



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58538 (13) U  
(51) МПК (2011.01)  
B64G 5/00  
F41F 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) НАЗЕМНИЙ СТАРТОВИЙ КОМПЛЕКС

1

(21) u201015038

(22) 14.12.2010

(24) 11.04.2011

(46) 11.04.2011, Бюл.№ 7, 2011 р.

(72) КУНІН СЕРГІЙ МИХАЙЛОВИЧ, ЛИТОВЧЕНКО СЕРГІЙ ЮРІЙОВИЧ, МОКІН АНДРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, МОКІН ОЛЕКСАНДР ВАСИЛЬОВИЧ, РОСЛАВЦЕВ ВЛАДИСЛАВ КИРИЛОВИЧ, ШЕВЧЕНКО ЮРКО ГАВРИЛОВИЧ

(73) КУНІН СЕРГІЙ МИХАЙЛОВИЧ, ЛИТОВЧЕНКО СЕРГІЙ ЮРІЙОВИЧ, МОКІН АНДРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, МОКІН ОЛЕКСАНДР ВАСИЛЬОВИЧ, РОСЛАВЦЕВ ВЛАДИСЛАВ КИРИЛОВИЧ, ШЕВЧЕНКО ЮРКО ГАВРИЛОВИЧ

(57) 1. Наземний стартовий комплекс, що містить стартову споруду з під'їзною залізничною колією, установник ракети, на котрому симетрично відносно поздовжньої вертикальної площини змонтовані плата електричних рознімань і плата пневматичних рознімань, що розташовані у поперечній площині і взаємодіють з відповідними наземними платами рознімань, кабель-щоглу з платою рознімань, що взаємодіє з бортовою платою рознімань ракети, і командний пункт з системою керування пуском, при цьому пневматичні розніми мають підпружинений клапан, який **відрізняється** тим, що він споряджений блоком забезпечення функціональних перевірок, виконаним у вигляді консольної балки, шарнірно закріпленої на колоні з можливістю повороту у горизонтальній площині за допомогою привода, наприклад гідроциліндра, і зв'язаним електрично з системою керування пуском, а на консольній балці змонтовані верхня і нижня плати рознімань, що взаємодіють відповідно з платою рознімань кабель-щогли і наземною платою електричних рознімань.

2

2. Наземний стартовий комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що плата рознімань кабель-щогли розташована у поперечній площині, що проходить через наземні плати рознімань, а колона блока забезпечення функціональних перевірок розташована з боку наземної плати електричних рознімань.

3. Наземний стартовий комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що кожна плата рознімань змонтована на консольній балці за допомогою шворня з можливістю повороту у горизонтальній площині, на кожному шворні і колоні жорстко закріплені горизонтальний кронштейн, на якому виконані розташовані діаметрально протилежно два вушка для кріплення тяг, котрі послідовно з'єднують горизонтальні кронштейни, а для кожної плати рознімань на консольній балці жорстко змонтований короб для захисту рознімань у неробочому положенні, при цьому кожний короб орієнтований перпендикулярно поздовжній осі консольної балки і розміщений між відповідним шворнем і колоною.

4. Наземний стартовий комплекс за п. 3, який **відрізняється** тим, що на шворні нижньої плати рознімань змонтований додатковий горизонтальний кронштейн, розташований нижче горизонтального кронштейна і з'єднаний з горизонтальним кронштейном на шворні верхньої плати рознімань, а горизонтальний кронштейн на шворні нижньої плати рознімань з'єднаний з горизонтальним кронштейном на колоні.

5. Наземний стартовий комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що клапан пневматичного розніми виконаний у вигляді переднього і зворотного конусів, а на передньому конусі виконаний осьовий виступ, довжина якого забезпечує відкриття клапана

Корисна модель відноситься до ракетно-космічної галузі, а більш конкретно - до наземних стартових комплексів і може використовуватися під час розробки автоматизованих стартових комплексів для проведення пусків ракет легкого і середнього класів з високим темпом.

