



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 59590

(13) A

(51) 7 B22D13/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальністю  
власника  
патенту

## (54) МАШИНА ВІДЦЕНТРОВОГО ЛИТТЯ ПОРОЖНИСТИХ ВИРОБІВ

1

2

(21) 2002097503

(22) 17 09 2002

(24) 15 09 2003

(46) 15 09 2003, Бюл. № 9, 2003 р.

(72) Тістечок Василь Дмитрович, Гмалетдінов  
Радій Халімович, RU, Єрмак Олександр Володи-  
мирович, Кутафін Анатолій Костянтинович(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ НАУКОВО-ВИРОБНИЧА  
ФІРМА "ЯВІР"

(57) 1 Машина відцентрового лиття порожнистих виробів, що містить станину, нерухому і рухому опори, в корпусах яких на підшипниках встановлені втулки, забезпечені опорними буртами зі сферичними зовнішніми посадочними поверхнями, виливницю, що включає обичайку і сполучені з нею з торців передню і задню кришки, забезпечені із зовнішніх сторін опорними виступами зі сферичними внутрішніми посадочними поверхнями, за допомогою яких виливниця встановлена на сферичні зовнішні посадочні поверхні опорних буртів втулок нерухомої і рухомої опори, привід обертання виливниці, механізм переміщення рухомої опори, рухомий кожух, фіксатор положення рухомої опори і заливальний пристрій, лоток якого пропущений через осьові отвори, виконані в нерухомій опорі і передній кришці виливниці, яка відрізняється тим, що додатково забезпечена системою охолодження, що містить центральні і бічні колектори, при цьому центральні колектори закріплені на рухомому кожусі і розташовані над виливницею, а бічні колектори закріплені на нерухомій і рухомій опорах і розташовані над опорними виступами передньої і задньої кришок виливниці

2 Машина за п. 1, яка відрізняється тим, що задня кришка виливниці, зв'язана з рухомою опорою, виконана з осьовим отвором, а опорний бурт втулки рухомої опори виконаний з кризними радіальними каналами

3 Машина за п. 1, яка відрізняється тим, що нерухома і рухома опори забезпечені внутрішніми і зовнішніми кришками, закріпленими на торцях корпусів і втулок опор і виконаними з кільцевими гребінцями, нахиленими до периферії і утворюючими лабіринтні торцеві ущільнення підшипників нерухомої і рухомої опори

4 Машина за п. 1, яка відрізняється тим, що опорні бурти втулок нерухомої і рухомої опори забезпечені змінними кільцями, виконаними зі сферичними зовнішніми посадочними поверхнями

5 Машина за пп. 1-4, яка відрізняється тим, що змінні кільця опорних буртів втулок нерухомої і рухомої опори встановлені на опорних буртах за допомогою конічних з'єднань типу «вал-втулка», кут конусності яких вибраний менше кута тертя матеріалів цих пар

6 Машина за пп. 1-4, яка відрізняється тим, що твердість сферичних зовнішніх посадочних поверхонь змінних кілець виконана менше, ніж твердість сферичних внутрішніх посадочних поверхонь опорних виступів передніх і задніх кришок виливниці

7 Машина за п. 1, яка відрізняється тим, що виливниця додатково забезпечена чавунною гільзою і теплоізоляційними кільцевими вставками, при цьому чавунна гільза встановлена всередині обичайки, а теплоізоляційні кільцеві вставки встановлені в розточках передньої і задньої кришок, виконаних зсередини виливниці

8 Машина за пп. 1-7, яка відрізняється тим, що чавунна гільза встановлена між теплоізоляційними кільцевими вставками виливниці без торцевих зазорів

9 Машина за пп. 1-7, яка відрізняється тим, що чавунна гільза встановлена між передньою і задньою кришками виливниці з торцевими зазорами, величини яких вибирають за формулою

$$\Delta_1 = 0,5 K L (t_1 - t_2),$$

де  $K$  - температурний коефіцієнт лінійного розширення,  $1/град\ C$ ,

$L$  - довжина гільзи, мм,

$t_1$  - температура нагріву гільзи, град  $C$ ,

$t_2$  - температура нагріву обичайки, град  $C$

10 Машина за пп. 1-7, яка відрізняється тим, що чавунна гільза встановлена всередині обичайки виливниці з радіальним зазором, величину якого вибирають за формулою

$$\Delta_2 = 0,5 K D (t_1 - t_2),$$

де  $K$  - температурний коефіцієнт лінійного розширення,  $1/град\ C$ ,

$D$  - зовнішній діаметр гільзи, мм,

$t_1$  - температура нагріву гільзи, град  $C$ ,

$t_2$  - температура нагріву обичайки, град  $C$

(13) A

(11) 59590

(19) UA

Винахід відноситься до пиварного виробництва, зокрема до машин для відцентрового лиття порожнистих циліндричних виробів, і може бути використаний для лиття порожнистих прокатних валків прокатних станів

