



УКРАЇНА

(19) UA (11) 83222 (13) C2
(51) МПК (2006)
E04B 1/343
E04B 1/38

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОРУДА ДЛЯ ІЗОЛЯЦІЇ ПРИРОДОНЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА СПОСІБ ЇЇ БУДІВНИЦТВА

1

(21) а200511829

(22) 12.12.2005

(46) 25.06.2008, Бюл.№ 12, 2008 р.

(72) ДОРОЖКО ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, UA, КО-
НЮХОВ СТАНІСЛАВ МИКОЛАЙОВИЧ, UA, РЕПЕ-
ТЯ ЄВГЕНІЙ ІВАНОВИЧ, UA, ЗАЙЦЕВ ВІКТОР
ІВАНОВИЧ, UA, ЗЕМЛЯНСЬКИЙ ПЕТРО ІВАНО-
ВИЧ, UA

(73) ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "КОНСТРУК-
ТОРСЬКЕ БЮРО "ПІВДЕННЕ" ІМ. М.К. ЯНГЕЛЯ",
UA

(56) UA 23775, E04B1/343, 1/38, 2001

UA 50127, B60B19/00, 2002

SU 1300780, B60B19/00, 1992

WO 96/41923, E04B1/19, 1996

WO 97/14854, E04B, 1997

JP 6248704, E04B1/24, 1/342, 1/35, E04C3/04, 1994

(57) 1. Споруда для ізоляції природонебезпечних об'єктів, яка спирається на фундамент та створює з природонебезпечним об'єктом єдиний відсік-порожнину і функціональний відсік, котрі взаємозв'язані між собою, яка **відрізняється** тим, що виконана прямокутної форми і складається із типових фрагментів перекриття, фрагментів зовнішніх бокових опорних стін, фрагментів зовнішніх торцевих стін та фрагментів внутрішніх стін, які в місцях стиків між собою мають замкове з'єднання, а в верхній частині фрагментів зовнішніх бокових опорних стін знаходиться жолоб, в якому встановлені рейкові каретки з домкратами, на котрі встановлені фрагменти перекриття з елементами для

2

мостових кранів, що розташовані під фрагментами перекриття, які мають на верхній стороні вантові розтяжки, перекинуті через пілони, що встановлені на зовнішні бокові опорні стіни.

2. Спосіб монтажу споруди, який включає будівельні роботи на будівельному майданчику, розташованому на небезпечній відстані від аварійного енергоблока з наступним транспортуванням збудованого, який **відрізняється** тим, що фрагменти стіни захисної споруди будують у вертикальному положенні на будівельному майданчику, а елементи фрагментів перекриття також будують на цьому будівельному майданчику у закінченому вигляді з наступним транспортуванням всіх фрагментів захисної споруди на транспортних засобах, кожен з яких має три ступені вільності руху у горизонтальній площині і гідравлічну платформу, на якій по черзі транспортують фрагменти стіни захисної споруди у вертикальному положенні до місця їх встановлення по дорозі довільної конфігурації, потім транспортують елементи фрагментів перекриття у горизонтальному положенні на такому ж транспортному засобі, після чого елементи перекриття по черзі встановлюють підймальним краном на торцеву стіну захисної споруди над зоною функціонального відсіку захисної споруди і з'єднують їх між собою до розміру фрагмента перекриття, після чого фрагмент перекриття поступово просувають на рейкових каретках з піднятими домкратами в зону відсіку-порожнини і встановлюють мостові крани під перекриттям.

Винахід відноситься до будівництва об'єктів особливого призначення, який може бути використаний при ліквідації наслідків аварії на екологічно небезпечних спорудах, наприклад, атомної електростанції або інших об'єктах, що представляють небезпеку для навколишнього середовища.

Після чорнобильської катастрофи було розроблено декілька проектів по знешкодженню наслідків аварії. Це проекти "Консоль", "Рама" і "Свод" [Міжнародна конференція "П'ятнадцять років Чор-

нобильської катастрофи. Досвід подолання": 36. тез. - К., 2001. с. 1-23].

