



УКРАЇНА

(19) UA (11) 85723 (13) C2
(51) МПК (2009)
B21C 3/08 (2008.04)
B21C 1/02
B21B 31/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СЕКЦІЙНИЙ ВОЛОЧИЛЬНИЙ РОЛИКОВИЙ БЛОК

1

(21) а200700619
(22) 22.01.2007
(24) 25.02.2009
(46) 25.02.2009, Бюл.№ 4, 2009 р.
(72) ЛОПАТІН ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ, UA,
ЛОПАТІН СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, ЛОПА-
ТІН МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA
(73) ЛОПАТІН ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ, UA,
ЛОПАТІН СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, ЛОПА-
ТІН МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA
(56) US 4314470, 09.02.1982
JP 3216211 A, 24.09.1991
JP 1104409 A, 21.04.1989
JP 3275209 A, 05.12.1991
GB 486287, 01.06.1938
(57) 1. Секційний волочильний роликовий блок, що
включає послідовно і взаємно перпендикулярно
розташовані вздовж осі волочіння (0-0) і скріплені
між собою чотирма подовжніми стяжками (1) секції
(2), кожна з яких містить два симетрично встанов-
лені однакові корпуси (3), в яких встановлені під-

2

шипники (4) та роликовий калібр (5), утворений
двома роликами (6), цапфи (7) яких спираються на
згадані підшипники (4), який **відрізняється** тим,
що в кожній секції (2) підшипники (4) одного корпу-
су (3) встановлені співвісно відповідним підшипни-
кам (4) іншого корпусу (3) по посадках із зазором,
при цьому ролики (6) розташовані між корпусами
(3) секції (2) так, що їх цапфи (7) спираються на
співвісні підшипники (4) різних корпусів (3) секції
(2) по посадках з натягом, причому в кожному кор-
пусі (3) кожної секції (2) встановлені регулювальні
гвинти-кришки (8), розташовані по осях роликів (6)
і взаємодіючі з торцевими поверхнями зовнішніх
обойм підшипників (4), а також притисні гвинти
(9), розташовані радіально осям роликів (6) і взає-
модіючі за допомогою колодок (10) із зовнішніми
поверхнями зовнішніх обойм підшипників (4).
2. Секційний волочильний роликовий блок за п. 1,
який **відрізняється** тим, що корпуси (3) секцій (2)
сполучені між собою стяжними шпильками (11) з
гайками (12).

Винахід відноситься до робочого інструменту
волочильних станів, а точніше до секційних воло-
чильних роликових пристроїв, призначених для
виготовлення фасонного або круглого дроту, і мо-
же бути використано для виготовлення труб і ін-
ших довгомірних виробів методом волочіння.

З рівня техніки відомий найближчий за при-
значенням, сукупності загальних ознак і технічно-
му результату, що досягається, секційний волочи-
льний роликовий блок, що включає послідовно і
взаємно перпендикулярно розташовані в осі воло-
чіння і скріплені між собою чотирма подовжніми
стяжками секції, кожна з яких містить два дзерка-
льно встановлені однакові корпуси, в яких встано-
влені підшипники, і роликовий калібр, утворений
двома роликами, цапфи яких спираються на зга-

дані підшипники [US 4314470 (YOSHIDA KEI-
CHIRO, JP) 09.02.1982, найближчий аналог - про-
тотип].

У кожній секції такого блоку підшипники одного
корпусу секції встановлені паралельно підшипни-
кам іншого корпусу секції.

Кожен ролик розташований в своєму індивіду-
альному корпусі секції так, що його цапфи спира-
ються на співвісні підшипники одного і того ж кор-
пусу і спільно утворюють самостійну складальну
одиницю.

Корпуси на протилежних сторонах забезпечені
циліндричними різьбовими втулками, за допомо-
гою яких вони автономно встановлені в циліндри-
чні пази обойм.

(13) C2

(11) 85723

(19) UA

Як підшипники використані комплекти голчатих роликів встановлених в розточках корпусів секцій.

З внутрішніх сторін підшипники закриті кришками.

Між суміжними кришками встановлені розпірні пружини.

Обойми і корпуси зв'язані між собою регулювальними гвинтами, укрученими в циліндрові різьбові втулки корпусів.

