



УКРАЇНА

(19) UA (11) 163796 (13) U

(51) МПК (2026.01)

B21B 21/00

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 01467	(72) Винахідник(и): Добряк Володимир Дмитрович (UA), Угрюмов Юрій Дмитрович (UA), Мазур Ігор Анатолійович (UA), Угрюмов Дмитро Юрійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 17.03.2026	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 30.07.2026	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 29.07.2026, Бюл.№ 30	(73) Володілець (володільці): УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Лазаряна, 2, м. Дніпро, 49010 (UA)

(54) ЛІНІЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ГІЛЬЗИ ДО ПРОКАТКИ**(57) Реферат:**

Лінія для підготовки гільзи до прокатки містить секцію рольганга з механізмами підйому-опускання та повороту гільзи на кут 45° , чотирибойковий кувалевий прес, циліндричну оправку, яка вводиться та виводиться між бойками преса за допомогою гідроциліндра, напрямну опору для утримання циліндричної оправки на осі преса. Додатково містить пристрій для подачі змащувальної рідини на циліндричну оправку преса, який складається з основи, на якій закріплена циліндрична ємність, котра облягає по периметру циліндричну оправку, в лівій стінці ємності є канавка, в якій розташовується гумова камера у вигляді тора з вбудованим в неї штуцером, до якого під'єднаний повітропровід, гумова камера зі зовнішньої сторони захищена металевим кільцем. В правій стінці ємності є шевронне ущільнення, яке розташовується в наскрізній кришці, а кільце та кришка кріпляться до ємності болтами, а ємність заповнена змащувальною рідиною, котра може надходити самопливом з резервуара при відкриванні вентиля. При цьому в гумовій камері створений тиск повітря, достатній для запирання зазору між гумовим тором і циліндричною оправкою.

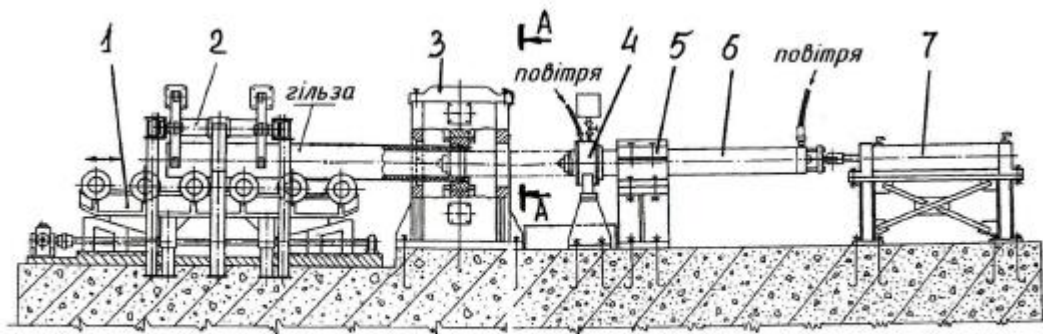


Fig. 1

UA 163796 U

UA 163796 U

Корисна модель належить до обробки металів тиском, а саме до виробництва труб на пілігримових трубопрокатних агрегатах.

Процес гарячої пілігримової прокатки труб характеризується наявністю несталого режиму затравки, що призводить до нестабільності умов захвату металу валками, підвищеній поперечній різностінності в наслідок відсутності "жорсткого кінця". Це збільшує тривалість режиму затравки, що знижує продуктивність стана а також підвищується витрата металу внаслідок обрізи передніх дефектних кінців труб. При цьому втрати металу в обрізь передніх кінців труб на пілігримовому стані складають $2,5 \div 4,0$ % від маси вихідної заготовки. Для зменшення втрат металу в обрізь переднього затравного кінця труби доцільно зменшувати витяжку при режимі затравки, що може бути досягнуто за рахунок попередньої підготовки переднього кінця гільзи шляхом зменшення його товщини.

