

Корисна модель стосується кінематичних схем і конструкції пристроїв для блокування витоків небезпечних горючих і/або токсичних рідких чи газоподібних речовин з крупногабаритних порожнистих виробів, котрі виготовлені з магнітопровідних матеріалів. Такі пристрої можуть бути використані для аварійного перекриття наскрізних дефектів типу свищів або тріщин у сталевих нафто- чи газотрубопроводах переважно великого (порядка 1м) діаметра, залізничних цистернах, стаціонарних резервуарах, газгольдерах і інших засобах транспортування або зберігання зазначених речовин.

Технічні засоби вказаного типу повинні забезпечувати виконання декількох важко сумісних умов, до найважливіших з яких відносяться:

- загальнодоступність в якості ремонтного й/або експлуатаційного інвентарю,
- простота встановлювання й знімання (особливо - з уникненням утворення іскор при блокуванні витоків вогнебезпечних речовин),
- надійність фіксації на порожнистих виробах складної форми й
- можливість швидкої (для запобігання помітного забруднення довкілля) практично повної тимчасової герметизації ушкоджених криволінійних ділянок порожнистих виробів до моменту їх спорожнювання, зокрема, з метою подальшого ремонту.

Роздільне виконання цих умов або комбінацій деяких з них стосовно конкретних видів порожнистих виробів не представляє істотних утруднень.

Наприклад, для блокування витоків з трубопроводів малого діаметра зазвичай застосовують еластичні прокладки. Їх укладають з охопленням більшої частини периметра або натягають по всьому периметру на труби в зонах наскрізних дефектів і фіксують стяжними хомутами [SU 354209 A1, SU 1705660 A1, SU 1798585 A1 і SU 1810719 A1; GB 2157389 A1 та багато інших].

Загальнодоступність і надійність таких засобів обумовили їх широке застосування.

Однак їх важко встановлювати навіть на труби малого діаметра, якщо вони залишаються під тиском, оскільки завжди існує небезпека попадання речовини, що витікає крізь наскрізний дефект, на учасників ліквідації аварійного витoku. Якщо ж виникає потреба в блокуванні витоків із залізничних цистерн (особливо коли вони входять до складу поїздів, що не підлягають розформуванню до прибуття на кінцеву станцію) і, тим більше, з корпусів крупногабаритних резервуарів, котрі неможливо швидко (тобто протягом декількох хвилин) вивести з експлуатації без попереднього спорожнювання, то застосування прокладок і стяжних хомутів практично унеможливується.

Тому на складних за формою порожнистих виробах прокладками герметизують тільки зону свища або тріщини. Для притискання прокладок застосовують висувні упори, котрі входять до складу різноманітних за формою вузлів герметизації, а самі ці вузли вмонтовують у теж досить різноманітні за конструкцією корпуси, які оснащені магнітними фіксаторами. Такі фіксатори зазвичай мають вид блоків, що складаються із склеєних по черзі плоскопаралельних пластин з магнітного й магнітопровідного матеріалів.

Наприклад, відомі пристрої, котрі мають жорсткі прямі корпуси-траверси, в середній частині яких закріплені вузли герметизації, а по кінцях - магнітні фіксатори, які не регульовані за зусиллям їх зчеплення зі стінками виробів, що герметизують [SU 983374 A1 і 1257354 A1].

Такі пристрої зручні при герметизації відносно рівних ділянок стінок виробів типу трубопроводів великого діаметра.

Однак жорсткі прямі траверси погано сполучаються з вигнутими ділянками труб, зі сфероїдальними днищами, виступами й надбудовами доволі складних форм, котрі характерні, наприклад, для залізничних цистерн і сфероїдальних резервуарів для зберігання різних хімікатів.

Далі, нерегульовані магнітні фіксатори можуть зчіплюватися зі стінками цистерн при кожному випадковому контакті. Так випадковий "прихоплення" не тільки ускладнюють точне встановлення вузлів герметизації в зонах витоків і їх знімання після спорожнювання тимчасово герметизованих порожнистих виробів, але й можуть супроводжуватися утворенням іскор. Саме тому описані пристрої не використовують для блокування витоків вогнебезпечних речовин, котрі переважають в загальному тоннажі небезпечних речовин, що перевозять чи зберігають.

