традиційної буронабивної палі.

Для забезпечення зв'язку залізобетонної колони, що зводиться в буровій свердловині, з плитами перекриттів підземних поверхів і фундаментною плитою в арматурному каркасі верхньої частини (5) встановлено закладні деталі (8) у вигляді труб меншого діаметра з радіально привареними ребрами жорсткості. Діаметр закладних труб

менше діаметра невитягнутої труби-опалубки (2) на подвоєну ширину опорної кільцевої врізної консолі, що дозволяє здійснити обпирання перекриттів і фундаментної плити на залізобетонну колону за принципом «бетон на бетон» без урахування роботи труби-опалубки (2), що забезпечує потрібну для підземних споруд вогнестійкість несучих конструкцій. Довжина закладних деталей (8) приймається рівною не менше суми товщини суміжного у вузлах зв'язку із залізобетонною колоною перекриття (фундаментної плити) і потрібної величини монтажного допуску на висоті кістяка колони (3×100 мм). Радіально приварені до закладної труби ребра жорсткості компенсують ослаблення несучої здатності колони під час вирубки бетону при виконанні опорних врізних консолей вузлів зв'язку з перекриттями і фундаментною плитою. Ребра жорсткості слугують також для співвісного стикування поздовжніх робочих стрижнів верхньої частини арматурного каркаса колони (5) між собою електрозварним способом.

Верхня частина арматурного каркаса колони (5), що зводиться в буровій свердловині, на рівні низу замурування (4) в нижній частині арматурного каркаса колони (6) жорстко закріплюється в невитягваній трубі-опалубці (2) приваркою до внутрішнього стопорного кільця. Нижня частина арматурного каркаса колони (6) складається з робочих поздовжніх і розподільних кільцевих або спіральних стрижнів і жорстко з'єднується напускними зварними з'єднаннями з невитягнутою трубоопалубкою (2) в зоні замурування (4). Нижня частина арматурного каркаса колони (6) забезпечується призабійною камерою (13) з фіксаторами (14) для закріплення нижньої частини арматурного каркаса колони (6) від горизонтальних зміщень як на завершальній стадії монтажу суцільного арматурного каркаса в буровій свердловині, так і в процесі замоноличування колони.

Призабійна камера (13) дозволяє виключити перемішування бетонної суміші в процесі замоноличування колони методом труби, що вертикально переміщується всередині арматурного каркаса (5, 6) з осілим на дно свердловини буровим шламом, а також дозволяє виконати розширення і цементацію для забезпечення високої несучої здатності колони по ґрунтовій основі. Призабійна камера (13) розраховується на сумарний тиск стовпа бетонної суміші, ваги суцільного арматурного каркаса (5, 6), а також ваги засипки зернистим матеріалом (гравієм або щебенем) проміжку між стінками свердловини і трубоопалубкою (2).

Всередині верхньої і нижньої частин (5, 6) арматурного каркаса колони, що зводиться в буровій свердловині, закладається наскрізний технологічний трубопровід 11 (12), верх якого виведено вище голови колони, що зводиться, а низ - у призабійну камеру (13). Технологічний трубопровід (12) служить для перевірки інклінометром вертикальності положення суцільного арматурного каркаса на монтажі, подальшої за замоноличуванням колони індивідуальної уточнюючої геологорозвідки, промивання призабійної камери (13) від бурового шламу, а також утворення розширеної підшви і цементації ґрунтової основи.

Індивідуальна уточнююча геологорозвідка, що

здійснюється через технологічний трубопровід (12) в основі залізобетонної колони, що зводиться в одно- або багатошліпінній виїмці, або буровій свердловині, дозволяє оцінити реальну геологічну будову і несучу здатність ґрунтів безпосередньо в її основі, за потребою вжити заходів щодо підвищення несучої здатності, виключити ризик використання залізобетонних колон під час зведення конструкцій будівель одночасно вгору і вниз нижче нульової позначки.

Спосіб зведення залізобетонної колони

Спосіб зведення залізобетонної колони поєднує операції виготовлення і встановлення колони в проектне положення, дозволяє здійснити центрування її суцільного арматурного каркаса з компенсацією ексцентриситету проекції геометричної осі відносно проекції осі центра мас.

Спосіб зведення залізобетонної колони в одно- або багатошліпінній виїмці передбачає екскавацію виїмки (9) з основними розмірами вздовж осі Y $Avi > Aki$ на величину $\Omega_y = 2(\epsilon_y + \alpha_y + \beta_y)$ і вздовж осі X $Bvi > Bki$ на величину $\Omega_x = 2(\epsilon_x + \alpha_x + \beta_x)$ з урахуванням можливого відхилення щілин виїмки в плані і від вертикалі, як правило, під захистом глинистого розчину.

Конструкція вузлів зв'язку залізобетонної колони, що зводиться в одно- або багатошліпінній виїмці, з перекриттями підземних поверхів і фундаментною плитою визначає допуск за висотним положенням голови колони після зведення ± 50 мм.

При використанні в процесі обладнання виїмки глинистого розчину після завершення екскавації виконується заміна відпрацьованого глинистого розчину на свіжеприготований.