При такому розташуванні роликів в корпусах секцій блоку складно утворити роликові калібри, осі осередків деформації металу в яких, точно співпадали б з віссю волочіння блоку або утримувалися б по ширині і висоті в заданих межах в кожній секції блоку.

Недоліком цього секційного волочильного роликового блоку є недосконалість його конструкції, яка полягає у тому, що він складається з великої кількості складних і трудомістких у виготовленні деталей, при збірці яких утворюються неминучі відхилення осей роликових калібрів від проектного положення щодо осі волочіння, що приводить до порушення вибраної схеми волочіння, і, в результаті, знижує точність виготовлення і якість дроту.

Пояснюється це тим, що кожен ролик роликового калібру розташований в своєму індивідуальному корпусі секції і не має індивідуальних засобів регулювання і фіксації його положення, як по ширині, так і по висоті осередку деформації секцій, при якому вісь, кожного роликового калібру максимально співпадала б з віссю волочіння.

А збірка секцій блоку з таких корпусів, що містять роликові калібри, приводить до довільної зміни положення осей осередку деформації роликових калібрів, як по ширині, так і по висоті осередку деформації, а також до збільшення відхилення осей центрів осередків деформації при волочінні дроту щодо осі волочіння блоку понад допустимі значення в довільному напрямі.

Причому цей процес носить не впорядкований, а хаотичний характер.

Через що, в процесі такої асиметричної деформації відбувається мимовільне прокручування дроту між роликовими калібрами кожної секції, що приводить до порушення вибраної схеми волочіння.

У відомому винаході зниження негативного впливу ефекту прокручування дроту між роликовими калібрами на вибраний процес волочіння досягається за рахунок максимально можливого зменшення відстані між роликовими калібрами суміжних секцій.

При цьому ефект прокручування дроту між осередками деформації в секціях не усувається, а лише тільки знижується.

Технічною задачею, на рішення якої направлено винахід є удосконалення конструкції секційного волочильного роликового блоку шляхом створення жорсткої моноблокової модульної конструкції кожної секції з автономними засобами регулювання і фіксації положення ролика в секції, що дозволяє сформувати набір перпендикулярно розташованих роликових калібрів, геометрична вісь яких утримувалася б щодо осі волочіння по ширині

і висоті осередку деформації в межах допустимих значень.

Технічний результат, який досягається при використуванні винаходу, полягає в суттєвому зменшенні величини відхилення осі осередку деформації металу в роликових калібрах секцій від осі волочіння блоку, як по ширині, так і по висоті осередку деформації, що підвищує точність виготовлення і якість дроту.

Поставлена технічна задача розв'язується, а технічний результат досягається тим, що в секційному волочильному роликовому блоці, що включає послідовно і взаємно перпендикулярно розташовані в осі волочіння і скріплені між собою чотирма подовжніми стяжками секції, кожна з яких містить два дзеркально встановлені однакові корпуси, в яких встановлені підшипники, і роликовий калібр, утворений двома роликами, цапфи яких спираються на згадані підшипники, згідно винаходу, в кожній секції підшипники одного корпусу встановлені співвісно підшипникам іншого корпусу по посадках із зазором, при цьому ролики розташовані між корпусами секції так, що їх цапфи спираються на співвісні підшипники різних корпусів секції по посадках з натягом, причому в кожному корпусі кожної секції встановлені регулювальні гвинти-кришки, розташовані по осях роликів і взаємодіючи з торцевими поверхнями зовнішніх обойм підшипників, а також притискні гвинти, розташовані радіально осям роликів і взаємодіючи за допомогою колодок із зовнішніми поверхнями зовнішніх обойм підшипників.

Приведені ознаки винаходу є суттєвими, оскільки в сукупності достатні для вирішення поставленої технічної задачі і досягнення вказаного технічного результату, а кожен окремо необхідний для ідентифікації секційного волочильного роликового блоку, що заявляється.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю суттєвих ознак вдосконаленого секційного волочильного роликового блоку, зокрема відмітних при їх взаємодії з відомими ознаками, в рішенні поставленої технічної задачі і досягненні вказаного технічного результату, полягає в наступному.

Так установка в кожній секції підшипників одного корпусу співвісно підшипникам іншого корпусу дозволяє в порівнянні з прототипом розвернути осі підшипників на 90° .

