



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **164137** (13) **U**
(51) МПК (2026.01)
B21B 21/00
B21B 39/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2026 00664	(72) Винахідник(и): Добряк Володимир Дмитрович (UA), Угрюмов Юрій Дмитрович (UA), Мазур Ігор Анатолійович (UA), Угрюмов Дмитро Юрійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 10.02.2026	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 03.09.2026	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 02.09.2026, Бюл.№ 35	(73) Володілець (володільці): УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Лазаряна, буд. 2, м. Дніпро, 49010 (UA)

(54) ВИВІДНИЙ СТИЛ ТРУБОПРОКАТНОГО СТАНА

(57) Реферат:

Вивідний стіл трубопрокатного стану містить стаціонарний жолоб для розміщення труби, що прокатується, і встановлені в його донних прорізах приводні ролики. Додатково містить пристрій для затискання труби в процесі розкатки пілігримової головки, який містить каретку, на якій змонтовані дві гальмівні колодки, які мають можливість переміщатися з двох діаметрально протилежних сторін перпендикулярно до осі труби за допомогою двох пневматичних циліндрів. Кожна колодка утримується консольно розташованими чотирма горизонтальними напрямними, закріпленими на каретці, яка змонтована на двох напрямних, закріплених за допомогою опор на фундаментній плиті. Колодки притиснуті пружинами до опор.