Занурення (10) суцільного арматурного каркаса (2, 5, 6) або частинами окремо (спочатку 6, потім 2, 5 зі стикуванням зваренням на монтажні на рівні форшахти) у виїмку здійснюється автомобільним краном з потрібними для цих цілей характеристиками з вивішуванням в площині верху підвісу (на рівні форшахти) і проміжком між нижньою частиною арматурного каркаса і дном виїмки не менше 40 см.

Потім над головою верхньої частини арматурного каркаса (2, 5) колони встановлюється інвентарний центруючий кондуктор, обладнаний системою горизонтальних і вертикальних гідродомкратів. Опорна рама центруючого кондуктора тимчасово жорстко фіксується до форшахти.

Центрування (11) вивішеного суцільного арматурного каркаса (2, 5, 6) здійснюється горизонтальними гідродомкратами кондуктора в плані і вертикальними - за висотою, причому суцільний каркас займає вертикальне положення під дією власної сили тяжіння (стан «виска»), вільно зависаючи у виїмці в ґрунті з великими основними габаритними розмірами, а вертикальні гідродомкрати використовуються лише для усунення перекосу вивішування. Компенсація ексцентриситету проекції геометричної осі відносно проекції осі центра мас досягається конструкцією арматурного каркаса (5, 6).

Кінцевою операцією центрування є перевірка вертикальності суцільного арматурного каркаса (2, 5, 6) або вірніше його частини (2, 5) за допомогою інклінометра, що встановлюється в технологічно-

му трубопроводі (12).

Замонолічування (11) колони виконується безперервно методом бетонолітної труби, що вертикально переміщується всередині арматурного каркаса (5, 6), з паралельним тампонажем (засипкою) зернистим матеріалом (щебенем або гравієм фракції 40-70 мм) проміжку між невитягнутою опалубкою із замкненим контуром (2) і стінками виїмки в ґрунті. Тампонаж починається після завершення замонолічування нижньої частини арматурного каркаса (6) і паралельно із замонолічуванням верхньої частини арматурного каркаса (5). Попередньо жорстко закріплюється на форшахті верхня частина арматурного каркаса (2, 5) і знімається інвентарний центруючий кондуктор.

Після зведення колони в одно- або багатошліпінній виїмці через технологічний трубопровід, торці якого на час замонолічування колони заглушені дерев'яними або гіпсовими пробками, проводиться індивідуальна уточнююча геологорозвідка в її основі.

Така додаткова геологорозвідка в доповнення до вказаного технічного результату дозволяє виключити ризик неприпустимого осідання колони через невідповідність реальних геологічних умов прийнятим в проекті, а також прийняти правильне рішення в будівельних умовах за потреби і величини розширення і цементації ґрунтової основи колони для гарантії несучої здатності під час зведення будівель і споруд одночасно вгору і вниз нижче нульової позначки.

У окремому випадку, спосіб передбачає буріння свердловини (9, 24) діаметром $D_c = Av = Bv > D_k = Ak = Bk$ на величину $\Omega_r = 2(\epsilon_r + \alpha_r + \beta_r)$ з урахуванням можливого відхилення осі свердловини в плані і від вертикалі, як правило, під захистом глинистого розчину.

Конструкція вузлів зв'язку залізобетонної колони, що зводиться в буровій свердловині, з перекриттями підземних поверхів і фундаментною плитою визначає допуск за висотним положенням голови колони після зведення ± 100 мм. Відповідний допуск потрібен і для глибини бурової свердловини. Оскільки згаданий допуск в процесі буріння свердловини складно забезпечити, спосіб зведення передбачає виконання вирівнюючої підсипки зернистим матеріалом (щебінь або гравій фракції 40-70 мм) на її дно у разі перевищення розрахункової глибини свердловини більше, ніж на 100 мм і після зачистки дна свердловини від осілого розбуреного ґрунту або породи. При використанні в процесі буріння глинистого розчину після завершення буріння свердловини виконується заміна відпрацьованого глинистого розчину на свіжеприготований.

Кількість потрібного для підсипки зернистого матеріалу визначається розрахунковим шляхом після виміру глибини пробуреної свердловини. Трамбування зернистого матеріалу підсипки здійснюють з використанням стандартного навісного бурового обладнання. Потім робиться повторний вимір глибини свердловини і у разі потреби повторна підсипка зернистого матеріалу на дно і його трамбування.

Занурення (10) суцільного арматурного каркаса (2, 5, 6) в свердловину здійснюється автомобі-

льним краном з потрібними для цієї мети характеристиками.

Занурений арматурний каркас (2, 5, 6) за допомогою призабійної камери (13) спирається на дно бурової свердловини, засипане трамбованим зернистим матеріалом, і фіксатори (14) врізаються в нього.

Потім над головою верхньої частини арматурного каркаса (2, 5) колони встановлюється інвентарний центруючий кондуктор, обладнаний системою горизонтальних і вертикальних гідродомкратів. Опорна рама центруючого кондуктора тимчасово жорстко фіксується до форшахти.