За прототип вибрано проект "Консоль", розроблений на основі [патенту України №23775 C2E04B1/343, E04B1/38 від 19.02.1997р. з назвою "Споруда для перетворення аварійного енергоблоку атомної станції в екологічнобезпечний стан та спосіб її монтажу"].

Це технічне рішення представляє собою прямокутну споруду, збудовану з будівельних метало-конструкцій в об'ємному кінцевому вигляді на буді-

C2
(13)

83222
(11)

UA
(19)

вельному майданчику, розташованому в безпечній зоні на відстані 2-3 км. Споруда складається з консолі, яка відтворює порожнину - робочий відсік, і з функціонального відсіку. Споруду встановлюють на опорно-транспортні технологічні візки, що пересуваються по залізничній колії, і насувають на природонебезпечний об'єкт. Консоль утворює з аварійним енергоблоком робочий відсік. Потім з-під споруди виймають опорно-транспортні технологічні візки, демонтують залізничну колію і встановлюють її на заздалегідь підготовлений фундамент.

Недоліком цього технічного рішення є:

- конструкція консолі має пружну деформацію, тому для забезпечення сейсмостійкості необхідно залишити гарантований зазор по периметру консолі і, як наслідок, відсутність герметичності;
- через наявність пружної деформації консолі, при роботі вантажних кранів виникає перемінний об'єм забрудненого приміщення, тому, відсутність герметичності призводить до розпилювання радіоактивного пилу в зовнішнє середовище;
- наявність негерметичності конструкції споруди потребує будівництва додаткових захисних споруд по периметру консолі;
- складна технологія будівництва споруди в об'ємному кінцевому вигляді на винесеному в безпечне місто будівельному майданчику;
- для здійснення транспортування виникає необхідність зменшувати вагу захисної споруди що призводить до зменшення захисних властивостей від радіоактивного випромінювання;
- необхідність зносити усі будівлі які розташовані між винесеним у безпечну зону будівельним майданчиком, та містом установки споруди;
- необхідність будувати фундамент на всьому шляху переміщення споруди;
- складна технологія встановлення споруди на рейкові опорно-транспортні технологічні візки, її переміщення по рейкам до міста стаціонарної установки, та встановлення на фундамент;
- використання тільки підвісних кранових маніпуляторів та підвісного інструментарію практично унеможливує виконання всіх необхідних робіт;
- неможливо виконати роботи по знешкодженню наслідків аварії на всіх постраждалих об'єктах тому, що вони не попадають під пляму споруди оснащеної необхідним обладнанням;
- у кінці виконання робіт, як наслідок, при дуже великих витратах, під додатковими захисними спорудами залишиться брудна спадщина нащадкам.

Задачею винаходу є спрощення і здешевлення будівельних робіт захисної споруди за рахунок того, що:

- використовуються фрагменти захисної споруди;
- фрагменти стін захисної споруди та типові окремі елементи фрагментів перекриття будують на будівельному майданчику;
- для переміщення фрагментів захисної споруди застосовують самохідні транспортні засоби з трьома ступенями вільності руху [патент 69611 А] оснащени гідравлічною платформою;

- всі типові фрагменти стін захисної споруди будують у вертикальному положенні;

- фрагменти перекриття складають на західній зовнішній торцевій стіні захисної споруди з елементів фрагментів перекриття за допомогою вантажопідійомних кранів;

- по закінченню складання фрагменту перекриття, його просувають в зону над об'єктом "Укриття" по жолобу в верхній частині зовнішніх бокових опорних стін на рейкових каретках з піднятими домкратами;

Суттєвими ознаками технічного рішення в будівництві захисної споруди завдяки пропонованій технології є:

- застосування самохідного транспортного засобу [патент 69611 А], який завдяки колесу нової конструкції [патент UA 50127] має в чотири рази більшу вантажопідійомність і має три ступені вільності руху в горизонтальній площині і який оснащений гідравлічною платформою;

- будівництво фрагментів стін у вертикальному положенні в закінченому вигляді на обмеженому будівельному майданчику, розташованому в небезпечній зоні;

- будівництво, окремих елементів фрагментів перекриття в закінченому вигляді на будівельному майданчику, розташованому в небезпечній зоні;

