



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **28554** (13) **U**
(51) МПК (2006)
B22D 11/128
B22D 11/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ТЯГНУЧА КЛІТЬ МАШИНИ БЕЗПЕРЕРВНОГО ЛИТТЯ ЗАГОТІВОК

1

2

(21) u200709627

(22) 27.08.2007

(24) 10.12.2007

(72) ГАВРИЛЬЧЕНКО ЄВГЕН ЮРІЙОВИЧ, UA,
ГАВРИЛЬЧЕНКО ОЛЬГА ОЛЕКСАНДРІВНА, UA,
ТИТАРЕНКО ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, UA,
ЄВГІНЕНКО ІГОР ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA,
ПЛУГАТАР ВІКТОР СЕМЕНОВИЧ, UA, КОЧИН
ЛЕОНІД ПАВЛОВИЧ, UA

(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
"НОВОКРАМАТОРСЬКИЙ МАШИНОБУДІВНИЙ
ЗАВОД", UA

(56)

(57) Тягнуча кліть машини безперервного лиття
заготівки, що містить горизонтальні валки,
розміщені в станинах, верхні частини яких

зчленовані стяжкою, із прикріпленою до неї
опорою із приводним штирем для затравки,
розміщеним по осі тягнучої кліті в горизонтальній
площині перпендикулярно осям валків, яка
відрізняється тим, що вона обладнана
демпфувальними елементами і додатковою
опорою, прикріпленою до стяжки напроти опори із
приводним штирем, призначеною для розміщення
вільного кінця приводного штиря, при цьому в
стяжці виконане наскрізне вікно, розташоване між
опорами, розміри якого забезпечують вільне
розміщення затравки, а демпфувальні елементи
розташовані або між стяжкою та верхніми
частинами станин, або між стяжкою та згаданими
опорами.

Корисна модель відноситься до
металургійного виробництва, зокрема - до машин
безперервного лиття заготівки і може бути
використаною у сукупності з іншим обладнанням
для одержання з рідкого металу безперервно -
литих заготівки, наприклад, слябів.

При підготовці розливання рідкого металу
технологією одержання безперервно - литого
злитка передбачене утворення тимчасового дна у
кристалізаторі за допомогою затравки та
подальше витягання безперервно - литого злитка
із кристалізатора за допомогою затравки. Для
заведення затравки у кристалізатор
використовують тягнучу кліть, призначену
головним чином для витягання безперервно -
литого злитка із кристалізатора. Після розміщення
затравки у кристалізаторі її зупиняють у завданому
положенні відносно верхньої частини
кристалізатору.

Для виключення механічних ушкоджень мідних
поверхонь кристалізатора затравкою, які
негативно позначаються на якості безперервно -
литих заготівки, необхідно вводити її
зцентрованою відносно осі кристалізатора,
встановленого співвісно з тягнучою кліттю, яка
надає затравці спрямованого руху. Тягнучі кліті

оснащують засобами, призначеними для
центрування затравки відносно її осі.

Відома тягнуча кліть по кресленню НКМЗ №8-
71760 СБ, аркуш 1.

До її складу входять дві вертикальні станини,
встановлені паралельно одна одній, у яких
розміщені опори пар валків, зчленованих із
приводами обертання, чотири приводних
центруючих пристроїв, призначені для
встановлення осі затравки по осі кліті. При цьому в
кожній станині встановлено два центруючих
пристроїв, один з яких розташований у нижній
частині, а другий - у верхній частині. Центруючі
пристрої встановлені симетрично відносно осі кліті
і кожен з них виконаний у вигляді ролика,
зчленованого за допомогою важеля з приводом
переміщення. У кожній парі валків один -
стаціонарний, встановлений по базовій стінці
кристалізатора, а другий валок виконаний з
можливістю переміщення від привода в
горизонтальній площині.

Робота в тягнучій кліті по центруванню
затравки відбувається наступним чином.

Попередньо зцентровану затравку,
встановлену вертикально головою нагору,
подають знизу в тягнучу кліть. Після розміщення
затравки в нижній частині кліті її затискають між

(13) **U**

(11) **28554**

(19) **UA**

валками нижньої пари. Вмикають привода обертання валків тягнутої кліті та піднімають затравку. Після виходу тіла затравки за вісь верхньої пари валків тягнутої кліті привода обертання валків відмикають, затравку зупиняють і вмикають по черзі верхні центруючі пристрої, під впливом роликів яких верхня частина затравки переміщується, а її вісь займає положення, близьке до осі тягнутої кліті. При цьому нижня частина затравки, затиснута між нижніми валками кліті, переборюючи сили тертя, повертається відносно поверхонь нижніх валків кліті. Потім затискають затравку верхньою парою валків тягнутої кліті за рахунок переміщення по горизонталі приводного валка, та розводять нижню пару валків. Вмикають по черзі нижні центруючі пристрої і переміщують нижню частину затравки, встановлюючи її по осі кліті. Після завершення центрування затравку затискають всіма валками тягнутої кліті, вмикають привода обертання валків, які переміщують затравку далі по роликах зони вторинного охолодження до кристалізатору машини безперервного лиття.