Центруванню (10) суцільного арматурного каркаса (2, 5, 6) передують підйом каркаса вертикальними гідродомкратами кондуктора на величину $P \geq 0,1D_c$ щодо верху вирівнюючої підсіпки на дні свердловини. Призабійна камера (13) при цьому «відривається» від дна свердловини на ту ж величину і каркас вільно зависає в свердловині, займаючи вертикальне положення під дією власної сили тяжіння (стан «виска»). Компенсація ексцентриситету проєкції геометричної осі відносно проєкції осі центра мас досягається конструкцією арматурного каркаса (5, 6).

Центрування (10) арматурного каркаса в плані виконується системою горизонтальних гідродомкратів. Завершальною операцією центрування є перевірка вертикальності суцільного арматурного каркаса (2, 5, 6) за допомогою інклінометра, що встановлюється в технологічному трубопроводі (12).

Потім вивіреним в плані каркас колони, що займає положення «виска», за допомогою вертикальних гідродомкратів кондуктора синхронно занурюється на дно свердловини. Фіксатори (14) призабійної камери (13) при цьому врізаються в засипку зернистим матеріалом на дні свердловини, фіксуючи, таким чином, нижню частину арматурного каркаса (6) від зміщення в процесі замонолічування.

Замонолічування (11) колони здійснюється безперервно методом бетонолітної труби, що переміщується всередині суцільного арматурного каркаса (5, 6), з паралельним тампонажем (засипкою) зернистим матеріалом (щебенем або гравієм фракції 40-70мм) проміжку між невитягнутою трубою опалубкою (2) і стінками свердловини. Тампонаж починається після завершення замонолічування

нижньої частини арматурного каркаса (6) і паралельно із замонолічуванням верхньої частини арматурного каркаса (5). Попередньо жорстко закріплюється на форшахті верхня частина арматурного каркаса (2, 5) і знімається інвентарний центруючий кондуктор.

Після зведення колони в буровій свердловині через технологічний трубопровід, торці якого на час замонолічування колони заглушені дерев'яними або гіпсовими пробками, здійснюється індивідуальна уточнююча геологорозвідка в її основі.

Така додаткова геологорозвідка на доповнення до вказаного технічного результату дозволяє виключити ризик неприпустимого осідання колони через невідповідність реальних геологічних умов прийнятим в проєкті, а також прийняти правильне рішення в будівельних умовах за потреби і величиною розширення і цементації ґрунтової основи колони для гарантії несучої здатності під час зведення будівель і споруд одночасно вгору і вниз нижче нульової позначки.

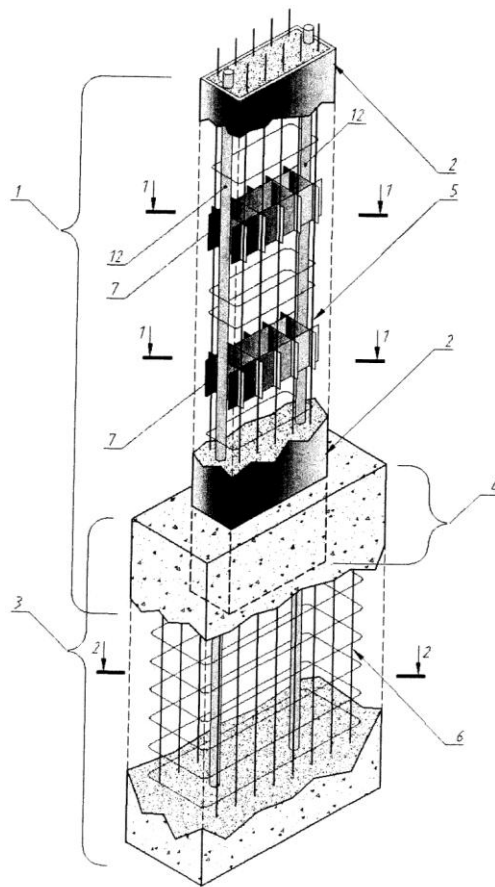
Технологічний трубопровід (12), виведений нижче призабійної камери (13), дозволяє зробити промивання бурового шламу, що осів на дні свердловини і залишився в камері після замонолічування колони, і виконати, як мінімум, цементаційне опресування основи, якщо немає потреби виконати розширення або збільшити обсяг цементаційних робіт.

Спосіб зведення забезпечує точність виконання залізобетонної колони в буровій свердловині з відхиленням її осі від вертикалі не більше 1:500 і $\pm 5\text{мм}$ - в плані.

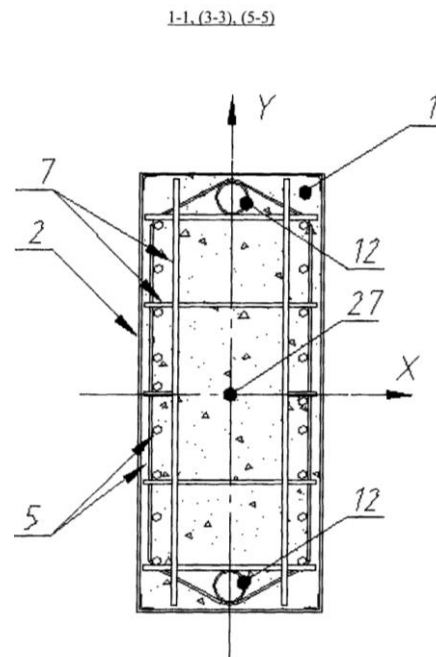
4. Відомості, які підтверджують можливість здійснення винаходу

Поєднання в єдиній конструкції функцій фундаментного елемента і вертикального несучого елемента будівлі або споруди і спосіб зведення колони підвищують точність монтажу, а також забезпечують універсальність і дозволяють одночасно (паралельно), і/або послідовно (в будь-якій послідовності) виконувати роботи вище і нижче нульової земляної позначки.