Установка в кожній секції підшипників одного корпусу співвісно підшипникам іншого корпусу по посадці із зазором дозволяє робити осьове регулювання положення підшипників щодо корпусів секції і осі волочіння блоку.

Жорстке з'єднання корпусів в секції за допомогою стягуючих шпильок з гайками, забезпечуючих фіксацію корпусів в секції по відношенню один до одного, згідно проектного рішення, і розташування роликів між корпусами секції так, що їх цапфи спираються на співвісні підшипники різних корпусів секції по посадці з натягом, забезпечує створення жорсткої моноблокової модульної конструкції кожної секції блоку.

Таке удосконалення дозволяє сформувати набір перпендикулярно розташованих роликових калібрів, геометричні осі яких утримуються щодо

осі волочіння по ширині і висоті осередку деформації в межах допустимих значень.

При цьому в роликівих калібрах секцій суттєво зменшуються величини відхилень осей осередків деформації металу від осі волочіння, як по ширині, так і по висоті.

Крім того, практично усувається прокручування дроту між осередками деформацій секцій блоку і стабілізується вибрана схема волочіння.

Установка в кожному корпусі кожної секції регулювальних гвинтів-кришок, розташованих по осях роликів і взаємодіючих з торцевими поверхнями зовнішніх обойм підшипників дозволяє робити тонке осьове регулювання (юстирування) положення підшипників спільно з роликами.

За рахунок цього досягається поєднання геометричної осі роликівих калібрів секцій з віссю волочіння блоку з мінімально можливими величинами відхилень, що знаходяться в межах допустимих значень.

Установка в кожному корпусі кожної секції притискових гвинтів, розташованих радіально осям роликів і взаємодіючих за допомогою колодок із зовнішніми поверхнями зовнішніх обойм підшипників, забезпечує фіксацію підшипників і роликів в проектному положенні.

У цьому положенні вибираються всі радіальні технологічні зазори між зв'язаними посадочними поверхнями корпусів секцій, підшипників і цапф роликів роликівих калібрів щодо осі волочіння.

За рахунок цього підвищується точність позиціонування підшипників, роликів і роликівих калібрів, знижується величина розузгодження геометричних осей роликівих калібрів з віссю волочіння.

Секційний волочильний роликівий блок має і інші відмітні ознаки, які доповнюють і характеризують винахід в окремих випадках його виконання і використовуються для підвищення технічного результату.

У секційному волочильному роликівому блоці, згідно винаходу, корпуси секцій сполучені між собою стяжними шпильками з гайками.

Це необхідно для забезпечення проектного положення і фіксації корпусів секції по відношенню один до одного.

Крім того, з'єднання корпусів стяжними шпильками з гайками забезпечує утворення жорсткої моноблокової модульної конструкції кожної секції блоку, в якій після настройки роликів роликівого калібру за допомогою гвинтів-кришок і фіксації їх в проектному положенні за допомогою притискових гвинтів, досягається максимальний збіг осей осередку деформації її роликівого калібру з віссю волочіння блоку.

Перераховані технічні переваги вдосконаленого секційного волочильного роликівого блоку забезпечують максимальне дотримання вибраної схеми волочіння, і, відповідно, підвищення точності виготовлення і якості виготовленого дроту, труб або інших виробів методом волочіння.

З рівня техніки заявник не виявив рішення, співпадаючі з сукупністю загальних з прототипом і відмінними від прототипу суттєвих ознак вдосконаленого секційного волочильного роликівого блоку, внаслідок чого можна зробити висновок, що

технічне рішення, що заявляється, не є частиною рівня техніки і відповідає критерію винаходу "новизна".

З рівня техніки заявник також не виявив рішення, співпадаючі з відмінними від прототипу суттєвими ознаками вдосконаленого секційного волочильного роликівого блоку, внаслідок чого можна зробити висновок, що технічне рішення, що заявляється, для фахівця не є очевидним, не впливає з рівня техніки і відповідає критерію винаходу "винахідницький рівень".

Надалі вдосконалений секційний волочильний роликівий блок пояснюється докладним описом переважного варіанту його виконання з посиланнями на прикладні креслення.

На Фіг.1 зображений секційний волочильний роликівий блок, вид збоку.

На Фіг.2 зображений секційний волочильний роликівий блок, вид спереду.

На Фіг.3 зображена схема розташування роликівих калібрів по довжині секційного волочильного роликівого блоку.

