

Винахід відноситься до магнітогідродинамічного обробітку рідини, а більш конкретно - до магнітних активаторів і може бути використаний в теплоенергетиці для запобігання відкладання солів жорсткості на поверхностях теплообміну, а також в нафтовій та газовій промисловостях - для запобігання відкладення парафіну, солів, гідратів і ржавчини на стінках трубопроводів.

Відомий магнітний активатор, вміщуючий магнітну систему в вигляді просторової фігури з закріпленими в ній впродовж повздовжньої вісі і по різні боки від неї постійними магнітами, яка має гідралічний канал (Патент Росії №2015112, кл. C02F1/48, 1992).

Даний магнітний активатор не можна секціонувати. При цьому він має обмежене примінення: тільки для тих умов, для яких підходять параметри даного активатора.

Більш близьким до пропонованого є магнітний активатор який має магнітну систему в вигляді просторової фігури з прикріпленим в ній впродовж повздовжньої вісі і по різні боки від неї постійними магнітами, яка має гідралічний канал (Патент США №5052491, кл. E21B37/00, 01.10.91).

Промисловість випускає магнітні активатори одного-двох розмірів з певною напругою магнітного поля і для заданого діапазону швидкості прокачування через активатор рідини.

В виробничих обставинах в більшості випадків такі параметри магнітних активаторів не підходять. В результаті очікуваного ефекту від впровадження магнітного обробітку не одержують.

В такому випадку, основним недоліком відомих магнітних активаторів є невідповідність їх параметрів умовам примінення і неможливість підбору необхідних параметрів в виробничих умовах.

Завданням даного винаходу є досягнення заданих параметрів магнітної обробки (а саме напруги магнітного поля і швидкості прокачки рідини) в будь-яких виробничих умовах при обмеженій кількості типорозмірів магнітних активаторів.

Це завдання вирішується за рахунок того, що в відомому активаторі, утримуючим магнітну систему в вигляді просторової фігури з закріпленим в ній впродовж повздовжньої вісі і по різні боки від неї постійними магнітами, яка має гідралічний канал, магнітна система виконана в вигляді блоків, з'єднаних між собою, з діаманітного матеріалу, при цьому в кожному блоці закріплено не менше однієї пари магнітів, розміщених паралельно один одному, а кожна наступна пара магнітів магнітної системи встановлена по відношенню до попередньої з поворотом навколо повздовжньої вісі. Досягнення завдання сприяє також і те, що блоки можуть бути виконані з поперечним перерізом в вигляді квадрату, або з круглим перерізом. Блоки можуть бути з'єднані жорстко, з допомогою різьбового з'єднання, або телескопічне. Блоки можуть бути з'єднані паралельно один одному або послідовно на одній спільній вісі. Сума кутів розвороту магнітів в послідовному блоці складає не менше 360° . Магніти можуть бути виконані прямокутними або випуклими. Групи блоків магнітної системи з'єднані послідовно і мають одну спільну повздовжню вісь, або з'єднані паралельно. Магнітна система в циліндричному корпусі може бути встановлена з можливістю утворення двох робочих зазорів: один - всередині магнітної системи в вигляді циліндричного каналу

по повздовжній вісі, а другий з зовнішнього боку системи між внутрішньою поверхністю корпусу і зовнішньою поверхністю магнітної системи. Або з утворенням одного робочого зазору між зовнішньою поверхністю корпусу. Можливе виконання магнітного активатора - з можливістю утворення одного робочого зазору в вигляді циліндричного каналу по повздовжній вісі магнітної системи. Магніти можуть бути прикріплені на стінках магнітної системи, або в її торцевій частині. Можливе видозмінення магнітного активатора, коли в циліндричному каналі магнітної системи встановлений феромагнітний сердечник.