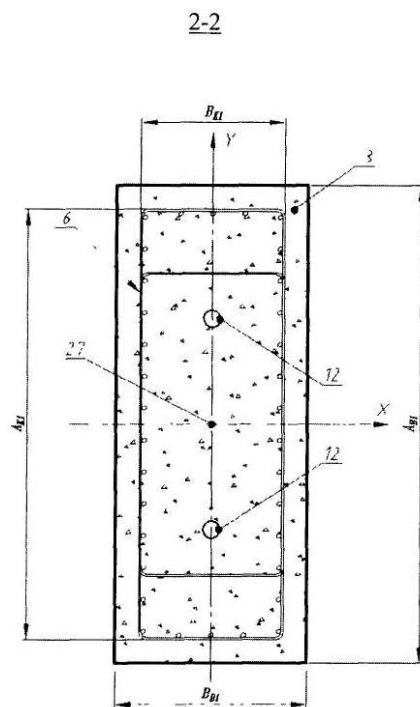
Залізобетонна колона і спосіб її зведення не вимагають спеціального оснащення і будь-яких спеціальних технологічних прийомів для зведення колони.



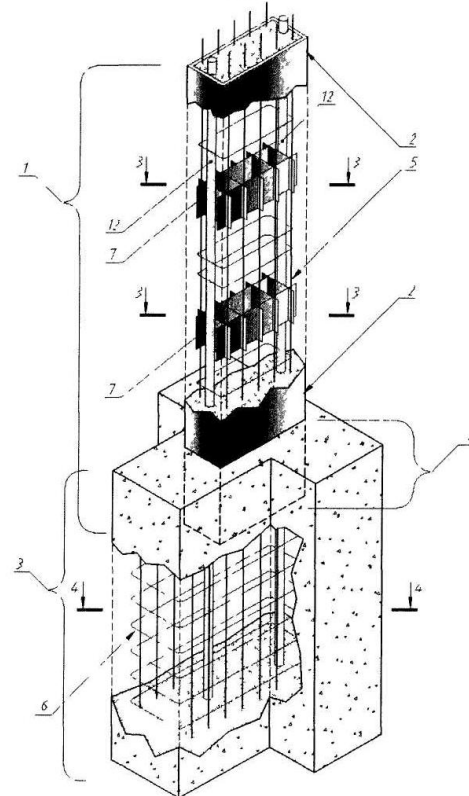
Фиг. 1



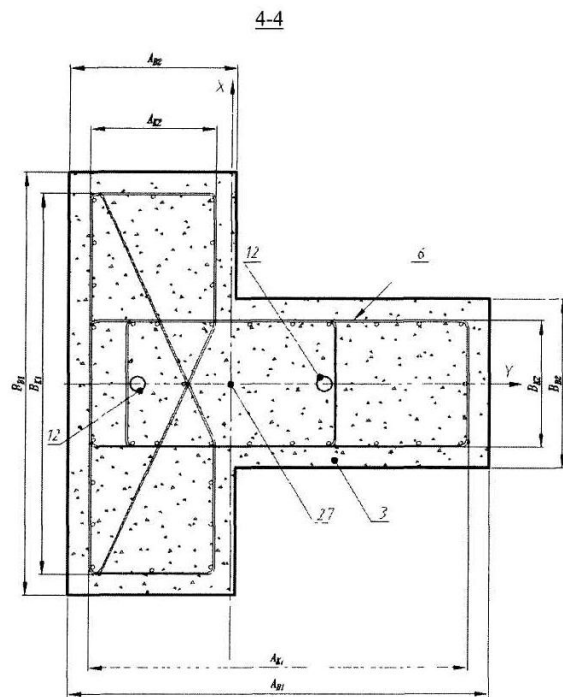
Фиг. 2, (5), (8)