Слід зазначити, що при виконанні в тягнучій кліті поетапного центрування затравки між її поверхнями та валками, виникають сили тертя ковзання, які викликають додаткове зношування поверхонь контактуючих вузлів, і виникають збільшені осьові навантаження на підшипникові вузли валків, що знижує довговічність і надійність валкових вузлів і знижує довговічність і надійність вертикальної тягнутої кліті в цілому; крім того, при центруванні кліттю затравки збільшені зусилля сприймають і привода роликів центруючих вузлів, що знижує їхню надійність і довговічність і знижує довговічність і надійність тягнутої кліті в цілому.

Таким чином, до недоліків описаної тягнутої кліті варто віднести незадовільну надійність і довговічність.

Відома вертикальна тягнуча кліть за заявкою на винахід №200706726 від 24.07.07 B22D11/128, B22D11/08 «Спосіб центрування затравки у районі вертикальної тягнутої кліті та район вертикальної тягнутої кліті».

До складу вертикальної тягнутої кліті входять дві вертикальні станини, встановлені одна навпроти одної, у вікнах якої розміщені опори пар горизонтальних валків, зчленованих із приводами обертання. Один з валків кожної пари зчленований із приводом переміщення по горизонталі. У нижніх частинах кожної зі станин розміщено по роликівому пристрою, призначеному для центрування затравки, виконаної із трикутним наскрізним пазом, у верхній частині, вершина якого звернена до головки затравки, а бісектриса кута при цій вершині збігається з віссю затравки. Ролик центруючого пристрою зчленований із приводом переміщення. Верхні частини станин тягнутої кліті зчленовані між собою за допомогою стяжки, до якої прикріплена опора з консольно розміщеним циліндричним штирем. Циліндричний штир розміщений по осі тягнутої кліті в горизонтальній площині перпендикулярно осям

валків з можливістю осьового переміщення від привода.

Робота по центруванню затравки в тягнучій кліті відбувається наступним чином.

Знизу у вертикальну тягнучу кліть подають вертикально встановлену головкою нагору попередньо зцентровану затравку.

Після розміщення передньої частини затравки між нижніми валками, вмикають привод горизонтального переміщення валка з нижньої пари та затискають затравку. Вмикають привода обертання всіх валків кліті, які переміщують затравку нагору. Після виходу головної частини затравки за межі останньої пари валків кліті відмикають привода обертання валків, зупиняють затравку, розміщуючи її трикутний паз напроти осі циліндричного приводного штиря опори. Вмикають привод переміщення штиря та вводять його в трикутний паз затравки. Зворотним обертанням валків тягнутої кліті затравку переміщують униз до контакту поверхонь її трикутного паза із циліндричним штирем, відмикають привода обертання валків. За допомогою приводів горизонтального переміщення відводять рухливі валки від затравки. Затравка зависає на штирі опори. Вмикають по черзі центруючі пристрої, ролики яких здійснюють ходи, розраховані у залежності від ширини затравки, після здійснення робочого ходу кожен ролик зупиняється від осі кліті на відстані, рівній половині ширини затравки, а затравка, розміщена поміж роликами розташовується по осі тягнутої кліті.

Слід зазначити, що консольна схема навантаження штиря опори приводить до впливу на нього значних згинаючих навантажень, що знижує довговічність і надійність штиря з опорою і тягнутої кліті в цілому;

крім того, після розведення валків тягнутої кліті затравка під дією власної ваги, що становить порядку 30 тонн, само встановлюється на консольному циліндричному штирі опори, при цьому в процесі вільного переміщення затравки навіть на невеликі величини в межах її трикутного паза, виникають значні ударні зусилля, що впливають на консольний штир і його опорну конструкцію, що також знижує надійність і довговічність штиря з опорою і знижує надійність і довговічність тягнутої кліті в цілому.

Таким чином, описана тягнуча кліть має незадовільну надійність і довговічність.

В основу корисної моделі поставлене завдання підвищення надійності та довговічності тягнутої кліті машини безперервного лиття заготівки.