Підготовку гільзи до прокатки на пілігримовому стані здійснюють на лінії, розташованій на ділянці позастанового заряджання (Оборудование цехов с пилигримовыми трубопрокатными установками/С.Н. Кожевников, А.В. Праздников и др.; под ред. С.Н. Кожевникова. М.: Металлургия, 1974. 256 с.). При застосуванні позастанового заряджання дорна в гільзу значно скорочуються несуміщені операції укладання гільзи на приймальний стіл та заправки дорна в гільзу, тобто значно скорочується загальний час допоміжних операцій до $30 \div 35$ с та зростає продуктивність пілігримового стана.

Відома лінія містить рольганг для подачі гільзи на ділянку позастанового заряджання, пристрій для охолодження та змащення відпрацьованих дорнів, пристрій для заряджання дорна в гільзу, маніпулятор для переміщення дорна з гільзою на ось прокатки пілігримового стана.

Недоліком відомої лінії підготовки гільзи до прокатки на пілігримовому стані є: відсутність обладнання для підготовки передніх кінців гільз за рахунок потоншення їх стінки.

Для підвищення стійкості інструменту (валків, оправок) при гарячій прокатці труб застосовують різні способи та пристрої для подачі змащення на прокатний інструмент.

Відомий спосіб нанесення змащення на внутрішню поверхню нагрітої труби, що містить подачу дозованої кількості змащення всередину труби згідно якому дозу змащення попередньо укладають в оболонку із матеріалу, що згорає (А.с. СССР № 495114. МКИ В21 В45/02. Способ нанесения смазки на внутреннюю поверхность нагретой трубы. Оpubл. 15.12.1975, Бюл. № 46.). Це поліпшує санітарно-гігієнічні умови праці.

Спосіб забезпечує одноразову подачу змащення в осередок деформації.

Відомий пристрій для подачі технологічного змащення, зокрема, на валки станів гарячої прокатки (А.с. СССР № 759163. МКИ В21 В37/00, В21 В27/10. Устройство для подачи технологической смазки. Оpub. 30.08.1980, Бюл. № 32).

Пристрій для подачі технологічного змащення на валки стана гарячої прокатки складається з магістралі подачі води та мастила під тиском, насосу подачі суміші, закільцьований, що живиться з напірної з відсічним клапаном магістралі, регуляторів тиску та форсунок подачі суміші, в закільцьованій магістралі встановлений змішувач, з'єднаний через зворотній клапан з магістраллю для підведення пари. Другий змішувач встановлений між відсічним клапаном та насосом подачі суміші змащення, причому на виході з насоса встановлено зворотній клапан.

Пристрій забезпечує безперервну подачу рідкорозчинного змащення на прокатний інструмент, що більш ефективніше ніж одноразова подача змащення.

Відомий пристрій для подачі змащення при прокатці труб на автомат-стані (Lubricant supply device for plug mill: Patents S56-0090008 Japan: IPC В21 В25/04. № S54-083903; Articles on application 04.07.1979; Articles on publication 29.01.1981), згідно якому подачу змащення здійснюють в суміші зі стисненим повітрям в зону труби, яка розташована за оправкою для змащення оправки стана з метою зменшення її зносу. Пристрій містить трубопровід, розташований в площині оправкотримача, і косорозташовані щілини, виконані в передній конічній частині оправкотримача, які стикаються з центруючим конусом оправки. Для регулювання кількості порошкоподібного змащувального матеріалу, що подається в трубу, пристрій постачений приймальним бункером і дозатором порошку, який подається, і трубопроводом зі стисненим повітрям.

Пристрій забезпечує безперервну подачу змащення в осередок деформації автомат-стана, порошкоподібне змащення подається дозовано за допомогою стисненого повітря.

Загальним недоліком розглянутих способів та пристроїв для подачі змащення на оправку при гарячій деформації металу, в тому числі при прокатці труб є неможливість їх ефективного використання для підвищення стійкості оправки кувального преса в складі лінії для підготовки гільзи до прокатки, на якій здійснюється підготовка переднього кінця гільзи шляхом її обтискання бойками кувального преса на циліндричній оправці, котра переміщується в кожному

циклі деформації (при деформації переднього кінця чергової гільзи). При цьому в кожному циклі деформації оправка за допомогою гідроциліндра вводиться та виводиться з преса.