- транспортування на фундаментне поле природонебезпечного об'єкту по дорозі довільного профілю та конфігурації фрагментів типових стін у вертикальному положенні транспортними засобами з трьома ступенями вільності руху в горизонтальній площині, оснащеними гідравлічними платформами;

- транспортування до міста призначення окремих елементів фрагментів перекриття в горизонтальному положенні транспортними засобами з трьома ступенями вільності руху в горизонтальній площині оснащеним гідравлічною платформою;

- складання фрагментів перекриття з їх елементів на верхній частині зовнішньої торцевої стіни західної сторони за допомогою вантажопідійомних кранів;

- пересування фрагментів перекриття за допомогою рейкових кареток з піднятими домкратами в небезпечну зону і установка їх на посадочні міста;

- застосування вантових розтяжок;

- спорудження необхідних технологічних приміщень.

Винахідницький рівень технічного рішення виявляється в тому, що:

- захисна споруда прямокутної форми збирається з типових фрагментів стін та фрагментів перекриття на місці їх установки;

- конструкція допоміжного обладнання дозволяє виконувати всі монтажні операції за допомогою дистанційного управління;

- для транспортування фрагментів захисної споруди застосовується транспортний засіб, у якого завдяки колесу нової конструкції відсутнє механічне рульове управління напрямком руху, що дозволяє встановлювати необхідну кількість пасивних коліс під плямою транспортного засобу, кожне з яких має в чотири рази більшу вантажопід-

дійомність в порівнянні з аналогічним традиційним колесом, тому що несучі осі заземлені з двох боків, а необхідна кількість пасивних коліс дозволяє мати потрібну вантажопідйомність, та потрібний питомий тиск на опорну поверхню.

Це дає такі переваги:

- фрагменти захисної споруди транспортують по дорозі загального користування, довільної траєкторії;
- зберігаються усі будівлі, які розташовані між винесеним у безпечну зону будівельним майданом, та містом установки захисної споруди;
- фрагменти стін, після доставки транспортним засобом на фундаментне поле, установлюють на посадочне місце гідравлічними платформами;
- фрагменти перекриття складають з застосуванням підйомних кранів на верхній частині західної зовнішньої торцевої стіни з окремих елементів по технології мостобудування;
- фрагменти перекриття насувають по жолобу, розташованому в верхній частині зовнішніх опорних стін, на рейкових каретках з піднятими домкратами з безпечної зони функціонального відсіку в небезпечну зону відсіку-порожнини;
- захисна споруда має прямокутну конструкцію з плоскою стелею, завдяки чому є вільний доступ мостових кранів до будь-якої зруйнованої споруди розташованої під захисною спорудою;
- вантові розтяжки значно покращують механічні якості захисної споруди і відтворюють надійну сейсмостійкість;
- вантові розтяжки забезпечують необхідну несучу характеристику фрагментів перекриття, яка потрібна для утримання навантажених мостових кранів, розташованих під перекриттям;
- забезпечена надійна герметизація захисної споруди за рахунок встановлення фрагментів стіни на першочергово звільнених площах на східній стороні по обидва боки природонебезпечного об'єкту;
- забезпечена можливість демонтувати спочатку слабо забруднені споруди в небезпечній зоні з відпрацюванням технології розбирання руїн;
- створена можливість проводити тимчасове складування радіаційно небезпечних залишків аварії на звільнених площах відсіку-порожнини;
- створена можливість проводити контейнеризацію радіаційно небезпечних залишків аварії та тимчасове складування їх на площах функціонального відсіку;
- створені безпечні умови роботи технічному персоналу;
- забезпечено мінімальний час знаходження виконавців в забрудненій зоні;
- є можливість встановлювати на надхвичайно маневровий транспортний засіб різноманітну за призначенням та габаритами робототехніку, яка може виконувати роботи автономно та сумісно з підвісними маніпуляторами;
- забезпечити можливість демонтажу захисної споруди після закінчення робіт по утилізації зруйнованих об'єктів у зворотнім порядку технології зборки.

Таким чином, задача, яка до теперішнього часу до кінця не була вирішена [див. прототип патент

України №23775 С2 Е04В1/343, Е04В1/38 від 19.02.1997р.], завдяки переліченим особливостям технічного рішення робить можливим будівництво захисної споруди, яка забезпечить остаточне знешкодження зруйнованих об'єктів.

