

Винахід належить до галузі підводних розробок ґрунтів за допомогою землесосних снарядів, переважно шламів вугілля та руд кольорових металів у відстійниках збагачувальних фабрик, що утворилися в процесі збагачення, для їх вторинної переробки.

Відомий ґрунтозабірний пристрій землесосного снаряда за патентом США МКВ E02F3/92, НКВ 37-66, №3738029 від 12 червня 1973 року. Він містить у собі несучу балку коробчатого перерізу, закріплену на стрілі поперек та симетрично її подовжній осі, котра, в свою чергу, встановлена у носовій частині плавучого корпусу земснаряда з можливістю повороту у прямовисній площині за допомогою гідроциліндрів.

За допомогою двох крайніх та однієї середньої підшипникових опор до несучої балки у нижній її частині паралельно її осі приєднано вал транспортно-розпушувального механізму у вигляді двогвинтового конвеєра, гвинтові поверхні якого спрямовані назустріч одна одній в напрямку середньої підшипникової опори.

До гвинтової поверхні радіально з рівномірним кроком по колу закріплені прямі різці, що мають гострі краї. Зверху на несучій балці за допомогою шарнірів і гідроциліндрів встановлено шламовідбійний щит, який перекриває зверху транспортно-розпушувальний механізм по всій його довжині для спрямування потоку пульпи до середньої частини ґрунтозабірного пристрою, де знаходиться отвір усмоктуючого дифузора, з'єднаного за допомогою труби зі шламовим насосом, який розташований на корпусі земснаряда. Гідромотор приводу вала закріплено з зовнішнього боку до однієї з крайніх підшипникових опор.

Недоліком відомого ґрунтозабірного пристрою є те, що незважаючи на присутність шламовідбійного щита, кількість частин шламу, які розкидаються різцями транспортно-розпушувального механізму за межі смуги його дії залишається значною, що знижує продуктивність землесосного снаряда та коефіцієнт його корисної дії.

Найбільш близьким до технічної суті і досягаемого технічного результату є ґрунтозабірний пристрій землесосного снаряда за патентом США МКВ E02F3/92, 3/06, НКВ 3766 №3962803 від 15 червня 1976 року.

Цей ґрунтозабірний пристрій також містить металеву несучу балку коробчатої форми, прикріплену до стріли, що встановлена з можливістю обертання у вертикальній площині в носовій частині корпусу земснаряда, поперек та симетрично її подовжній осі.

За допомогою трьох підшипникових опор, двох крайніх та однієї середньої, до балки приєднано трубчастий вал транспортно-розпушувального механізму, розташований нижче та паралельно її осі. На трубчастому валу між підшипниками (середнім та двома крайніми) виконані гвинтові поверхні, напрям навивки яких зустрічний у напрямку середнього підшипника.

На периферійних частинах гвинтової поверхні розташовані різальні пластини, рознесені у подовжньому напрямку і по периметру таким чином, що кожна з них закріплена до суміжних витків.

Кожна різальна пластина зігнута по радіусу гвинтової поверхні і має з робочого боку по два зуби, які виступають над поверхнею різальних пластин і мають скошену різальну поверхню.

У середній частині ґрунтозабірного пристрою до несучої балки приєднано усмоктуючий дифузор від центрального шламового насоса. Транспортно-розпушувальний механізм перекритий зверху на всьому протязі шламовідбійним щитом з угнутою поверхнею, що править для направлення потоку пульпи уздовж транспортно-розпушувального механізму до усмоктуючого дифузора шламового насоса та має зубці для захисту від попадання негабаритних шматків породи у робочий простір.

Трубчастий вал з'єднано з гідромотором, установленим із зовнішнього боку однієї з крайніх підшипникових опор.

Таке виконання ґрунтозабірного пристрою землесосного снаряда дозволило зменшити просор шламу. Разом з тим йому властиві істотні недоліки. Вони пов'язані з тим, що перекриті різальними пластинами ділянки міжгвинтових порожнин при розробці глейких, часто пронизаних корінням рослин шламів, які містять у собі до того ж сумірні з поперечним перерізом зазначених порожнин негабаритні включення або злежалі шматки шламу, можуть бути щільно закупорені, що може призвести до погіршення процесів розпушування шламу, змішування його з водою та транспортування одержаної пульпи до усмоктуючого дифузора.

