



УКРАЇНА



(19) (UA)

(11) 76914

(51) МПК (2006)
E02D 5/34

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ПАТЕНТ на винахід

видано відповідно до Закону України
"Про охорону прав на винаходи і корисні моделі"

Голова Державного департаменту
інтелектуальної власності

М. Паладій



-
- (21) а 2005 03389
(22) 17.03.2004
(24) 15.09.2006
(31) 2003116153, 2003132805
(32) 02.06.2003, 12.11.2003
(33) RU, RU
(41) 15.07.2005. Бюл. № 7
(46) 15.09.2006. Бюл. № 9
(86) РСТ/RU2004/000100, 17.03.2004
-

- (72) Юркевич Павел Борисович(RU)
(73) ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ІНЖЕНЕРНОЕ БЮРО
ЮРКЕВІЧА"(RU)
-

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



УКРАЇНА

(19) UA (11) 76914 (13) C2

(51) МПК (2006)
E02D 5/34МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛІКУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ЗАЛІЗОБЕТОННА КОЛОНА В ГРУНТОВІЙ ВИЇМЦІ І СПОСІБ ЇЇ ЗВЕДЕННЯ

1

2

- (21) a200503389
 (22) 17.03.2004
 (24) 15.09.2006
 (86) РСТ/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 виїмці, що містить замонолічений бетонною сумішшю арматурний каркас і закладні деталі, що складається з верхньої опорної і нижньої фундаментної частин, яка відрізняється тим, що колону виконано в невитягуваній опалубці в одно- або багатошаровій виїмці в ґрунті, верхню частину арматурного каркаса розміщено в невитягуваній 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:
 $A_{ki} < A_{bi}$ 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_{bi} - відповідні ним основні розміри щілин виїмки вздовж осі Y;
 κ - індекс розміру, віднесенного до каркаса;
 ϵ - індекс розміру, віднесенного до виїмки-щілини;
 i - індекс розміру;
 ϵ_y - складова эксцентризитету 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
 $B_{ki} < B_{bi}$ 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_{bi} - основні розміри щілин виїмки вздовж осі X;
 ϵ_x - складова эксцентризитету 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;
 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 невитягуваній 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 $D_c = A_b = B_b$ - діаметр бурової свердловини, $\epsilon_r = (\epsilon_x^2 + \epsilon_y^2)^{1/2}$ - сумарний эксцентризитет 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; невитягувану опалубку виконано з труби круглого, прямокутного або іншого довільного симетричного відносно осей X, Y пер-

(19) UA (11) 76914 (13) C2

різу із замкненим контуром; нижню частину колони забезпечено призабійною 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 «квапуск» з частиною арматурного каркаса, розміщеною у верхній опорній частині, із замуровуванням елементів арматурного каркаса.

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

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

6. Спосіб зведення запізобетонної колони в ґрунтovій віймці, що включає операції виготовлення арматурного каркаса колони із закладними деталями, бетонування в невитягуваній опалубці в проектному положенні в одно- або багатошарівній віймці із замонолічуванням, який відрізняється тим, що колону виконують з верхньої опорної і нижньої фундаментної частин, причому віймку в ґрунті виконують з розмірами вздовж осі Y, прийнятими за умови $A_{Vi} > A_{Ki} + 2(\varepsilon_y + \alpha_y + \beta_y)$, і вздовж осі X, прийнятими за умови $B_{Vi} > B_{Ki} + 2(\varepsilon_x + \alpha_x + \beta_x)$, 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;

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

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

A_{Vi} - відповідні йм основні розміри щілин віймки вздовж осі Y;

B_{Vi} - основні розміри щілин віймки вздовж осі X;

κ - індекс розміру, віднесеного до каркаса;

v - індекс розміру, віднесеного до віймки-щілини;

i - індекс розміру;

ε_y і ε_x - складові ексцентризитету 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 віймки від вертикаль вздовж осей Y і X відповідно;

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

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

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

$D_c = A_{Vi} = B_{Vi} \geq D_k = A_{Ki} + 2(\varepsilon_r + \alpha_r + \beta_r)$, де D_k - максимальний еквівалентний зовнішній діаметр арматурного каркаса колони; $\varepsilon_r = (\varepsilon_x^2 + \varepsilon_y^2)$ - сумарний ексцентризитет 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 вертикаль; $\beta_r = (\beta_x^2 + \beta_y^2)$ - сумарне відхилення осі бурової свердловини в плані; арматурний каркас колони занурюють вертикально в свердловину із проміжком від дна свердловини на величину $P \geq 0,1 D_c$, вертикально центрують з компенсацією ексцентризитету 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 невитягуваної 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 невитягуваною опалубкою і стінками віймки у верхній опорній частині заповнюють зернистим матеріалом.

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

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

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

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

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

Є відомий пристрій у вигляді вертикальної опори для підтримки елементів перекриттів споруди [Краткий політехнический 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)Е04В1/18, 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) Е04С5/01, Е04В 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, Е04В1/16].

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 невитягуваній опалубці в проектному положенні в ґрутовій віймі зі замонолічуванням [Юркевич П.Б. «Буровые колонны - новая реальность»// «Подземное пространство мира», 2001, №4, с.12-21, ISSN 0869-799X, ТИМР, Москва].

Недопіком відомих пристрій 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 конструкцію будівлі або споруди елементів і можливість зведення будівлі, споруди одночасно вгору і вниз низької нульової позначки.