На фіг.1 зображено поперечний розріз магнітного активатора з круглим поперечним перерізом і одним робочим зазором між зовнішньою поверхністю магнітної системи і внутрішньою поверхністю корпусу; на фіг.2 - те ж, з феромагнітним сердечником всередині робочого зазору магнітної системи; на фіг.3 - повздовжній розріз магнітного активатора з телескопічним з'єднанням блоків, розміщених вздовж повздовжньої вісі активатора з кутом розвороту магнітів в магнітній системі не менше 360° ; на фіг.4 - магнітний активатор, виконаний в вигляді блоків, з'єднаних на різьбі, який має квадратний переріз з циліндричним каналом по повздовжній вісі; на фіг.5 - те ж, блоки магнітної системи з'єднані жорстко, мають круглий поперечний переріз, магніти виконані випуклими; на фіг.6 - те ж, блоки з'єднані паралельно з прямокутними магнітами; на фіг.7 - те ж, показані магнітні системи з магнітами, прикріпленими на її стінках, або в торцевій частині.

Магнітний активатор (див. фіг.1 - 5) утворює магнітну систему 1, виконану в вигляді просторової фігури з діаманітного матеріалу, з закріпленими в ній впродовж повздовжньої вісі 2 і по різні боки від неї постійними магнітами 3, розміщеними паралельно один одному. Магнітна система має не менше одного робочого зазору 4, який одночасно є і каналом для циркуляції рідини, яка прокачується через активатор. Магнітна система виконана в вигляді блоків 5, з'єднаних між собою. Така конструкція магнітної системи дозволяє її скомпонувати таким чином, щоб при даних виробничих обставинах одержувати магнітний активатор з потрібними параметрами: і по напрузі магнітного поля, і по швидкості прокачування, проходячій через активатор рідини.

В кожному блоці 5 закріплено не менше однієї пари постійних магнітів 3, утворюючі свій магнітний контур. Блоки 5 скомпоновані таким чином, що кожна послідовна пара магнітів 3 по відношенню до попередньої розміщена з розворотом наколо повздовжньої вісі 2. Це забезпечує більш повний обробіток магнітним полем прокачуваної рідини. Найбільш повний обробіток досягається в тому випадку, коли пари магнітів 3 в магнітній системі 1 встановлені так, щоб була забезпечена кругова дія магнітного поля на прокачувану рідину. Для цього загальний кут розвороту магнітів 3 повинен складати не менше 360° (фіг.3). В залежності від умов загальний кут розвороту може бути менше 360° (фіг.4, 5). Блоки встановлені в корпусі 6.

Для різних умов можуть бути декілька різновидностей магнітних активаторів. Наприклад, магнітний активатор з блоками 5, які мають поперечний переріз в вигляді квадрата (фіг.4). Такі активатори дозволяють їх скомпонувати для трубопроводів великих діаметрів (фіг.6, 7). Для

трубопроводів малих діаметрів зручніші активатори з блоками, які мають коловий поперечний переріз (фіг.1, 2 і 5). Блоки 5 можуть бути жорстко з'єднані (фіг.5, 1) з'єднані з допомогою різьбового з'єднання 7, з'єднані телескопічне (фіг.3). На фіг.3 показаний один із важливих варіантів телескопічного з'єднання, коли торці блоків 5 виконані конічними і затиснуті між направляючими шайбами 8 і 9. Блоки 5к можуть бути з'єднані паралельно один одному (див. фіг.6, 7) або з'єднані послідовно на одну спільну вісь (див. фіг.3, 4 і 5).

Постійні магніти можуть бути різної форми. Наприклад, магніти 3 прямокутні (фіг.4 і 7) або випуклі (фіг.1, 2 і 5). В магнітному активаторі блоки 5 можуть бути згруповані з послідовним з'єднанням груп (див. фіг.3) і мають одну спільну повздовжню вісь 2 або групи блоків 5 з'єднані паралельно (фіг.6, 7). Магнітні активатори можуть бути з магнітними системами, які мають різні робочі зазори 4. Наприклад, два робочих зазори (фіг.3): один всередині магнітної системи 1 в вигляді циліндричного каналу і другий в вигляді кільцевого каналу, утвореного внутрішньою поверхністю корпусу 6, куди вставляють активатор, і зовнішньою поверхністю магнітної системи 1. Або з одним робочим зазором 4 (фіг.1) між зовнішньою поверхністю магнітної системи 1 і внутрішньою поверхністю корпусу 6. Різновидністю такого магнітного активатора є активатор з одним робочим зазором, виконаним в вигляді циліндричного каналу по повздовжній вісі 2, в якій встановлений ферромагнітний сердечник 10 (фіг.2).