Відповідно, екологічна безпека залізничних перевезень небезпечних речовин і надійне блокування наскрізних дефектів (особливо під час транспортування цистерн) лишаються проблематичними.

Найбільш близьким за технічною суттю до пристрою, що пропонується, є пристрій для тимчасової герметизації порожнистих виробів з магнітопровідних матеріалів, який відомий з RU Patent 2061190 C1. В загальному випадку він має:

- корпус у виді траверси з плоскою середньою частиною;
- вузол герметизації, який встановлений в середній частині корпуса й оснащений:
 - щонайменше одним торцевим упором для притискання змінної герметизуючої прокладки до стінки порожнистого магнітопровідного виробу й
 - засобом зворотно-поступального переміщення цього упору відносно корпуса;
- щонайменше два регульованих віссиметричних магнітних фіксатора, кожний з яких консольно розташований відносно корпуса, кінематично зв'язаний з ним і має:
 - два розташованих один над іншим магнітних блоків, кожний з яких складається з жорстко з'єднаних магнітопровідних пластин і постійних магнітів між цими пластинами, й
 - циліндричний шарнір для рухливого в площині стику з'єднання зазначених блоків, геометрична вісь котрого практично співпадає з віссю симетрії цих блоків.

У одному з варіантів реалізації відомого винахідницького задуму (див. Фіг.3 з опису винаходу до зазначеного патенту) до корпусу жорстко приєднані дві відігнуті вниз консольно розташовані вилки з (напів)осями обертання, на яких підвішені згадані магнітні фіксатори.

Цей пристрій був призначений для тимчасового ущільнення наскрізних дефектів переважно в магістральних нафтопроводах і резервуарах для зберігання нафти й нафтопродуктів.

Специфічна перевага описаного пристрою перед вищенаведеними аналогами полягає в тому, що кожний магнітний фіксатор може перебувати в двох положеннях:

- "вимкнуто", коли магнітний потік замкнений усередині фіксатора, й
- "увімкнено", коли магнітний потік замкнений на виріб, що герметизують.

Для переключення фіксаторів з одного положення в інше достатньо повернути один блок відносно іншого на 180° . Тому суттєво полегшуються практично безударне встановлювання описаного пристрою на порожнистий виріб, що герметизують, і знімання з нього, коли потреба в тимчасовій герметизації відпала.

Однак наскрізні дефекти в стінках залізничних цистерн зазвичай виникають в зварних швах, що, зокрема, з'єднують циліндричну обичайку й сфероїдальні днища. Тому при блокуванні витоків один з магнітних фіксаторів доводиться встановлювати на обичайці, а другий – на днищі цистерни. При цьому перший фіксатор зчіплюється зі стінкою обичайки в кращому випадку по утворюючій циліндра, а другий зчіплюється з криволінійною стінкою днища тільки в одній точці.

Так відбувається тому, що при наявності жорсткої з'єднувальної траверси одних тільки поворотів магнітних фіксаторів у жорстко зв'язаних з корпусом вилках недостатньо для адаптації відомого пристрою до довільної кривизни стінок виробів, які герметизують. Саме тому описаний пристрій практично не може бути використаний для тимчасової герметизації сфероїдальних резервуарів.

В основу корисної моделі покладена задача удосконалення кінематичної схеми й конструкції, особливо форми виконання корпусу й його взаємозв'язків з магнітними фіксаторами, створити такий пристрій для блокування витоків небезпечних горючих і/або токсичних рідких чи газоподібних речовин з крупногабаритних магнітопровідних порожнистих виробів, котрий забезпечував би ефективну адаптацію до довільної кривизни стінок виробів, що підлягають герметизації, і, тим самим, надійне блокування витоків з локальних наскрізних дефектів у таких стінках.

Поставлена задача вирішена тим, що в пристрої для блокування витоків з порожнистих магнітопровідних виробів, що має корпус, вузол герметизації, який встановлений у корпусі й оснащений щонайменше одним торцевим упором для притискання в робочому положенні змінної герметизуючої прокладки до стінки порожнистого магнітопровідного виробу й засобом зворотно-поступального переміщення цього упора відносно корпусу, щонайменше два регульованих вісесиметричних магнітних фіксатора, кожний з яких консольно розташований відносно корпусу, кінематично зв'язаний з ним і має два розташованих один над іншим магнітних блока, кожний з яких складається з жорстко з'єднаних по черзі магнітопровідних пластин і пластин постійних магнітів, і циліндричний шарнір для рухливого в площині стику з'єднання зазначених блоків, геометрична вісь котрого практично співпадає з віссю симетрії цих блоків, згідно винахідницького задуму, кожний магнітний фіксатор шарнірно підвішений на віддаленому від корпусу кінці власного стрижня-носія, кожний такий стрижень-носіє другим кінцем приєднаний до корпусу циліндричним шарніром і в середній частині додатково зв'язаний з корпусом регулятором його кута нахилу відносно вузла герметизації й оснащений фіксатором обраного кута.