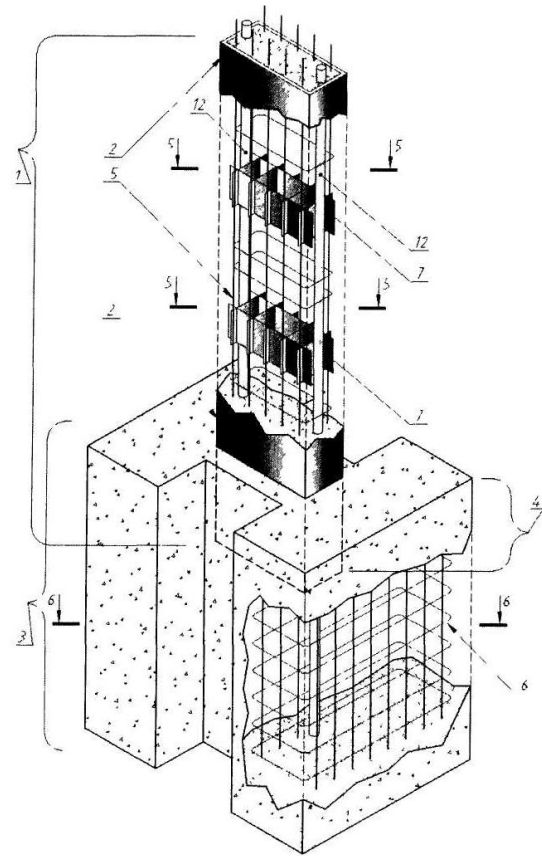
Фиг. 3



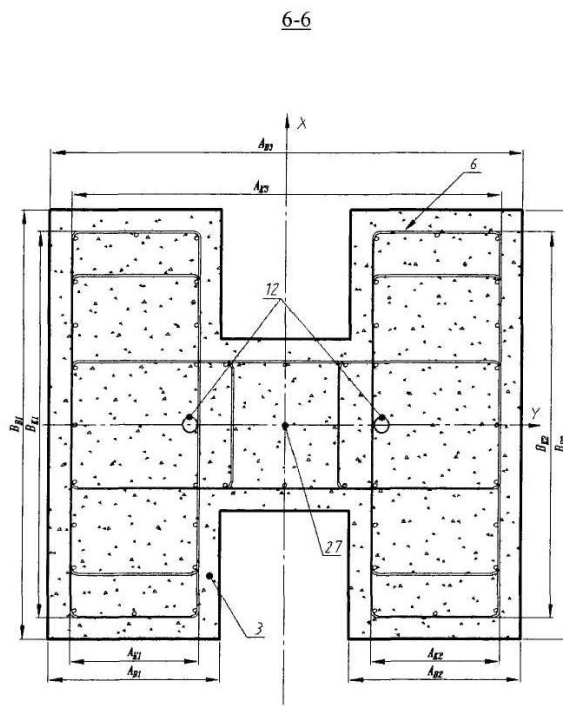
Фиг. 4



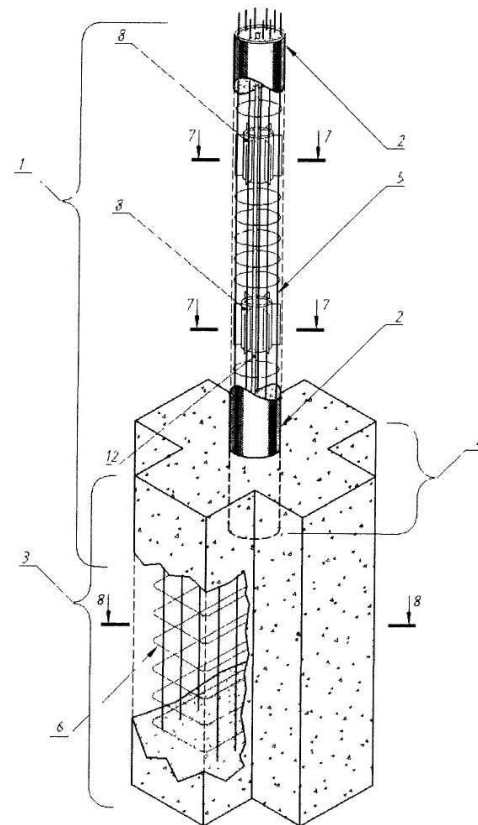
Фиг.6



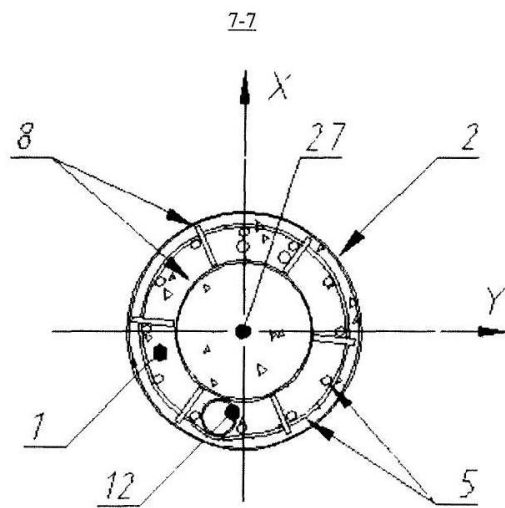
Фиг.7