Найбільш близьким аналогом корисної моделі, що пропонується, є лінія (стенд) для підготовки переднього кінця гільзи до прокатки на пілігримовому стані, яка містить секцію рольганга з індивідуальним приводом роликів, постачену чотирма телескопічними напрямними та клино-гвинтовим механізмом для її підйому-опускання, а також механізмом для повороту гільзи навколо її осі на кут 45° . До рольгангу примикає чотирьохбойковий кувальний прес, між бойками якого розміщується оправка. Переміщення оправки здійснюється гідроциліндром за допомогою повзуна, котрий рухається в напрямних як в опорі для утримання оправки на осі між бойками преса. Чотирьохбойковий кувальний прес містить і дві пари взаємно протилежних бойків. Причому, одна пара бойків (горизонтальна) має два гідроциліндра для виконання робочого ходу бойків і дві пари гідроциліндрів для виконання зворотного ходу. Друга пара бойків при робочому ході отримує переміщення від горизонтальних бойків за рахунок взаємодії їх похилих поверхонь. При зворотному ході вертикальні бойки повертаються у вихідне положення за рахунок зворотних пружин (Патент UA № 103190.Спосіб підготовки переднього кінця гільзи перед прокаткою. МПК B21 B21/00. Опубл. 10.12.2015, Бюл. 23).

Суттєвими ознаками найбільш близького аналога, котрі співпадають з суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється є: секція рольганга з механізмом підйому-опускання та повороту гільзи на кут 45° ; чотирьохбойковий кувальний прес; циліндрична оправка, яка вводиться та виводиться між бойками преса за допомогою гідроциліндра; напрямна опора для утримання оправки на осі преса.

Недоліком відомої лінії є низька стійкість оправки преса при підготовці переднього кінця гільзи, яка має температуру $1000\div 4100^\circ\text{C}$ при значних зусиллях на інструмент (бойки та оправку), що збільшує витрату оправок преса.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення процесу підготовки передніх кінців гільз на лінії з чотирибойковим кувальним пресом, між бойками якого розташовується циліндрична оправка шляхом введення до складу лінії пристрою для подачі змащувальної рідини на оправку преса, що дозволить підвищити стійкість оправок та знизити зусилля обтискання переднього кінця гільзи на оправці бойками преса.

Поставлена задача вирішується тим, що Лінія для підготовки гільзи до прокатки, яка містить секцію рольганга з механізмами підйому-опускання та повороту гільзи на кут 45° , чотирибойковий кувальний прес, циліндричну оправку, яка вводиться та виводиться між бойками преса за допомогою гідроциліндра, напрямну опору для утримання циліндричної оправки на осі преса, згідно з корисною моделлю додатково містить пристрій для подачі змащувальної рідини на циліндричну оправку преса, який складається з основи, на якій закріплена циліндрична ємність, котра облягає по периметру циліндричну оправку, в лівій стінці ємності є канавка, в якій розташовується гумова камера у вигляді тора з вбудованим в неї штуцером, до якого під'єднаний повітропровід, гумова камера зі зовнішньої сторони захищена металевим кільцем, в правій стінці ємності є шевронне ущільнення, яке розташовується в наскрізній кришці, а кільце та кришка кріпляться до ємності болтами, а ємність заповнена змащувальною рідиною, котра може надходити самопливом з резервуара при відкриванні вентилля, при цьому в гумовій камері створений тиск повітря, достатній для запирання зазору між гумовим тором і циліндричною оправкою.

Причинно-наслідковий зв'язок між суттєвими ознаками винаходу, що заявляється, і технічним результатом, який досягається, полягає в наступному.

Пристрій для змащення циліндричної оправки преса може бути застосованим тільки в лінії для підготовки передніх кінців гільз згідно з патентом України № 103190 (Спосіб підготовки переднього кінця гільзи перед прокаткою. МПК B21 B21/00. Опубл. 10.12.2015, Бюл. № 23.).