Перелік фігур, креслень

На Фіг.1 представлено приклад конструкції залізобетонної колони з розміщенням невитягуваної опалубки із замкненим контуром прямокутного перерізу у верхній опорній частині колони на випадок зведення колони в однощілинній віймі; 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 - представлена приклад конструкції залізобетонної колони з розміщенням невитягуваної опалубки із замкненим контуром прямокутного перерізу у верхній опорній частині колони в двохщілинній віймі 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 - представлена приклад конструкції залізобетонної колони з розміщенням невитягуваної опалубки із замкненим контуром прямокутного перерізу у верхній опорній частині колони на випадок зведення колони в трьохщілинній віймі дво-таврового 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 - представлена приклад конструкції залізобетонної колони з розміщенням невитягуваної опалубки із замкненим контуром круглого перерізу у верхній опорній частині колони на випадок зведення колони у двохщілинній віймі 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 эксцентризитету проекції геометричного центра суцільного арматурного каркаса колони відносно проекції його центра мас в площині верху арматурного каркаса колони у разі зведення колони в трьохщілинній віймі; на Фіг.14 - схематичне відображення найбільшого відхилення площин щілин віймки від вертикалі вздовж осі Y на випадок зведення колони в трьохщілинній віймі; на Фіг.15 - схематичне зображення найбільшого відхилення площин щілин віймки від вертикалі вздовж осі X на випадок зведення колони в трьохщілинній віймі; на Фіг.16 - схематичне відображення відхилення геометричного центра поперечного перерізу віймки в плані в площині верху арматурного каркаса у разі зведення колони в трьохщілинній віймі; на Фіг.17 - технологічна послідовність зведення залізобетонної колони в однощілинній віймі; на Фіг.18 - представлена приклад конструкції залізобетонної колони з розміщенням невитягуваної 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 «A» на Фіг.18, на Фіг.21 - переріз «9-9» на Фіг.20, на Фіг.22 - схематичне відображення эксцентризитету 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 віймки в ґрунті, 10 - занурення і центрування арматурного каркаса, 11 - замонолічування 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 трьохщілинної віймки, 20 - друга щілина трьохщілинної віймки, 21 - третя щілина трьохщілинної віймки, 22 - геометрична вісь трьохщілинної віймки, 23 - проектна вертикальна вісь трьохщілинної віймки, 24 - бурова свердловина, 25 - геометрична вісь бурової свердловини, 26 - проектна вертикальна вісь свердловини, 27 - геометричний центр поперечно-го перерізу.

Відмінні ознаки

Залізобетонна колона, що включає замонолічений бетонну сумішшю арматурний каркас і закладні деталі, що складається з верхньої опорної і нижньої фундаментної частин, на відміну від відомої, виконується в одно- або багатощільній віймці в ґрунті. Причому верхня частина арматурного каркаса розміщена в невитягуваній 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:

$$A_{k1} < A_{k2} \text{ на величину } \Omega_y = 2(c_y + \alpha_y + \beta_y), \text{ де}$$

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

A_{k1} - основні розміри гілок нижньої частини каркаса колони вздовж осі Y;

A_{k2} - відповідні тім основні розміри щілин віймки вздовж осі Y;

к - індекс розміру, віднесеного до каркаса,

в - індекс розміру, віднесеного до віймки-щіліни;

I - індекс розміру;

c_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 віймки від вертикаль вздовж осі Y;

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

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

$$B_{k1} < B_{k2} \text{ на величину } \Omega_x = 2(c_x + \alpha_x + \beta_x), \text{ де}$$

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

B_{k1} - основні розміри гілок нижньої частини каркаса колони вздовж осі X;

V_i - основні розміри щілин віймки вздовж осі X;

c_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 віймки від вертикаль вздовж осі X;

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

а закладні деталі розміщені 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 невитягуваній опалубці в буровій свердловині з еквівалентним максимальним зовнішнім діаметром арматурного каркаса D_x < D₀, на величину $\Omega_x = 2(c_x + \alpha_x + \beta_x)$, де

$$D_0 = A_B = B_d - діаметр бурової свердловини;$$

$c_x = (\alpha_x^2 + \beta_x^2)^{1/2}$ - сумарний ексцентриситет проекції геометричної осі відносно проекції осі центра мас колони в площині верху колони;

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

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

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

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

У щілинних віймках розміри частини арматурного каркаса, розміщеної у верхній опорній частині колони, дорівнюють або менше внутрішніх розмірів невитягуваної 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 невитягуваної опалубки.

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

Спосіб зведення залізобетонної колони в ґрунті віймці включає операції виготовлення арматурного каркаса колони із закладними деталями, бетонуванням в невитягуваній опалубці в проектному положенні в одно- або багатощільній віймці із замонолічуванням.

Для зведення колони в одно- або багатощільній віймці колону виконують з верхньої опорної і нижньої фундаментної частини, причому віймку в ґрунті виконують з розмірами вздовж осі Y, прийнятими за умови $A_{k2} > A_{k1} + 2(c_y + \alpha_y + \beta_y)$, і вздовж осі X,

прийнятими за умови $B_{Vi} > B_{Ki} + 2(\epsilon_x + \alpha_x + \beta_x)$, 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 ;

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

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

A_{Vi} - відповідні їм основні розміри щілин виймки вздовж осі Y ;

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

k - індекс розміру, віднесеної до каркаса;

v - індекс розміру, віднесеної до виймки щілини;

i - індекс розміру;

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

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

β_x і β_y - відхилення геометричного центра по-перечного перерізу виймки в плані вздовж осей Y і X відповідно в площині верху колони. Арматурний каркас колони занурюють вертикально у виймку із проміжком від H дна, вертикально центрують з компенсацією ексцентризитету і фіксують верхню частину від горизонтальних зміщень, замонолічують бетоном знизу вгору нижню фундаментну частину колони і внутрішню частину невитягуваної опалубки із замкненим контуром у верхній опорній частині колони.

Бетонування в невитягуваній опалубці в проектному положенні здійснюють в буровій свердловині із замонолічуванням, причому свердловину бурять діаметром $D_c = A_v = B_v > D_k = A_k = B_k + 2(\epsilon_x + \alpha_x + \beta_x)$, де

D_c - максимальний еквівалентний зовнішній діаметр арматурного каркаса колони;

$\epsilon_c = (\epsilon_x^2 + \epsilon_y^2)^{1/2}$ - сумарний ексцентризитет проекції геометричної осі відносно проекції осі центра мас колони в площині верху колони;

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

$\beta_c = (\beta_x^2 + \beta_y^2)^{1/2}$ - сумарне відхилення осі бурової свердловини в плані; арматурний каркас колони занурюють вертикально в свердловину з проміжком від дна свердловини на величину $R \geq 0,1D_c$, вертикально центрують з компенсацією ексцентризитету і фіксують верхню частину від горизонтальних зміщень, вертикально опускають на основу свердловини з фіксуванням нижньої частини фікаторами, замонолічують бетоном знизу вгору нижню фундаментну частину колони і внутрішню частину невитягуваної опалубки верхньої опорної частині колони.

