

Винахід відноситься до пристроїв для зберігання рідин, що легко випаровуються у вертикальних циліндрових резервуарах і може бути використаний при виготовленні понтонів для резервуарів із легковипаровуваними рідинами.

Відомий пристрій для скорочення втрат від випаровування нафти і нафтопродуктів у вертикальних резервуарах, що містить армований гофрований килим із синтетичного матеріалу, еластичний ущільнюючий затвор і вузол кріплення ущільнюючого затвора до килима, виконаний із послідовно з'єднаних між собою пластин і болтів (1).

Недоліком конструкції відомого пристрою є складність і значна її матеріаломісткість, велика трудомісткість у виготовленні і монтажі, а також недостатня її міцність.

Найближчим по сукупності ознак до пропонованого є понтон для резервуару з легковипаровуваними нафтопродуктами, килим якого виконаний шаруватим із плит прямокутної форми, виготовлених із жорсткого синтетичного матеріалу, розташованих із взаємним зрушенням у різних шарах таким чином, що краї плит вищерозміщеного шару знаходяться над серединами плит шару, який знаходиться нижче, верхня і нижня поверхні килима покриті шарами латексу та електропровідного латексу, килим забезпечений також металевими елементами кріплення типу болтів, які розміщені рівномірно за площею килима і сполучають плити різних шарів і шари електропровідного латексу між собою та з контуром заземлення резервуару, причому в плитах килима понтона виконані дренажні отвори для відведення конденсату, а елементи ущільнення виконані у вигляді еластичного петлеподібного затвора (2).

Конструкція понтона найближчого аналога, в порівнянні з попереднім, більш технологічна і менш трудомістка у виготовленні і монтажі, але разом із тим володіє істотними недоліками, зокрема:

- конструкція ущільнюючого затвора у вигляді петлі, виконаної із двосторонньої вкритої гумою матерії, не володіє достатньою зносостійкістю через її обмежену товщину, в процесі експлуатації втрачає еластичність, стає більш жорсткою, розтріскується все це призводить до порушення герметичності затвора і збільшення втрат від випаровування рідини, що зберігається в резервуарі;

- ступінь електростатичного захисту понтона недостатньо надійний через корозію, відшаровування і випадання в осад електропровідного латексу в процесі експлуатації понтона, внаслідок чого погіршуються умови відведення статичної електрики з рідини, що зберігається в резервуарі. Крім того, мідні дроти, за допомогою яких болти кріплення верхніх і нижніх шарів килима понтона сполучені з контуром заземлення понтона, що знаходиться на дні резервуару, схильні до корозії, оскільки постійно знаходяться в агресивному середовищі рідини, що зберігається в резервуарі. Мідні дроти проходять через стійки монтажної опори і в процесі експлуатації понтона при його підйомі вгору можуть заплутатися в стійках опори, що може привести до їх обривів, або перекосам самого понтона у результаті через збільшення електричного опору захисного контура заземлення виникає небезпека накопичення статичної електрики, а отже вибуху в резервуарі;

- значна кількість елементів кріплення типу болтів, рівномірно розміщених на площі килима понтона (для поверхні килима, рівної  $81,55\text{ м}^2$  для понтона резервуару місткістю  $1000\text{ м}^3$  кількість болтів досягає понад 1300 шт. (4 болти на кожен шар плити  $500\times 500\text{ мм}$ ), обважнює понтон, погіршує його міцність на вигин через зменшення площі його поперечного перетину від кризних отворів під болти;

- нерозбірність конструкції понтона обмежує термін його експлуатації, оскільки не дозволяє проводити демонтаж і заміну як окремих плит килима, так і понтона в цілому при проведенні ремонтних і профілактичних робіт, особливо при проведенні вогняних робіт в резервуарі, коли виникає необхідність в повному розбиранні понтона, видаленні його із резервуару із подальшим його монтажем на робоче місце.

Найближчим до пропонованого є спосіб виготовлення понтона для резервуару з легковипаровуваними нафтопродуктами, що полягає в утворенні понтонного килима з прямокутних плит, виготовлених із жорсткого синтетичного матеріалу, які укладають на заздалегідь встановлених усередині резервуару монтажній опорі пошарово, причому взаємну фіксацію плит у кожному шарі та між шарами здійснюють за допомогою склеювальної композиції, а відразу після укладання плит всіх шарів їх послідовно рівномірно обжимають за всією площею килима за допомогою металевих кріпильних елементів типу болтів, які встановлюють в заздалегідь зроблені отвори в плитах, після чого на верхню і нижню поверхні килима напильють послідовно шари латексу та електропровідного латексу (2).