Ще одним недоліком є розміщення гідромотора та підшипникових опор за межами транспортно-розпушувального механізму, що може призвести до зависання всього ґрунтозабірного пристрою на цілику шламу.

Наступним недоліком є застосування трьохопорної конструкції трубчастого вала, що утворює статично невизначену систему. Крім того, через наявність середньої підшипникової опори гвинтові поверхні трубчастого вала у середній його частині не збігаються, що утворює підвищений опір усмоктуванню шламу в середній частині ґрунтозабірного пристрою.

В основу винаходу поставлено завдання подальшого вдосконалення ґрунтозабірного пристрою землесосного снаряда шляхом зміни конструкції різальних елементів та компонування трубчастого вала, гвинтових поверхонь, підшипникових вузлів і гідропроводу і для підвищення якості транспортно-розпушувальних операцій, внаслідок чого зменшити просор шламу та шкідливі опори перемішуванню та транспортуванню пульпи до усмоктуючого пристрою.

Поставлене технічне завдання вирішується тим, що в ґрунтозабірному пристрої землесосного снаряда, що містить стрілу з несучою балкою, закріпленою на кінці стріли поперек та симетрично її подовжній осі, причому стріла встановлена з можливістю вертикального повороту відносно корпусу земснаряда, транспортно-розпушувальний механізм у вигляді трубчастого вала, встановленого в підшипникових вузлах під несучою балкою паралельно їй, двох гвинтових поверхонь на трубчастому валі спрямованих зустрічно до середини трубчастого вала та рівномірно розташованих по периметру гвинтової поверхні різальних елементів, шламовідбійний щит, усмоктуючий дифузор і гідромотор. Згідно з винаходом, кожний різальний елемент має державку, яка закріплена радіально, та різальну поверхню, частина якої зігнута відносно площини державки під кутом 90° у напрямку середньої частини трубчастого вала і утворює полицю, кут вигину якої становить 60° відносно радіальної осі гвинтової поверхні, при цьому довжина полиці визначена

за формулою: L

$$l = \frac{L}{n-1}$$

де l - довжина полиці;

L - розмір кроку гвинтової поверхні;

n - кількість різальних елементів на одному кроці.

Таке виконання різального елемента дозволяє зрізати в цілику шламу таку ж стружку, як і різальним елементом прототипу, але додатково розрізану на $(n-1)$ частин, та за рахунок доцентрових сил, які утворюються на полиці, скошеній під кутом 30° відносно дотичної до гвинтової поверхні (90 мінус кут вигину 60 , фіг.4) спрямовувати шматки шламу до центру транспортно-розпушувального механізму. В той же час транспортує порожнина між гвинтовими поверхнями залишається відкритою.

Ще одне вдосконалення полягає в тому, що трубчастий вал виконано з двома стаканами, прикріпленими до його торців на фланцях, і що несуть продовження гвинтових поверхонь трубчастого вала, а усередині стаканів розміщено підшипники і гідромотор.

Це вдосконалення виключає можливість зависання стріли ґрунтозабірного пристрою на неопрацьованому різальними елементами цілику шламу, оскільки довжина опрацьованої частини цілика практично дорівнює ширині ґрунтозабірного пристрою (3200 мм та 3400 мм відповідно у виготовленому зразку земснаряда). Крім того, вилучається середній підшипник та поліпшуються умови усмоктування пульпи в середній частині.

Наступним удосконаленням є те, що усмоктуючий дифузор виконано у формі розтруба, довжина та висота якого порівнянні з розмірами транспортно-розпушувального механізму.

Це вдосконалення дозволяє більш повно усмоктувати пульпу, яка утворюється по всій довжині транспортно-розпушувального механізму ґрунтозабірного пристрою.

Більш повно суть винаходу буде зрозуміла із опису одного з можливих варіантів виконання ґрунтозабірного пристрою згідно з винаходом, з додатком креслень, на яких зображено:

на фіг.1 - землесосний снаряд, вид збоку;

на фіг.2 - ґрунтозабірний пристрій землесосного снаряда, фронтальний вид за стрілкою А на фіг.1;

на фіг.3 - переріз А-А по фіг.2;

на фіг.4 - переріз Б-Б по фіг.2;

на фіг.5 - розгортка різального елемента;

на фіг.6 - різальний елемент, вид збоку;

на фіг.7 - переріз В-В по фіг.6.