Забезпечення безперервного змащення циліндричної оправки преса в кожному циклі підготовки переднього кінця гільзи, що включає введення оправки в осередок деформації між бойками преса для обтискання переднього кінця гільзи та виведення її з осередку деформування після закінчення обтискання досягається згідно з корисною моделлю, що пропонується, шляхом забезпечення постійного контакту оправки зі змащенням, як при першій, так і другій фазах циклу переміщення оправки. Для цього циліндрична ємність зі змащенням облягає по периметру циліндричну оправку, в лівій (передній) відносно до преса стінці ємності, має канавку, в якій розташовується гумова камера в вигляді тора з вбудованим в неї штуцером, до якого під'єднаний повітропровід. Гумова камера з зовнішньої сторони захищена металевим кільцем, а в задній (правій) зі сторони преса стінці ємності є шевронне ущільнення, яке розташовується в наскрізній кришці, при цьому кільце та кришка кріпляться до ємності болтами. Наявність ущільнень з лівої та правої сторони ємності забезпечує достатню

герметичність для запобігання витоку змащення з ємності. Змащувальна рідина може надходити в ємність з резервуара самопливом при відкриванні вентиля. В гумовій камері створений тиск повітря, достатній для запирання зазору між гумовим тором і циліндричною оправкою з метою виключення витоків змащувальної рідини. Розрахунки показують, що тиск повітря в гумовій камері повинен бути більшим величини:

$$H=1,11 \cdot D_{\text{опр}}, (\text{м})$$

де $D_{\text{опр}}$ - діаметр циліндричної оправки.

Якщо змащувальна рідина має водяну основу (наприклад, розчин тринатрійфосфату у воді), то цей тиск повинен бути не меншим 0,35 кПа. Розмір I циліндричної ємності обирається рівним довжині переднього кінця гільзи, що обтискається (0,2-0,3 м).

Корисна модель пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 показано загальний вигляд лінії для підготовки гільзи до прокатки; на фіг. 2 - розріз А-А на фіг. 1, де 8 - горизонтальні бойки, 9 - вертикальні бойки, 10 - циліндрична оправка, 11 - гільза; на фіг. 3 - пристрій для змащення циліндричної оправки преса.

Лінія для підготовки гільзи до прокатки, що заявляється, містить секцію рольганга 1 з індивідуальним приводом: роликів, постачений чотирма телескопічними напрямними стояками та клино-гвинтовим механізмом для її підйому або опускання, а також механізмом 2 для повороту гільзи навколо її осі на кут 45° . До рольгангу примикає чотирибойковий кувальний прес 3. За кувальним пресом 3 розташовується пристрій 4 для змащення циліндричної оправки преса, потім напрямний стояк 5 повзуна 6, з'єднаного з циліндричною оправкою преса, яка переміщується за допомогою гідроциліндра 7 (фіг. 1). Між бойками 8 та 9 кувального преса 3 розташовується циліндрична оправка 10, з'єднана з повзуном 6, який, у свою чергу, з'єднаний з гідроциліндром 7. Переміщення оправки 10 здійснюється в напрямному стояку 5 в підшипнику ковзання. Стояк 5 також служить опорою для утримання циліндричної оправки 10 на осі преса між бойками.

Механізм повороту 2 гільзи являє собою поєднання двох важільно-клішових механізмів: затискача гільзи з пневматичним приводом та поворотного механізму з пневматичним приводом. Для повороту всього механізму 2 навколо осі гільзи передбачені дві напрямні, виконані по радіусу, в яких при повороті переміщуються ходові ролики поворотного механізму.

Чотирибойковий кувальний прес 3 містить дві пари взаємно протилежних бойків 6. Причому, одна пара бойків 8 (горизонтальна) має два гідроприводу для виконання робочого ходу бойків і дві пари гідроциліндрів (на фіг. 1 не показано) для виконання зворотного ходу. Друга пара бойків 9 (вертикальна) при робочому ході отримує переміщення від горизонтальних бойків 8 шляхом взаємодії похилих поверхонь бойків, що контактують. При зворотному ході вертикальні бойки 9 повертаються у вихідне положення за рахунок зворотних пружин.