Найбільш близькою до винаходу за призначенням, технічною суттю і числом загальних ознак є машина відцентрового лиття порожнистих виробів, що містить станину, нерухому і рухому опори, в корпусах яких на підшипниках встановлені втулки, забезпечені опорними буртами зі сферичними зовнішніми посадочними поверхнями, виливницю, що включає обичайку і сполучені з нею з торців передню і задню кришки, забезпечені із зовнішніх сторін опорними виступами зі сферичними внутрішніми посадочними поверхнями, за допомогою яких виливниця встановлена на сферичні зовнішні посадочні поверхні опорних буртів втулок нерухомої і рухомої опор, привод обертання виливниці, механізм переміщення рухомої опори, рухомий кожух, фіксатор положення рухомої опори і заливальний пристрій, лоток якого пропущений через осьові отвори, виконані в нерухомій опорі і передній кришці виливниці /«Машина для відцентрового лиття», SU, №1235640, A1, МПК-4 B22D13/02, заявл 16 04 84, опубл 07 06 86, бюл №21, прототип/

Недопоміком відомої машини є те, що вона не забезпечена засобом примусового охолодження основних теплонапружених вузлів і деталей, що забезпечує прискорене остигання відливки виробу і оптимальні теплові режими виливниці, місць її з'єднання з нерухомою і рухомою опорами і підшипників згаданих опор, що істотно знижує продуктивність, надійність і термін служби машини

Пояснюється це наступними причинами

Уповільнене остигання відливки збільшує тривалість процесу її виготовлення від залиття розплаву металу в виливницю до витягання з виливниці готового виробу, що значно знижує продуктивність машини

При залитті розплаву металу в виливницю її обичайка нагрівається значно швидше, ніж передня і задня кришки

Через різне температурне розширення обичайки, передня і задня кришки виливниці в місцях їх з'єднання утворюються зазори

Внаслідок цього відбувається протікання розплаву через згадані зазори, зміщення виливниці і вібрація машини через дисбаланс, який утворився, що знижує надійність і термін служби машини

У машині також відбувається інтенсивний нагрів виливниці, внаслідок якого її обичайка, передня і задня кришки через температурне розширення збільшуються в розмірах

Це приводить до збільшення діаметрів сферичних внутрішніх посадочних поверхонь опорних виступів передньої і задньої кришок виливниці, утворення зазорів в місцях їх контакту зі сферичними зовнішніми посадочними поверхнями опорних буртів втулок нерухомої і рухомої опор

Утворення згаданих зазорів приводить до дисбалансу виливниці, внаслідок чого виникає значна

вібрація, яка через нерухому і рухому опори передається всій конструкції і машина стає непридатною

При дисбалансі і вібрації виливниці на нерухому і рухому опори впливають значні динамічні перевантаження, які можуть привести до аварії, що істотно знижує надійність і термін служби машини

Крім того, значна частина теплового потоку поступає на підшипники через опорні бурти втулок нерухомої і рухомої опор

Внаслідок цього відбувається нерівномірний нагрів зовнішніх і внутрішніх кілець підшипників і затиснення між ними тіл кочення

Це приводить до втрати працездатності, як підшипників, так і нерухомої і рухомої опор, що знижує надійність і термін служби машини

При подачі розплаву металу у всередину виливниці через лоток заливального пристрою внаслідок розширення повтря, миттєвого випаровування вологи і летючих речовин, і розширення продуктів згоряння органічних речовин різко підвищується тиск всередині виливниці

Це може привести до викиду розплаву металу з виливниці і створенню аварійної ситуації, що також істотно знижує безпеку і надійність машини

Крім того, підвищення тиску в виливниці приводить до насичення розплаву газом і утворенню газових раковин у відливки і зниженню якості виробу

Нерухома і рухома опори не забезпечені ефективними торцевими ущільненнями підшипників, внаслідок чого волога і абразивні частки проникають до підшипників і приводять до швидкого їх зносу, що знижує надійність і термін служби машини

Передача обертаючого моменту від приводу обертання на виливницю відбувається через приводну втулку рухомої опори і здійснюється за рахунок сил тертя, виникаючих між сферичними зовнішніми посадочними поверхнями опорних буртів втулок нерухомої і рухомої опор і сферичними внутрішніми посадочними поверхнями опорних виступів передньої і задньої кришок виливниці

При такому типі з'єднання відбувається інтенсивний знос контактуючих поверхонь, що веде до необхідності частих замін передньої і задньої кришок виливниці і втулок нерухомої і рухомої опор, які є базовими частинами машини

Це також знижує надійність і термін служби машини

Задачею винаходу є в машині відцентрового лиття порожнистих виробів шляхом введення до її складу засобу примусового охолодження основних теплонапружених вузлів і деталей забезпечити прискорене остигання відливок виробу, а також створення оптимальних теплових режимів виливниці, місцям її з'єднання з нерухомою і рухомою опорами і підшипників згаданих опор, що підвищує продуктивність, надійність і термін служби машини

Поставлена задача вирішується тим, що машина відцентрового лиття порожнистих виробів,