ґрунтозабірний пристрій землесосного снаряда змонтовано в носовій частині корпусу 1 плавучого засобу (понтон, баржа, судно) на стрілі 2, яка за допомогою шарніра 3, важеля 4 і гідроциліндрів 5 може здійснювати робочі оберти у вертикальній площині.

На корпусі 1 плавучого засобу встановлені основні та допоміжні вузли і пристрої, які забезпечують виконання усіх технологічних функцій земснаряда, такі як енергетична установка 6, шламовий насос 7, маслостанція 8, лебідка 9 і трос 10 для переміщення снаряда, кабіна 11 та інші.

На кінці стріли 2 перпендикулярно її поздовжній осі закріплена несуча балка 12, на якій встановлені транспортно-розпушувальний механізм 13 і шламовідбійний щит 14, а також усмоктуючий дифузор 15.

Транспортно-розпушувальний механізм 13 складається з трубчастого вала 16, до якого, за допомогою фланців 17 пристиковані стакани 18 і 19. У стакані 18 розміщені гідромотор і перший підшипниковий вузол, а в стакані 19 - другий підшипниковий вузол (не показаний).

За допомогою цапф і щік 20, 21 транспортно-розпушувальний механізм 13 закріплено до кінців несучої балки 12 паралельно її осі.

На зовнішній поверхні трубчастого вала 16 і стаканів 18 і 19 змонтовано дві гвинтові поверхні 22 і 23, спрямовані назустріч одна одній. На гвинтових поверхнях 22 і 23 по периметру з однаковим кроком встановлені різальні елементи 24. На торцях стаканів 18 і 19 закріплені поперечні диски 25 і 26 з різцями 27.

Різальні елементи 24 однакові за конструкцією. Кожен з них являє собою твердосплавну пластину прямокутної форми і має державку 28 з отворами 29 для болтового кріплення і різальну поверхню 30, частина якої (полиця 31) зігнута відносно державки 28 під кутом 90° . Лінія вигину відносно радіальної осі різального елемента 24 складає 60° . Тим самим при закріпленні різального елемента 24 у робочому положенні полиця 31 з урахуванням кута гвинтової поверхні 22, 23 відносно осі трубчастого вала займає положення, при якому фронтальна частина її паралельна вказаній осі, а площа полиці 31 відносно дотичної кола обертання різального елемента має кут 30° . Полиці 31 зігнуті у напрямку до центра трубчастого вала, тому відрізняють ліві і праві різальні елементи 24 в залежності від того, на якій гвинтовій поверхні, 22 чи 23, вони встановлені. Відмінність полягає в напрямку вигину полиці 31 (ліворуч або праворуч відносно центру трубчастого вала 16). Різальна поверхня 30 різального елемента 24 загострена під кутом 25° і має задній кут різання, рівний 30° .

Довжина полиці 31 визначена за формулою:

$$l = \frac{L}{n-1}$$

де l - довжина полиці;

L - розмір кроку гвинтової поверхні;

різальних

n - кількість елементів на одному кроці.

Шламовідбійний щит 14 являє собою металоконструкцію з листового прокату опуклої форми з ребрами твердості 32 і зубцями 33 для затримання негабаритних предметів (шматки породи, дерева тощо), встановлену на несучій балці 12 за допомогою шарнірів 34 і з'єднану зі стрілою 2 за допомогою

гідроциліндрів 35. Ширина і довжина шламовідбійного щита 14 приймається за умови повного перекриття зверху транспортно-розпушувального механізму 13. Усмоктуючий дифузор 15 являє собою металоконструкцію з листового прокату у формі розтруба з відкритою передньою частиною і заднім патрубком 36, до якого приєднана усмоктуюча труба 37, що з'єднує дифузор 15 зі шламовим насосом 6. Розміри усмоктуючого дифузора 15 визначаються розмірами транспортно-розпушувального механізму 13, бокові стінки 38 виконано по радіусу гвинтової поверхні 22 (23). Вся конструкція закріплена ззаду транспортно-розпушувального механізму 13 до металоконструкції стріли 2.