Природно, що вказаними стрижнями-носіями можна маніпулювати незалежно. Тому при встановленні пристрою згідно корисної моделі на стінки вдається досить точно враховувати кривизну поверхні й інші особливості геометричної форми довільних порожнистих магнітопровідних виробів.

Перша додаткова відмінність полягає в тому, що щонайменше магнітопровідні пластини в складі нижнього магнітного блока кожного магнітного фіксатора з нижнього боку виконані округленими. Це полегшує адаптацію фіксаторів і пристрою в цілому до рельєфних поверхонь магнітопровідних виробів.

Друга додаткова відмінність полягає в тому, що кожний магнітний фіксатор шарнірно підвішений у вилці, котра встановлена на віддаленому від корпусу кінці відповідного стрижня-носія на осі обертання. Оскільки така вилка – на відміну від вилки згідно RU Patent 2061190 C1 – здатна обертатися відносно стрижня-носія, з котрим вона зв'язана віссю, остільки ефект адаптації магнітних фіксаторів до поверхні виробів, що підлягають герметизації, стає ще більш помітним, а блокування витоків – ще більш надійним.

Третя додаткова відмінність полягає в тому, що кожний магнітний фіксатор підвішений на сферичному шарнірі, обійма котрого розміщена в нижньому магнітному блоці цього фіксатора, а головка оснащена хвостовиком, котрий з'єднаний зі стрижнем-носієм.

Цей частковий варіант утілення винахідницького задуму за ефективністю практично тотожний вищеописаному варіанту з вилкоподібним підвісом.

Четверта, додаткова до третьої, відмінність полягає в тому, що хвостовик, котрим оснащена головка сферичного шарніра, жорстко з'єднаний зі стрижнем-носієм.

П'ята, додаткова до третьої, відмінність полягає в тому, що зазначений хвостовик з'єднаний зі стрижнем-носієм віссю обертання.

Шоста, додаткова до п'ятої, відмінність полягає в тому, що зазначений хвостовик з'єднаний з зазначеною віссю обертання власним сферичним шарніром. Тим самим ще більше розширюються адаптаційні можливості пристрою згідно корисної моделі.

Сьома додаткова відмінність полягає в тому, що регулятор кута нахилу кожного стрижня-носія відносно вузла герметизації має обійму, котра приєднана до верхньої частини корпусу циліндричним шарніром, і шток, котрий уведений в обійму й нижнім кінцем шарнірно зв'язаний з середньою частиною стрижня-носія.

Восьма, додаткова до сьомої, відмінність полягає в тому, що контактні поверхні обійми й штока виконані рифленими, а фіксатор обраного кута нахилу розміщений на обіймі. Тим самим дві останні відмінності забезпечують просте регулювання кутів нахилу стрижнем-носіїв відносно вузла герметизації й фіксацію цих стрижнів у необхідних положеннях.

Дев'ята, додаткова до сьомої, відмінність полягає в тому, що кожний стрижень-носіє приєднаний до корпусу циліндричним шарніром через вісь обертання. Тим самим практично цілком виключається ймовірність заклинювання штока в обіймі.

Десята додаткова відмінність полягає в тому, що корпус виконаний в виді хрестовини. Тим самим забезпечується найбільш просте зчленування з корпусом щонайменше чотирьох магнітних фіксаторів.

Далі сутність корисної моделі пояснюється докладним описом конструкції й роботи пристрою, що пропонується, з посиланнями на креслення, що додаються, де зображені на:

Фіг.1 – пристрій для блокування витоків з порожнистих магнітопровідних виробів у першій частковій формі здійснення винахідницького задуму (вид збоку з показом крайніх положень одного із стрижнів, що несе магнітні фіксатори, штрих-пунктирними лініями);

Фіг.2 – пристрій, який аналогічний показаному на Фіг.1, з корпусом у виді хрестовини (вид зверху);

Фіг.3 – пристрій для блокування витоків з порожнистих магнітопровідних виробів у другій частковій формі здійснення винахідницького задуму (вид збоку);

Фіг.4 - схема магнітного фіксатора, у якого нижній магнітний блок має округлені магнітопровідні пластини.