Відомим є наземний стартовий комплекс, який містить стартові споруди з під'їзними залізничними коліями, командний пункт з системою керування пуском, технологічний блок, споруди заправлення компонентів палива і установник з ракетою і тягачем (див. книгу "Космодром" под ред. А. П. Вольс-

(19) UA (11) 58538 (13) U

кого, М, "Воениздат", 1977, с. 79-89, 112). У цьому комплексі на технічній позиції здійснюється складання і ховання складених ракет. Для проведення пуску ракета на установнику за допомогою тягача доставляється до стартового комплексу (СК) і встановлюється на стартову споруду, при цьому тривалість підготовки ракети на СК складає 1-3 доби через наявність ручних операцій.

Недоліком відомого СК є його низькі експлуатаційні якості через велику тривалість підготовки ракети до пуску.

Найближчим до запропонованого по технічному рішенню є вибраний як прототип наземний СК, який описаний у патенті України № 47983А, В64G 5/00, F41F 3/00, 2002 р. Цей СК містить стартову споруду з під'їзною залізничною колією, командний пункт з системою керування пуском, технологічний блок, споруди заправлення компонентів палива і установник з ракетою і тягачем, а тривалість підготовки ракети на СК складає менше 1 доби. На СК також розміщується наступне обладнання:

- кабель-щогла (КЩ) з платою рознімань (електричних і пневматичних) для взаємодії з бортовою платою рознімань ракети за патентом України № 50295u, В64G 5/00, В66F 11/00, 2010 р.;

- наземні електричні і пневматичні плати рознімань, які взаємодіють з відповідними платами рознімань на установнику, котрі змонтовані симетрично відносно поздовжньої вертикальної площини і розташовані в одній поперечній площині за патентом України № 8918u, В64G 5/00, 2005р.;

- пневматичні рознімання з підпружиненим плоским клапаном (кришкою) і додатковим приводом для подавання термостатичного повітря у "сухі" відсіки ракети за патентом України № 7477u, В64G5/00, F41F3/04, 2004 р.

Недоліком відомого стартового комплексу є його невисокі експлуатаційні якості, такі як:

- висока трудомісткість підготовки СК до пуску, тому що перевірка цілісності кабелів КЩ і наземної плати електричних рознімань здійснюється вручну;

- складність пневматичних рознімань через наявність додаткового привода;

- високий гідравлічний опір пневматичного розніму через наявність плоского клапана.

В основу корисної моделі поставлена задача створення удосконаленої конструкції наземного стартового комплексу, яка б дозволила забезпечити підвищення його експлуатаційних якостей шляхом введення в нього нових елементів і технічних рішень, таких як:

- наявність блока забезпечення функціональних перевірок (БЗФП), виконаного у вигляді консольної балки, шарнірно закріпленої на колоні з можливістю повороту у горизонтальній площині за допомогою привода, наприклад гідроциліндра, і зв'язаного електрично з системою керування пуском, а на консольній балці монтується верхня і нижня плати рознімань, що взаємодіють відповідно з платою рознімань кабель-щогли і наземною платою електричних рознімань, що дозволяє автоматизувати процес перевірки обладнання СК з командного пункту;

- плата рознімань кабель-щогли розташовується у поперечній площині, що проходить через

наземні плати рознімань, а колона БЗФП розташовується з боку наземної плати електричних рознімань, що дозволяє виконати БЗФП мінімальних габаритів з приводом мінімальної потужності;

- кожна плата рознімань монтується на консольній балці за допомогою шворня з можливістю повороту у горизонтальній площині, на кожному шворні і колоні жорстко закріплюється горизонтальний кронштейн, на якому виконуються розташовані діаметрально протилежно два вушка для кріплення тяг, котрі послідовно з'єднують горизонтальні кронштейни, а для кожної плати рознімань на консольній балці жорстко монтується короб для захисту рознімань у неробочому положенні, при цьому кожний короб орієнтується перпендикулярно поздовжній осі консольної балки і розміщується між відповідним шворнем і колоною, що дозволяє забезпечити захист плат рознімань БЗФП у його неробочому положенні під час пуску ракети;

- на шворні нижньої плати рознімань монтується додатковий горизонтальний кронштейн, розташований нижче горизонтального кронштейна і з'єднаний з горизонтальним кронштейном на шворні верхньої плати рознімань, а горизонтальний кронштейн на шворні нижньої плати рознімань з'єднується з горизонтальним кронштейном на колоні, що дозволяє раціонально розмістити вузли у внутрішній порожнині консольної балки БЗФП;

- клапан пневматичного розніму виконується у вигляді переднього і зворотного конусів, а на передньому конусі виконується осьовий виступ, довжина якого забезпечує відкриття клапана, що дозволяє забезпечити стикування пневматичних рознімань за рахунок руху установника без додаткового привода, а конічна форма клапана забезпечує мінімальний гідравлічний опір.