що містить станину, нерухому і рухому опори, в корпусах яких на підшипниках встановлені втулки, забезпечені опорними буртами зі сферичними зовнішніми посадочними поверхнями, виливницю, що включає обичайку і сполучені з нею з торців передню і задню кришки, забезпечені із зовнішніх сторін опорними виступами зі сферичними внутрішніми посадочними поверхнями, за допомогою яких виливниця встановлена на сферичні зовнішні посадочні поверхні опорних буртів втулок нерухомої і рухомої опор, привод обертання виливниці, механізм переміщення рухомої опори, рухомий кожух, фіксатор положення рухомої опори і заливальний пристрій, лоток якого пропущений через осьові отвори, виконані в нерухомій опорі і передній кришці виливниці, згідно з винаходом, додатково забезпечена системою охолодження, що містить центральні і бічні колектори, при цьому центральні колектори закріплені на рухомому кожусі і розташовані над виливницею, а бічні колектори закріплені на нерухомій і рухомій опорах і розташовані над опорними виступами передньої і задньої кришок виливниці.

Приведені ознаки, що характеризують винахід, є суттєвими, так в сукупності достатні для забезпечення працездатності і рішення поставленої задачі, а кожний нарізно необхідний для ідентифікації і відмітності машини, що заявляється, від відомих в техніці аналогічних технічних рішень.

Таким чином, нова сукупність загальних /відомих/ і відмітних /нових/ від прототипу суттєвих ознак, якими характеризується нова машина, є достатньою у всіх випадках, на які розповсюджується об'єм правового захисту, оскільки вирішує поставлену задачу.

Причинно-наслідковий зв'язок між новою сукупністю суттєвих ознак і результатом, що досягається полягає в наступному.

Введення до складу машини системи охолодження, що містить центральні і бічні колектори, дозволяє проводити подачу холодоагента на основні теплонапружені вузли і деталі.

Установлення центральних колекторів дозволяє проводити подачу холодоагента безпосередньо на виливницю для оптимізації теплового режиму в ній.

При цьому зменшується нагрів і збільшується стійкість виливниці, прискорюється остигання відливки виробу, вирівнюється температура нагріву обичайки, передньої і задньої кришок виливниці в місцях їх з'єднання, запобігається утворення температурних зазорів в згаданих місцях з'єднання і протікання розплаву металу через такі зазори, усувається зміщення і дисбаланс виливниці, що викликає підвищену вібрацію машини.

За рахунок цього істотно підвищується продуктивність, надійність і термін служби машини.

Кріплення центрального колектора системи охолодження на рухомому кожусі забезпечує оперативне введення і виведення із зони розташування виливниці разом із згаданим кожухом.

Це значно спрощує монтаж і демонтаж виливниці на нерухомій і рухомій опорах машини.

Кріплення бічних колекторів на нерухомій і рухомій опорах і їх розташування над опорними виступами передньої і задньої кришок виливниці дає

можливість забезпечити рівномірний нагрів місць з'єднання виливниці з нерухомою і рухомою опорами за рахунок їх інтенсивного охолодження.

Це дозволяє уникнути утворення температурних зазорів між сферичними внутрішніми посадочними поверхнями опорних виступів передньої і задньої кришок виливниці і сферичними зовнішніми посадочними поверхнями опорних буртів втулок нерухомої і рухомої опор, що усуває дисбаланс виливниці, запобігає вібрації, підвищує надійність і термін служби машини.

Крім того, машина відцентрового лиття порожнистих виробів характеризується і іншими відмітними ознаками, які розвивають, доповнюють і характеризують винахід в окремих варіантах його виконання і використовуються в залежності від конкретних умов виготовлення і експлуатації для посилення технічного результату, що досягається.

У машині відцентрового лиття порожнистих виробів, згідно з винаходом, задня кришка виливниці, зв'язана з рухомою опорою, виконана з осьовим отвором, а опорний бурт втулки рухомої опори виконаний з кризними радіальними каналами.

Таке удосконалення дозволяє забезпечити вихід надмірних газів через осьовий отвір задньої кришки виливниці і кризі радіальні отвори опорного бурту втулки рухомої опори в атмосферу.

Це стабілізує тиск всередині виливниці, запобігає викиду розплаву металу з неї і підвищує безпеку експлуатації і надійність машини.

У машині відцентрового лиття порожнистих виробів, згідно з винаходом, нерухома і рухома опори забезпечені внутрішніми і зовнішніми кришками, закріпленими на торцях корпусів і втулок опор і виконаними з кільцевими гребінцями, нахиленими до периферії і створюючими лабіринтні торцеві ущільнення підшипників нерухомої і рухомої опор.

Таке удосконалення забезпечує надійний захист підшипників нерухомої і рухомої опор від попадання вологи і абразивних часток за допомогою згаданих лабіринтних торцевих ущільнень.

При цьому витікаюча з бічних колекторів системи охолодження вода, що попала через зазори на внутрішні кришки опор, стікає вниз по жолобу, утвореному похилими кільцевими гребінцями, а вода, що попала на зовнішні кришки опор, що обертаються, відкидається відцентровими силами.