Пристрій, що пропонується для блокування витоків, у одній з найбільш простих форм здійснення винахідницького задуму (див. Фіг.1) має:

корпус 1, котрий у найпростішому випадку може мати циліндричну в поперечному перерізі форму, а в більш складних випадках - форму хрестовини, як це видно на Фіг.2;

вузол 2 герметизації, який установлений в корпусі 1 і оснащений:

- щонайменше одним торцевим упором 3 для притискання змінної герметизуючої прокладки 4 до стінки не показаного порожнистого магнітопровідного виробу й

- довільним підходящим засобом 5 зворотно-поступального переміщення упора 3 відносно корпуса 1;

щонайменше два регульованих вісесиметричних магнітних фіксатора 6, кожний з яких консольно приєднаний до корпуса 1 і має (див. Фіг.1 і 3):

- два розташованих один над іншим магнітних блоків 7 (знизу) і 8 (зверху) (див. Фіг.1 або 3), кожний з яких складається з жорстко з'єднаних по черзі магнітопровідних пластин 9 і пластин 10 постійних магнітів (див. Фіг.2 або Фіг.3), і

- циліндричний шарнір 11 для рухливого в площині стику з'єднання блоків 7 і 8, геометрична вісь котрого практично співпадає з віссю симетрії цих блоків (див. Фіг.1 або Фіг.3).

Ці шарніри 11 слугують осями поворотів верхніх блоків 8 відносно нижніх блоків 7 при увімкненні-вимиканні магнітних фіксаторів 6 під час встановлення пристрою для блокування витоків на стінки магнітопровідних виробів або знімання пристрою з виробу.

В залежності від конкретної конструкції магнітних блоків шарніри 11 можуть мати вид стрижнів з торцевими упорами, як це видно на Фіг.1, або запресованих, уклеєних чи закріплених по місцю встановлення іншим чином втулок з фланцями, як на Фіг.3.

У описаній найпростішій формі виконання винахідницького задуму:

кожний магнітний фіксатор 6 шарнірно підвішений на віддаленому від корпуса кінці власного стрижня - носія 12, а

кожний такий стрижень - носій 12:

- другим кінцем приєднаний до корпуса 1 циліндричним шарніром 13 і

- в середній частині додатково зв'язаний з корпусом 1 регулятором 14 кута нахилу цього стрижня-носія 12 відносно вузла 2 герметизації й оснащений не показаним і не позначеним особливо переважно гвинтовим фіксатором обраного кута.

У випадку, коли пристрій необхідно використати на магнітопровідних виробках з рельєфною поверхнею, бажано, щоб у складі нижнього магнітного блоку 7 кожного магнітного фіксатора 6 з нижнього боку щонайменше магнітопровідні пластини 9 були виконані округленими (див. Фіг.4).

Шарнірно підвіси магнітних фіксаторів 6 на віддалених від корпуса 1 кінцях стрижнів - носіїв 12 можуть бути виконані по-різному.

У формі виконання, що показана на Фіг.1 і 2, кожний магнітний фіксатор 6 шарнірно підвішений у вилці 15, котра встановлена на віддаленому від корпуса 1 кінці відповідного стрижня-носія 12 на осі 16 обертання (див. Фіг.1).

У формі виконання, що показана на Фіг.3, кожний магнітний фіксатор 6 підвішений на сферичному шарнірі 17, обойма 18 котрого розміщена в нижньому магнітному блоці 7 фіксатора 6, а головка 19 оснащена хвостовиком 20, котрий зчленований зі стрижнем - носієм 12 віссю 16 обертання.

Зазначений хвостовик 20 може бути жорстко зв'язаний з віссю 16 обертання (на фігурах не показано), однак бажано, щоб він був зв'язаний з цією віссю власним сферичним шарніром 21.