Поставлена задача вирішується таким чином, що запропонований наземний стартовий комплекс, який містить стартову споруду з під'їзною залізничною колією, установник ракети, на котрому симетрично відносно поздовжньої вертикальної площини змонтовані плата електричних рознімань і плата пневматичних рознімань, що розташовані у поперечній площині і взаємодіють з відповідними наземними платами рознімань, кабель-щоглу з платою рознімань, що взаємодіє з бортовою платою рознімань ракети, і командний пункт з системою керування пуском, при цьому пневматичні розніми мають підпружинений клапан, він споряджений блоком забезпечення функціональних перевірок, виконаним у вигляді консольної балки, шарнірно закріпленої на колоні з можливістю повороту у горизонтальній площині за допомогою привода, наприклад гідроциліндра, і зв'язаним електрично з системою керування пуском, а на консольній балці змонтовані верхня і нижня плати рознімань, що взаємодіють відповідно з платою рознімань кабель-щогли і наземною платою електричних рознімань. Плата рознімань кабель-щогли розташована у поперечній площині, що проходить через наземні плати рознімань, а колона блока забезпечення функціональних перевірок розташована з боку наземної плати електричних рознімань. Кожна плата рознімань змонтована на кон-

сольний балці за допомогою шворня з можливістю повороту у горизонтальній площині, на кожному шворні і колоні жорстко закріплені горизонтальний кронштейн, на якому виконані розташовані діаметрально протилежно два вушка для кріплення тяг, котрі послідовно з'єднують горизонтальні кронштейни, а для кожної плати рознімань на консольній балці жорстко змонтований короб для захисту рознімань у неробочому положенні, при цьому кожний короб орієнтований перпендикулярно поздовжній осі консольної балки і розміщений між відповідним шворнем і колоною. На шворні нижньої плати рознімань змонтований додатковий горизонтальний кронштейн, розташований нижче горизонтального кронштейна і з'єднаний з горизонтальним кронштейном на шворні верхньої плати рознімань, а горизонтальний кронштейн на шворні нижньої плати рознімань з'єднаний з горизонтальним кронштейном на колоні. Клапан пневматичного розніму виконаний у вигляді переднього і зворотного конусів, а на передньому конусі виконаний осьовий виступ, довжина якого забезпечує відкриття клапана.

Для пояснення конструктивної будови комплексу і його роботи додаються креслення та його детальний опис. На кресленнях зображено:

- на фіг. 1 - загальний вигляд наземного СК до підготовки пуску;
- на фіг. 2 - загальний вигляд наземного СК у процесі підготовки пуску;
- на фіг. 3 - вигляд А фіг. 2 (загальний вигляд установника з ракетою);
- на фіг. 4 - вигляд Е фіг. 6 (вигляд БЗФП зверну у неробочому положенні);
- на фіг. 5 - вигляд Б фіг. 1 (вигляд БЗФП з торця);
- на фіг. 6 - розріз Г-Г фіг. 5 (поздовжній розріз БЗФП);
- на фіг. 7 - вигляд Е фіг. 6 (вигляд БЗФП зверну у робочому положенні);
- на фіг. 8 - вигляд В фіг. 1 (вигляд наземної плати пневматичних рознімань);
- на фіг. 9 - вигляд Д фіг. 2 (поздовжній розріз пневматичного розніму);
- на фіг. 10 - вигляд Ж фіг. 8 (поздовжній розріз пневматичного полурозніму);

Запропонований СК складається зі стартової споруди 1 з під'їзною залізничною колією 2, установника 3 з ракетою 4, командного пункту 5 з системою 6 керування пуском, кабель-щогли 7 з платою 8 рознімань, наземної плати 9 електричних рознімань, наземної плати 10 пневматичних рознімань і БЗФП 11 (фіг. 1, 2).