За рахунок цього збільшується ресурс роботи підшипників, підвищується надійність і термін служби машини.

У машині відцентрового лиття порожнистих виробів, згідно з винаходом, опорні бурти втулок нерухомої і рухомої опор забезпечені змінними кільцями, виконаними зі сферичними зовнішніми посадочними поверхнями.

Таке удосконалення забезпечує швидку заміну зношених змінних кілець, що підвищує термін служби опорних буртів втулок, знижує простой і збільшує термін служби машини.

При цьому основним витратними елементами є змінні кільця.

У машині відцентрового лиття порожнистих виробів, згідно з винаходом, змінні кільця опорних буртів втулок нерухомої і рухомої опор встановлені на опорних буртах за допомогою конічних з'єд-

нань типу «вал-втулка», кут конусності яких вибраний менше кута тертя матеріалів цих пар

Таке удосконалення забезпечує просте, надійне і самогальмівне кріплення змінних кілець на опорних буртах втулок нерухомої і рухомої опор, що дозволяє оперативно проводити їх заміну

У машині відцентрового лиття порожнистих виробів, згідно з винаходом, твердість сферичних зовнішніх посадочних поверхонь змінних кілець виконана менше, ніж твердість сферичних внутрішніх посадочних поверхонь опорних виступів передніх і задніх кришок виливниці

Таке удосконалення забезпечує переважний знос сферичних зовнішніх посадочних поверхонь змінних кілець, тривалий термін служби сферичних внутрішніх посадочних поверхонь опорних виступів передніх і задніх кришок, що дорого коштують, виливниці і швидку заміну зношених змінних кілець, що підвищує ремонтпридатність, надійність і термін служби машини

У машині відцентрового лиття порожнистих виробів, згідно з винаходом, виливниця додатково забезпечена чавунною гільзою і теплоізоляційними кільцевими вставками, при цьому чавунна гільза встановлена всередині обичайки, а теплоізоляційні кільцеві вставки встановлені в розточках передньої і задньої кришок, виконаних зсередини виливниці

Таке удосконалення, по-перше, оптимізує і стабілізує тепловий режим виливниці, а, по-друге, дозволяє розширити номенклатуру діаметрів відливок виробів шляхом установа гільз різного діаметра всередині однієї і тієї обичайки виливниці

У машині відцентрового лиття порожнистих виробів, згідно з винаходом, чавунна гільза встановлена між теплоізоляційними кільцевими вставками виливниці без торцевих зазорів

Щільна установка чавунної гільзи між теплоізоляційними кільцевими вставками дозволяє, по-перше, уникнути протікання розплаву металу в місцях їх сполучення, а, по-друге, забезпечує теплоізоляцію передньої і задньої кришок

Теплоізоляція передньої і задньої кришок виливниці знижує тепловий потік на їх опорні виступи, вирівнює, оптимізує і стабілізує тепловий режим взаємодіючих між собою сферичних внутрішніх посадочних поверхонь опорних виступів і сферичних зовнішніх посадочних поверхонь опорних буртів втулок нерухомої і рухомої опор

Внаслідок цього неминує температурне розширення згаданих посадочних поверхонь відбувається рівномірно і в одних і тих же діапазонах без утворення зазорів між сполученими посадочними поверхнями виливниці і нерухомої і рухомої опор, що підвищує надійність і термін служби машини

У машині відцентрового лиття порожнистих виробів, згідно з винаходом, що чавунна гільза встановлена між передньою і задньою кришками виливниці з торцевими зазорами, величини яких вибирають по формулі

$$\Delta_1 = 0,5 \cdot K \cdot L \cdot (t_1 - t_2), \quad (1)$$

де  $K$  - температурний коефіцієнт лінійного розширення,  $1/\text{град } C$ ,

$L$  - довжина гільзи, мм,

$t_1$  - температура нагріву гільзи, град  $C$ ,

$t_2$  - температура нагріву обичайки, град  $C$

При нагріванні виливниці торцеві зазори  $\Delta_1$ , величини яких вибирають по формулі (1), дають можливість компенсувати різницю лінійних температурних розширень чавунної гільзи і обичайки за рахунок утворення гарантованого зазору між торцями чавунної гільзи і передньою і задньою кришками виливниці

Це дозволяє запобігти створенню додаткових розтягуючих температурних навантажень на болтові з'єднання обичайки з передньою і задньою кришками і їх деформацію, що підвищує надійність і термін служби виливниці і машини загалом