UA 164137 U

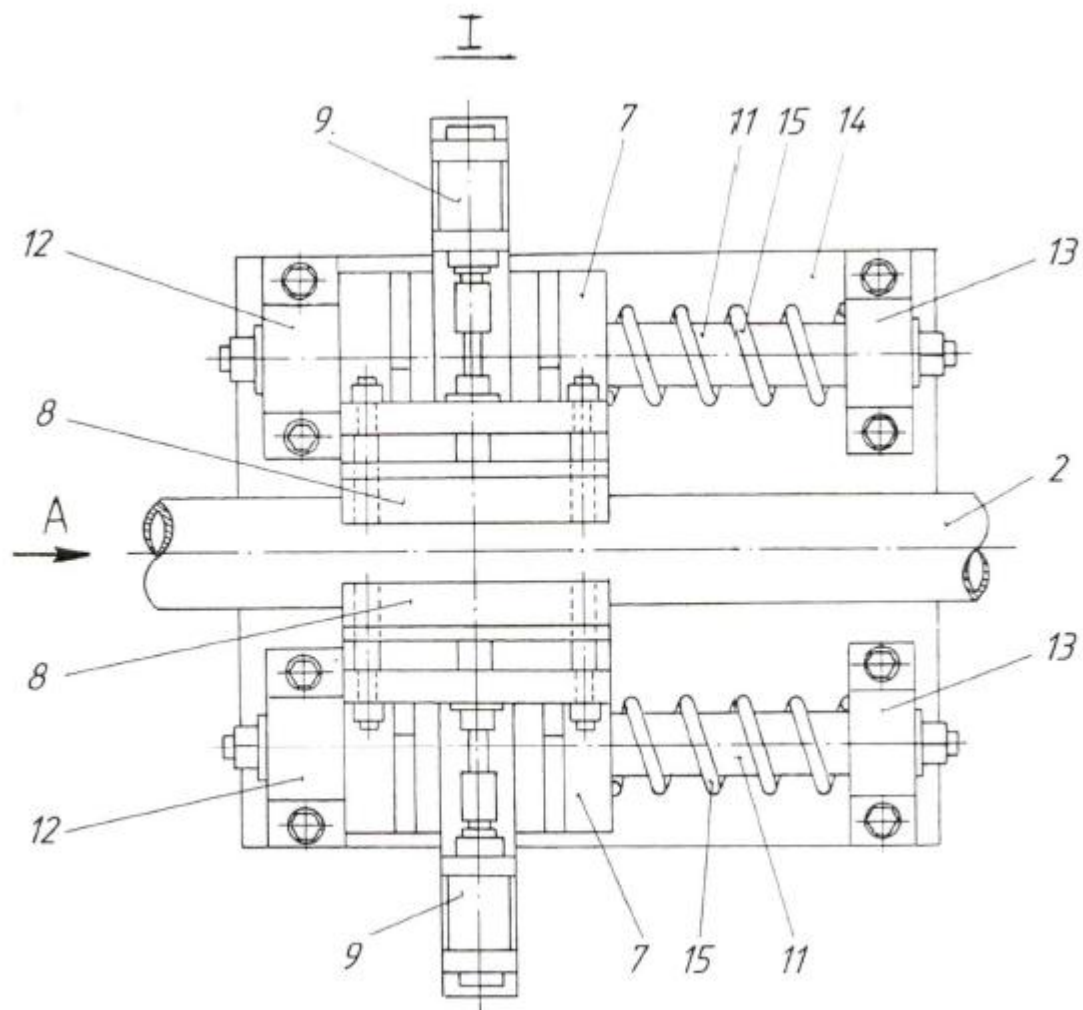


Fig. 2

Корисна модель належить до допоміжного обладнання трубопрокатних станів, а саме - до вивідного столу трубопрокатного пілігримового стану.

В процесі прокатки труби на пілігримовому стані її прокатана частина після робочої кліті лежить на вивідному столі в жолобі, який представляє собою литий чавунний короб, що складається з окремих секцій. В жолоб вбудований підйомний рольганг з груповим приводом роликів. Ролики розташовуються в прорізах днища. Вони використовуються як для транспортування труби, так і для підйому останньої над днищем жолоба (Оборудование цехов с пилигримовыми трубопрокатными установками/С.Н. Кожевников, А.В. Праздников и др. - М.: Металлургия, 1974. - 256 с.). Після закінчення прокатки і розведення валків пілігримового стану ролики підйомного рольганга підіймаються, вивільняють трубу з зівалків і укладають її в жолоб. Потім важільний перекидач підіймає трубу із жолоба і укладає її на рольганг пристрою для вогневого різання.

Відомий стіл трубопрокатного стану, який містить жолоб, оснащений механізмом його підйому і закріплену на його боковій стінці верхню кришку у вигляді важеля з приводом повороту. Відомий пристрій встановлений в лінії прошивного стану, поліпшує умови ведення процесу прошивання і придатний для утримання суцільної заготовки по осі стану, але не може бути застосованим для утримання по осі пілігримового стану гарячої тонкостінної труби на його вихідній стороні, що необхідно для розклатки пілігримової головки (АС СРСР 196691, МПК В21В 39/04. Вводной жолоб прошивного стану/И.Н. Потапов, П.М. Финагин, И.К. Тартаковский и Н.Д. Седов. № 1070780/22-02; заявл. 19.04.1966; опубл. 31.05.1967, Бюл. № 12).

Відомий стіл трубопрокатного стану, який містить стаціонарний регульований по висоті жолоб, розташовані в ньому приводні ролики, встановлені на рамах, оснащених поршневым приводом підйому, причому кожна рама і привод її підйому встановлені на жолобі. Відомий пристрій встановлений в лінії пілігримового стану, забезпечує збереження осі транспортування труб різного діаметра при зміні положення по висоті тільки жолоба, але не може бути застосовано для утримання по осі пілігримового стану труби на його вихідній стороні в початковий момент розклатки пілігримової головки на вільній ділянці дорна після його попереднього вивільнення з труби (АС СРСР 391882, МПК В21В 39/00, В21Д 43/00. Стол трубопрокатного стану/Г.Н. Павлушкин, Ф.Т. Виноградов, А.И. Куцаков и А.С. Суетин. № 1688696/22-02; заявл. 16.08.1971; опубл. 27.07.1973, Бюл. № 32).