Лінія, яка пропонується, додатково містить пристрій для подачі змащувальної рідини на оправку преса. Пристрій для подачі змащувальної рідини на оправку преса вбудовано в лінію для підготовки переднього кінця гільзи і розташовується між чотирибойковим кувальним пресом 3 та напрямним стояком 5 циліндричної оправки. Пристрій для подачі змащення на оправку преса складається з основи 12, на якій закріплена циліндрична ємність 13, яка облягає по периметру циліндричну оправку 10 преса. В лівій (передній) стінці ємності є канавка, в якій розташовується гумова камера 14 у вигляді тора з вбудованим в неї штуцером 15, до якого під'єднаний повітропровід 16. Гумова камера 14 з зовнішньої сторони захищена металевим кільцем 17. В правій (задній) стінці ємності 13 є шевронне ущільнення 18, яке розташовується в наскрізній кришці 19. Кільце 17 та кришка 19 кріпляться до ємності 13 болтами. Ємність 13 заповнена змащувальною рідиною, яка може потрапляти самопливом з резервуару 20 при відкриванні вентиля 21. Момент наповнення ємності змащувальною рідиною контролюється по витіканню рідини через отвір у верхній стінці камери 14 (на фіг. 3 цей отвір непоказаний). В гумовій камері 14 створений тиск повітря, достатній для запирання зазору між гумовим тором і циліндричною оправкою з метою виключення витоків змащувальної рідини. Розрахунки показують, що тиск повітря в гумовій камері повинен бути більшим величини $H=1,11 \cdot D_{\text{опр}}$, де $D_{\text{опр}}$ - діаметр циліндричної оправки. Якщо змащувальна рідина має водяну основу (наприклад, розчин тринатрійфосфату у воді), то цей тиск повинен бути не меншим 0,35 кПа. Розмір I циліндричної ємності 13 вибирається рівним довжині переднього кінця гільзи, що обтискається (0,2-0,3 м).

Наявність ущільнення в лівій (передній) стінці ємності у вигляді гумового тора пов'язано з необхідністю здійснення таких операцій як: введення оправки 10 в порожню ємність 13, при заміні змащувальної рідини в ємності, при реввізіях та ремонтах. За рахунок випуску повітря з гумової камери з'являється радіальний зазор, крізь який використане змащення видаляється з ємності, наявність цього зазору також полегшує введення оправки в порожню ємність.

На кожний діаметр циліндричної оправки 10 преса повинна бути передбачена ємність 13 відповідного розміру.

Підготовка гільзи до прокатки на пілігримовому стані за допомогою запропонованої лінії здійснюється наступним чином.

5 Гільза після прошивного стану надходить на лінію для підготовки переднього кінця гільзи на чотирибойковому кувальному пресі 3. Лінія розташована на ділянці позастанового заряджання пілігримового стану. Гільза розташовується на рольгангу 1, після цього вона затискається за допомогою механізму 2 в положенні коли її передній кінець знаходиться між бойками преса. Підготовка переднього кінця гільзи здійснюється бойками преса 3 на циліндричній оправці 10, 10 яка переміщується за допомогою гідроциліндра 7. Після першого обтискання кінця гільзи внаслідок розширення металу в проміжку між бойками здійснюється обертання гільзи на кут 45° за допомогою механізму 2, та повторне обтискання кінця; гільзи, після обтискання бойки розводяться і гідроциліндр 7 дістає оправку з гільзи. Потім гільза вивільняється з затискача та передається на позицію заряджання в неї дорна з дорновим кільцем.

15 В процесі підготовки переднього кінця гільзи здійснюється безперервна подача змащувальної рідини на оправку 10 преса 3.

Подача змащувальної рідини на оправку преса за допомогою запропонованого пристрою здійснюється наступним чином. У вихідному положенні оправка преса знаходиться в крайньому правому положенні, а шток гідроциліндра втягнутий. При цьому відстань а (фіг. 3) від торцевої 20 кромки оправки до центральної площини гумового тора повинна бути приблизно рівній довжині ділянки на конусі оправки, який не приймає участі в деформації на кувальному пресі та на якому наявність змащення необов'язкова.