Недоліки даного способу обумовлені недоліками одержуваної в результаті конструкції понтона, про які сказано вище. Особливо необхідно підкреслити неможливість демонтажу як окремих плит килима, так і понтона в цілому через те, що всі шари плит килима склеєні між собою склеювальною композицією. Крім того, при цьому істотно збільшується обсяг технологічних операцій, зв'язаних із застосуванням токсичних речовин, що небезпечно за технікою безпеки для робіт, що проводяться в замкнутому просторі резервуару.

В основу пропонованого винаходу поставлена задача створення такої конструкції понтона для вертикального циліндрового резервуару з легковипаровуваною рідиною, яка зможе зменшити втрати рідини від випаровування за рахунок використання більш еластичного і довговічного ущільнюючого затвора, поліпшити якість і підвищити надійність електростатичного захисту понтона, передбачити дренаж понтона. Конструкція понтона повинна бути більш міцною і жорсткою за рахунок використання металевих елементів кріплення і в той же час не дуже важкою для збереження її плавучості, а найголовніше: конструкція понтона повинна бути збірно-розбірною для збільшення терміну служби його експлуатації за рахунок можливості демонтажу як окремих його елементів, так і понтона в цілому із подальшим ремонтом і монтажем елементів і понтона в цілому на робоче місце в резервуарі.

Для вирішення поставленої задачі пропонується понтон метало-синтетичний збірно-розбірний для вертикального циліндрового резервуару з легковипаровуваною рідиною, килим якого виконаний із двох шарів (донного і верхнього) плит прямокутної форми, виготовлених із жорсткого синтетичного матеріалу, розташованих таким чином, що краї плит вище розміщеного шару знаходяться над серединами плит шару, що лежить нижче, і забезпечений металевими елементами кріплення плит килима між собою та з контуром заземлення понтона, причому в плитах килима понтона виконані дренажні отвори для відведення конденсату, а також ущільнюючий затвор. Згідно винаходу, нижня поверхня плит донного і верхня поверхня плит верхнього

шарів килима армовані металевими гра-тами, плити укладені одна на одну в шаховому порядку і сполучені між собою металевими елементами кріплення, виконаними у вигляді смуг, розташованих поверх стику плит і шпильками таким чином, що смуги утворюють замкнутий контур, де дві протилежні смуги знаходяться на одній стороні понтона (дві вгорі, дві внизу) і скріплені між собою шпильками (верх дно), причому смуги і шпильки кріплення килима електричне сполучені з армованими металевими ґратами плит, додатково по зовнішньому периметру килима понтона встановлено периферійне кільце жорсткості, виконане з плит жорсткого синтетичного матеріалу, прикріплених до килима понтона шпильками, а ущільнюючий затвор складається з блоків формованого еластичного пінополіуретану, які закріплені до понтона поверх периферійного кільця жорсткості металевими смугами і шпильками, при цьому смуги кріплення затвора утворюють кільце на верхній частині затвора і разом з шпильками сполучають килим понтона із периферійним кільцем жорсткості та ущільнюючим затвором.

Плити килима мають мінімальний розмір 2000 x 850мм і уявну щільність не менше 90 кг/м<sup>3</sup> і сполучені металевими смугами і шпильками в кількості не менше 8 кріплень на одну плиту. За рахунок використання плит килима більшого розміру, ніж у найближчого аналога, кількість шпильок кріплення значно зменшилася (при одній і тій же площі килима понтона 468 шт. замість 1300шт.), що в поєднанні з використанням смуг значно підвищує жорсткість і міцність понтона в цілому.

Елементи периферійного кільця жорсткості виконані із плит жорсткого синтетичного матеріалу шириною не менше 300мм, прикріплених до килима шпильками не менше 2шт. на кожний елемент, також підвищують жорсткість і міцність понтона, полипшує його плавучість.

Використання ущільнюючого затвора, виконаного на відміну від найближчого аналога із блоків формованого еластичного пінополіуретану, дозволяє забезпечити достатню пружність затвора, велику компенсуючу здатність, необхідну при коливаннях зазора між жорсткою частиною понтона і стінкою резервуару, надійну герметичність, а також зменшити втрати від випаровування рідини.

Наявність армуючих металевих ґрат на донній і верхній поверхнях килима понтона, замість шарів електропровідного латексу, що використовується в найближчому аналозі, з'єднаного з металевими елементами кріплення у вигляді смуг і шпильок і через них із контуром заземлення понтона, дозволяє не тільки підвищити ступінь електростатичного захисту понтону, але і надійно з'єднати донний і верхній шари килима для їх спільної роботи на вигин. Все це дозволяє досягти достатньої жорсткості і міцності килима понтона, необхідної як під час його експлуатації, так і при проведенні профілактичних і ремонтних робіт.