Магнітна система може бути виконана циліндричної форми і в її стінках (фіг.1, 2, 3) або в торцевій частині закріплені магніти (фіг.7).

Магнітна система може встановлюватись жорстко в корпусі 6 (частіше всього ферромагнітному) або вільно, коли магнітна система 1 в зборі (фіг.6, 7) встановлюється всередині трубопроводу.

Магнітний активатор, працює таким чином.

Активатор встановлюється в трубопроводі на початку наміченої зони активізації. При використанні 6 теплоенергетичних установках магнітні активатори встановлюються на лінії подачі рідини перед теплоенергетичним обладнанням (котлом, тепловим апаратом, бойлером і т.д.). В випадках примінення активатора в нафтовій і газовій промисловості його встановлюють в колоні НКТ або в нафтогазопроводі перед зоною ускладнень (зона відкладення парафіну, солів, гідратів, ржавчини).

Прокачуване середовище (вода, водо-нафтова суміш і т.д.) переходить через робочі зазори магнітної системи 1, де на неї впливає постійне магнітне поле, перпендикулярне напрямленню руху потоку рідини. Це поле в різних блоках 5 магнітної системи 1 спрямоване на прокачувану рідину під різним кутом відносно повздовжньої вісі 2. При перетинанні потоком рідини магнітного поля відбувається поляризація частинок, які знаходяться в прокачуваному середовищі (наприклад, частинок емульсії, парафіну, іонів і т.д.).

В результаті міняється процес кристалізації солів, парафіну і т.д. В системі трубопровід - прокачувана рідина знаходиться електричний струм. Під дією магнітного поля і наведеного електричного струму змінюється характер ржавчини трубопроводів і обладнання. Крихіт відкладення продуктів ржавчини, які знаходяться на стінках

трубопроводів (Fe_2O_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ і інше), під дією потоку електронів, який рухається по поверхні трубопроводу, відпадають від стінок труб. Вивільнене місце займають часточки Fe_3O_4 , які покривають товстим шаром, перешкоджуючи дальшому ржавінню.

Міняється і характер взаємодії частинок в двойному електричному шарі (ДЕШ) на межі розділу середовища (наприклад, стінки труб - частинки парафіну або солів жорсткості). В ряді випадків це діє позитивно. Так при прокачуванні нафти знижується адгезія (прилипання) частинок парафіну до стінок труб. При перетинанні потоком нафти магнітного поля зменшується величина поверхневого-електричного заряду на частинках парафіну. Це приводить до зменшення сил притягання (взаємодії) їх з стінками труб НКТ обладнання. Частинка парафіну злипаються між собою і виносяться потоком нафти в систему нафтозабору.

При обробці живильної води для котельних установок кристалізація частинок (солів жорсткості і т.д.) проходить не на стінках обладнання, а безпосередньо в самій воді. Такі агрегати згрупованих частинок виносяться з котлів в вигляді пластівців і осаджують в відстійниках, баках і таке інше.

При закачуванні такої омагніченої води в нагнітальні свердловини за рахунок зниження різниці потенціалів на межі скелет гірської породи - закачувана вода збільшується їх приймальність.

Названа ефективність досягається тільки при раціональному приміненні магнітних активаторів, в відповідності їх параметрів особливостям виробничого середовища. Блочне виконання магнітних активаторів дозволяє одержати потрібні параметри магнітного впливу в любых виробничих обставинах. А це дає можливість значно збільшити ефективність магнітного впливу.

Пропоновані активатори впроваджені на підприємствах АТ "Укрнафта" Гніденцевським і Долинським ГПЗ, Прилуцькому і Охтирському УТТ і підприємстві "Надвірна нафтогаз". Річна експлуатація магнітних активаторів показала високу ефективність їх примінення.