Після того, як гаряча гільза подана під бойки преса своїм переднім кінцем, подається команда на висунення штоку гідроциліндра для переміщення оправки з вихідного положення в 25 напрямку до преса. За секунду до початку руху електропневматичний розподільник (дистриб'ютор) з'єднає гумову камеру з атмосферою, скидаючи тим самим в ній надлишковий тиск. З початком руху оправки 10 змащувальна рідина потрапляє в зазор між гумовою стінкою та поверхнею оправки по всьому колу і утворює змащувальний шар на поверхні оправки. Довжина цього шару вздовж осі оправки залежить від швидкості руху оправки та проміжку часу, 30 в продовж якого в гумовій камері немає надлишкового тиску повітря. Наприклад, довжина ділянки обтискання гільзи прийнята 0,3 м, а швидкість руху оправки - 0,1 м/с. тоді проміжок часу між моментом початку руху оправки та моментом закінчення заповнення гумової камери стисненим повітрям складе $t=0,3/0,1=3$ с. Таким чином, подаючи в потрібний момент часу стиснене повітря в гумову камеру, можна отримувати змащувальну поверхню оправки заданої 35 довжини і тим самим економити змащення.

Після подачі стисненого повітря в гумову камеру витрата змащувального матеріалу скорочується до мінімуму, так як зазор між гумовою стінкою та поверхнею оправки буде закритий. Зазор залишається закритим під час руху оправки до преса на більшій частині шляху, 40 під час обтискання кінця гільзи на пресі та під час повернення оправки у вихідне положення.

Після подачі наступної гарячої гільзи під бойки преса описаний цикл роботи пристрою подачі змащувальної рідини повторюється. Для збирання витоків змащувальної рідини встановлений піддон.

45 Запропонована лінія для підготовки гільзи до прокатки забезпечує підготовку переднього кінця гільзи на циліндричній оправці бойками кувального преса та збільшення стійкості оправок за рахунок здійснення її безперервного змащення.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Лінія для підготовки гільзи до прокатки, що містить секцію рольгангу з механізмами підйому-опускання та повороту гільзи на кут 45° , чотирибойковий кувальний прес, циліндричну оправку, 50 яка вводиться та виводиться між бойками преса за допомогою гідроциліндра, напрямну опору для утримання циліндричної оправки на осі преса, яка відрізняється тим, що вона додатково містить пристрій для подачі змащувальної рідини на циліндричну оправку преса, який складається з основи, на якій закріплена циліндрична ємність, котра облягає по периметру 55 циліндричну оправку, в лівій стінці ємності є канавка, в якій розташовується гумова камера у вигляді тора з вбудованим в неї штуцером, до якого під'єднаний повітропровід, гумова камера зі зовнішньої сторони захищена металевим кільцем, в правій стінці ємності є шевронне ущільнення, яке розташовується в наскрізній кришці, а кільце та кришка кріпляться до ємності болтами, а ємність заповнена змащувальною рідиною, котра може надходити самопливом з

резервуара при відкриванні вентиля, при цьому в гумовій камері створений тиск повітря, достатній для запирання зазору між гумовим тором і циліндричною оправкою.