Використання нової конструкції контура заземлення понтона, яка, на відміну від найближчого аналога, складається з трьох металевих тросів (перетином не менш 6мм<sup>2</sup>), закріплених болтовим з'єднанням до світлових люків під дахом резервуару і смуг кріплення ущільнюючого затвора та елементів ущільнення направляючих стійок, дозволяє уникнути недоліків, властивих найближчому аналогу і тим самим поліпшити електропровідність понтона.

Наявність дренажних отворів, які розміщені рівномірно по килиму понтона, запобігає скупченню конденсату на його поверхні, а також служать для відведення повітря з підпонтонного простору при заповненні резервуару рідиною до моменту спливання понтона.

Для вирішення поставленої задачі пропонується також спосіб виготовлення понтона метало-синтетичного збірно-розбірною для вертикального циліндрового резервуару з легковипаровуваною рідиною, що полягає в утворенні понтонного килима з двох шарів (донного і верхнього) прямокутних плит, виготовлених із жорсткого синтетичного матеріалу, які укладають на заздалегідь встановлений усередині резервуару монтажний опір, причому взаємну фіксацію плит в кожному шарі по торцях здійснюють за допомогою склеювальної композиції.

Згідно винаходу плити донного і верхнього шарів килима між собою не склеюються, а укладаються одна на одну в шаховому порядку і з'єднуються між собою металевими смугами поверх стику плит і шпильками таким чином, що смуги утворюють замкнутий контур, де дві протилежні смуги знаходяться на одній стороні понтона (дві вгорі, дві внизу) і скріплюються між собою шпильками (верх дно), після чого по зовнішньому периметру килима понтона встановлюється периферійне кільце жорсткості, що складається з плит жорсткого синтетичного матеріалу, які склеюються між собою по торцях за допомогою склеювальної композиції і прикріплюються до килима понтона шпильками, що проходять через всю товщину килима понтона, після цього по периметру килима на периферійне кільце жорсткості встановлюється ущільнюючий затвор, що складається з блоків формованого еластичного пінополіуретану, які склеюються між собою по торцях за допомогою склеювальної композиції і одягаються на шпильки, що проходять через всю товщину килима, на які заздалегідь одягнені трубки обмежувачі, після цього зверху ущільнюючий затвор притискається до понтона металевими смугами, що перетинаються, і шпильками, утворюючи кільце, причому смуги кільця при цьому рівномірно притискають ущільнюючий затвор до понтона і електричне з'єднуються з контуром заземлення понтона.

Вищеперелічені, відмінні від найближчого аналога, істотні ознаки понтона і способу його виготовлення, додають йому порівняно з найближчим аналогом поліпшені технічні і експлуатаційні характеристики в забезпеченні герметичності, підвищену жорсткість і міцність конструкції понтона, якісний і надійний захист від електростатичної напруги, високу технологічність при виготовленні, збірці і монтажі, і одну з головних його переваг: конструкція дозволяє в стислі терміни демонтувати як окремі елементи понтона, так і понтон в цілому, тим самим забезпечуючи тривалий термін його експлуатації і безпеку під час проведення ремонтних робіт, пов'язаних з ризиком виникнення пожежі в резервуарі.

Понтон, що заявляється, може бути використаний як в нових, так і в діючих наземних сталевих вертикальних резервуарах.

На фіг. 1 креслень схематично показаний резервуар із пропонованим понтоном в нижньому положенні; на фіг. 2 верхній шар килима понтона; на фіг. 3 понтон, вигляд зверху; на фіг. 4 фрагмент понтона, вигляд зверху від "А" фіг. 3; на фіг. 5 периферійне кільце жорсткості; на фіг. 6-ущільнюючий затвор понтона вузол "А" фіг. 1.

В резервуарі із вертикальним циліндровим корпусом 1 (фіг. 1, 2) розміщений понтон 2. По контуру понтона 2 закріплено периферійне кільце жорсткості 3, на яке зверху встановлюється ущільнюючий затвор 4. Для фіксації положення понтона в плані служать направляючі 5. Ущільнення у відповідних отворах для направляючих 5

мають конструкцію, аналогічну ущільнюючому затвору 4 (на кресленні не показано). Для монтажу понтона в нижній частині резервуару розташована монтажна опора у вигляді центральної 6, проміжних стійок 7 і горизонтальних радіальних елементів 8, що розходяться від центральної стійки 6 до опорної поверхні, закріпленої на стінці корпусу резервуару 1. В стінці корпусу резервуару 1, вище від монтажною опори, влаштований люк-лаз 9, необхідний для монтажних робіт і контролю стану понтона в процесі експлуатації.