Після замонолічування здійснюють розширення і цементацію ґрунтової основи, через технологічний трубопровід, що розміщується всередині арматурного каркаса, простір між невитягуваною опалубкою і стінками виймки 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 замонолічений 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 A_{Ki} і B_{Ki} гілок нижньої частини арматурного каркаса вздовж осей Y і X відповідно, арматурний каркас у верхній опорній частині розміщують у невитягуваній 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 замонолічування.

Колона виконується з основними габаритними розмірами гілок нижньої частини арматурного каркаса вздовж осі Y $A_{Ki} < A_{Vi}$ на величину $\Omega_y = 2(\epsilon_y + \alpha_y + \beta_y)$ і вздовж осі X $B_{Ki} < B_{Vi}$ на величину $\Omega_x = 2(\epsilon_x + \alpha_x + \beta_x)$ для компенсації ексцентризитету установлення суцільного арматурного каркаса колони і компенсації дефектів екскавації щілин виймки в ґрунті під час її зведення, що забезпечує підвищену точність установлення 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 з'язку колони, що зводиться в одно- або багатошілінніх виймках, 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 невитягуваної опалубки із замкненим контуром (2) на подвоєну ширину опорної контурної вірзіні консолі, що дозволяє здійснити обpirання перекриттів і фундаментної плити на щілінну колону за принципом «бетон на бетон» без урахування роботи невитягуваної 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 з'язку з замізобетонною колоновою перекриття (фундаментної плити) і потрійної величини монтажного допуску на висоті кістяка колони (3x50мм).

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

Верхня частина арматурного каркаса колони

(5) на рівні низу замурування (4) в нижній частині арматурного каркаса колони (6) жорстко закріплюється у невитягуваній 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 невитягуваною 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 гілковою пробкою. Технологічний трубопровід (12) слугує для перевірки інклінометром вертикальності положення суцільного арматурного каркаса на монтаж, подальшо за замонолічуванням колони індивідуальної уточнюючої геологорозвідки, промивання основи зализобетонної колони від шламу, а також утворення розширеної підошви і цементації ґрунтової основи.

У окремому випадку зализобетонна колона (Фіг.18) виконується в буровій свердловині, містить замонолічений 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 $D_c = A_k = B_k$, арматурний каркас розміщують в невитягуваній опалубці (2), причому в окремому випадку невитягувана 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 з'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 $D_c = A_k = B_k < D_c = A_k = B_k$ на величину $\Omega_1 = 2(\alpha_1 + \alpha_2 + \beta_1)$ для компенсації ексцентризитету 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 з'язку зализобетонної 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 радіальними привареними ребрами жорсткості. Діаметр закладних труб

менше діаметра невитягуваної труби-опалубки (2) на подвоєну ширину опорної кільцевої вірзної консолі, що дозволяє здійснити обпирання перекриттів і фундаментної плити на зализобетонну 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 з'язку із зализобетонною колоною перекриття (фундаментної плити) і потрійної величини монтажного допуску на висоті кістяка колони (3x100мм). Радіально приварені до закладної труби ребра жорсткості компенсують ослаблення несучої здатності колони під час вирубки бетону при виконанні опорних вірзних консолей вузлів з'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 невитягуваній 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 невитягуваною трубою-опалубкою (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 замонолічування колони.

Призабійна камера (13) дозволяє виключити перемішування бетонної суміші в процесі замонолічування колони методом труби, що вертикально переміщується всередині арматурного каркаса (5, 6) з осілім на дно свердловини буровим шламом, а також дозволяє виконати розширення і цементацію для забезпечення високої несучої здатності колони по ґрунтovій основі. Призабійна камера (13) розраховується на сумарний тиск стовпа бетонної суміші, ваги суцільного арматурного каркаса (5, 6), а також ваги засилки зернистим матеріалом (гравієм або щебенем) проміжку між стінками свердловини і трубою-опалубкою (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 при забійну камеру (13). Технологічний трубопровід (12) слугує для перевірки інклінометром вертикальності положення суцільного арматурного каркаса на монтаж, подальшо за замонолічуванням колони індивідуальної уточнюючої геологорозвідки, промивання призабійної камери (13) від бурового шламу, а також утворення розширеної підошви і цементації ґрунтової основи.

Індивідуальна уточнююча геологорозвідка, що

здійснюється через технологічний трубопровід (12) в основі залізобетонної колони, що зводиться в одно- або багатошаринній віймці, 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.

Способ зведення залізобетонної колони

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

Способ зведення залізобетонної колони в одно- або багатошаринній віймці передбачає екскавацію віймки (9) з основними розмірами вздовж осі Y Av>Ak на величину $\Omega_y=2(\alpha_y+\alpha_y+\beta_y)$ і вздовж осі X Bv>Bk на величину $\Omega_x=2(\alpha_x+\alpha_x+\beta_x)$ з урахуванням можливого відхилення щілин віймки в плані і від вертикалі, як правило, під захистом глинистого розчину.

Конструкція вузлів зв'язку залізобетонної колони, що зводиться в одно- або багатошаринній віймці, з перекриттями підземних поверхів і фундаментною плитою визначає допуск за висотним положенням голови колони після зведення $\pm 50\text{mm}$.

При використанні в процесі обладнання віймки глинистого розчину після завершення екскавації виконується заміна відпрацьованого глинистого розчину на свіжеприготованій.

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

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

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 віймці в ґрунті з великими основними габаритними розмірами, а вертикальні гідродомкрапти 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 інклюнометра, що встановлюється в технологично-

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 40-70мм) проміжку між невитягуваною опалубкою із замкненим контуром (2) і стінками віймки в ґрунті. Тампонаж починається після завершення замонолічування нижньої частини арматурного каркаса (5) і паралельно із замонолічуванням верхньої частини арматурного каркаса (5). Попередньо жорстко закріпляється на форшахті верхня частина арматурного каркаса (2, 5) і знімається інвентарний центруючий кондуктор.