Винахід пояснюється нижченаведеним кресленнями і доданим до нього описом, де:

- на Фіг.1 показаний загальний вигляд захисної споруди;
- на Фіг.2 показаний фрагмент стіни захисної споруди;
- на Фіг.3 показаний вид А Фіг.2;
- на Фіг.4 показаний вид Б Фіг.2;
- на Фіг.5 показаний вид В Фіг.4;
- на Фіг.6 показаний спосіб транспортування фрагменту стіни захисної споруди у вертикальному положенні;
- на Фіг.7 показаний вид Г Фіг.6;
- на Фіг.8 показаний спосіб наїзду транспортного засобу з фрагментом стіни захисної споруди у вертикальному положенні на фундаментне поле;
- на Фіг.9 показано розташування бокових несущих стін захисної споруди складених з фрагментів;
- на Фіг.10 показаний спосіб монтажу фрагментів перекриття;
- на Фіг.11 показана виноска І Фіг.10;
- на Фіг.12 показаний переріз Д-Д Фіг.1

Захисна споруда (див. Фіг.1) складається з відсіку-полості 1, в якому знаходиться об'єкт "Укриття" та всі зруйновані приміщення станції і з функціонального відсіку 2, в якому розміщені необхідні технологічні приміщення. Конструкція захисної споруди має свої особливості. Вона складається з окремих фрагментів стіни 3 та фрагментів перекриття 4. Будівництво їх відбувається в небезпечній зоні на будівельному майдані, який знаходиться на безпечній відстані від об'єкта "Укриття". Виготовляються фрагменти стін 3 (див. Фіг.2) у вертикальному положенні. Фрагменти зовнішніх опорних стін мають на верхньому торці посадочне місто 5 для встановлення перекриття. В конструкції фрагментів стіни 3 (див. Фіг.3, 4) закладені з двох боків посадочні місця 6 для встановлення знімних закладних елементів призначених для транспортування, а також виконано (див. Фіг.5) замкове з'єднання 7, 8 необхідне для герметизації стиків між фрагментами стін. Транспортуються фрагменти стіни 3 (див. Фіг.6) до місця установки по дорозі довільної траєкторії транспортним засобом 9, який має три ступені вільності руху і оснащений гідравлічною платформою 10. Таким чином: спочатку встановлюються знімні закладні елементи 11 в посадочні місця 6 фрагмента стіни 3, потім під них підводяться по обидва боки транспортні засоби 9, які мають три ступені вільності руху і оснащені гідравлічними платформами 10, які підв'язують фрагмент стіни, фіксують його положення і після цього проводиться транспортування. Завдяки тому, що транспортні засоби 9 (див. Фіг.7), які мають три ступені вільності руху і оснащені гідравлічними платформами 10, мають мотор колеса 12 і необхідну кількість пасивних коліс 13, які не потребують рульового управління, забезпечується необхідний питомий тиск на опорну поверх-

ню, тому транспортування фрагментів стіни 3 проводиться по дорозі загального користування і довільного напрямку. Після, того, як транспортні засоби 9, які мають три ступені вільності руху і оснащені гідравлічними платформами 10, з фрагментом стіни 3 (див. Фіг.8) наїжджають на фундаментне поле 14 у потрібному місці, виконується установка фрагмента стіни на фундамент з прецизійною точністю завдяки надзвичайній маневреності руху транспортного засобу. Після установки фрагмента стіни на фундамент, відїжджають транспортні засоби 9, які мають три ступені вільності руху і оснащені гідравлічними платформами 10, знімають знімні закладні елементи 11 і встановлюють черговий фрагмент стіни.

Після завершення будівництва зовнішніх бокових опорних стін захисної споруди (див. Фіг.9), за тією же технологією монтуються всі внутрішні стіни і перегородки. Таким чином відтворюється відсік-полость 1, в якому знаходиться об'єкт "Укриття", та функціональний відсік 2 з технологічними приміщеннями.