Пропонований понтон складається з килима 10 (див. фіг. 2, 3, 4), який зроблений із двох шарів (донного і верхнього) плит 11 розміром 2000x850мм із жорсткого синтетичного матеріалу типу пінополіуретану. Нижня і верхня поверхні плит 11 донного і верхнього шарів килима 10 армовані металевими ґратами 12, плити 11 укладені одна на одну в шаховому порядку і сполучені між собою металевими елементами кріплення, виконаними у вигляді смуг 13, розташованих поверх стику плит 11 і шпильками 14 таким чином, що смуги 13 утворюють замкнутий контур, де дві протилежні смуги знаходяться на одній стороні понтона 2 (дві вгорі, дві-внизу) і скріплені між собою шпильками 14 (верх-дно), причому смуги 13 і шпильки 14 кріплення килима 10 електричне сполучені із армованими металевими ґратами 12 плити (див. фіг. 4).

По зовнішньому периметру килима 10 встановлюється периферійне кільце жорсткості 3 (див. фіг. 1, 5), виконане із плит 15 жорсткого синтетичного матеріалу шириною не менше 300мм, прикріплених до килима шпильками 14 (не менше 2шт. на кожну плиту 15), що проходять через всю товщину килима 10 понтона 2.

Ущільнюючий затвор 4 (див. фіг. 1, 3, 6) складається з блоків 16 формованого еластичного пінополіуретану, які закріплені до понтона 2 поверх периферійного кільця жорсткості 3 металевими смугами 13 і шпильками 14, при цьому смуги кріплення 13 ущільнювального затвора 4 утворюють кільце на верхній його частині і разом з шпильками 14 сполучені з килимом 10 понтона 2, периферійним кільцем жорсткості 3, ущільнюючим затвором 4 і з одним із тросів 17 (перетином не менше 6мм<sup>2</sup>) контура заземлення понтона 2, закріплених болтовим з'єднанням до одного з світлових люків 18 під дахом резервуару 1. Рівномірно за площею килима 10 в плитах 11 виконані дренажні отвори 19.

Монтаж понтона 2 проводиться на монтажній опорі, що складається з елементів 6,7,8 (див. фіг. 1) в такій послідовності:

Монтується килим 10 понтона 2. Плити килима 11, виготовлені на заводі із жорсткого синтетичного матеріалу шляхом відливання у формі за допомогою відомих технологій, подають на збірку через люк лаз 9. Спочатку на монтажній опорі укладають плити 11 донного шару, склеюють між собою по торцях за допомогою склеювальної композиції, а потім в шаховому порядку укладають плити 11 верхнього шару, які також склеюються між собою по торцях за допомогою склеювальної композиції. Потім плити 11 донного і верхнього шарів скріплюються між собою сталевими смугами 13 поверх стику плит 11 і шпильками 14 таким чином, що смуги 13 утворюють замкнутий контур, де дві протилежні смуги 13 знаходяться на одній стороні понтона 2 (дві вгорі, дві внизу) і скріплюються між собою шпильками 14 (верх-дно) див. фіг. 4.

Після цього по зовнішньому периметру килима 10 понтона 2 встановлюється периферійне кільце жорсткості 3 (див. фіг. 1, 5, 6), що складається з плит 15 жорсткого синтетичного матеріалу, які склеюються між собою по торцях за допомогою склеювальної композиції і прикріплюються до килима 10 шпильками 14, що проходять через всю товщину килима 10.

Після цього по периметру килима 10 на периферійне кільце жорсткості 3 встановлюється ущільнюючий затвор 4, що складається з блоків 16 формованого еластичного пінополіуретану, які склеюються між собою по торцях за допомогою склеювальної композиції, а потім одягаються на шпильки 14, що проходять через всю товщину килима, на які заздалегідь одягнені трубки обмежувачі 20 (див. фіг. 6), після цього зверху ущільнюючий затвор 4 притискається до понтона 2 смугами, що перетинаються 13 і шпильками 14, утворюючи кільце, причому смуги 13 кільця при цьому рівномірно притискають ущільнюючий затвор 4 до понтона 2 і електрично з'єднуються із одним з трьох тросів 17 контура заземлення резервуару 1.

Пропонована конструкція понтона була виготовлена і змонтована у БАТ "Херсоннафтопереробка" в резервуарах для зберігання бензину місткістю від 1000м<sup>3</sup> до 5000м<sup>3</sup>.

Розроблена авторами технологія виготовлення і збірки понтона дозволила проводити роботи по їх монтажу практично у будь-яку пору року, в стислий термін без проведення додаткових протипожежних заходів. За час експлуатації резервуарів із даними понтонами був позитивний відгук про роботу понтонів.