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

Така додаткова геологорозвідка в дополнення 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 ґрутової 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 $D_c=Av=Bv>D_r=Ak=Bk$ на величину $\Omega_r=2(\alpha_r+\alpha_r+\beta_r)$ 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 $\pm 100\text{mm}$. 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 40-70мм) на дно у разі перевищення розрахункової глибини свердловини більше, ніж на 100мм і після зачистки дна свердловини від осілогенного розбуреного ґрунту або породи. При використанні в процесі буріння глинистого розчину після завершення буріння свердловини виконується заміна відпрацьованого глинистого розчину на свіжеприготованій.

Кількість потрібного для підсипки зернистого матеріалу визначається розрахунковим шляхом після вимірювання глибини пробуреної свердловини. Трамбування зернистого матеріалу підсипки здійснюють з використанням стандартного навісного бурового обладнання. Потім робиться повторний вимірювання 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 автомобіль-

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) передусім підйомом каркаса вертикальними гідродомкратами кондуктора на величину $P \geq 0,1 D_c$ щодо верху вирівнюючої підсилки на дні свердловини. Призабійна камера (13) при цьому «відригається» від дна свердловини на ту ж величину і каркас вільно зависає в свердловині, займаючи вертикальне положення під дією власної сили тяжіння (стан «віска»). Компенсація ексцентриситету проекції геометричної осі відносно проекції 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 вивірений в плані каркас колони, що займає положення «віска», 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 безперечно 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 невитягуваною 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 заглушенні дерев'яними або гіпсовими пробками, здійснюється індивідуальна уточнююча геологорозвідка в її основі.

Така додаткова геологорозвідка в доповненні 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 величиною розширення і цементації ґрутової основи колони для гарантії несучої здатності під час зведення будівель і споруд одночасно вгору і вниз нижче нульової позначки.

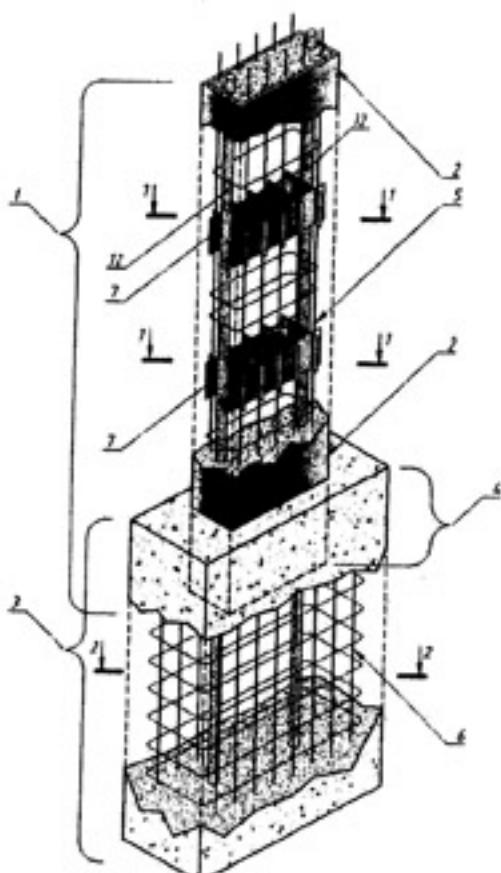
Технологічний трубопровід (12), виведений нижче призабійної камери (13), дозволяє зробити промивання бурового шламу, що осів на дні свердловини і залишився в камері після замонолічування колони, і виконати, як мінімум, цементаційне опресування основи, якщо немає потреби виконати розширення або збільшити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

Спосіб зведення забезпечує точність виконання залізобетонної колони в буровій свердловині з відхиленням її осі від вертикалі не більше 1:500 і ±5мм - в плані.

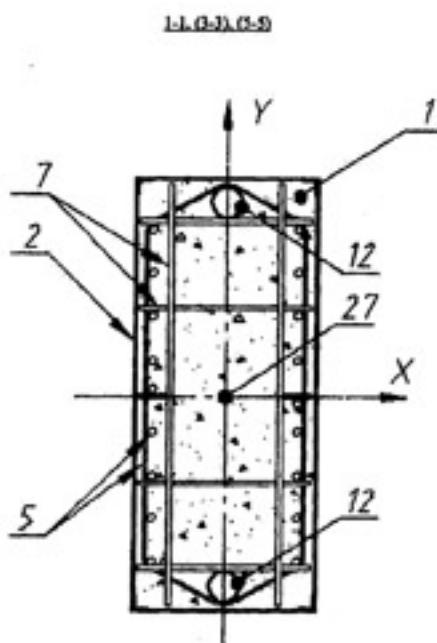
4. Відомості, які підтверджують можливість здійснення винаходу

Послання 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 по 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.



971



972 (3)