Найбільш близьким аналогом до запропонованої корисної моделі є вивідний стіл трубопрокатного пілігримового стану, який містить стаціонарний жолоб і встановлені в його донних прорізах привідні ролики (АС СРСР 391882, МПК В21В 39/00, В21Д 43/00. Стол трубопрокатного стану/Г.Н. Павлушкин, Ф.Т. Виноградов, А.И. Куцаков и А.С. Суетин. № 1688696/22-02; заявл. 16.08.1971; опубл. 27.07.1973, Бюл. № 32).

Суттєвими ознаками найближчого аналога, які співпадають з ознаками запропонованої корисної моделі є стаціонарний жолоб для розміщення труби, що прокатується, і встановлені в його донних прорізах приводні ролики.

Недоліком найближчого аналога є неможливість внаслідок його конструктивних особливостей створювати заднє натягнення, яке прикладається до труби в процесі її прокатки, що знаходиться в жолобі вивідного столу пілігримового стану. Це не забезпечує зменшення зміщення труби по дорну в напрямку обертання валків в перших циклах розклатки пілігримової головки на вільній ділянці дорна.

Відсутність заднього натягнення, що прикладається до труби, приводить до значного зміщення труби відносно дорна внаслідок динамічного впливу валків пілігримового стану.

Відсутність в відомих аналогах конструктивних можливостей створення заднього натягнення розклату в перших циклах розклатки пілігримової головки приводить до необхідності попереднього вивільнення дорна з труби на величину 1,2÷1,5 м, що в значній мірі ускладнює процес розклатки пілігримової головки і збільшує його тривалість із-за необхідності переміщення пілігримової головки у валки для здійснення процесу її розклатки.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити конструкцію вивідного столу трубопрокатного пілігримового стану і розширити за рахунок цього його технічні можливості шляхом прикладання заднього натягнення до труби в перших циклах розклатки пілігримової головки за допомогою гальмівних колодок.

Поставлена задача вирішується тим, що вивідний стіл трубопрокатного стану, який містить стаціонарний жолоб для розміщення труби, що прокатується, і встановлені в його донних прорізах привідні ролики, згідно з корисною моделлю, додатково містить пристрій для затискання труби в процесі розклатки пілігримової головки, який містить каретку, на якій змонтовані дві гальмівні колодки, що мають можливість переміщуватися з двох діаметрально протилежних сторін перпендикулярно осі труби за допомогою двох пневматичних циліндрів, при

цьому кожна колодка утримується консольно розташованими горизонтальними напрямними, закріпленими на каретці, яка змонтована на двох напрямних, закріплених за допомогою опор на фундаментній плиті, а колодки притиснуті пружинами до опор.

Запропонована корисна модель розширює технологічні можливості відомого рішення шляхом прикладання заднього натягнення до труби в перших циклах розкатки пілігримової головки на вільній ділянці дорна після його попереднього вивільнення з труби за допомогою пристрою для затискання труби гальмівними колодками в жолобі вивідного столу пілігримового стану. В декількох перших циклах розкатки пілігримової головки за рахунок притискання гальмівних колодок до труби за допомогою пружин, створюються сили тертя які перешкоджають зміщенню труби відносно дорна в напрямку обертання валків. Ці сили тертя між трубою і гальмівними колодками утворюють заднє натягнення, яке прикладається до труби, що суттєво зменшує її переміщення по дорну в напрямку подавального апарата. В подальших циклах розкатки пілігримової головки утворюються достатні сили тертя, між дорном і трубою, що в значній мірі зменшує зміщення заднього кінця труби по дорну в напрямку подавального апарата. В цьому випадку пристрій для затискання труби не використовується. Це дозволяє суттєво знизити довжину вільної ділянки дорна для розкатки на ньому пілігримової головки з $1,2 \div 1,5$ м до $0,5 \div 0,7$ м, тобто майже у два рази, що дозволяє зменшити допоміжний час при розкатці пілігримової головки на $15 \div 20$ % і полегшити роботу оператора стану.