У машині відцентрового лиття порожнистих виробів, згідно з винаходом, чавунна гільза встановлена всередині обичайки виливниці з радіальним зазором, величину якого вибирають по формулі

$$\Delta_2 = 0,5 \cdot K \cdot D \cdot (t_1 - t_2), \quad (2)$$

де  $K$  - температурний коефіцієнт лінійного розширення,  $1/\text{град } C$ ,

$D$  - зовнішній діаметр гільзи, мм,

$t_1$  - температура нагріву гільзи, град  $C$ ,

$t_2$  - температура нагріву обичайки, град  $C$

При нагріванні виливниці радіальний зазор  $\Delta_2$ , величину якого вибирають по формулі (2), дає можливість компенсувати різницю радіальних температурних розширень чавунної гільзи і обичайки за рахунок утворення гарантованого зазору між стінками чавунної гільзи і обичайки виливниці

Це дозволяє запобігти появі додаткових розтягуючих сил на обичайку, що підвищує надійність і термін служби обичайки, виливниці і машини загалом

Надалі машина відцентрового лиття порожнистих виробів пояснюється докладним описом її конструкції і роботи з посиланнями на прикладені креслення (див фіг )

На фіг 1 зображена машина відцентрового лиття порожнистих виробів, загальний вигляд, вигляд спереду

На фіг 2 те ж, вигляд зверху

На фіг 3 зображений розріз А-А на фіг 2

На фіг 4 зображений розріз Б-Б на фіг 2

Машина відцентрового лиття порожнистих виробів /фіг 1-4/ містить станину 1 /фіг 1,2/, нерухому і рухому опори 2, 3, в корпусах 4, 5 яких на підшипниках 6 /фіг 3/ встановлені втулки 7 /фіг 1/, 8 /фіг 3/, забезпечені опорними буртами 9, 10 /фіг 4/ зі сферичними зовнішніми посадочними поверхнями 11, і виливницю 12

Виливниця 12 /фіг 4/ включає обичайку 13 і сполучені з нею з торців передню і задню кришки 14, 15

Передня і задня кришки 14, 15 виливниці 12 забезпечені із зовнішніх сторін опорними виступами 16 зі сферичними внутрішніми посадочними поверхнями 17, за допомогою яких виливниця 12 встановлена на сферичні зовнішні посадочні поверхні 11 опорних буртів 9, 10 втулок 7, 8 нерухомої і рухомої опор 2, 3 /фіг 1,3,4/

Машина також містить привод 18 обертання виливниці 12 /фіг 1,2/, механізм 19 переміщення рухомої опори 3, рухомий кожух 20, фіксатор 21 пополювання рухомої опори 3 і запальний пристрій 22, лоток 23 якого пропущений через осьові отво-

ри 24,25, виконані в нерухомій опорі 2 і передній кришці 14 виливниці 12

Машина також забезпечена пересувною рамою 26 /фiг 1,2/, змонтованою на станині 1 з можливістю горизонтального переміщення вздовж станини 1 і приводом 27 її переміщення

На пересувній рамі 26 /фiг 1,2/ змонтовані напрямні опори 28, рухома основа 29, змонтована з можливістю горизонтального переміщення вздовж пересувної рами 26 за допомогою механізму 19 переміщення рухомої опори 3

На рухомій основі 29 /фiг 1,2/ змонтовані рухома опора 3, привод 18 обертання виливниці 12, основа 30 пінолей 31 і самі пінолі 31, жорстко прикріплені одним кінцем до пересувної опори 3

Пінолі 31 встановлені в напрямних опорах 28 пересувної рами 26 з можливістю горизонтального переміщення разом з рухомою основою 29 вздовж пересувної рами 26

Рухома основа 29 спільно з рухомою опорою 3 фіксується фіксатором 21 положення рухомої опори 3

Рухомий кожух 20, за допомогою якого виливниці 12 накривається при роботі, забезпечений механізмом його пересування /на кресленнях не показаний/

Машина додатково забезпечена системою охолодження 32 /фiг 1/, що містить центральні і бічні колектори 33, 34

Центральні колектори 33 закріплені на рухомому кожусі 20 і розташовані над виливницею 12

Бічні колектори 34 закріплені на нерухомій і рухомій опорах 2, 3 і розташовані над опорними виступами 16 передньої і задньої кришок 14,15 виливниці 12

Виливниця 12 змонтована між нерухомою і рухомою опорами 2,3 /фiг 1,2/

Роз'єм обичайки 13 з передньою і задньою кришками 14,15 виливниці 12 /фiг 4/ має конічні сполучені поверхні, кут конусності яких виконаний більше, ніж кут тертя цих пар

Це дозволяє отримати легко роз'ємне з'єднання обичайки 13 з передньою і задньою кришками 14, 15 виливниці 12

Обичайка 13 додатково скріплена з передньою і задньою кришками 14, 15 виливниці 12 болтовими з'єднаннями 35 /фiг 4/

Задня кришка 15 виливниці 12 /фiг 3/, зв'язана з рухомою опорою 3, виконана з осьовим отвором 36, а опорний бурт 10 втулки 8 рухомої опори 3 виконаний з кризними радіальними каналами 37

Нерухома і рухома опори 2, 3 /фiг 3/ забезпечені внутрішніми і зовнішніми кришками 38, 39, закріпленими на торцях корпусів 4, 5 і втулок 7, 8 опор 2, 3 і виконаними з кільцевими гребінцями 40, 41 нахиленими до периферії і створюючими лабиринтні торцеві ущільнення 42 підшипників 6 нерухомої і рухомої опор 2, 3