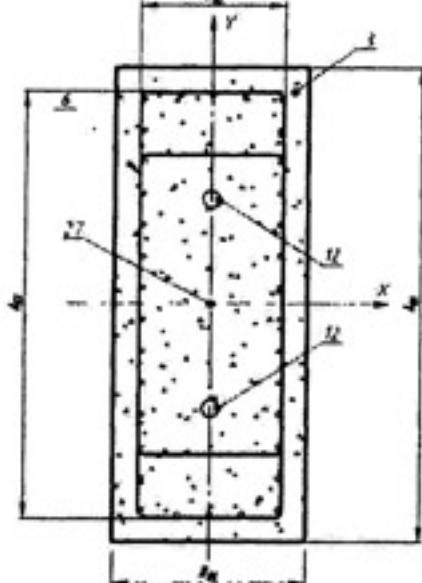


Fig.3

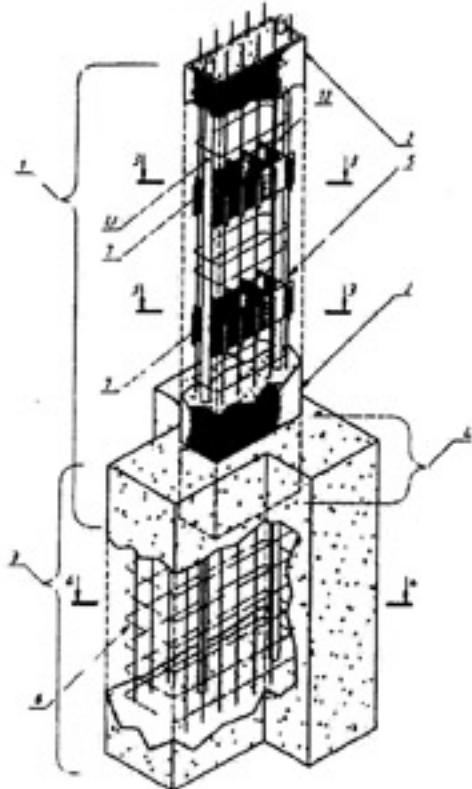
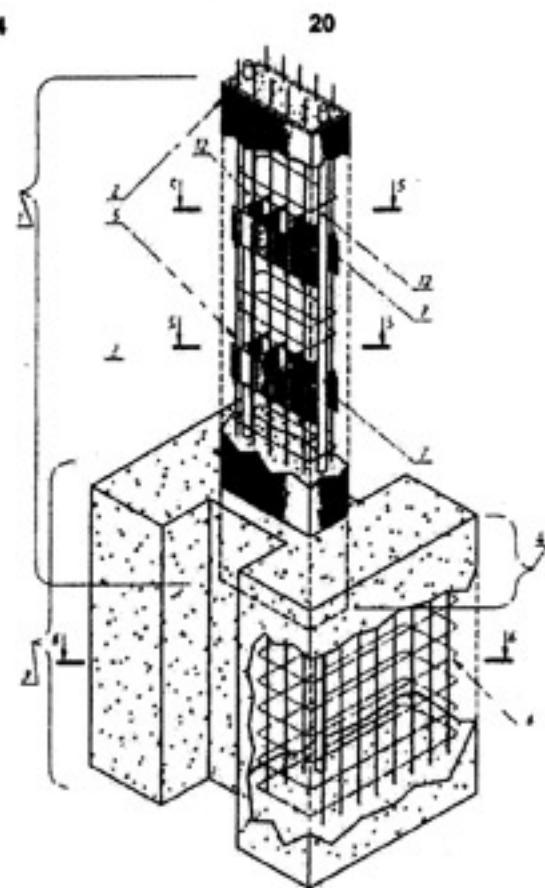
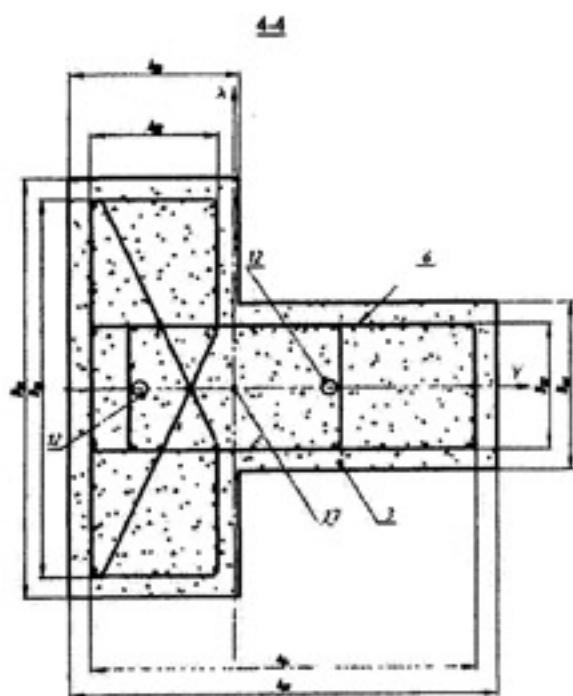
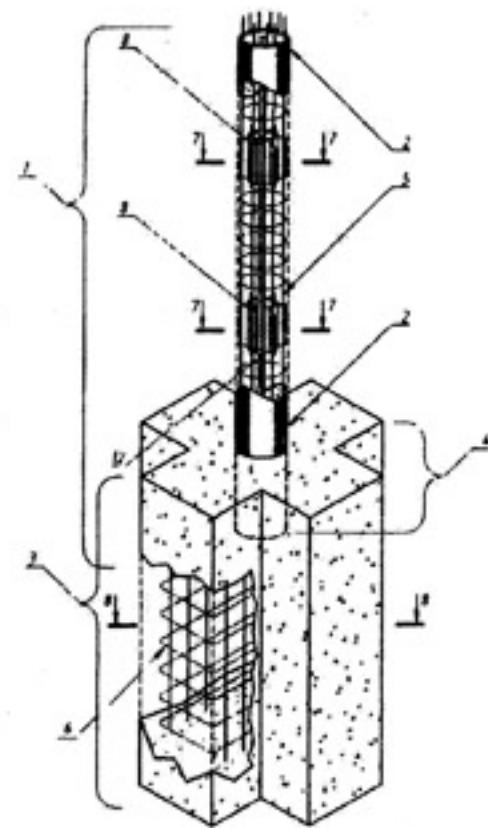
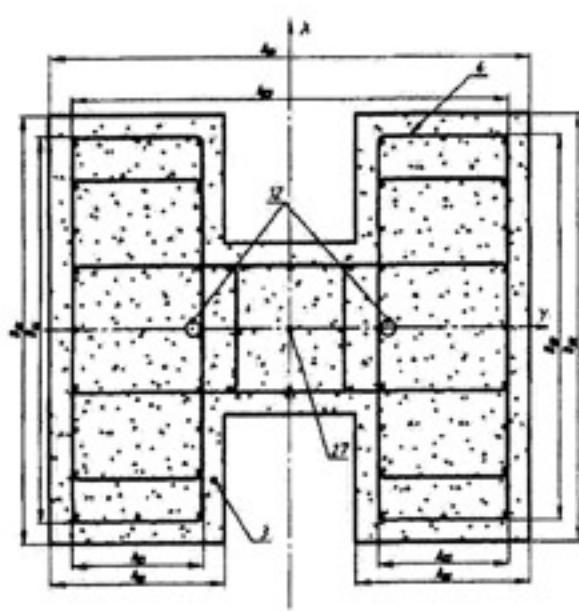