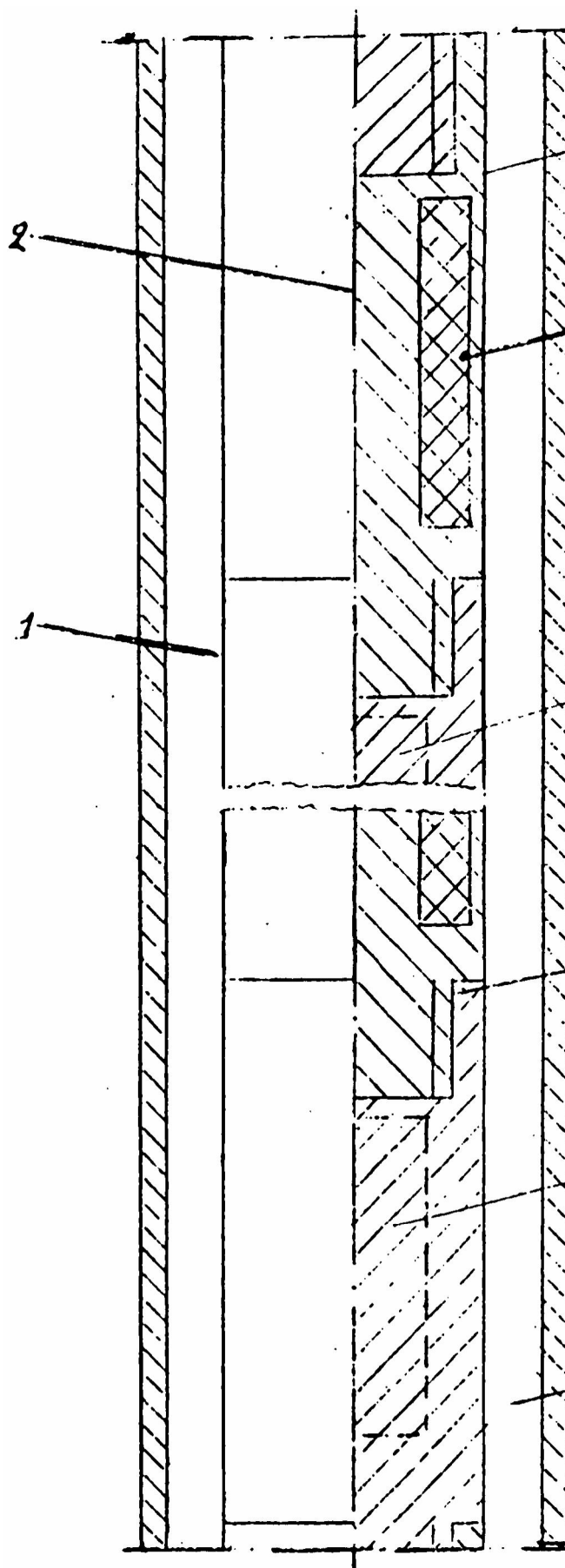