На Фіг.4 зображений розріз А-А на Фіг.1.

Секційний волочильний роликівий блок (Фіг.1-4) включає (Фіг.1-3) послідовно і взаємно перпендикулярно розташовані в осі 0-0 волочіння і скріплені між собою чотирма подовжніми стяжками 1 секції 2, кожна з яких містить (Фіг.4) два дзеркально встановлені однакові корпуси 3, в яких встановлені підшипники 4, і роликівий калібр 5, утворений двома роликами 6, цапфи 7 яких спираються на задані підшипники 4.

Особливістю секційного волочильного роликівого блоку є те, що в кожній секції 2 підшипники 4 одного корпусу 3 встановлені співвісно підшипникам 4 іншого корпусу 3 по посадках із зазором.

При цьому ролики 6 розташовані між корпусами 3 секції 2 так, що їх цапфи 7 спираються на співвісні підшипники 4 різних корпусів 3 секції 2 по посадках з натягом.

Причому в кожному корпусі 3 кожній секції 2 встановлені регулювальні гвинти-кришки 8, розташовані по осях роликів 6 і взаємодіючі з торцевими поверхнями зовнішніх обойм підшипників 4, а також притискові гвинти 9, розташовані радіально осям роликів 6 і взаємодіючі за допомогою колодок 10 із зовнішніми поверхнями зовнішніх обойм підшипників 4.

Окрім цього корпуси 3 секцій 2 сполучені між собою стяжними шпильками 11 з гайками 12.

Стяжні шпильки 11 пропущені через крізні отвори 13 корпусів 3.

Підшипники 4 встановлені в розточках 14 корпусів 3.

З внутрішніх сторін підшипники 4 закриті різьбовими внутрішніми кришками 15, встановленими в різьбових отворах 16 корпусів 3 секцій 2.

Регулювальні гвинти-кришки 8 встановлені в різьбових отворах 17 корпусів 3 секцій 2.

Притискові гвинти 9 і колодки 10 встановлені в різьбових отворах 18 корпусів 3 секцій 2.

Стяжки 1 секцій 2 складаються з болтів (шпильок) 19 і гайок 20.

Болти (шпильки) 19 пропущені через крізні отвори 21, виконані в корпусах 3 секцій 2 і розта-

шовані під кутом 45° до подовжньої вертикальної площини блоку, що проходить через вісь 0-0 волочиння.

У свою чергу регулювальні гвинти-кришки 8 блокуються від мимовільного кутового повороту фіксаторами 22, закріпленими за допомогою гвинтів 23, встановлених в різьбових отворах 24 корпусів 3.

У регулювальних гвинтах-кришках 8 для мастила підшипників 4 передбачені різьбові отвори 25, закриті гвинтами 26.

Монтаж секційного волочильного роликвого блоку виконують таким чином.

Заздалегідь виконують наступні операції.

1. Для виробництва конкретної продукції розробляють нормалі роликвих калібрів 5 всіх секцій 2.

2. Ролики 6 виготовляють відповідно до розроблених нормалей і встановлюють в корпуси 3 секцій 2 з попередньою посадкою підшипників 4.

3. За допомогою стягнутих шпильок 11 і гайок 12 роблять монтаж секцій 2.

Потім для конкретної продукції і прийнятої схеми волочіння роблять настройку роликвих калібрів 5 всіх секцій 2 на спеціальному настроювальному стенді.

Для цього заздалегідь ослаблюють притискні гвинти 9 корпусів 3 секцій 2 так, щоб колодки 10 деблокували зовнішні поверхні зовнішніх обойм підшипників 4, і підшипники 4 спільно з роликами 6 могли переміщатися в осьовому напрямі в корпусі 2.

Потім, повертаючи гвинти-кришки 8 по ходу або проти ходу годинникової стрілки, роблять регулювання (юстирування) осьового положення підшипників 4 і, відповідно, роликів 6.

При регулюванні положення підшипників 4 і роликів 6, домагаються такого їх положення, при якому геометрична вісь осередку деформації роликвого калібру 5 цієї секції 2 або точно співпадала з віссю 0-0 волочиння блоку, або мала мінімальні відхилення від цієї осі 0-0, позначеної на шкалі настроювального стенду.