Робота ґрунтозабірного пристрою земснаряда здійснюється таким чином. Стріла 2 ґрунтозабірного пристрою опускається у робоче положення за допомогою гідроциліндрів 5. Земснаряд, що переміщається за допомогою лебідки 9 і тросу 10, подає ґрунтозабірний пристрій до масиву шламу 39. Трубчастий вал 16 транспортно-розпушувального механізму 13 приводиться до обертання гідромотором, що вмонтовано у стакан 18. Різальні елементи 24 у процесі роботи розпушують масив шламу 39. Розпушений шлам подається на гвинтові поверхні 22, 23 трубчастого вала. Шлам, що потрапляє в міжгвинтовий простір, переміщується гвинтовими поверхнями 22 і 23 з водою, створюючи пульпу, яка транспортується у центральну частину усмоктуючого дифузора 15 і подається шламовим насосом 7 до збирача. Зубці 33 шламовідбійного щита 14 захищають транспортно-розпушувальний механізм 13 від попадання до нього негабаритних шматків породи тощо.

Скидання негабаритних включень, що зібралися на шламовідбійному щиті 14, у неробочу зону, здійснюється шляхом піднімання шламовідбійного щита 14 за допомогою гідроциліндрів 35. Поперечні диски 25 і 26 з різцями 27 підрізають бічну сторону забою так, щоб запобігти можливості зависання ґрунтозабірного пристрою на цілику шламу.