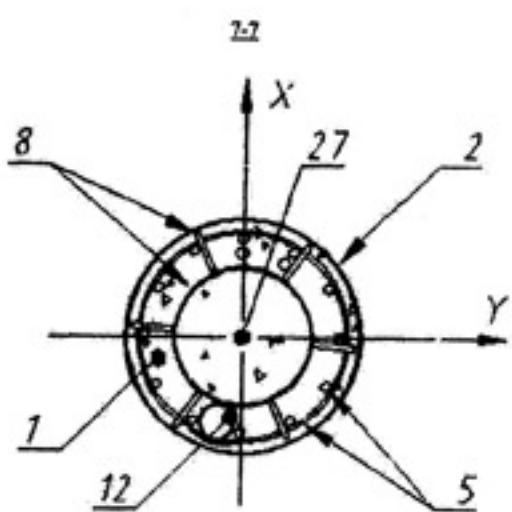
Fig.4



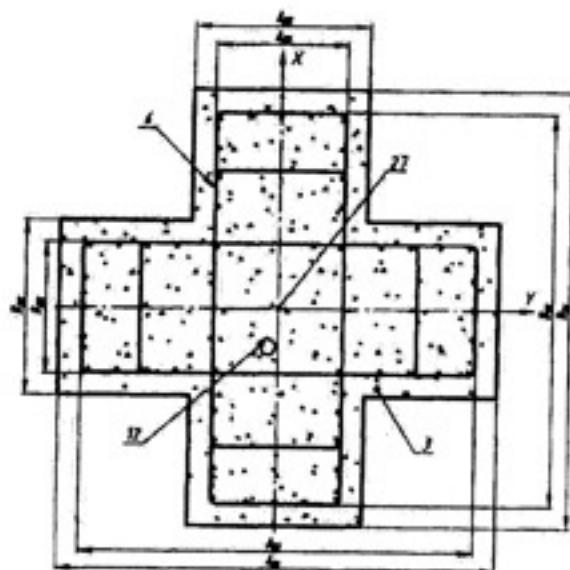
66



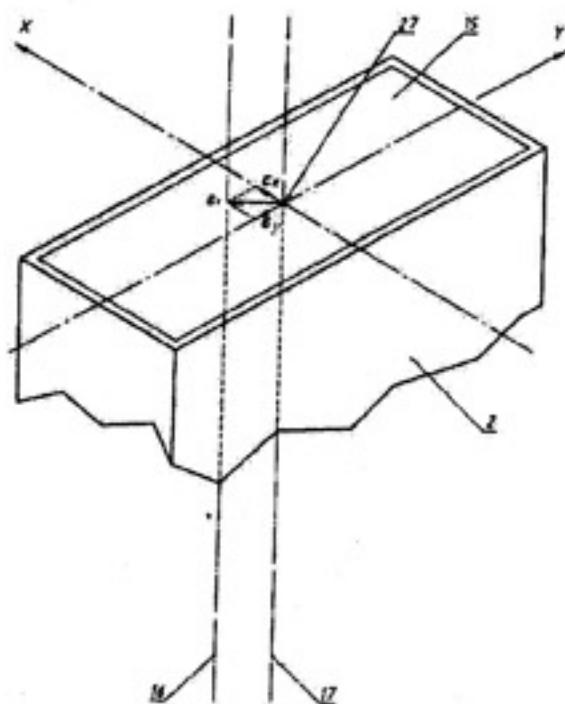
2-2



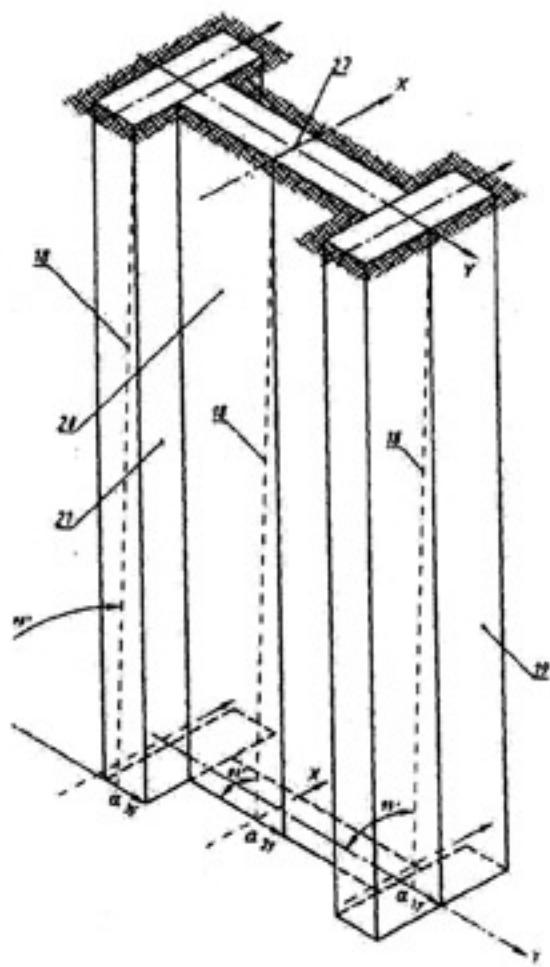
Фиг.11



Фиг.12



Фиг.13

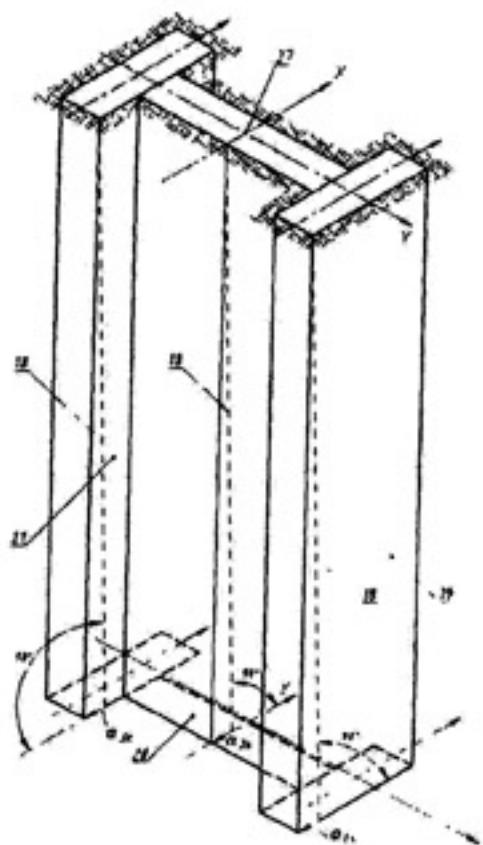


Фиг.14