Порівняння вивідного столу трубопрокатного стану, який заявляється, з найближчим аналогом показує, що він відрізняється тим, що він додатково містить пристрій для затискання труби в процесі розкатки пілігримової головки, який містить каретку, на якій змонтовані дві гальмівні колодки, які мають можливість переміщатися з двох діаметрально протилежних сторін перпендикулярно до осі труби за допомогою двох пневматичних циліндрів, при цьому кожна колодка утримується консольно розташованими чотирма горизонтальними напрямними, закріпленими на каретці, яка змонтована на двох напрямних, закріплених за допомогою опор на фундаментній плиті, а колодки притиснуті пружинами до опор.

Вивідний стіл трубопрокатного стану, що заявляється, відповідає критерію "промислової корисності", так як удосконалює діючі конструкції, а розробка нових конструкцій вивідного столу трубопрокатного стану, їх виготовлення відповідає рівню сучасної техніки.

Корисна модель пояснюється кресленнями: на фіг. 1 зображено вивідний стіл пілігримового трубопрокатного стану (вид в плані); на фіг. 2 зображено пристрій для затискання труби (місце I на фіг. 1); на фіг. 3 зображено вид за стрілкою А на фіг. 2.

На вихідній стороні пілігримового стану 1 розташований вивідний стіл, на якому розміщується труба 2, що прокатується (фіг. 1).

Вивідний стіл пілігримового стану містить стаціонарний жолоб 3 для розміщення труби 2, що прокатується, встановлені в донних прорізах 4 жолоба 3 приводні ролики 5, пристрій 6 для затискання труби 2 в процесі розкатки пілігримової головки (фіг. 1).

Пристрій 6 складається з двох кареток 7, на кожній з яких змонтовані дві гальмівні колодки 8, які мають можливість переміщуватися з двох діаметрально протилежних сторін до осі труби 2 за допомогою двох пневматичних циліндрів 9. Кожна колодка 8 утримується консольно розташованими чотирма горизонтальними напрямними 10, закріпленими на каретці. Кожна каретка 7 змонтована на двох напрямних 11, закріплених за допомогою опор 12 і 13 на фундаментній плиті 14. Каретка 7 разом з колодками 8 притиснута пружинами 15 до опор 12, які розташовані ближче до прокатної кліті пілігримового стану, а ніж опори 13. Сила стискання пружин 15 перевищує силу тертя переміщення каретки на $20 \div 30$ %.

Пристрій для затискання труби розташований на відстані L від кліті 1 пілігримового стану. Величини L визначається довжиною дорна l_d і довжиною l_n попереднього його вивільнення з труби для здійснення розкатки пілігримової головки на вільній ділянці дорна: $L = l_d - l_n + l_k$, де l_k - конструктивний розмір ($l_k = 0,8 \div 1,0$ м). При $l_d = 5,5$ м, $l_n = 1,2 \div 1,5$ м і $l_k = 0,8 \div 1,0$ м відстань $L = 5,0 \div 5,1$ м. При зменшенні l_n до $0,5 - 0,7$ м, величина L збільшується до $5,8$ м. Для розміщення пристрою для затискання труби для обох випадків довжин l_n величина L повинна бути прийнятною рівною $5,8$ м.

Після прокатки труб на пілігримовому стані в сталому режимі на задньому кінці залишається недокатана частина - пілігримова головка, що обумовлено особливостями процесу пілігримової прокатки труб з упором дорнового кільця в задній торець гільзи. Наявність пілігримової головки, яка йде в обріз, збільшує витратний коефіцієнт металу на $4 \div 7$ %.

Прокатана труба 2 після прокатки в сталому режимі займає положення в жолобі 3 вивідного столу за кліттю пілігримового стану.

Для розкатки пілігримової головки використовують метод її розкатки валками пілігримового стану на дорні за рахунок його попереднього вивільнення з труби, що прокатується, на $1,2 \div 1,5$

м (Чернявский А.А., Березовский В.В., Угрюмов Ю.Д. Экономия металла при производстве труб нефтяного сортамента. - М.: Металлургия, 1987. - 305 с.).