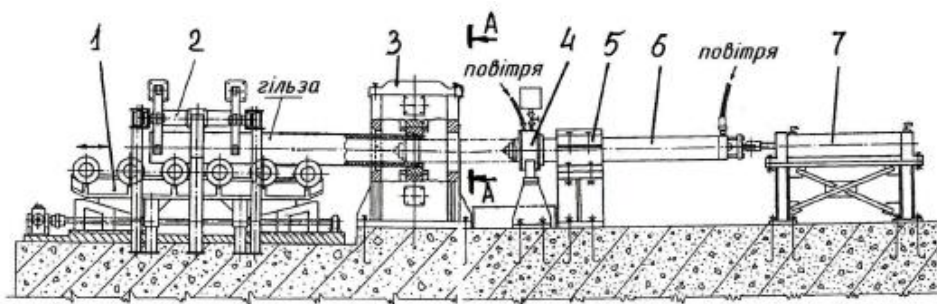


Fig. 1

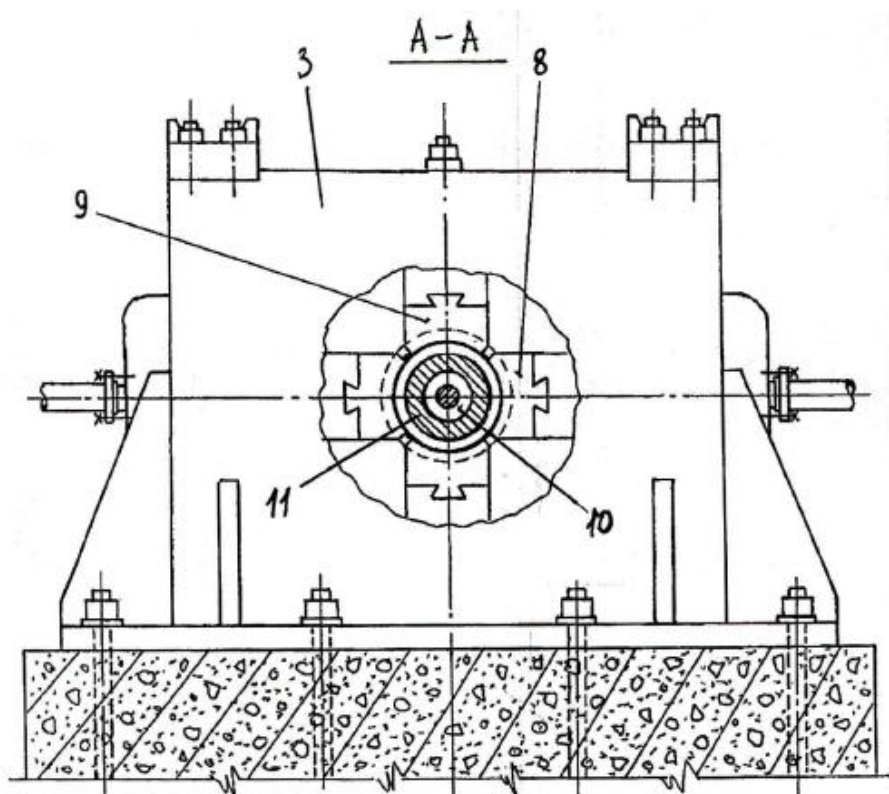


Fig. 2

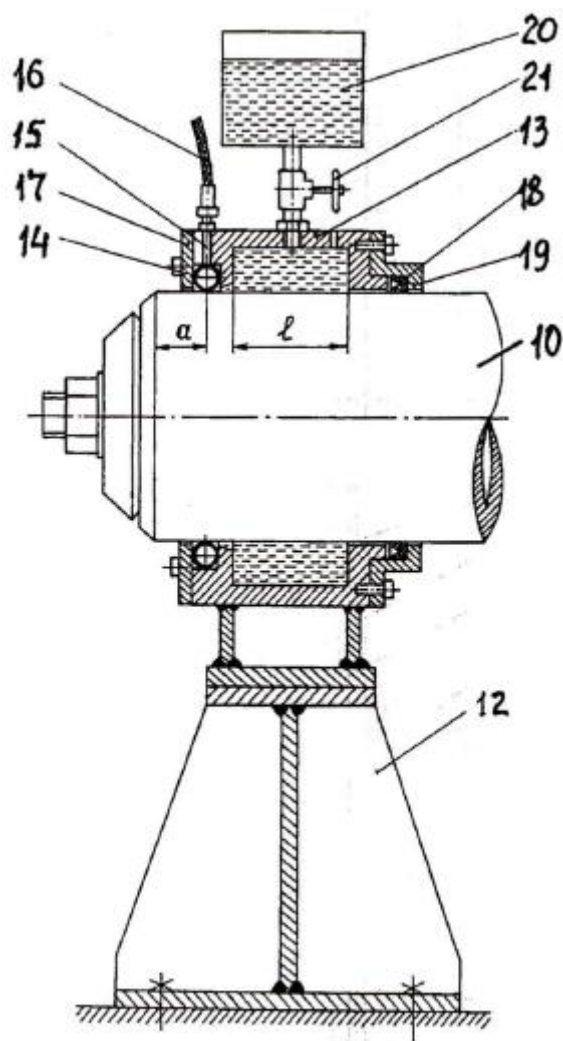


Fig. 3