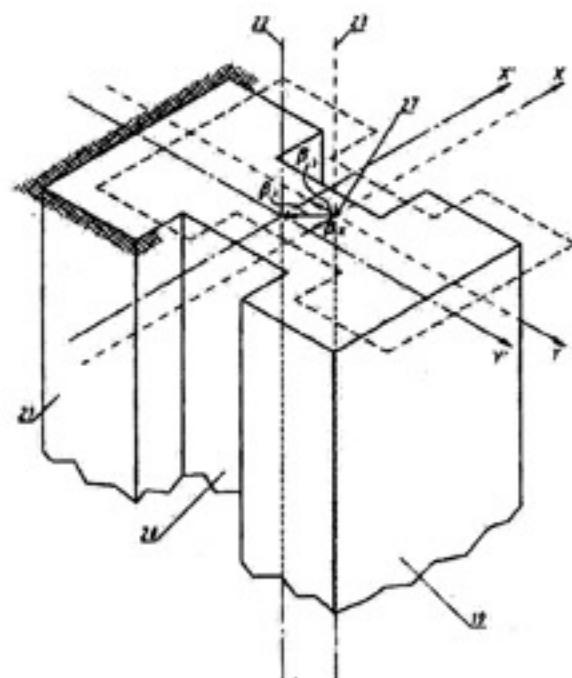
23

76914

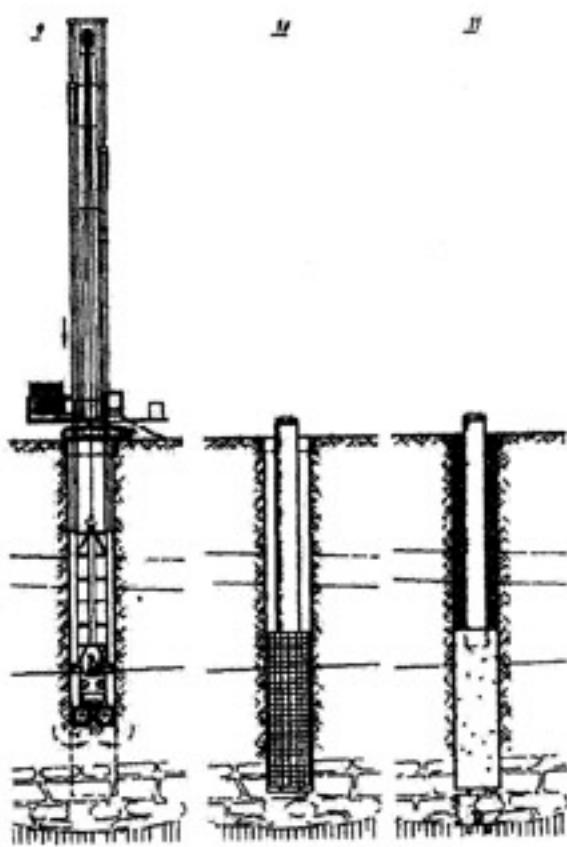
24



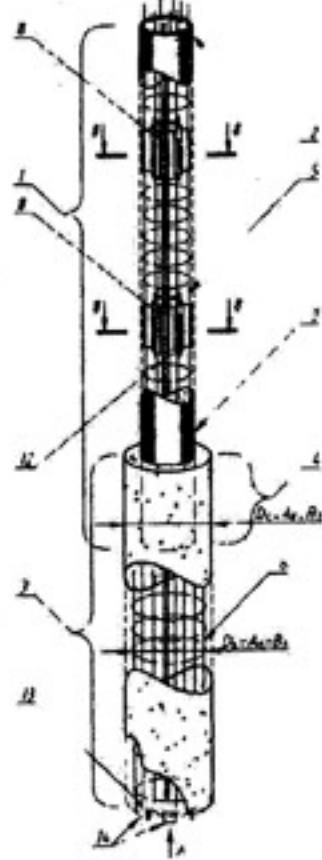
Фіг.15



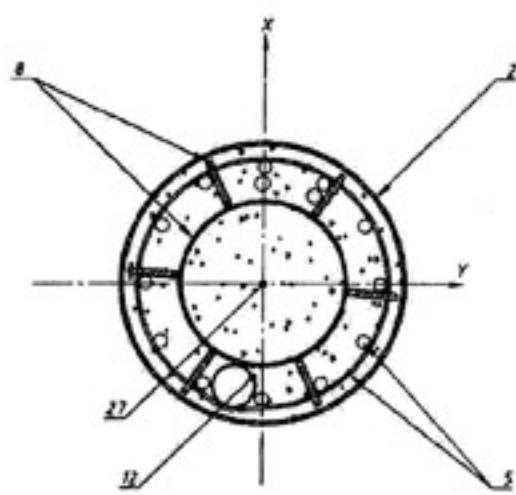
Фіг.16



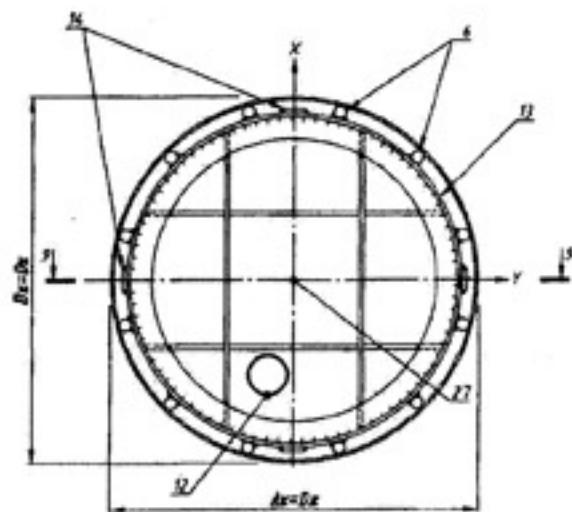
Фіг.17



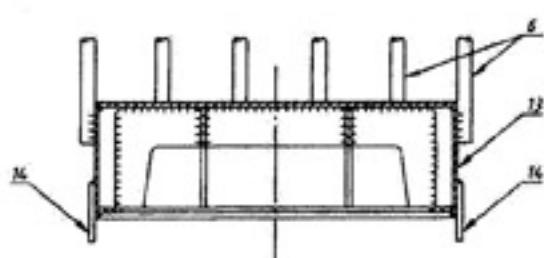