Джерела інформації:

1. Авт. свід. СРСР № 1757967, В65D 88/34, 1992.
2. Патент України № 8066А, В65D 88/34, D65D 90/46, 1995.

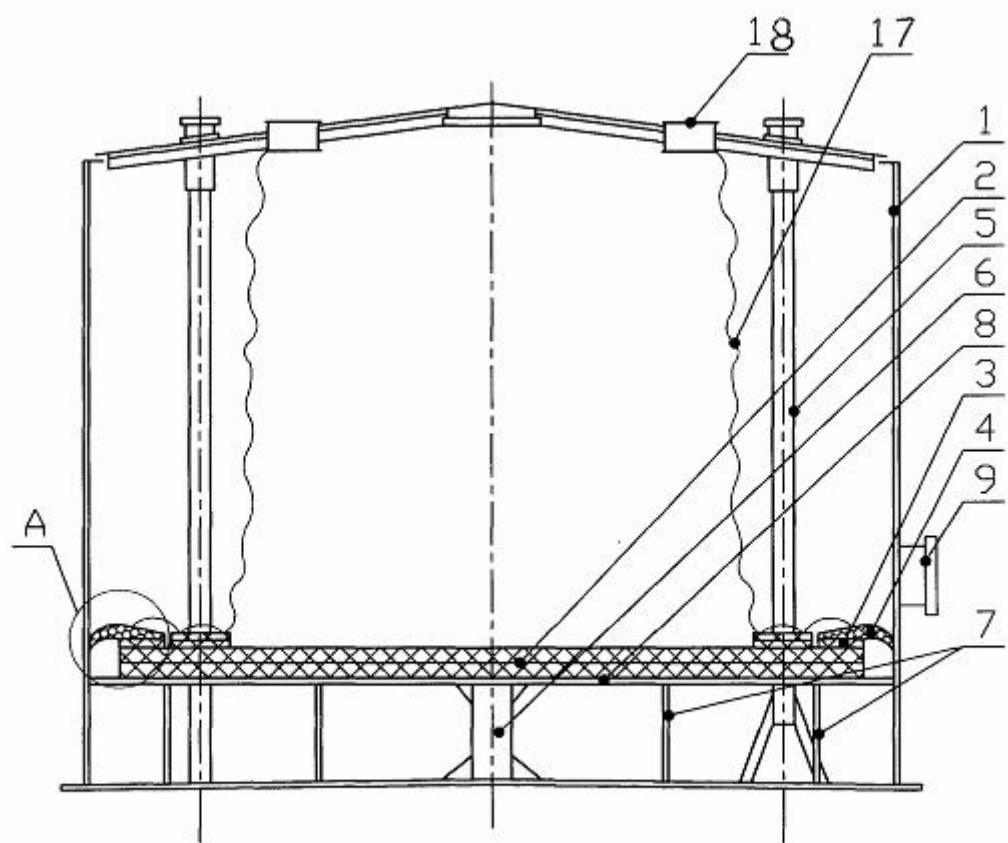
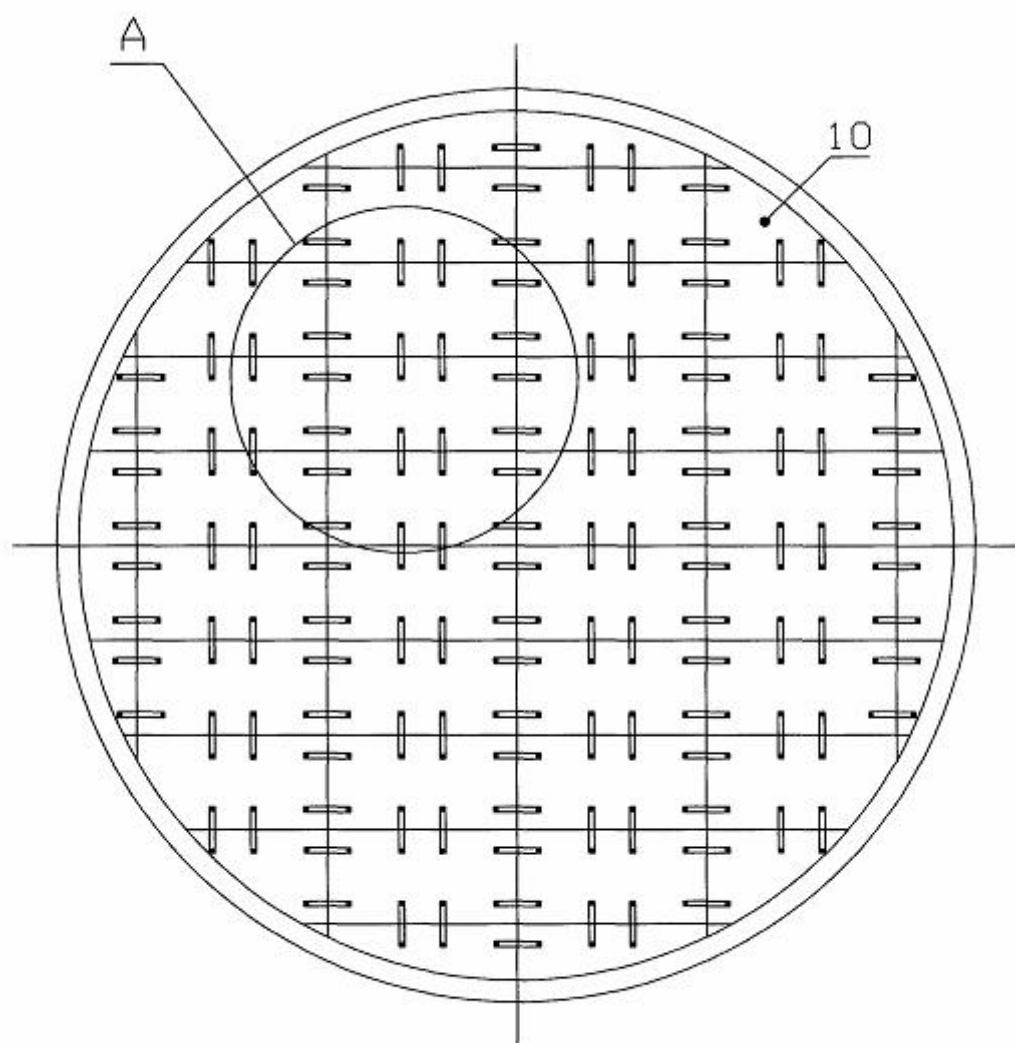