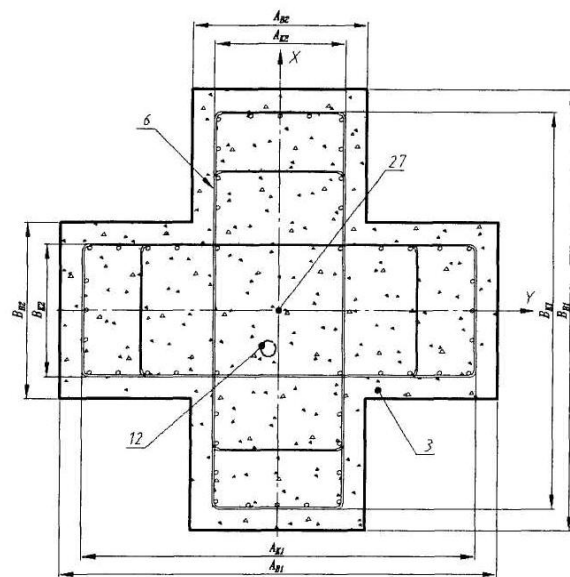
Фиг.9



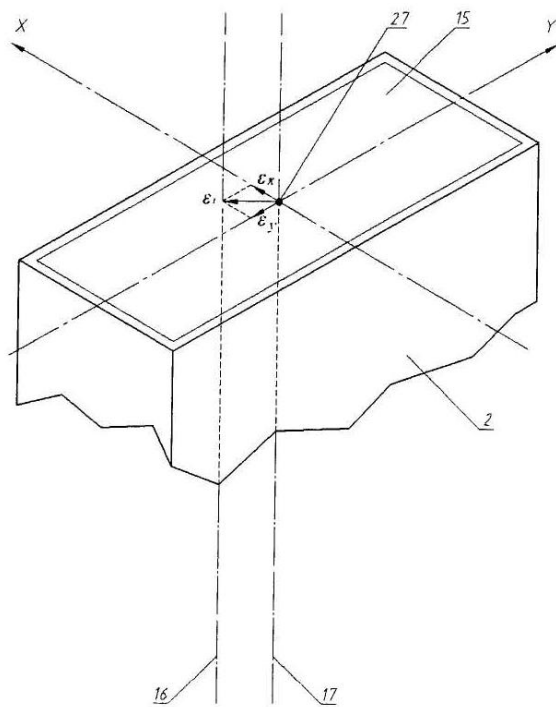
Фиг.10



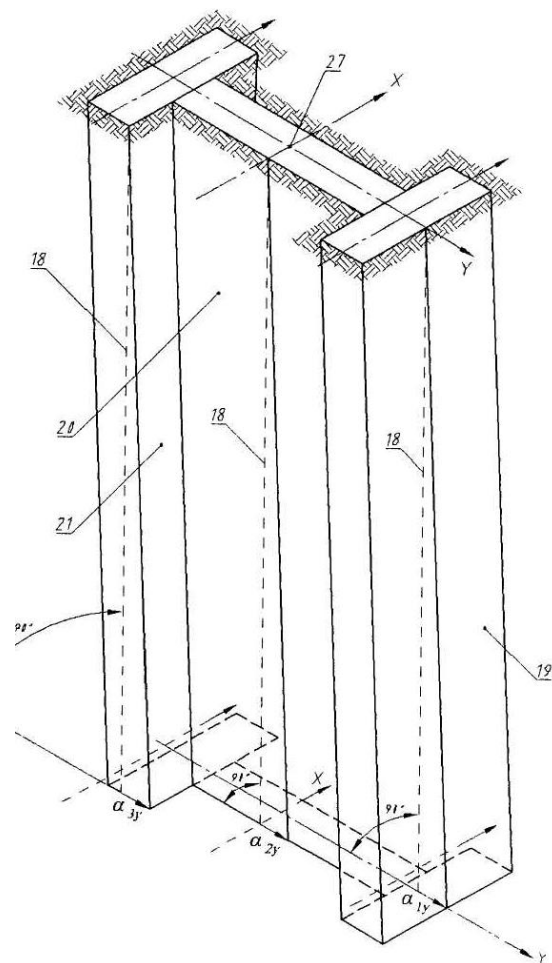
Фиг.11



Фиг.12



Фиг.13



Фиг.14

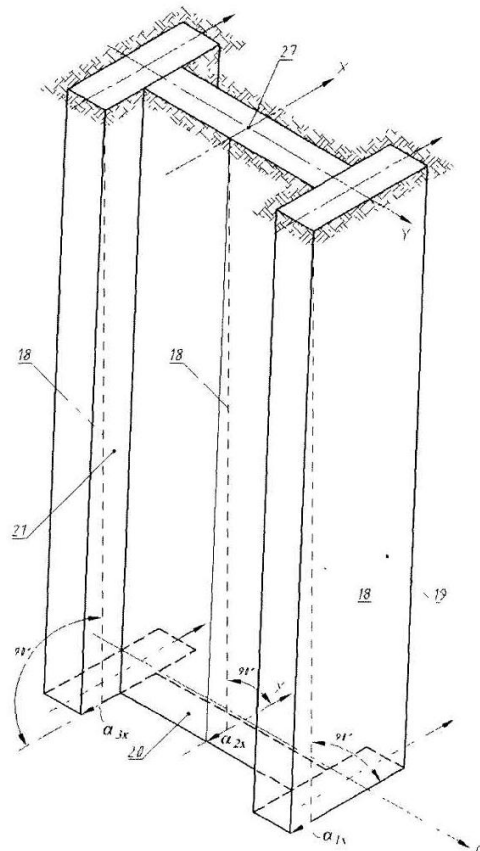