Після підйому верхнього валка для припинення процесу пілігримової прокатки за допомогою подавального апарата і шиберного пристрою здійснюють попереднє вивільнення дорна з труби на відстань $1n$, а потім відновлюють процес прокатки, опускаючи верхній валок. В перших декількох циклах розкатки пілігримової головки на вільній ділянці дорна за допомогою пристрою 6 для затискання труби створюють переднє натягнення, яке прикладається до труби за рахунок сил зчеплення між гальмівними колодками 8 і трубою, що значно зменшує зміщення труби по дорну в сторону обертання валків, які здійснюють динамічний вплив на пілігримову головку і в цілому на трубу.

За рахунок того, що пристрій 6 розташований на відстані L від кліті 1 пілігримового стана вплив гальмівних колодок 8 передається до труби на ділянці, де відсутній дорн.

Розкатка пілігримової головки валками на вільній ділянці дорна за допомогою запропонованого вивідного столу пілігримового стана здійснюється наступним чином.

До початку розкатки пілігримової головки, тобто в період сталої прокатки труби, каретка 7 пристрою 6 для затискання труби 2 під дією пружин 15 знаходиться в передньому положенні (як показано на фіг. 2) і притиснута силою пружин до опор 12. Гальмівні колодки 8 відведені від труби 2 під дією втягнутих штоків пневматичних циліндрів 9. Труба 2 може вільно переміщуватися і обертатися в жолобі 3 вивідного столу.

Як тільки дорн за допомогою подавального апарата і шибера прокатної кліті буде вивільнений з труби на величину $1n$, включаються пневматичні циліндри 9 на висування штоків, які переміщують гальмівні колодки 8 до труби по напрямним 10. Колодки затискають трубу з двох діаметрально протилежних сторін із заданою силою, яка забезпечує гальмування труби при ударі валків по пілігримовій головці, но не призводить до пластичного деформування труби в місцях контакту колодок з трубою. Пілігримова головка розкатується за декілька циклів ($10 \div 45$) відкату і накату рухомих частин (включно з дорном і трубою) подавального апарата.

В період відкату відбувається робочий хід валків і деформація пілігримової головки. В цей період після удару валків по головці відбувається часткова витяжка стінки труби в напрямку пристрою для затискання труби, тому затиснута в гальмівних колодках труба може зміщуватися за рахунок стискання пружин 15. До моменту закінчення відкату гальмівні колодки 8 розводяться і вивільняють трубу від затискання. В період накату незатиснута труба з дорном переміщується в напрямку пристрою для затискання труби і кантується на деякий кут, який залежить від довжини ходу. В цей період відбувається холостий хід валків на куті повороту $\varphi_{xx} \approx 170^\circ$. До початку робочого ходу валків гальмівні колодки 8 затискають трубу 2, а до моменту закінчення робочого ходу валків - вивільняють трубу. Інше кажучи, за час одного обороту валків пневматичні циліндри спрацьовують двічі: один раз на при кінці холостого ходу валків і початку робочого ходу на висування штоків, тобто на затискання труби; другий раз - до моменту закінчення робочого ходу валків на втягування штоків, тобто на вивільнення труби.

Отже, за час розкатки однієї пілігримової головки число включень і відключень (в сумі) пневматичних циліндрів дорівнює подвоєній кількості обертів валків, необхідних для розкатки однієї пілігримової головки ($10 \div 15$).

Якщо в сталому режимі пілігримова прокатка здійснюється з числом обертів валків $n=60 \div 70$ об/хв (для середнього сортаменту труб), то при розкатці пілігримової головки на вільній ділянці дорна доцільно знизити швидкість прокатки до $30 \div 40$ об/хв, що обумовлено нестаціонарністю цього процесу, ускладнюючого його керування оператором стана, а також значним динамічним впливом валків на пілігримову головку в перших циклах її розкатки.