Fig. 1



Φir. 2

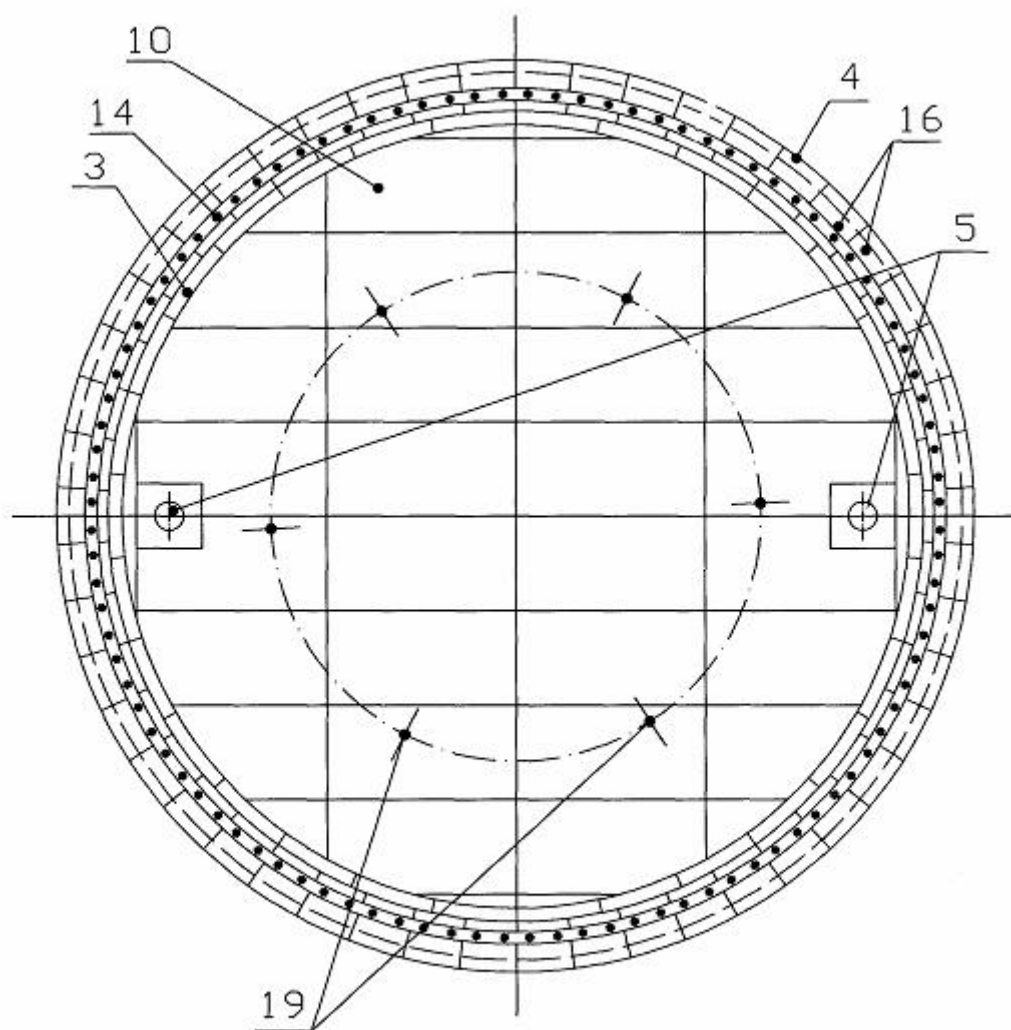


Fig. 3

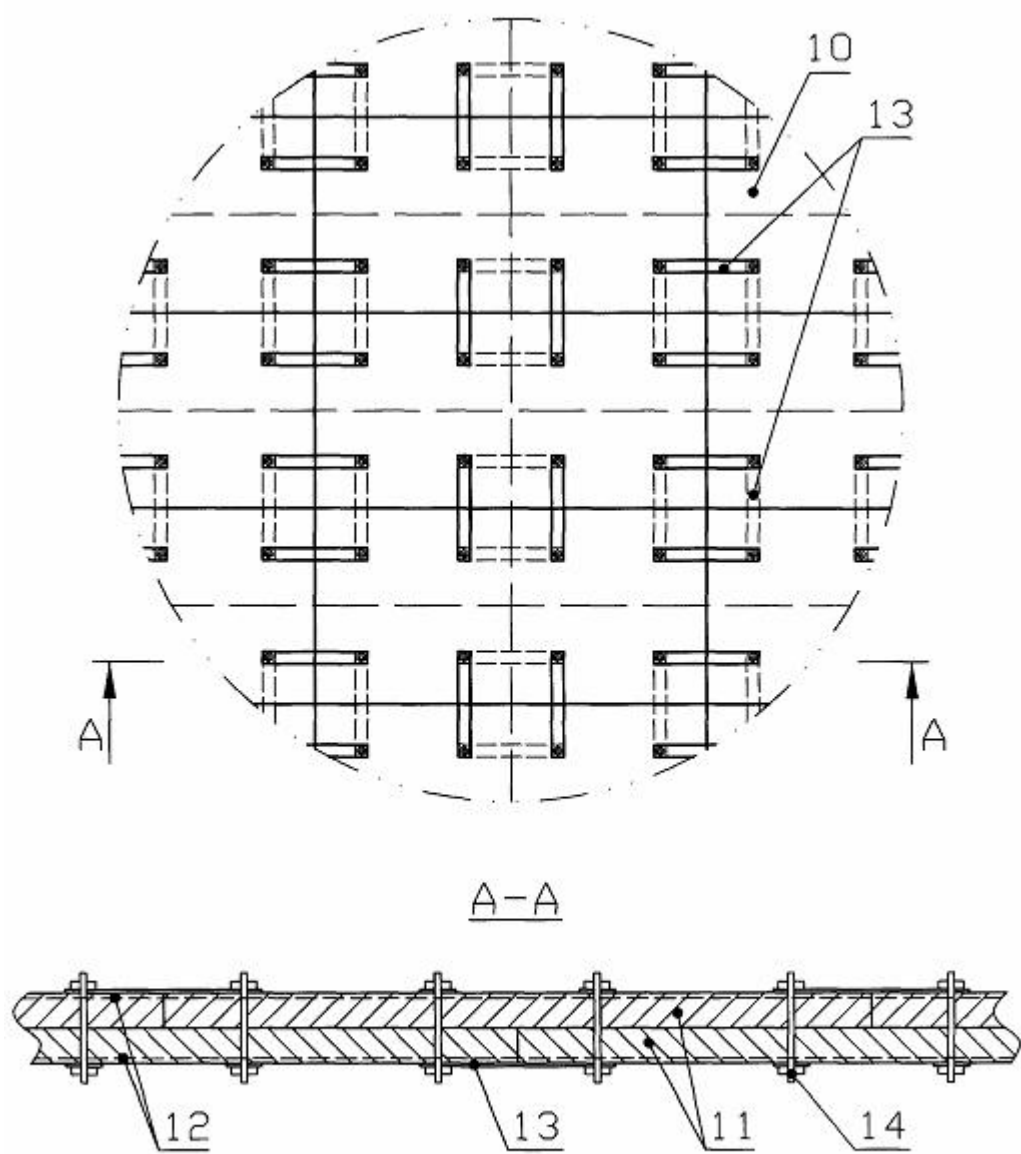