Доцільно, щоб регулятор 14 (Фіг.1) кута нахилу кожного стрижня-носія 12 відносно вузла 2 герметизації мав обойму 22, котра шарнірно підвішена до верхньої частини корпуса 1, і шток 23, котрий уведений в обойму 22 і нижнім кінцем шарнірно зв'язаний із середньою частиною стрижня-носія 12.

Бажано, щоб контактні поверхні обойми 22 і штока 23 були виконані рифленими, а не показаний і не позначений особливо переважно гвинтовий фіксатор обраного кута був розміщений на обоймі 22.

Щоб унеможливити заклинювання штока 23 в обоймі 22, доцільно, щоб кожний стрижень-носіє 12 був з'єднаний з корпусом циліндричним шарніром 13 через додаткову, не показану особливо, вісь обертання, таку, наприклад, як вісь обертання 16 (Фіг.1 і 3).

Природно, що описані приклади не вичерпують всіх можливостей практичного втілення винахідницького задуму. Наприклад:

корпус 1 може мати не тільки циліндричну, як на Фіг.1 і 3, або хрестоподібну, як на Фіг.2, але й іншу підходящу форму при тій умові, що щонайменше два магнітних фіксатора 6 будуть приєднані до такого корпуса 1 опозитно;

вузол 2 герметизації (див., наприклад, Фіг.1) може мати декілька штоків 3 з індивідуальними або загальними засобами 5 зворотно-поступального переміщення, при цьому герметизуюча прокладка 4 може бути приєднана до торців усіх штоків 3;

змінна герметизуюча прокладка 4 для блокування витоків з протяжних і/або розгалужених тріщин може бути виконана:

- або в виді П-подібної в поздовжньому перерізі манжети з протилежним штоку (або штокам) 3 високопружним периферійним виступом, котрий здатен забезпечити щільне прилягання такої манжети за межами тріщини і надійну ізоляцію ушкодженої частини стінки від довкілля,

- або в виді надувного "мішка" з еластичного матеріалу, котрий може бути підключений до довільного джерела стислого газу, включаючи вбудований в корпус 1 пневмоциліндр, котрий кінематично зв'язаний із засобом 5 зворотно-поступального переміщення упору 3 відносно корпуса 1;

магнітні фіксатори 6 з округленими магнітопровідними пластинами 9 можуть бути використані в довільних сполученнях як з вилками 15, як це показано на Фіг.1 і 2, так і з підвісами в виді сферичних шарнірів 17, котрі показані на Фіг.3;

округлі опуклі форми можуть бути додані не тільки магнітопровідним пластинам 9, але й пластинам 10 постійних магнітів, що використовують в складі нижніх магнітних блоків 7 усіх або деяких магнітних фіксаторів 6;

для зручності поворотів верхні магнітні блоки 8 магнітних фіксаторів 6 можуть бути оснащені не позначеними особливо важелями, як це видно на Фіг.1;

регулятор 14 кута нахилу кожного стрижня-носія 12 відносно вузла 2 герметизації може бути виконаний з використанням уведених внапуск в обойму 22 дугоподібних напрямних, одна з котрих шарнірно підвішена до верхньої частини корпусу 1, а друга нижнім кінцем шарнірно зв'язана з середньою частиною стрижня-носія 12, при цьому контактні поверхні таких напрямних можуть бути рифленими, а обійма повинна мати фіксатор обраного положення напрямних.

Описаний пристрій використовують для блокування витоків крізь локальні наскрізні дефекти в стінках порожнистих магнітопровідних виробів таким чином.

цей упор 3 повинен бути в верхньому положенні, а

Величину зусиль, які достатні для таких маніпуляцій, неважко визначити в ході тренувань по встановлюванню й зніманню пристрою згідно корисної моделі.

Підготовлений до роботи пристрій вручну розташовують на стінці виробу таким чином, щоб герметизуюча прокладка 4 перебувала над наскрізним дефектом. Далі увімкненням магнітних фіксаторів 6 закріплюють пристрій на стінці виробу й переміщенням інших кінематичних ланок орієнтують упор 3 приблизно по нормалі до ділянки стінки виробу, що герметизують.

Якщо таких фіксаторів 6 більше двох, то їх зазвичай включають попарно-протилежно відносно корпусу 1.

По мірі включення магнітні фіксатори 6 самовстановлюються на стінці в положення, що відповідають кривизні стінки виробу за місцем прихоплення кожного з таких фіксаторів.