Поставлене завдання вирішується за рахунок технічного результату, який полягає у зменшенні згинаючих зусиль, що діють на штир з опорою з боку затравки, і зменшенні динамічних зусиль на приводний штир тягнутої кліті.

Для досягнення вищевказаного технічного результату тягнуча кліть машини безперервного лиття заготівки, що включає горизонтальні валки, розміщені в станинах, верхні частини яких зчленовані стяжкою, із прикріпленої до неї опорою із приводним штирем для затравки, розміщеним

по осі тягнутої кліті в горизонтальній площині, перпендикулярно осям валків, відповідно до корисної моделі, обладнана демпфувальними елементами і додатковою опорою, прикріпленою до стяжки напроти опори із приводним штирем, призначеною для розміщення вільного кінця приводного штиря. У стяжці виконане наскрізне вікно, розміщене поміж опорами, розміри якого забезпечують вільне розташування затравки, а демпфувальні елементи розташовані або між стяжкою та верхніми частинами станин, або між стяжкою та згаданими опорами.

У результаті порівняльного аналізу рішення, що заявляється, і прототипу встановлено, що вони мають наступні загальні ознаки:

- горизонтальні валки, розміщені в станинах;
- зв'язок між собою верхніх частин станин стяжкою;

- прикріплення до стяжки опори із приводним штирем для затравки, розміщеним по осі тягнутої кліті в горизонтальній площині, перпендикулярно осям валків;

і відмітні ознаки:

- обладнання додатковою опорою, прикріпленою до стяжки напроти опори із приводним штирем, призначеною для розміщення вільного кінця приводного штиря;

- обладнання демпфувальними елементами;

- розміщення демпфувальних елементів або між стяжкою та верхніми частинами станин, або між стяжкою та згаданими опорами;

- виконання в стяжці наскрізного вікна, розташованого поміж опорами, розміри якого забезпечують вільне розміщення затравки.

Таким чином, заявляема тягнуча кліть має нові конструктивні елементи, нові розміщення елементів і нові зв'язки між ними.

Між відмітними ознаками та досягаємим технічним результатом існує причинно-наслідковий зв'язок.

Завдяки обладнанню тягнутої кліті машини безперервного лиття заготовок додатковою опорою, встановленою напроти опори із приводним штирем і призначеною для розміщення вільного кінця приводного штиря, і виконанню в стяжці наскрізного вікна, розташованого між опорами, розміри якого забезпечують вільне розміщення затравки, стала можливою заміна конзольної схеми навантаження приводного штиря опори тягнутої кліті двохопотною схемою, що привело до зменшення згинаючих робочих зусиль, які діють на штир під час самоустановлення затравки, а, отже, - до підвищення надійності та довговічності як самого приводного штиря з опорою, так і тягнутої кліті машини безперервного лиття заготовок у цілому;

завдяки обладнанню вертикальної тягнутої кліті демпфувальними елементами і розміщенню їх або між стяжкою та верхніми частинами станин, або між стяжкою та згаданими опорами, стало можливим знизити динамічні навантаження, що діють на приводний штир і його опорну конструкцію при переміщенні затравки відносно штиря під впливом власної ваги під час самоцентрування за рахунок гасіння енергії удару

паза затравки об приводний штир, що привело до підвищення надійності та довговічності приводного штиря та його опорної конструкції і підвищило надійність і довговічність тягнутої кліті машини безперервного лиття заготовок у цілому.

Виключення із зазначеної сукупності відмітних ознак хоча б одної не забезпечує досягнення технічного результату.

Рішення, що заявляється, промислово застосовано, тому що його технологічне і технічне виконання не представляє складностей, наприклад, в умовах ЗАТ «НКМЗ». З використанням рішення, що заявляється, виконаний технічний проект для вертикальної машини безперервного лиття заготовок Новолипецького металургійного комбінату.

Корисна модель пояснюється кресленнями, на яких зображене наступне:

Фіг.1 - тягнуча кліть машини безперервного лиття заготовок;

Фіг.2 - розріз А-А по Фіг.1.