Фіг.18

8-8Фиг.1

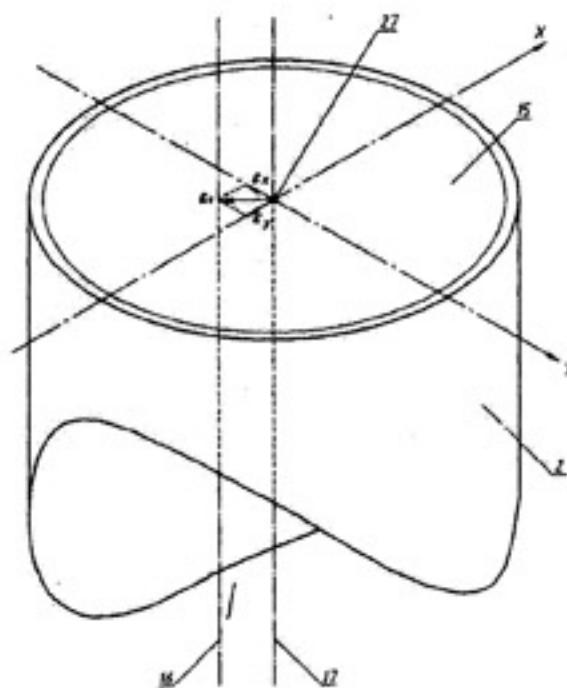
Фиг.19



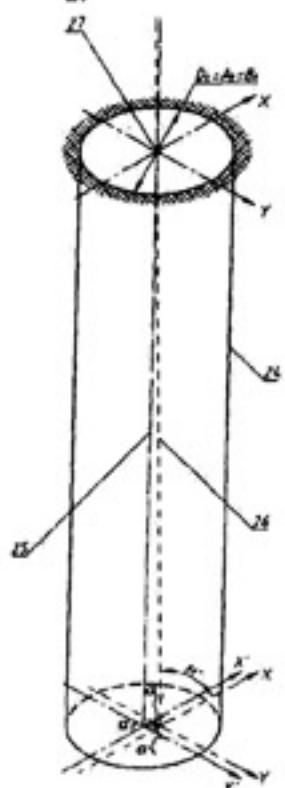
Фиг.20

9-9

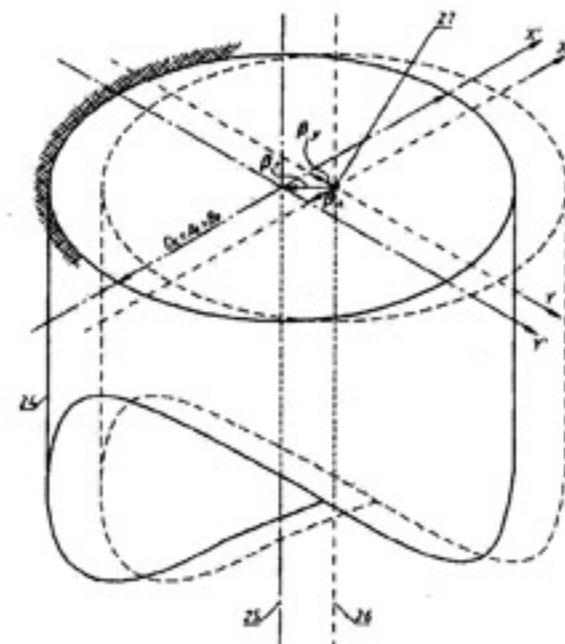
Фиг.21



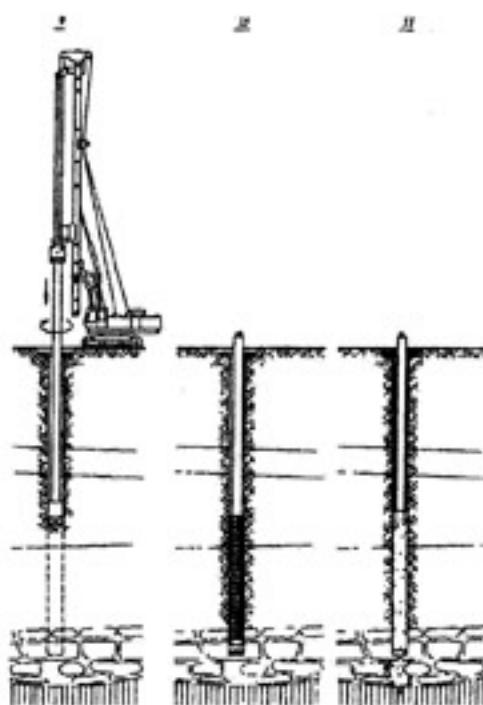
Фиг.22



Фіг.23



Фіг.24



Фіг.25