Опорні бурти 9, 10 втулок 7, 8 нерухомої і рухомої опор 2, 3 забезпечені змінними кільцями 43, виконаними зі сферичними зовнішніми посадочними поверхнями 11

Змінні кільця 43 опорних буртів 9, 10 втулок 7, 8 нерухомої і рухомої опор 2, 3 встановлені на опорних буртах 9, 10 за допомогою конічних з'єднань типу «вал-втулка», кут конусності яких виб-

раний менше кута тертя матеріалів цих пар

Твердість сферичних зовнішніх посадочних поверхонь 11 змінних кільць 43 виконана менше, ніж твердість сферичних внутрішніх посадочних поверхонь 17 опорних виступів 16 передніх і задніх кришок 14,15 виливниці 12

Виливниця 12 додатково забезпечена чавуною гльзою 44 і теплоізоляційними кільцевими вставками 45, при цьому чавунна гльза 44 встановлена всередині обичайки 13, а теплоізоляційні кільцеві вставки 45 встановлені в розточках 46 передньої і задньої кришок 14, 15, виконаних зсередини виливниці 12

Чавунна гльза 44 встановлена між теплоізоляційними кільцевими вставками 45 виливниці 12 без торцевих зазорів

Чавунна гльза 44 встановлена між передньою і задньою кришками 14, 15 виливниці 12 з торцевими зазорами  $\Delta_1$ , величини яких вибирають по формулі

$$\Delta_1 = 0,5 \cdot K \cdot L \cdot (t_1 - t_2),$$

де  $K$  - температурний коефіцієнт лінійного розширення,  $1/\text{град } C$ ,

$L$  - довжина гльзи, мм,

$t_1$  - температура нагріву гльзи, град  $C$ ,

$t_2$  - температура нагріву обичайки, град  $C$

Чавунна гльза 44 встановлена всередині обичайки 13 виливниці 12 з радіальним зазором  $\Delta_2$ , величину якого вибирають по формулі

$$\Delta_2 = 0,5 \cdot K \cdot D \cdot (t_1 - t_2),$$

де  $K$  - температурний коефіцієнт лінійного розширення,  $1/\text{град } C$ ,

$D$  - зовнішній діаметр гльзи, мм,

$t_1$  - температура нагріву гльзи, град  $C$ ,

$t_2$  - температура нагріву обичайки, град  $C$

Машина керується оператором з пульта управління і працює таким чином

Вантажопідйомним засобом виливницю 12 подають в простір між нерухомою і рухомою опорами 2, 3

Виливницю 12 встановлюють сферичними внутрішніми посадочними поверхнями 17 передньої і задньої кришок 14, 15 на сферичні зовнішні посадочні поверхні 11 опорних буртів 9,10 нерухомої і рухомої опор 2, 3

Потім виливницю 12 затискають шляхом переміщення рухомої опори 3 у бік нерухомої опори 2 до упору спільно з рухомою основою 29 за допомогою механізму 19 переміщення рухомої опори 3 і фіксують в проектному положенні

Включають привод 18, який передає обертаючий момент виливниці 12

Контроль правильності і надійності установлення виливниці 12 на нерухомій і рухомій опорах 2,3 виконують обертанням приводу 18 на малих оборотах

Виливниця 12, що обертається, закривається рухомих кожухом 20 із закріпленими на йому центральними колекторами 33 системи охолодження 32

Після набору проектного числа оборотів розплавлений метал заливається з розливного ковша в заливальний пристрій 22

З заливального пристрою 22 розплавлений метал через лоток 23 заливається в необхідній кількості всередину виливниці 12

При заливці розплаву металу надлишок газів в виливниці 12 виходить через осьовий отвір 36 задньої кришки 15 виливниці 12 і кризні радіальні канали 37 опорного бурту 10 втулки 8 рухомої опори 3 в атмосферу.

Одночасно включають систему охолодження 32.

Холодоагент, наприклад вода, через центральні колектори 33 подається на обичайку 13 виливниці 12, а через бічні колектори 34 подається на опорні виступи 16 передньої і задньої кришок 14, 15 виливниці 12.

Центральні колектори 33 ефективно охолоджують виливницю 12 і забезпечують оптимальний тепловий режим в ній.

При цьому зменшується нагрів і збільшується стійкість виливниці 12, прискорюється остигання відливки виробу, вирівнюється температура нагріву обичайки 13, передньої і задньої кришок 14, 15 виливниці 12 в місцях їх з'єднання.

Крім того, запобігається утворення температурних зазорів в місцях з'єднання обичайки 13, передньої і задньої кришок 14, 15 виливниці 12 і протікання розплаву металу через такі зазори, усувається зміщення і дисбаланс виливниці 12, що викликає підвищену вібрацію машини.

За рахунок цього істотно підвищується продуктивність, надійність і термін служби машини.