Fig. 1

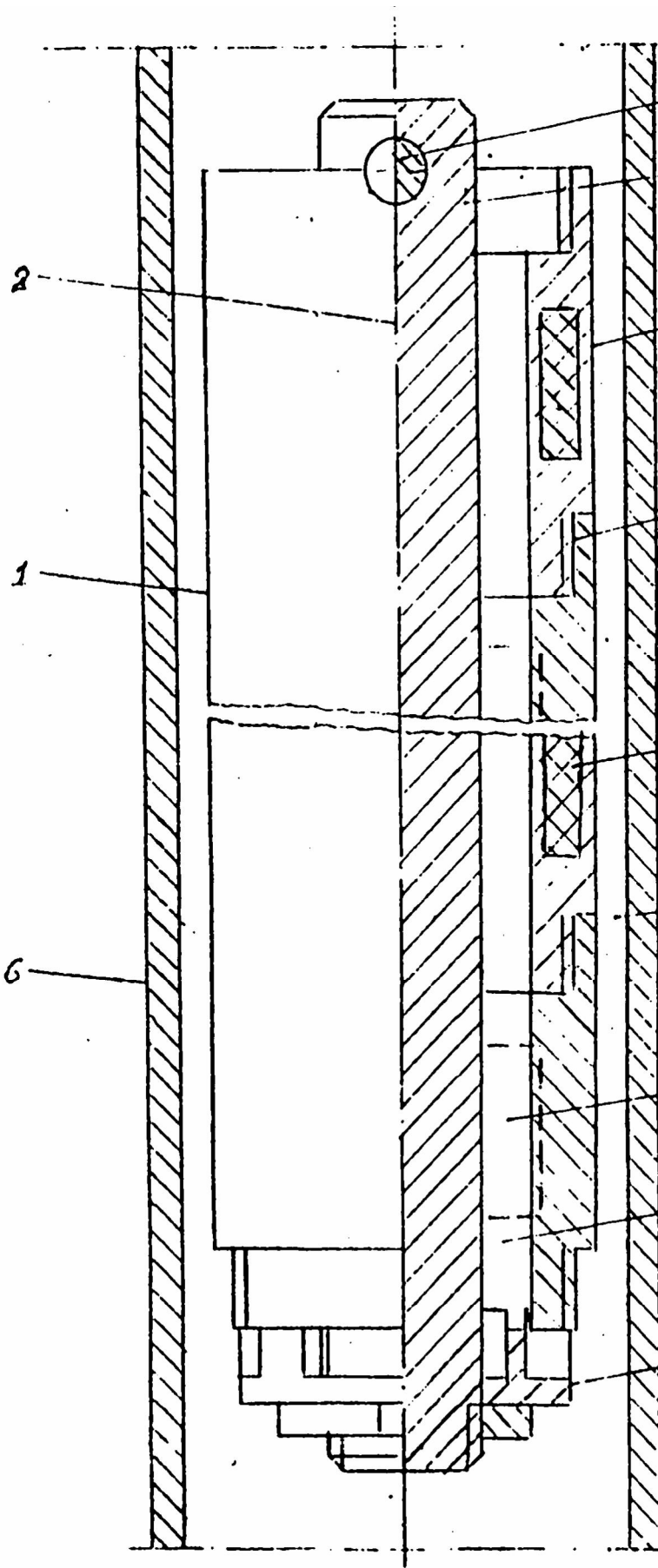