Приклад визначення часу холостого і робочого ходів валків пілігримового стана при розкатці пілігримової головки.

При числі обертів валків при розкатці пілігримової головки $n_p=40$ об/хв час холостого ходу валків складає

$$t_{xx} = \frac{\varphi_{xx}}{360^\circ} \cdot \frac{60}{n_p} = \frac{170^\circ}{360^\circ} \cdot \frac{60}{40} = 0,71 \text{ с},$$

а час робочого ходу валків буде

$$t_p = \frac{\varphi_p}{360^\circ} \cdot \frac{60}{n_p} = \frac{190^\circ}{360^\circ} \cdot \frac{60}{40} = 0,79 \text{ с}.$$

При числі обертів валків при розкатці пілігримової головки $n_p=30$ об/хв час холостого ходу валків складає

$$t_{\text{xx}} = \frac{\varphi_{\text{xx}}}{360^\circ} \cdot \frac{60}{n_p} = \frac{170^\circ}{360^\circ} \cdot \frac{60}{30} = 0,94 \text{ с ,}$$

а час робочого ходу валків буде

$$t_p = \frac{\varphi_p}{360^\circ} \cdot \frac{60}{n_p} = \frac{190^\circ}{360^\circ} \cdot \frac{60}{30} = 0,05 \text{ с .}$$

По закінченню розкатки пілігримової головки оператор стана вмикає підйом валка і одночасно пневматичні циліндри пристрою для затискання труби на висування штоків, тобто на вивільнення труби. Вимикаються приводні ролики вивідного столу, тим самим або після цього вивідний стіл і пристрій для затискання труби готовий до приймання наступної труби. Процес повторюється.

Впровадження корисної моделі при розкатці пілігримової головки на вільній ділянці дорна забезпечить зменшення довжини дорна, попередньо вивільненого з труби для розкатки пілігримової головки, що полегшує ведення процесу оператором стана і знизить додатковий час прокатки, а також забезпечить стабільну і надійну розкатку пілігримової головки, що знизить витратний коефіцієнт металу за рахунок зменшення маси обрізі заднього кінця труби.

Запропонований пристрій для затискання труби за допомогою гальмівних колодок в перших циклах розкатки пілігримової головки може бути використано переважно для прокатки товстостінних $D/S=6,0 \div 12,5$ і особливо товстостінних $D/S < 6,0$ труб, що обумовлено умовами поперечної стійкості профіля труби при його стисканні гальмівними колодками. При недостатній поперечній стійкості профіля, що характерно для тонкостінних $D/S=12,5 \div 20,0$ і особливо тонкостінних $D/S > 20,0$ труб, кількість гальмівних колодок, які обтискають трубу по периметру може бути збільшена.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Вивідний стіл трубопрокатного стана, що містить стаціонарний жолоб для розміщення труби, що прокатується, і встановлені в його донних прорізах приводні ролики, який відрізняється тим, що додатково містить пристрій для затискання труби в процесі розкатки пілігримової головки, який містить каретку, на якій змонтовані дві гальмівні колодки, які мають можливість переміщатися з двох діаметрально протилежних сторін перпендикулярно до осі труби за допомогою двох пневматичних циліндрів, при цьому кожна колодка утримується консольно розташованими чотирма горизонтальними напрямними, закріпленими на каретці, яка змонтована на двох напрямних, закріплених за допомогою опор на фундаментній плиті, а колодки притиснуті пружинами до опор.