Бічні колектори 34 ефективно охолоджують опорні виступи 16 передньої і задньої кришок 14, 15 виливниці 12 і забезпечують оптимальний тепловий режим.

Інтенсивне охолодження забезпечує рівномірний нагрів місць з'єднання виливниці 12 з нерухомою і рухомою опорами 2, 3.

Це дозволяє уникнути утворення температурних зазорів між сферичними внутрішніми посадочними поверхнями 17 опорних виступів 16 передньої і задньої кришок 14, 15 виливниці 12 і сферичними зовнішніми посадочними поверхнями 11 опорних буртів 10 втулок 7, 8 нерухомої і рухомої опор 2, 3.

Це усуває також дисбаланс виливниці 12, запобігає вібрації, підвищує надійність і термін служби машини.

Лабіринтні торцеві ущільнення 42 забезпечують надійний захист підшипників 6 нерухомої і рухомої опор 2, 3 від попадання вологи і абразивних часток.

При цьому витікаюча з бічних колекторів 34 системи охолодження 32 вода, що попала через зазори на внутрішні кришки 38 опор 2, 3, стікає вниз по жолобу, утвореному похилими кільцевими гребінцями 41, а вода, що попала на зовнішні кришки 39 опор, що обертаються 2, 3, відкидається відцентровими силами назовні.

За рахунок цього збільшується ресурс роботи підшипників 6, підвищується надійність і термін служби машини.

Чавунна плъза 44, встановлена всередині обичайки 13, і теплоізоляційні кільцеві вставки 45, встановлені в розточках 46 передньої і задньої кришок 14, 15 всередині виливниці 12, по-перше, оптимізують і стабілізують тепловий режим виливниці 12, а, по-друге, дозволяють розширити номенклатуру діаметрів відливок виробів.

Для цього проводять установа чавунних плъз 44 різного діаметра всередині однієї і тієї обичайки 13 виливниці 12.

При нагріві виливниці 12 торцеві зазори Лі, величини яких вибирають по формулі (1), дають можливість компенсувати різницю лінійних температурних розширень чавунної плъзи 44 і обичайки 13 за рахунок утворення гарантованого зазору між торцями чавунної плъзи 44 і передньою і задньою кришками 14, 15 виливниці 12.

Це дозволяє запобігти створенню додаткових розтягуючих температурних навантажень на болтові з'єднання 35 обичайки 13 з передньою і задньою кришками 14, 15 і їх деформації, що підвищує надійність і термін служби виливниці 12 і машини загалом.

При нагріві виливниці 12 радіальний зазор Д2, величину якого вибирають по формулі (2), дає можливість компенсувати різницю радіальних температурних розширень чавунної плъзи 44 і обичайки 13 за рахунок утворення гарантованого зазору між стінками чавунної плъзи 44 і обичайки 13 виливниці 12.

Це дозволяє запобігти появі додаткових розтягуючих сил на обичайку 13, що підвищує надійність і термін служби обичайки 13, виливниці 12 і машини загалом.

Після затвердження відливки виробу машину вимикають.

Після повної зупинки вузлів і деталей, що обертуються, відкривають рухомий кожух 20 і звільняють зону виливниці 12.

Виливницю 12 захоплюють вантажопідйомним пристроєм і приступають до її демонтажу.

Для цього ослабляють фіксатор 21 положення рухомої опори 3 і відводять спільно з пересувною опорою 3.

Потім вантажопідйомним пристроєм виливницю 12 виводять із зони машини і транспортують на приймальний майданчик для витягання готової відливки виробу.

У знятій виливниці 12 демонтують болтові з'єднання 35 задньої кришки 15 з обичайкою 13, знімають задню кришку 13 і витрушують готову відливку виробу. Після чого виливницю 12 обробляють і проводять її повторне збирання.

Виконують технічний огляд машини і сферичних зовнішніх посадочних поверхонь 11 змінних кільць 43 опорних буртів 9, 10 втулок 8, 9 нерухомої і рухомої опор 2, 3, які, у разі зносу, замінюють новими.

Машина готова до повторного технологічного процесу.

Винахід не обмежується описаними і показаними на кресленнях варіантами реалізації, але може бути змінений, модифікований і доповнений в рамках об'єму, визначеного формулою винаходу.

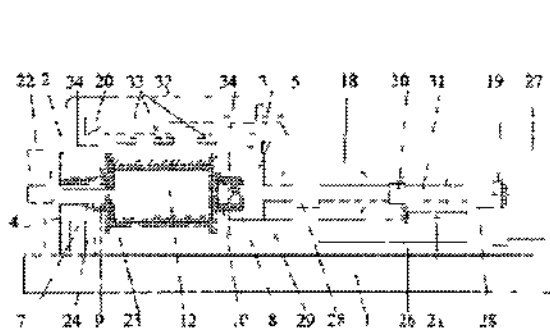
Винахід може бути реалізований в умовах промислового виробництва з використанням стандартного обладнання, сучасних матеріалів і технологій на будь-якому підприємстві машинобудування.