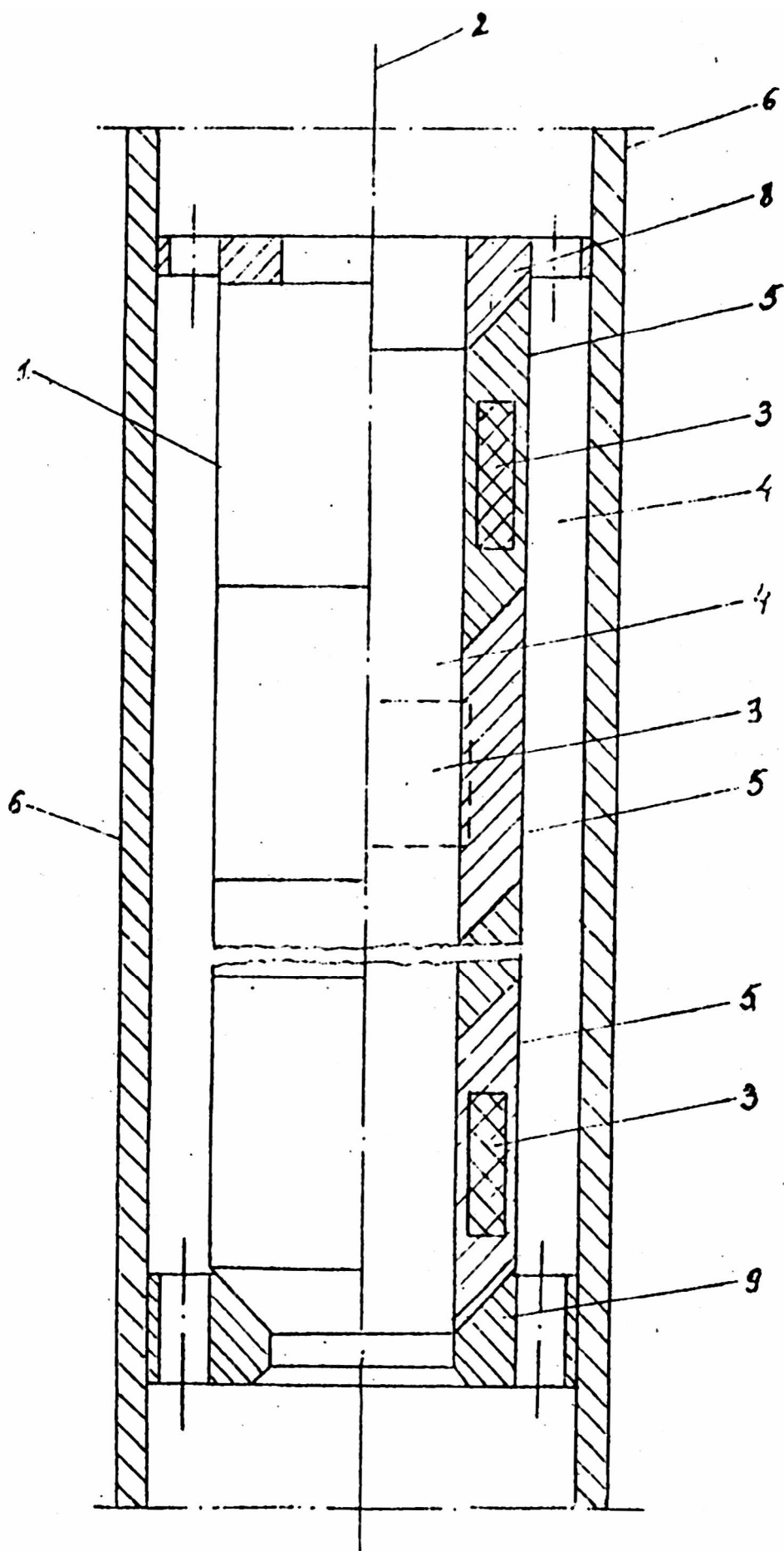