В останню чергу робиться монтаж (див. Фіг.10) зовнішньої торцевої захисної стіни. Верхній торець західної стіни призначається для складання фрагментів перекриття 4 за допомогою вантажопідйомних кранів 15 з окремих елементів 16 фрагмента перекриття, які теж виготовляються у безпечному місці і транспортуються тим же транспортним засобом. Складання фрагменту перекриття 4 проводиться по технології мостобудування. По закінченню складання фрагмента перекриття 4 в зоні функціонального відсіку 2, його насувають в зону 1 над об'єктом "Укриття" за допомогою рейкових кареток 17 (див. Фіг.11) з піднятими домкратами 18 і встановлюють домкратами 18 на посадочні місця.

По закінченню монтажу перекриття (див. Фіг.1, 12) за допомогою вантажопідйомних кранів 15 встановлюють пілони 19 і розвантажують фрагменти перекриття за допомогою вантових тросів 20, перекинутих через пілони 19. Натяг вантових тросів 20 робиться одночасно на обидва боки з симетричним зусиллям натягу. Після посилення несучої характеристики фрагментів перекриття проводиться тимчасове закриття східного торцю захис-

ної споруди половинками стінок, які виконані у вигляді тонкостінних мембранних оболонок, що натягуються і перекривають виступні негабаритні частини радіаційно-небезпечного об'єкта і забезпечують ізоляцію його від зовнішнього середовища.

На цьому етапі, в першу чергу, виконується демонтаж споруд у східній частині захисної споруди з північної і з південної сторони, розташованих на місці розбудови фундаментного поля для фрагментів стін, які стаціонарно закривають східний торець захисної споруди. На звільнених площах будують фундаментне поле і встановлюють фрагменти торцевих стін.

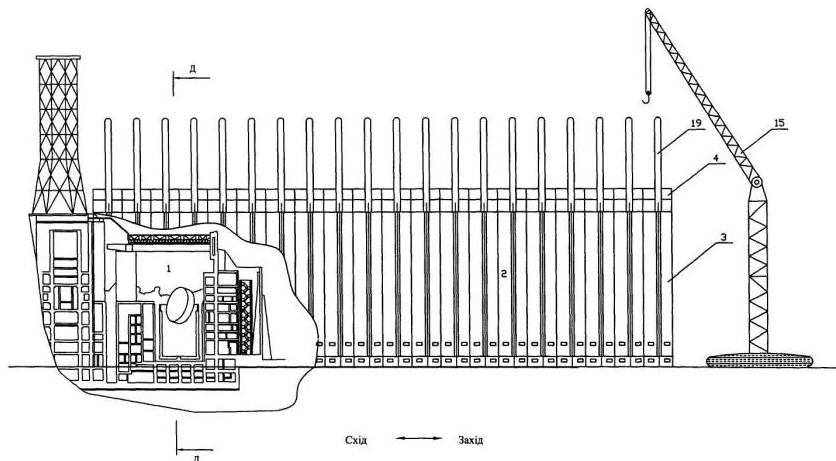
По закінченню монтажних робіт виконують розбирання "чистих" зруйнованих об'єктів, що дає можливість, в першу чергу, відпрацювати технологічне обладнання та інструментарій. А "чисті" і "напівчисті" залишки руйнації будуть захороненні у більш дешевих сховищах. Це теж значно зменшить витрати на будівництво сховищ.

Що стосується технологічного обладнання, то завдяки надзвичайно маневровому транспортному засобу, який має велику несучу характеристику, стало можливим встановлювати на нього маніпулятори і інструментарій одночасно. Такі агрегати виконуватимуть різноманітні роботи як в підреакторних приміщеннях самостійно, так і в інших місцях руйнації в парі з мостовими підйомними кранами. Завдяки маніпуляторам, ці агрегати виконуватимуть такелажні операції, що дозволить перемішувати їх мостовими підйомними кранами в будь-які місця, де за допомогою маніпуляторів цей агрегат зможе надійно закріпитись і здійснити використання інструментарію.

Функціональний відсік забезпечує можливість розташувати завод по переробці забруднених відходів зруйнованих споруд.

Таким чином, запропонована споруда і технологічне обладнання забезпечать виконання задач у повному обсязі.

Технічні характеристики нового транспортного засобу на базі нової конструкції колеса підтверджені демонстраційним діючим зразком.