Fig. 15

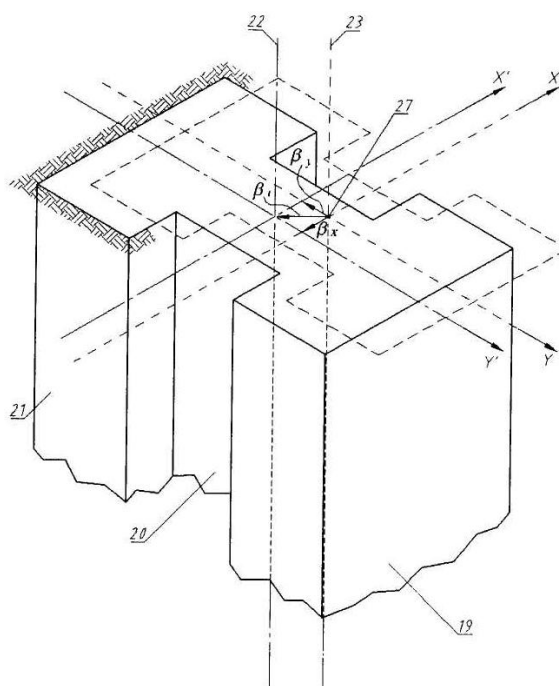


Fig. 16

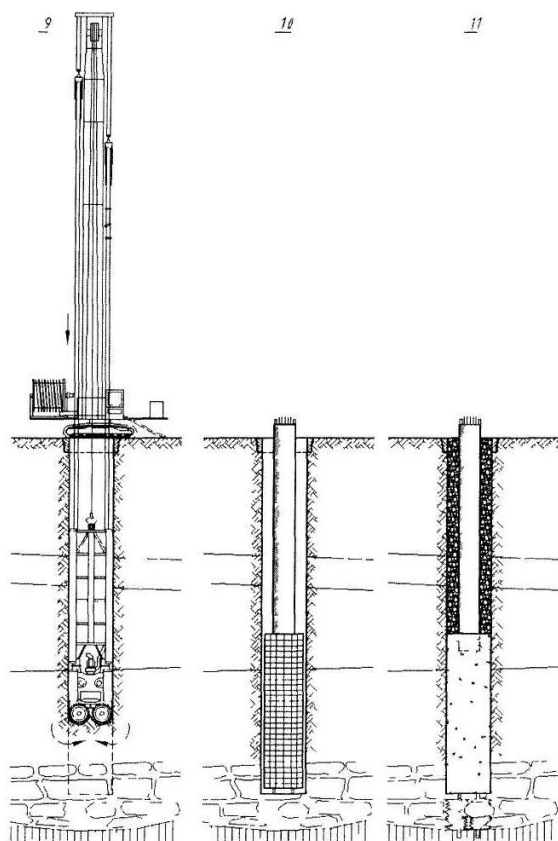


Fig. 17

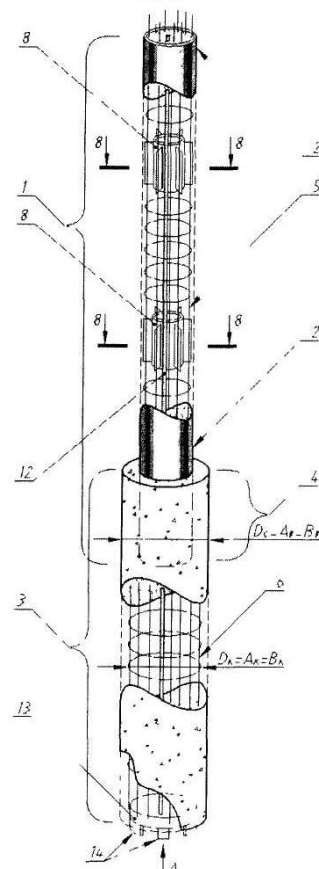
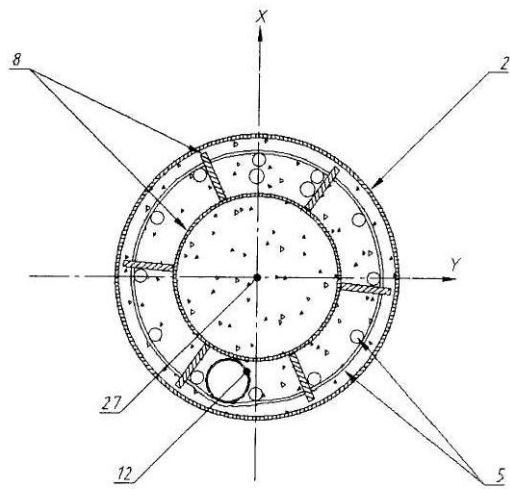