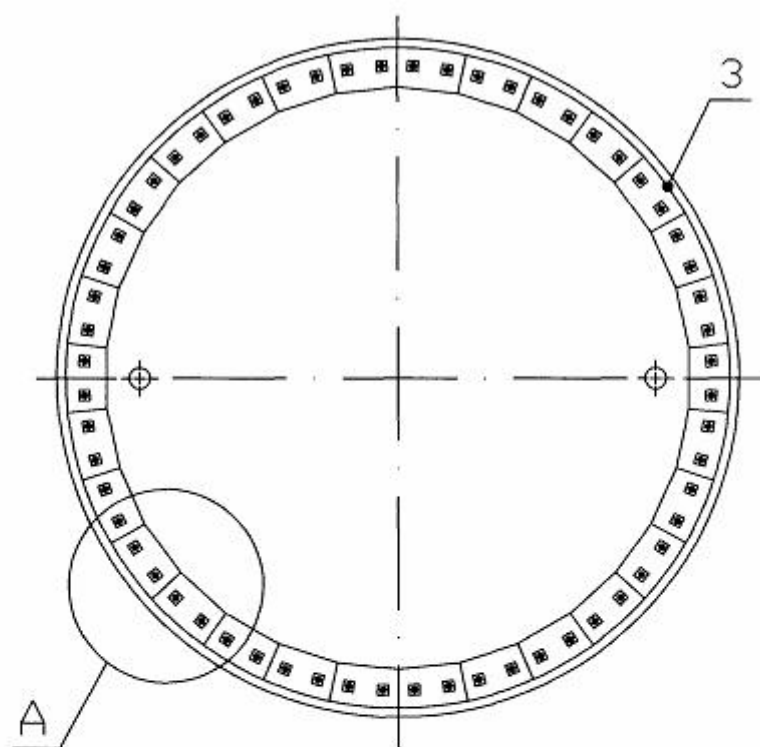
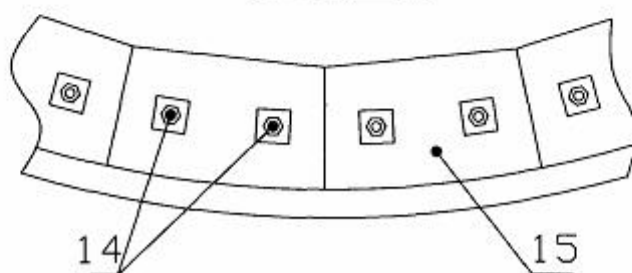