Фіг.1

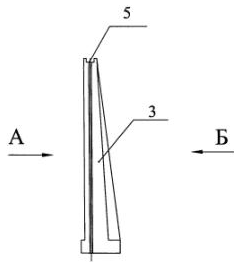


Fig. 2

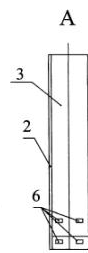


Fig. 3

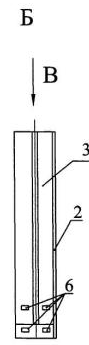


Fig. 4

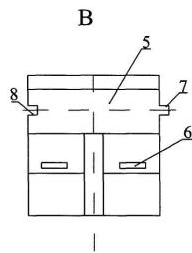


Fig. 5

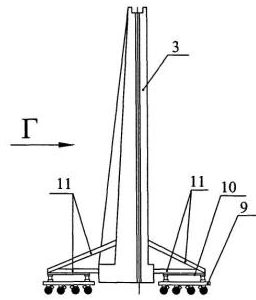


Fig. 6

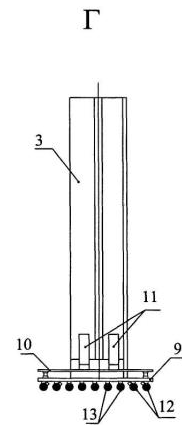


Fig. 7

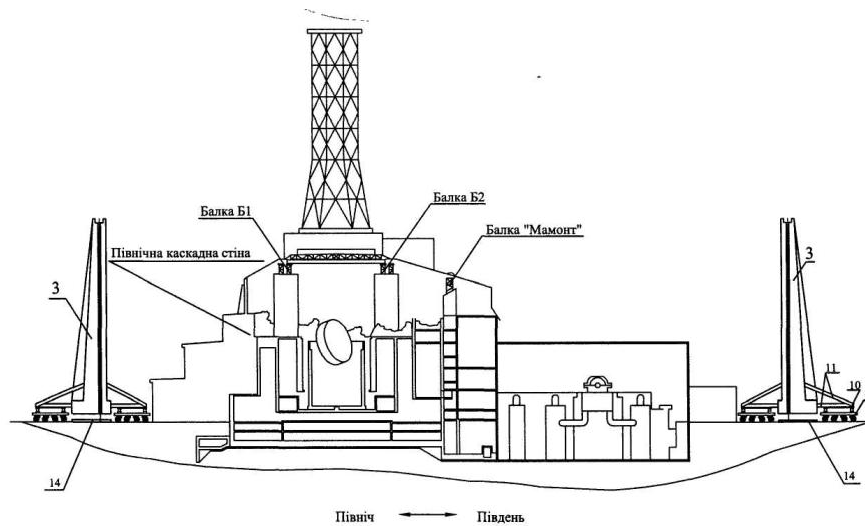
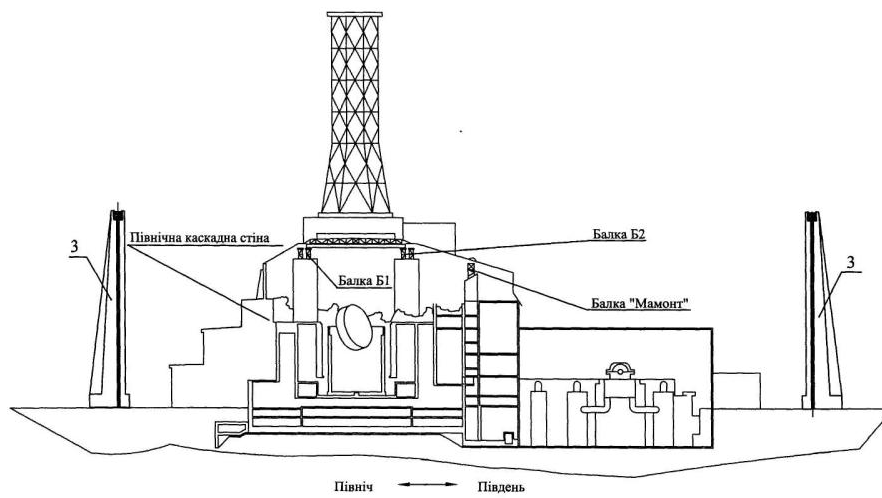
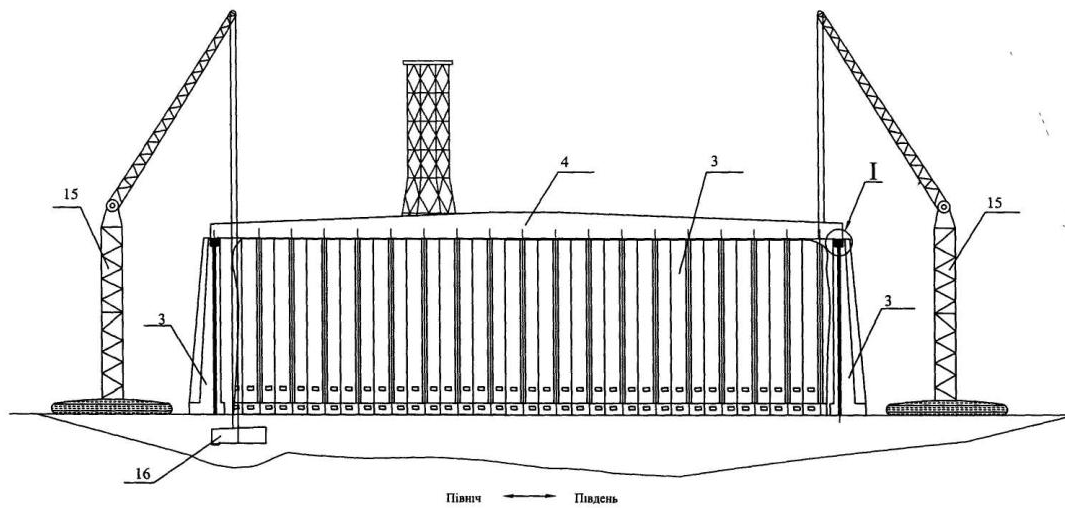