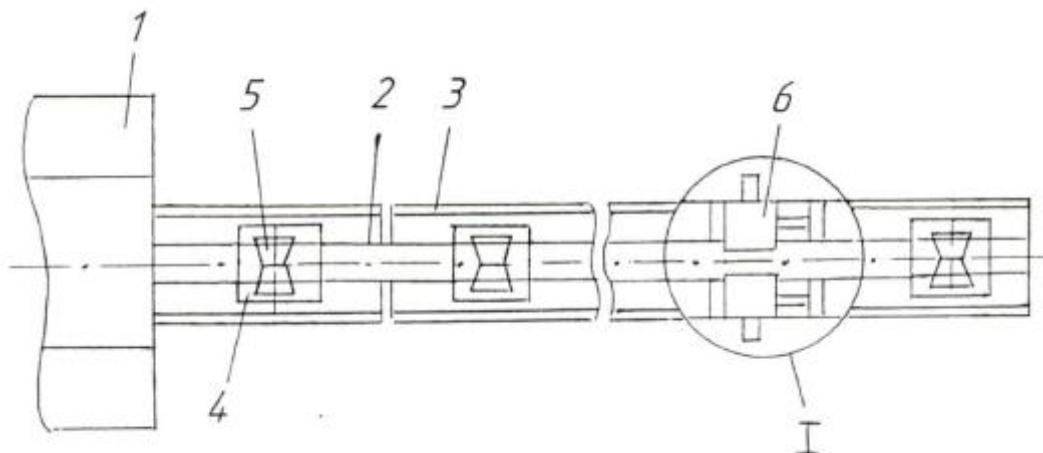


Fig. 1

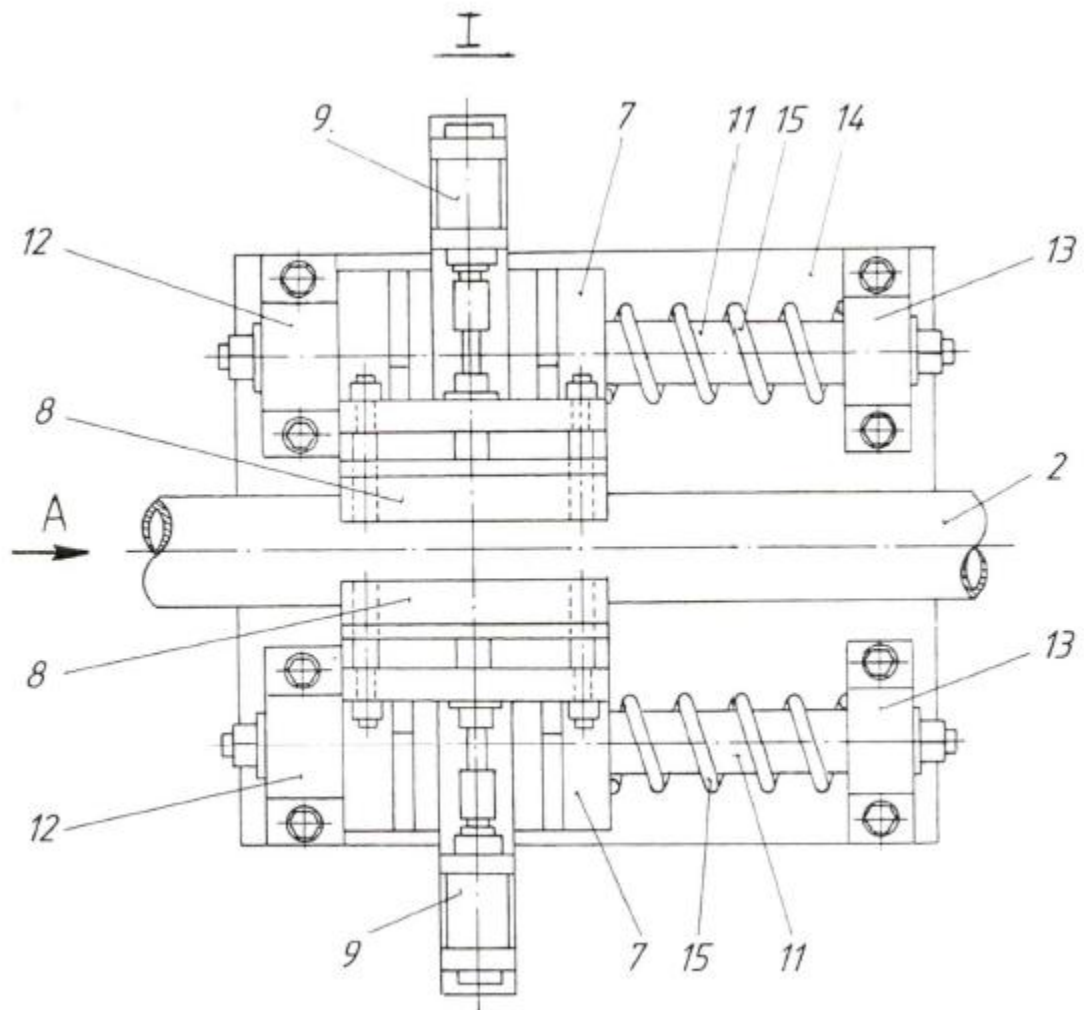