Якщо фіксатори 6 шарнірно підвішені на вилках 15 (див. Фіг.1 і 2), то їх самовстановлювання супроводжується поворотами всередині вилок 15 і поворотами цих вилок як таких на осях 16 відносно відповідних стрижнів-носіїв 12.

Якщо ж фіксатори 6 підвішені на сферичних шарнірах 17 (див. Фіг.3), то їх самовстановлювання супроводжується поворотами цих фіксаторів відносно головок 19 і фіксаторів 6 разом з хвостовиками 20 на осях 16 відносно відповідних стрижнів-носіїв 12. Якщо ж зазначені хвостовики 20 зв'язані з осями 16 обертання власними сферичними шарнірами 21 і/або якщо магнітопровідні пластини 9 нижніх магнітних блоків 7 фіксаторів 6 округлені знизу, то адаптація пристрою для блокування витоків до локальної кривизни стінки порожнистого магнітопровідного виробу стає ще більш точною.

Далі переміщенням штоків 23 усередині обойм 22, що супроводжується поворотами цих штоків відносно стрижнів-носіїв 12 і цих обойм відносно корпусу 1, підбирають і фіксують такі кути нахилу кожного із стрижнів-носіїв 12 відносно вузла 2 герметизації, щоб упор 3 був практично орієнтований по нормалі до стінки виробу, що герметизують. При цьому рифлення на контактних поверхнях обойм 22 і штоків 23 перешкоджають їх вільному проковзуванню, що полегшує фіксацію обраних кутів нахилу.

І, нарешті, за допомогою засобу 5 висувають упор 3 у бік стінки й перекривають наскрізний дефект герметизуючою прокладкою 4.

Після того, як потреба в тимчасовій герметизації відпаде, пристрій знімають. Для цього в довільному порядку всі магнітні фіксатори 6 переводять в положення "вимкнено".

Пристрій, що пропонується, легко відтворюється промисловим шляхом і забезпечує ефективне блокування витоків небезпечних рідких або газоподібних речовин з порожнистих магнітопровідних виробів довільних геометричних форм і розмірів.

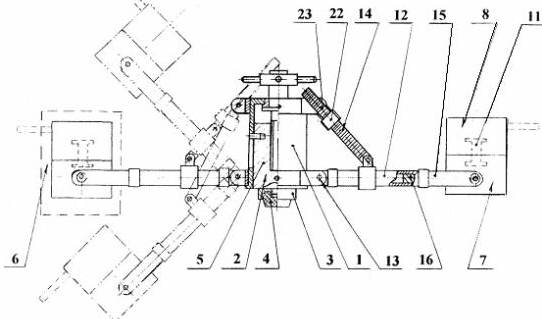


Fig. 1

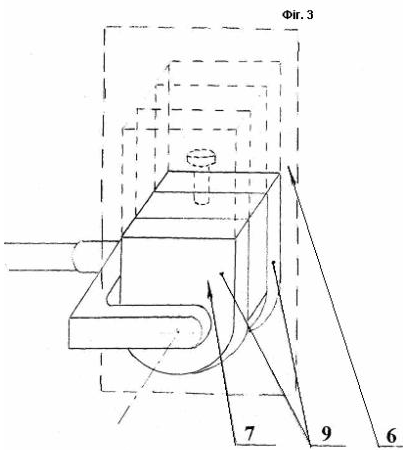
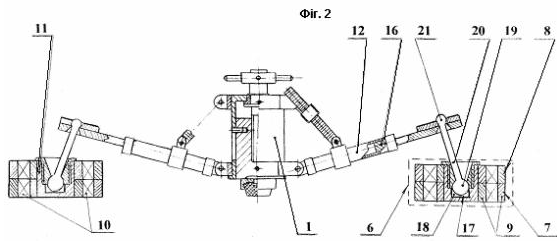
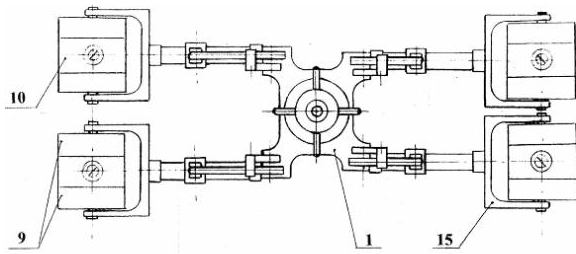


Fig. 4