Fig. 8

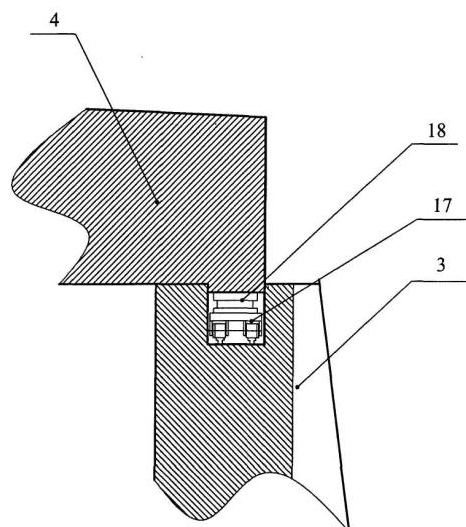


Фіг.9



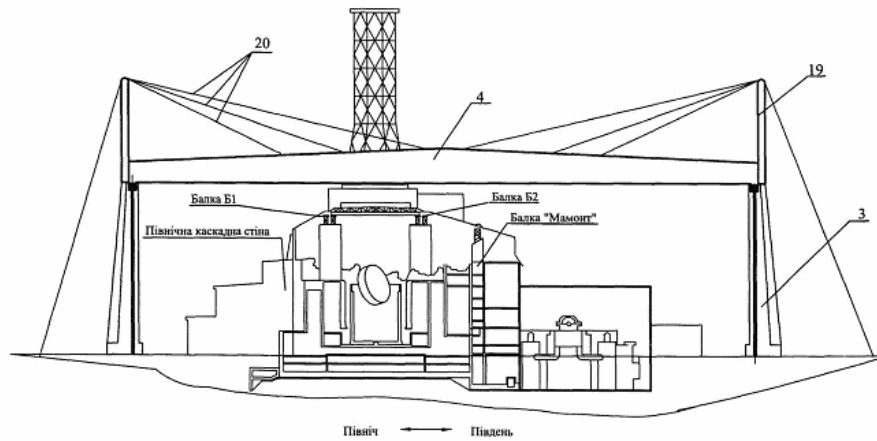
Фіг.10

I



Фіг. 11

Д - Д



Фіг. 12



Фіг. 13