Fig. 18

25

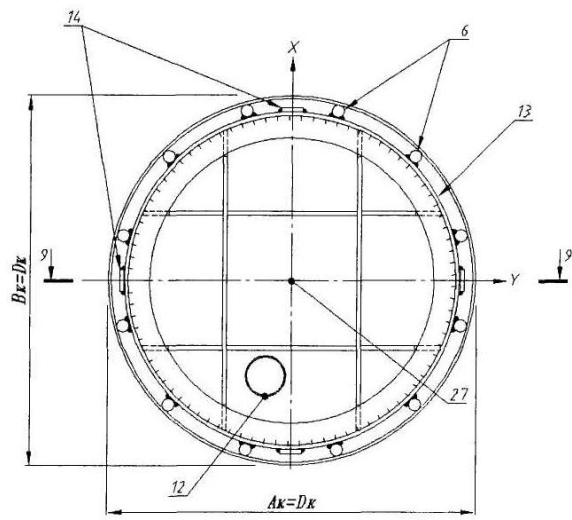
8-8



Φir.19

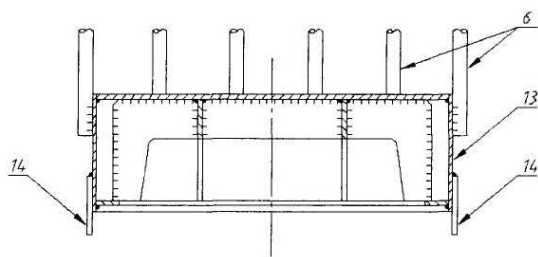
76914

26

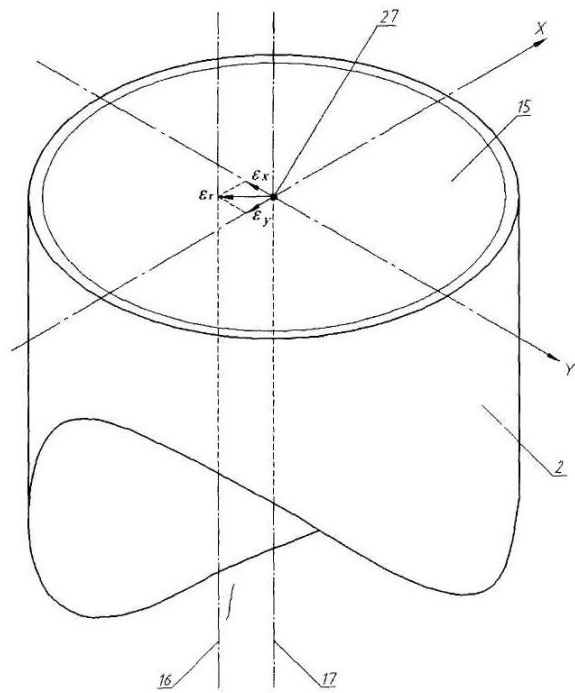
 $\theta_{\text{UD}} A$ 

Φir.20

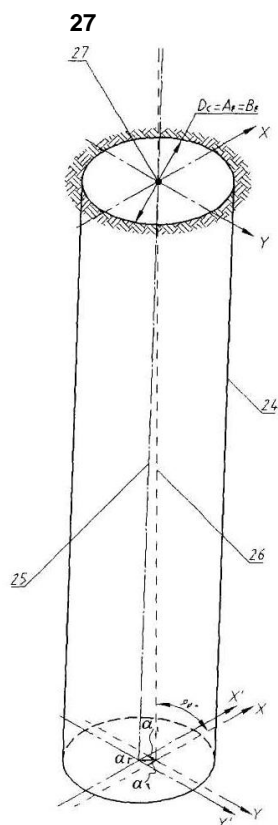
9-9



Φir.21



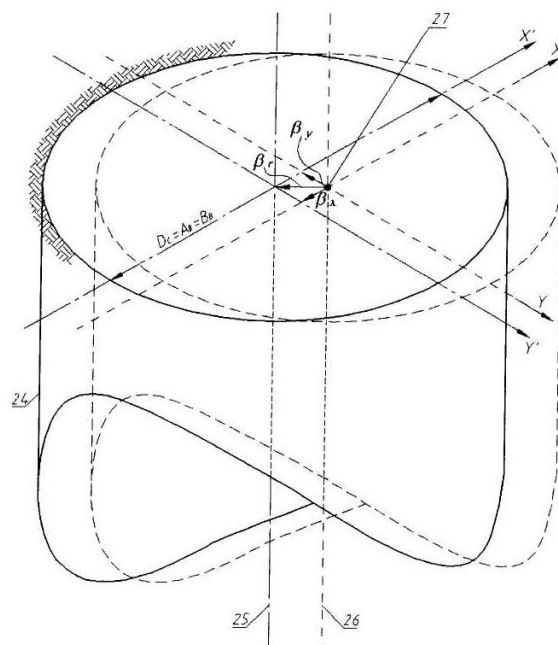
Φir.22



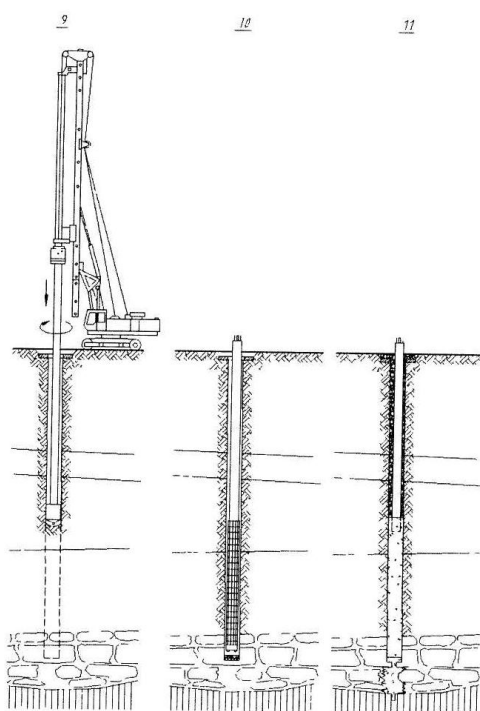
Фиг.23

76914

28



Фиг.24



Фиг.25