Установник 2 складається з рами 12, поворотної стріли 13 з передньою 14 і задньою 15 опорами для кріплення ракети 4. На рамі 12 змонтовані плата 16 з електричними рознімами 17 і плата 18 з пневматичними полурознімами 19 і кільцевим виступом 20. Плати 16 і 18 рознімань змонтовані симетрично відносно поздовжньої вертикальної площини установника 3 (фіг. 2, 3).

На платі 8 КЩ 7 розміщені розніми 21, які взаємодіють з рознімами бортової плати 22 ракети 4, а сама плата 8 кріпиться за допомогою чотирьох підпружинених штанг 23. Наземна плата 9 склада-

ється з корпусу 24, в якому за допомогою чотирьох підпружинених штанг 25 закріплена плата 26 з електричними рознімами 27. На наземній платі 10 встановлені пневматичні полурозніми 28 з ущільненням 29 (фіг. 4, 9).

БЗФП 11 складається з колони 30, на якій шарнірно змонтована консольна балка 31, і підставки 32 з гідроциліндром 33 і штоком 34. На консольній балці 31 змонтовані верхня 35 і нижня 36 плати рознімань за допомогою порожнистих шворнів 37 і 38 відповідно, відповідні короби 39 і 40 і кабелі 41 для електричного зв'язку системи 6 з БЗФП 11. На шворні 37 і колоні 30 жорстко закріплені горизонтальні кронштейни 42 і 43 відповідно, а на шворні 38 жорстко закріплені горизонтальний кронштейн 44 і додатковий горизонтальний кронштейн 45. На усіх кронштейнах 42, 43, 44, 45 виконані вушка 46 для з'єднання двох пар тяг 47 і 48, при цьому горизонтальні кронштейни 42 і 44, а також 43 і 45 орієнтовані однаково (фіг. 5, 6, 7, 8).

На платі 8 рознімань КЩ 7 і на платі 26 наземної плати 9 встановлені напрямні штирі 49, а на верхній 35 і нижній 36 платах рознімань БЗФП 11 - напрямні втулки 50. Плата 8 рознімань КЩ 7 знаходиться в одній поперечній площині з наземними платами 9 і 10 рознімань.

Пневматичні полурозніми 19 і 28 мають клапан 51 з осьовою пружиною 52. Клапан 51 складається з переднього 53 і зворотного 54 конусів, на передньому конусі 53 виконаний осьовий виступ 55 (фіг. 9, 10).

Робота запропонованого наземного стартового комплексу здійснюється наступним чином.

Для проведення пуску ракети 4 проводять наступні операції:

- у монтажно-випробувальному корпусі (МБК) ракету 4 перевантажують з монтажно-стикувальних візків на поворотну стрілу 13 установника 3 і закріплюють на нижній 14 і верхній 15 опорах;

- перевіряють цілісність кабелів на кабель-щоглі 7 і наземній платі 9 електричних рознімань за допомогою електричного зв'язку 41, який з'єднує систему 6 з БЗФП 11 (фіг. 1, 5, 6, 7).

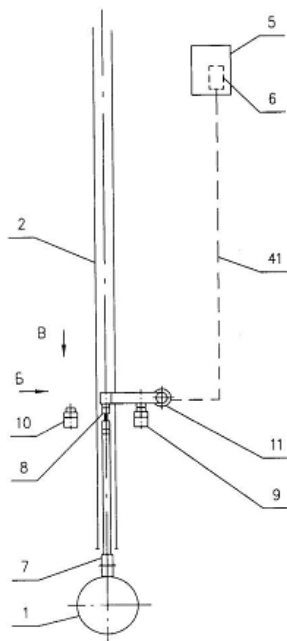
Далі ракету 4 на установнику 3 доставляють на СК по під'їзній залізничній колії 2. По команді від системи 6 спрацьовує гідроциліндр 33 і розвертає консольну балку 31 на 90° у неробоче положення, при цьому верхня 35 і нижня 36 плати рознімань БЗФП 11 відстикуються від плати 8 рознімань КЩ 7 і наземної плати 9 електричних рознімань. Установник 3 під'їжджає до стартової споруди 1, при цьому його плати 16 і 18 рознімань стикаються з наземними платами 9 і 10 рознімань, а бортова плата 22 ракети 4 стикується з платою 8 рознімань КЩ 7 (фіг. 2, 3). У процесі розвороту консольної балки 6, завдяки горизонтальним кронштейнам 42, 43, 44, 45 і тягам 47, 48, верхня 35 і нижня 36 плати рознімань розвертаються на шворнях 37, 38 і заходять у короби 39, 40 відповідно, при цьому плати 35 і 36 рознімань залишаються паралельними платам 8 і 9 рознімань (фіг. 4). Під час стикування пневматичних плат 10 і 18 осьові виступи 55 полурознімів 19 і 28 контактують

і переміщують клапани 51 всередину полурознімів (фіг. 9).