У такому положенні регулювальні гвинти-кришки 8 блокують від мимовільного кутового повороту фіксаторами 22, які кріплять за допомогою гвинтів 23, встановлених в різьбових отворах 24 корпусів 3.

Після чого роблять затягування притискних гвинтів 9 і за допомогою колодок 10 здійснюють фіксацію підшипників 4, роликів 6 і роликвого калібру 5 в корпусах 3 в цьому положенні.

Аналогічним чином роблять регулювання і фіксацію роликвих калібрів 5 всіх секцій 2 блоку.

Потім роблять монтаж блоку з секцій 2, що пройшли настройку.

Для цього змонтовані секції 2 розташовують взаємно перпендикулярно в осі 0-0 волочиння і за допомогою болтів (шпильок) 19 і гайок 20 сполучають подовжніми стяжками 1 секцій 2 в секційний волочильний роликвий блок (Фіг.1), на якому здійснюють волочіння фасонного або круглого дроту, труб або інших довгомірних виробів методом волочіння.

Завдяки створенню жорсткої моноблокової модульної конструкції кожної секції 2 з автономними засобами регулювання (регулювальний гвинт-кришка 8) і фіксації (притискний гвинт 9 з колодкою 10 і стяжні шпильки 11 з гайками 12) положення ролика 6 між корпусами 3 секції 2, формується набір перпендикулярно розташованих роликвих калібрів 5, геометрична вісь яких утримується щодо осі 0-0 волочиння по ширині і висоті осередку деформації в межах допустимих значень.

Працює секційний волочильний роликвий блок таким чином.

Заготівка з розмотувана бунтового металу подається до секційного волочильного роликвого блоку волочильного стану.

Заправний кінець волоченого виробу розкочується на так званих "гострилках" до розмірів їх вільного введення в блок через роликві калібри 5 всіх секцій 2.

Після заправки загостреного кінця волоченого виробу в блок він захоплюється кліщами і за допомогою барабана, що тягне, на заправній швидкості заготівка протягується через роликві калібри 5 блоку.

На виході з блоку роблять вимір геометричних параметрів (діаметр перетину, овальність) одержаного волочінням виробу, наприклад дроту, які порівнюють з геометричними параметрами, що допускаються.

Якщо одержані геометричні параметри дроту перевищують ті, що допускаються, роблять додаткову настройку роликвих калібрів 5 кожної секції 2 блоку.

У прикладі конкретного виконання за допомогою вдосконаленого секційного волочильного роликвого блоку робили волочіння неіржавіючого дроту аустенітного класу марки 12X18H10T холодною деформацією, з лінійною швидкістю волочіння $V=400\text{м/хв}$ і застосуванням технологічного мастила Castrol Iloform TD-81.

Геометричні параметри перетинів одержаного волочінням дроту приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

№ п/п	Діаметр початкової заготовки, Dз, мм	Діаметр готового дроту, Dп, мм	К-ть секцій в блоці, шт.	Діаметр фактичний одержаного дроту Dф, мм
1	4,0	3,0	6	2,99-2,98
2	3,0	2,5	4	2,49-2,48
3	2,5	2,0	5	1,99-1,98

Одержаний дріт мав характеристики міцності, приведені в таблиці 2.

Таблиця 2

№ проходу	Маршрут волочіння і термообробки (ТО) для дроту, D мм	σ_b кгс/мм ²	σ_t кгс/мм ²	Довідково К-ть метрів в 1 тонні дроту
	D ₀ =4,0	78	45	10203
1	D ₁ =3,0 на ТО	131	122	18138
	D ₀₁ =після ТО	77	38	18138
2	D ₂ =2,5	126	120	26123
3	D ₃ =2,0	138	129	40816

Параметри волочіння неіржавіючого дроту аустенітного класу марки 12X18H10T із заготовки

D_з=4,0мм на D_п=2,0мм у перерахунку на 1 тонну приведені в таблиці 3.

Таблиця 3

№ п/п	Найменування параметра	Величина параметра
1	Кількість проходів	3
2	Кількість метрів волочіння, м	18138+26123+40816=85077
3	Лінійна швидкість волочіння, м/хв	400
4	Машинний час волочіння, ч	85077:400:60=3,54
5	Кількість метрів дроту, що поступає на проміжну термообробку, м	18138

Приклади конкретного виконання вдосконаленого секційного волочильного роликового блоку показали, що для забезпечення дроту необхідних геометричних параметрів, що допускаються, досить однієї першої настройки роликових калібрів 5 кожної секції 2 згаданого блоку.