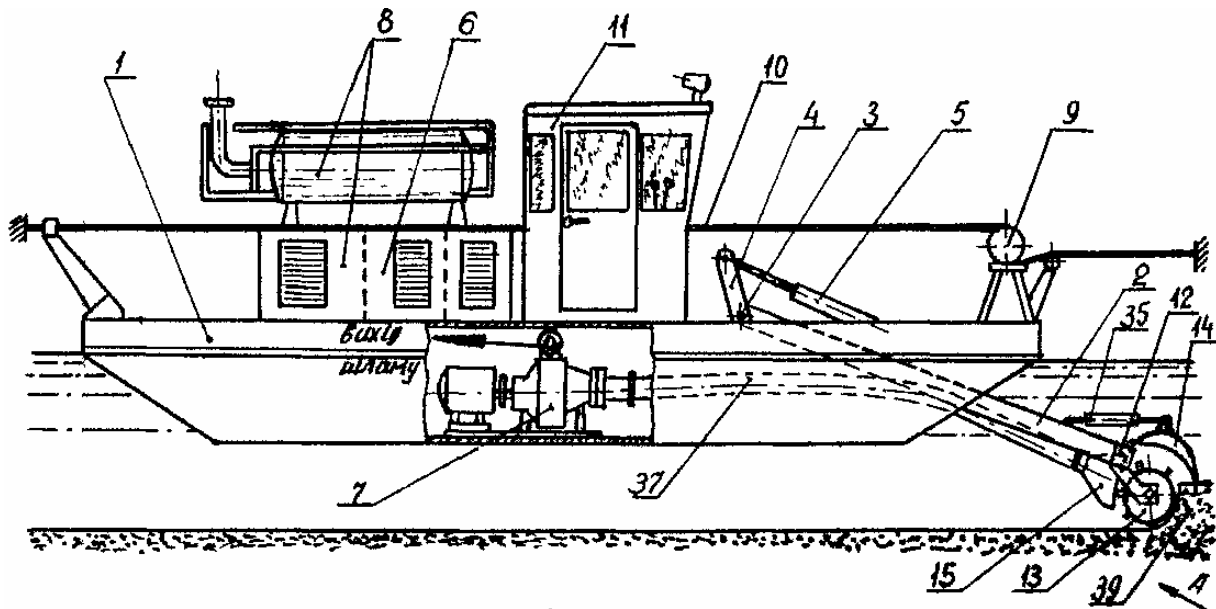


Fig. 1

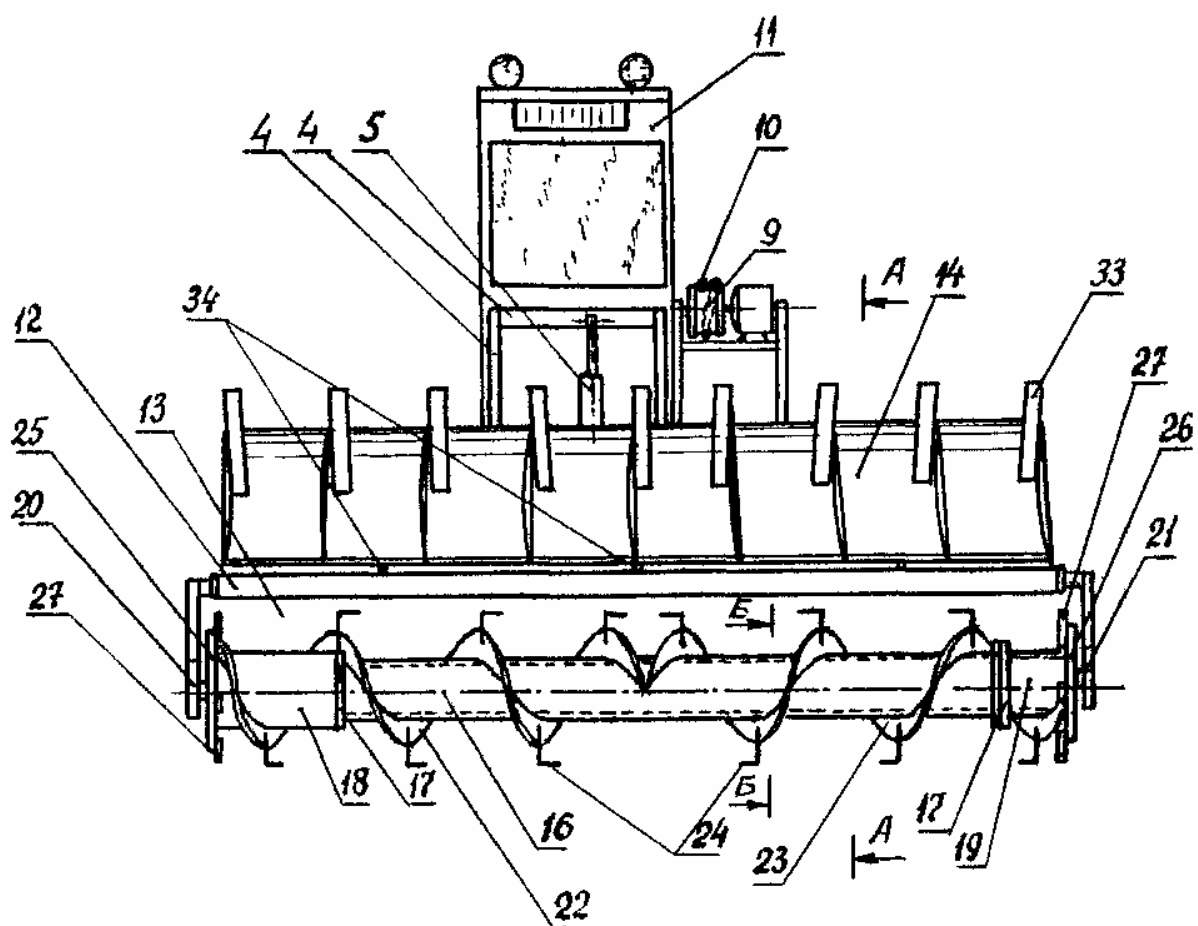


Fig. 2

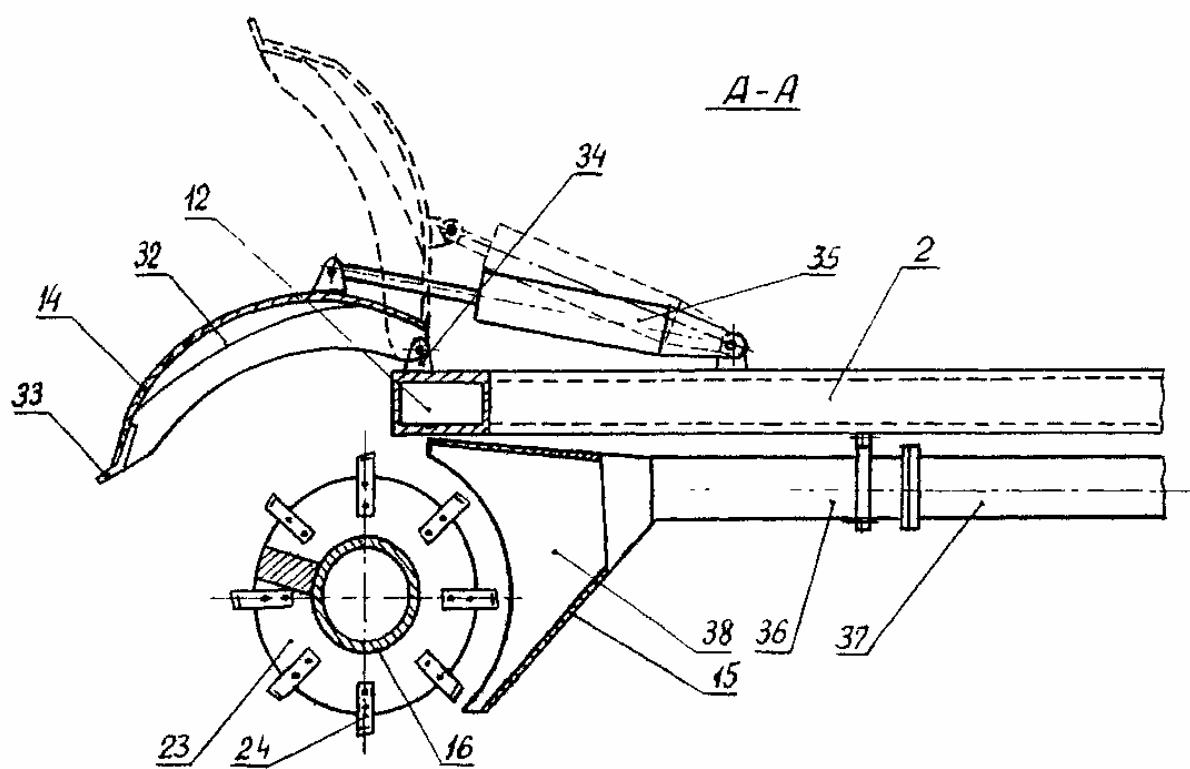


Fig. 3

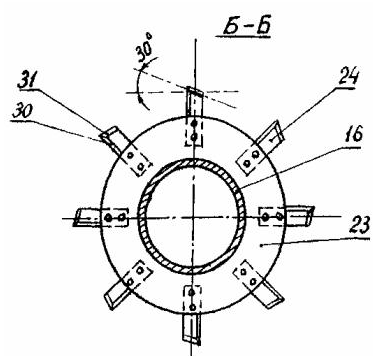