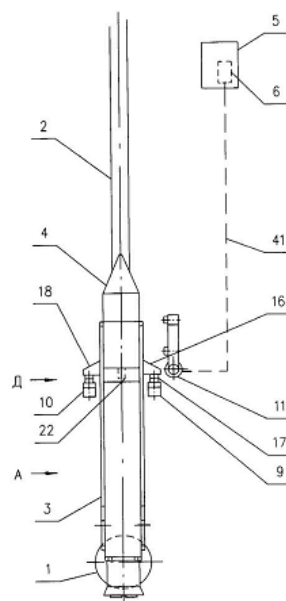
Ракету 4 встановлюють на СС 1, проводять її електричні перевірки і здійснюють подавання термостатичного повітря через пневматичні полурозніми 28 (фіг. 8) у "сухі" відсіки ракети 4. Заправляють ракету 4 компонентами палива, відводять установник 3 від СС 1 і здійснюють пуск. У процесі пуску короби 39 і 40 захищають розніми верхньої 35 і нижньої 36 плат рознімань БЗФП 11. При відведенні установника 3 клапани 51 полурознімів 19 і 28 повертаються у вихідне положення під дією

осьових пружин 52 (фіг. 10). Після пуску по команді від системи 6 підстиковують верхню 35 і нижню 36 плати рознімань БЗФП 11 до плати 8 рознімань КЩ 7 і наземної плати 9 електричних рознімань. Установник 3 доставляють у МВК і перевіряють цілісність його плати 16 електричних рознімань, а БЗФП 11 знаходиться у робочому положенні (фіг. 1).

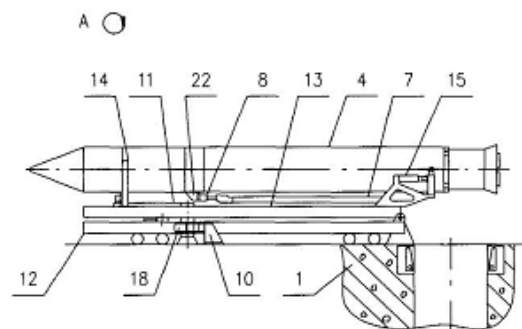
Запропонований СК, який має прості конструктивні рішення, дозволяє надійно вирішувати широке коло задач по виконанню різноманітних програм.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