Fig. 2



Фиг. 3

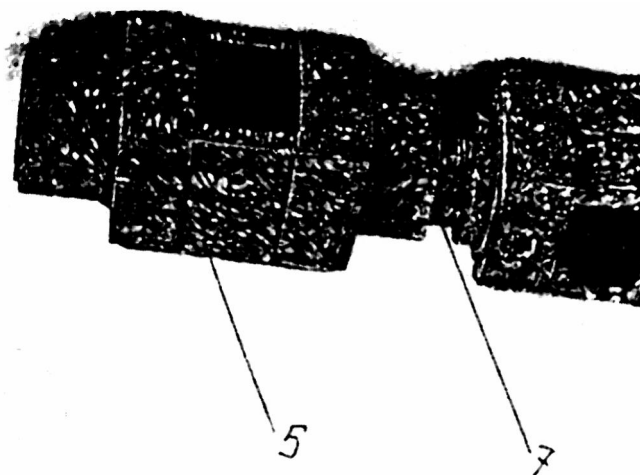


Fig. 4

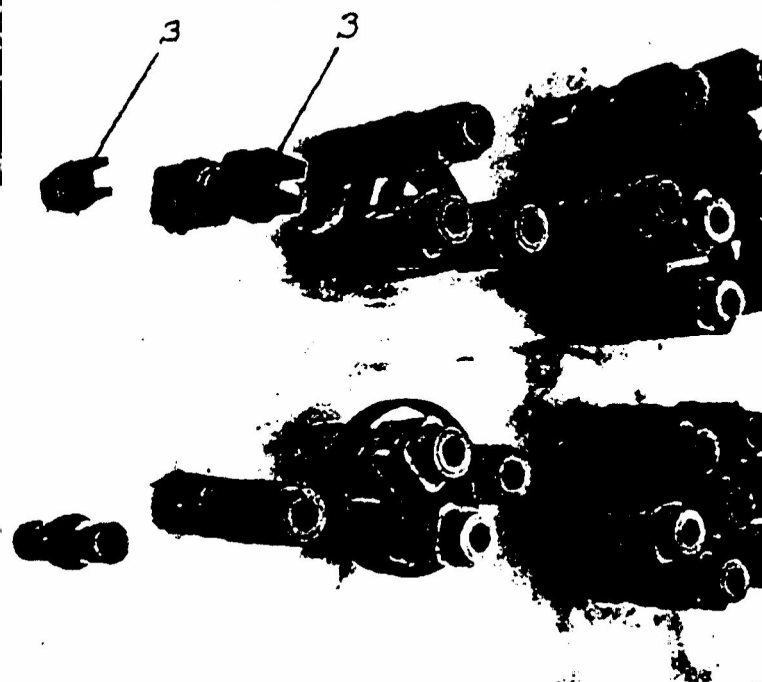


Fig. 7

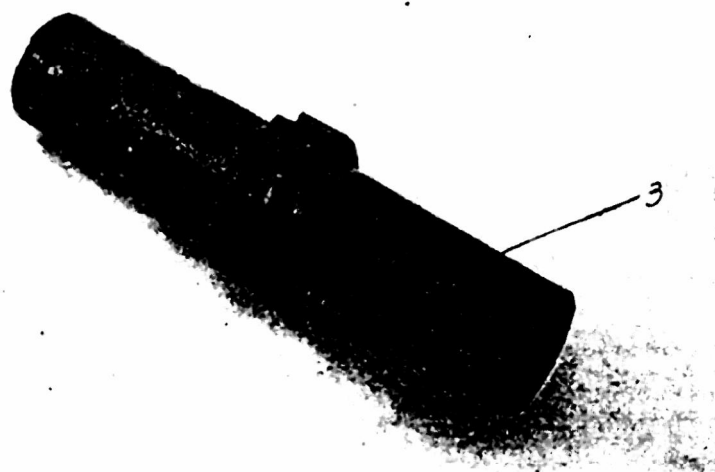


Fig. 5

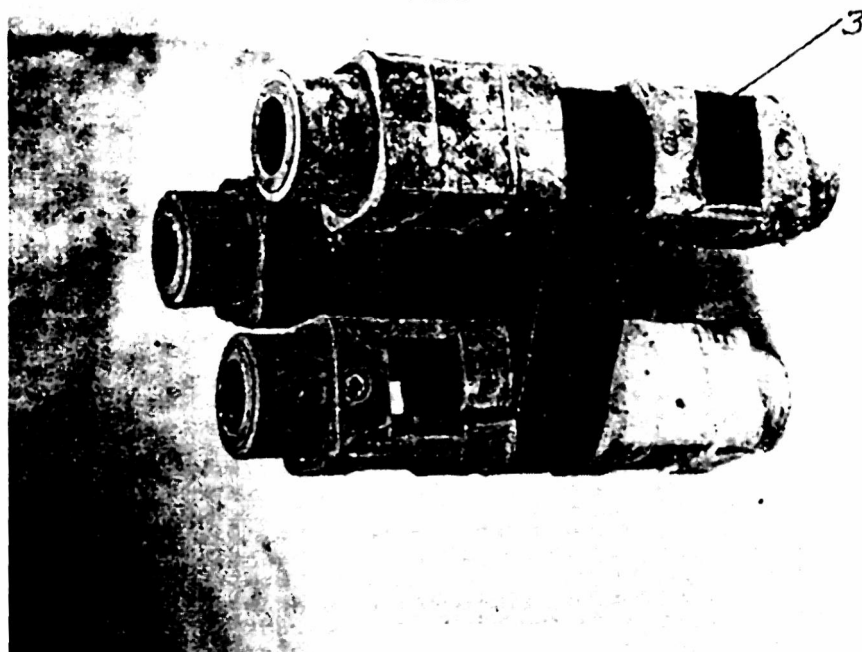


Fig. 6