Fig. 4



Вид А



Фиг. 5



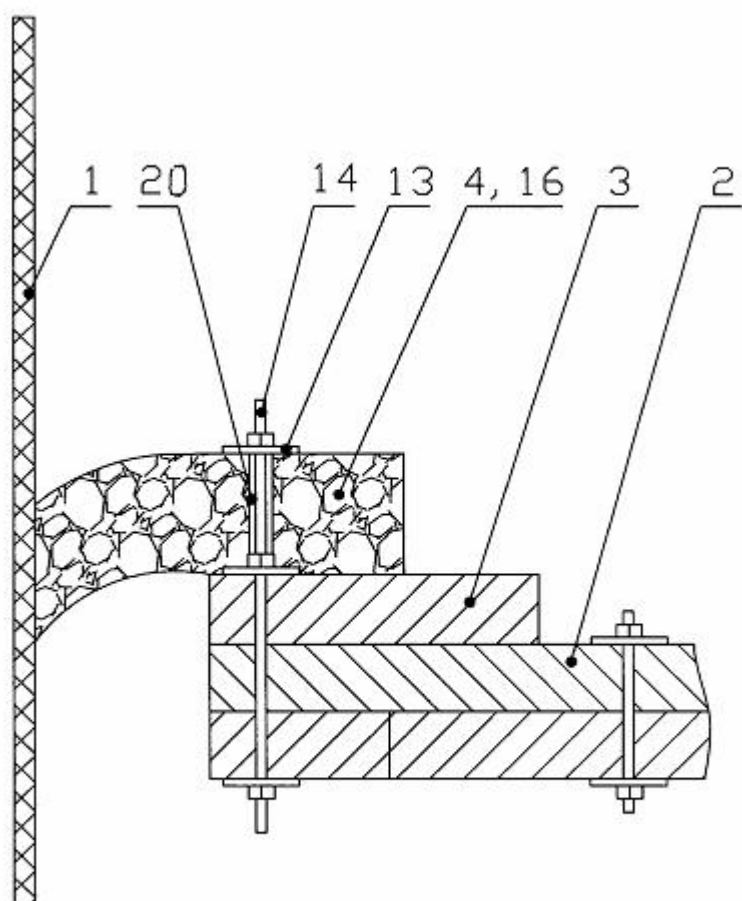


Fig. 6