Fig. 2

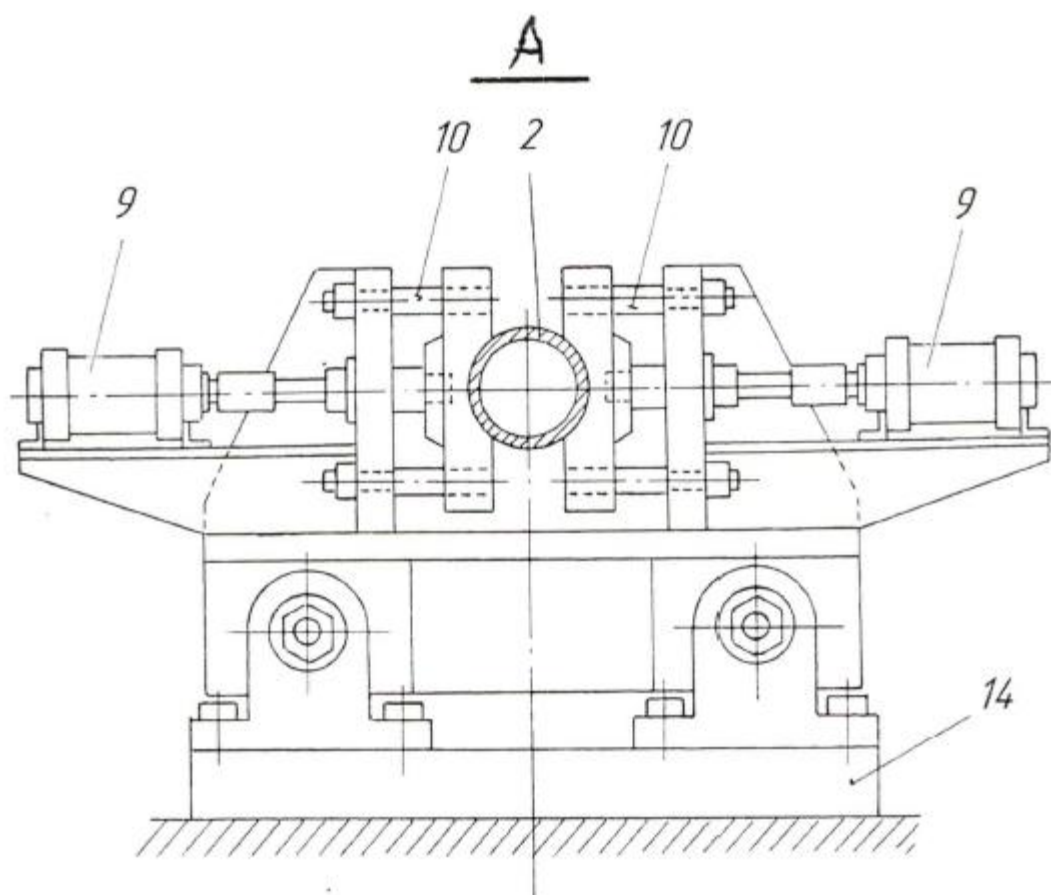


Fig. 3