Перелік позначень і найменувань елементів винаходу «Машина відцентрового лиття порожнистих виробів»

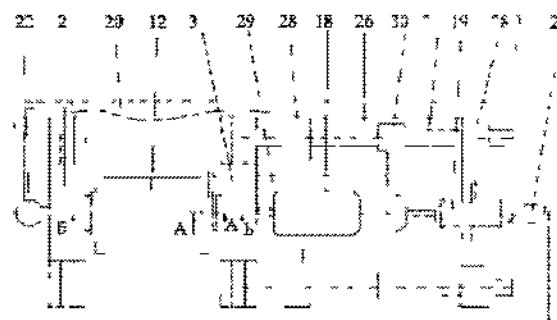
1 Станина

- 2 Нерухома опора
- 3 Рухома опора
- 4 Корпус нерухокої опори
- 5 Корпус рухомої опори
- 6 Підшипник нерухокої і рухомої опори
- 7 Втулка нерухокої опори
- 8 Втулка рухомої опори
- 9 Опорний бурт нерухокої опори
- 10 Опорний бурт рухомої опори
- 11 Сферична зовнішня посадочна поверхня опорних буртів
- 12 Виливниця
- 13 Обичайка виливниці
- 14 Передня кришка виливниці
- 15 Задня кришка виливниці
- 16 Опорний виступ передньої і задньої кришок виливниці
- 17 Сферична внутрішня посадочна поверхня опорних виступів
- 18 Привод виливниці
- 19 Механізм переміщення рухомої опори
- 20 Рухомий кожух
- 21 Фіксатор положення рухомої опори
- 22 Заливальний пристрій
- 23 Лоток заливального пристрою
- 24 Осьовий отвір в нерухомій опорі
- 25 Осьовий отвір в передній кришці виливниці
- 26 Пересувна рама

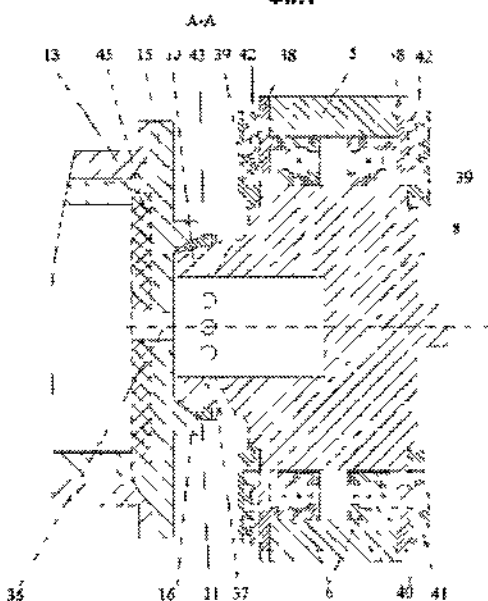
- 27 Привод переміщення пересувної рами
- 28 Напрямна опора
- 29 Рухома основа
- 30 Основа пінолі
- 31 Піноль
- 32 Система охолодження
- 33 Центральний колектор
- 34 Бічний колектор
- 35 Болтове з'єднання
- 36 Осьовий отвір
- 37 Крізний радіальний канал
- 38 Внутрішня кришка лабіринтного торцевого ущільнення
- 39 Зовнішня кришка лабіринтного торцевого ущільнення
- 40 Кільцевий гребінець внутрішньої кришки лабіринтного торцевого ущільнення
- 41 Кільцевий гребінець зовнішньої кришки лабіринтного торцевого ущільнення
- 42 Лабіринтне торцеве ущільнення
- 43 Змінне кільце опорних буртів нерухокої і рухомої опор
- 44 Чавунна пильза виливниці
- 45 Теплоізоляційна кільцева вставка передньої і задньої кришок виливниці
- 46 Розточка передньої і задньої кришки виливниці



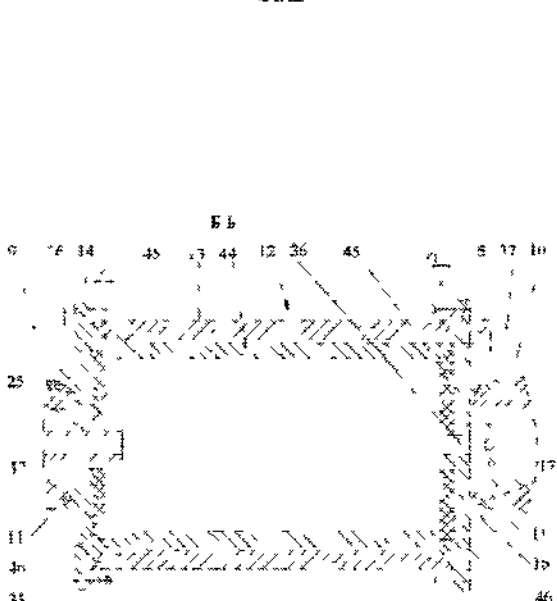
Фіг.1



Фіг.2



Фіг.3



Фіг.4