Fig. 4

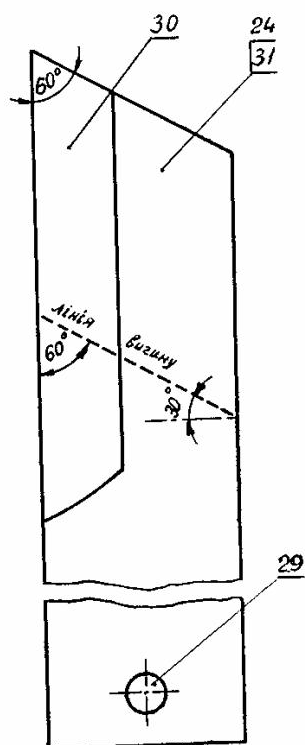


Fig. 5

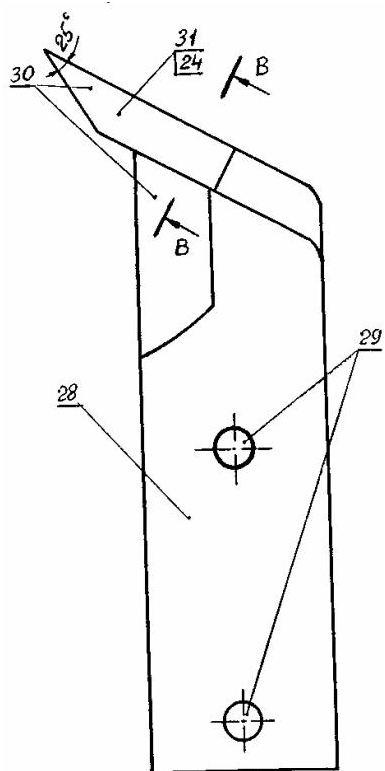


Fig. 6

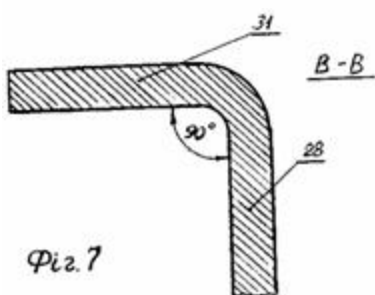


Fig. 7