З таблиць 1, 2 видно, що дріт, одержаний за допомогою вдосконаленого секційного волочильного роликового блоку, характеризується високою точністю виготовлення і якістю, а параметри волочіння (таблиця 3) з використанням згаданого блоку, порівняно з існуючими блоками, свідчать про економічність процесу волочіння.

Крім того, за допомогою вдосконаленого секційного волочильного роликового блоку реалізується спосіб теплої (не повної холодної) деформації, який суттєво підвищує економічність процесу волочіння.

Приведені відомості підтверджують можливість промислового здійснення вдосконаленого секційного волочильного роликового блоку і свідчать про те, що пропонуване технічне рішення відповідає критерію винаходу "промислової придатності".

Перелік позначень

1. стяжка секцій
2. секція
3. корпус
4. підшипник

5. роликовий калібр
6. ролик роликового калібру
7. цапфа ролика
8. регулювальний гвинт-кришка
9. притискний гвинт
10. колодка
11. стяжна шпилька
12. гайка
13. крізний отвір корпусу для установки стяжної шпильки
14. розточка корпусу
15. різьбова внутрішня кришка
16. різьбовий отвір корпусу для установки різьбової внутрішньої кришки
17. різьбовий отвір корпусу для установки регулювального гвинта-кришки
18. різьбовий отвір корпусу для установки притискного гвинта і колодки
19. болт (шпилька) стяжки секцій в блок
20. гайка
21. крізний отвір корпусу для установки болта стяжки секцій в блок
22. фіксатор
23. гвинт фіксатора
24. різьбовий отвір для гвинта фіксатора
25. різьбовий отвір в регулювальному гвинті-кришці для мастила підшипників
26. гвинт

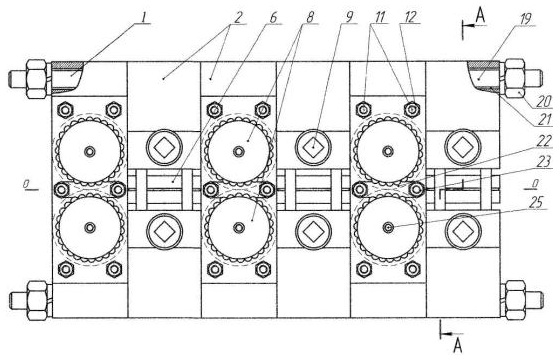


Fig. 1

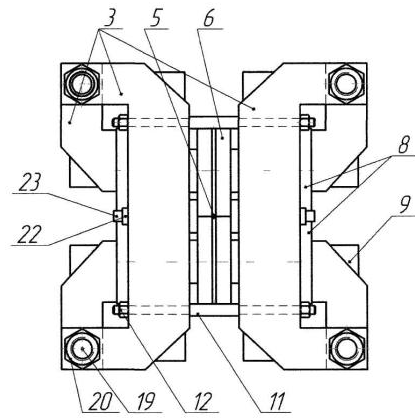


Fig. 2

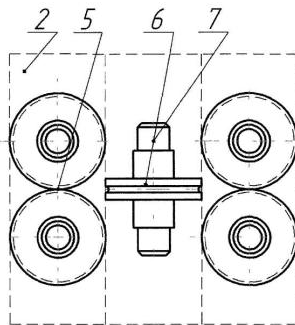


Fig. 3

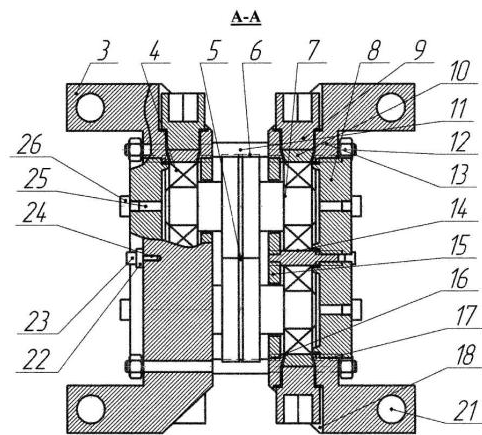


Fig. 4