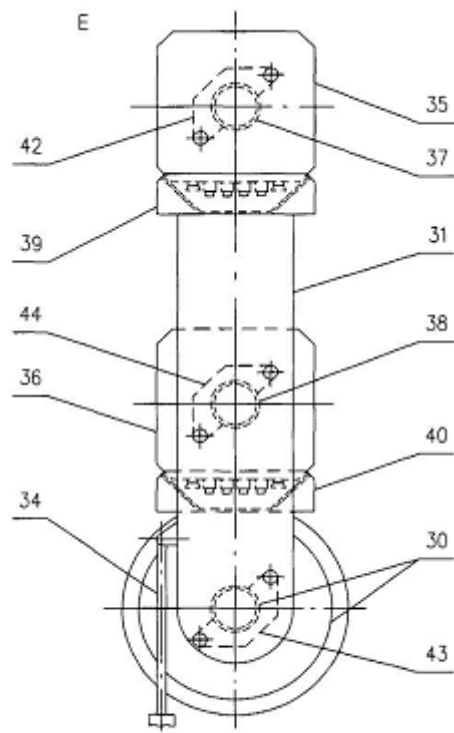


Fig. 4

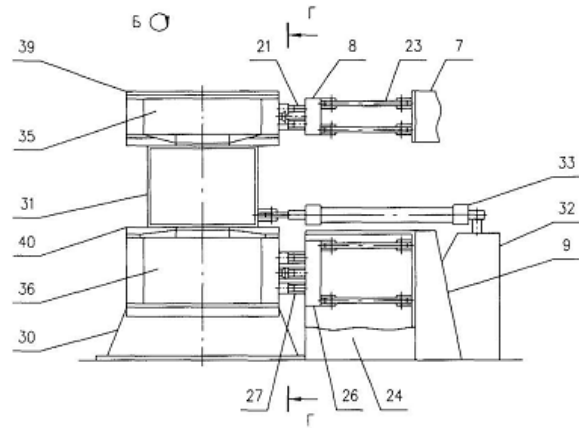


Fig. 5

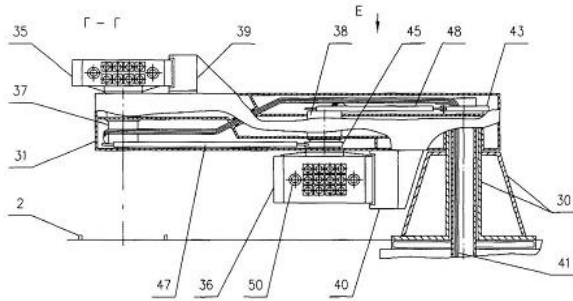


Fig. 6

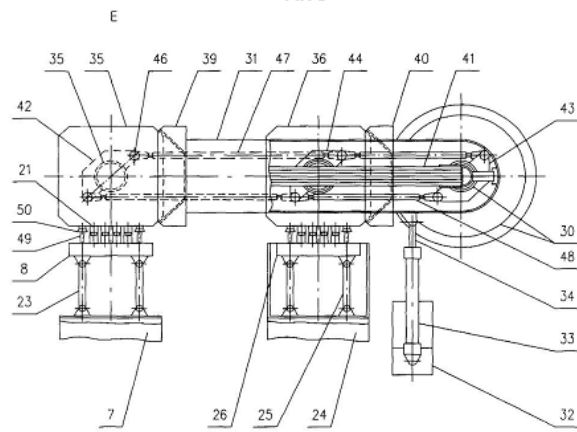


Fig. 7

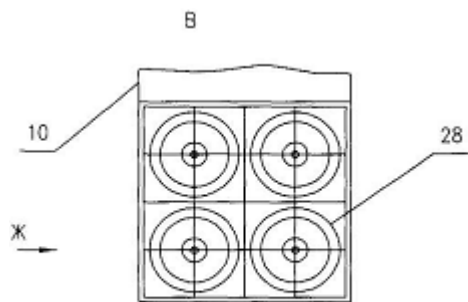


Fig. 8

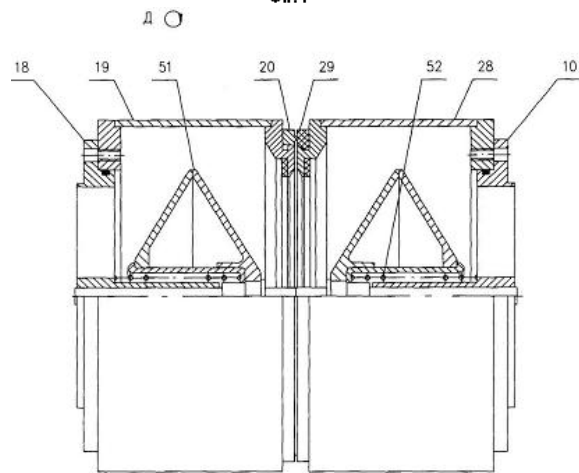


Fig. 9

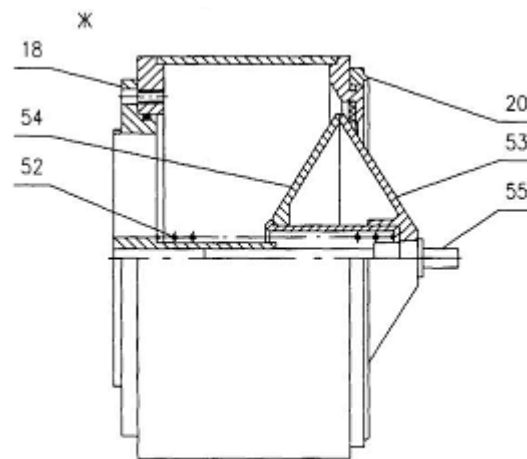


Fig. 10