Вертикальна тягнуча кліть складається з двох вертикальних станин 1, розташованих одна напроти одної. У горизонтальних прорізах 2 станин 1 розташовані опори трьох пар валків 3 тягнутої кліті, з'єднані з приводами обертання. Один з валків 3 кожної пари зчленований із приводом горизонтального переміщення 4. У нижній частині кожної станини 1 розміщений приводний центруючий пристрій 5, робочий орган якого виконаний у вигляді ролика 6. Кожен центруючий пристрій 5 зчленований з приводом 7 переміщення ролика 6, призначеного для контакту з затравкою 8. Затравка 8 складається з головки та тіла, на передній частині якого виконаний паз 9 у формі трикутника, розташованого по осі затравки 8, з вершиною, поверненою до головки затравки 8, а бісектриса кута при цій вершині співпадає з віссю затравки 8 (на кресленні зображена тонко). Станини 1 скріплені поміж собою верхніми частинами за допомогою стяжки 10. На стяжці 10 розташована опора 11 із циліндричним штирем 12, зчленованим із приводом 13 його осевого переміщення та розміщеним по осі тягнутої кліті в горизонтальній площині перпендикулярно осям валків 3 тягнутої кліті. У стяжці 10 виконано скрізне вікно 15, розміри якого перевищують розміри затравки у поперечному перерізі. Також на стяжці 10 розташована опора 14 з прорізом для розміщення циліндричного приводного штиря 12, яка розташована напроти опори 11. Опора 11 та опора 14 розміщені на стяжці 10 з двох боків наскрізного вікна 15.

До складу тягнутої кліті входять демпфувальні елементи 16, призначені для гасіння енергії удару, що виникає при переорієнтуванні затравки 8 відносно штиря 12 після розведення валків 3 тягнутої кліті. Вид та форма демпфувальних елементів 16 не має істотного значення для рішення поставленого завдання, тому вони названі у формулі корисної моделі у загальному виді. Демпфувальні елементи 16 можуть бути виконані, наприклад, у вигляді пружини стиску, тарілчастих пружин, гумових елементів і т.і. У даному випадку

демпфувальні елементи 16 виконані у вигляді тарілчастих пружин.

Для гасіння ударних навантажень, що впливають на приводний штир 12 опори 11 при самовстановленні затравки 8 демпфувальні елементи 16 можуть бути розташовані або між стяжкою 10 і станинами 1, або між опорами 11 і 14 і стяжкою 10. Місце їхнього розташування вибирається з конструктивних міркувань. У даному випадку демпфувальні елементи 16 розташовані поміж стяжкою 10 і станинами 1.

Робота тягнучої кліті машини безперервного лиття заготовок по центруванню затравки здійснюється наступним чином.

Піднімальним візком, попередньо зцентрована затравка 8, піднімається до розміщення між нижніми валками 3. Привод візка вмикають, вмикають привод 4 горизонтального переміщення валка 3 з нижньої пари та затискають затравку 8 між нижніми валками 3, вмикають привода обертання валків 3 тягнучої кліті, які переміщують затравку 8 вертикально нагору. Після проходження передньою частиною затравки 8 останньої пари валків 3 тягнучої кліті та наскрізного вікна 15 стяжки 10, вмикають привода обертання валків 3, зупиняють затравку 8, при цьому її трикутний паз 9 розміщується напроти осі циліндричного приводного штиря 12 опори 11 та прорізу опори 14. Вмикають привод 13 переміщення штиря 12 і вводять його через трикутний паз 9 затравки 8 у проріз опори 14. Вмикають привода обертання валків 3 у зворотну сторону, валки 3 тягнучої кліті переміщують затравку 8 униз до контакту поверхонь її трикутного паза 9 із циліндричною поверхнею штиря 12, потім вмикають привода обертання валків 3 тягнучої кліті. Вмиканням приводів 4 горизонтального переміщення одного з валків 3 кожної пари розводять пари валків 3, переміщуючи їх у горизонтальних розточеннях 2 станин 1. Після чого затравка 8 вільно зависає своїм трикутним пазом 9 на циліндричному штирі 12, який спирається на опори 11 і 14. При цьому енергія удару, яка виникає під час самовстановлювання затравки 8 гаситься демпфувальними елементами - пружинами 16, захищаючи від перевантажування приводний штир 12 та його опорну конструкцію. Вмикають привод 7 одного центруючого пристрою 5, розміщеного в нижній частині кліті, валок 6 якого після переміщення на величину, розраховану в залежності від ширини затравки 8, фіксується, при цьому відстань від валка 6 до осі кліті дорівнює половині ширини затравки 8. Потім вмикають другий центруючий пристрій 13, у нижній частині кліті, валок 6 якого після контакту з бічною поверхнею затравки 8 переміщує її на завдану величину, яка також розраховується у залежності від ширини затравки 8. Валок 6 фіксується в даній позиції, при цьому відстань від валка 6 до осі кліті дорівнює половині ширини затравки 8, тобто затравка 8 зцентрована відносно осі кліті.

Із усього вищевикладеного видно, що виконання тягнучої кліті відповідно до формули винаходу дозволяє за рахунок двоопорного розміщення штиря знизити величину згинаючих

зусиль, що діють на нього й знизити величину ударних зусиль, що впливають на штир і опорну конструкцію за рахунок гасіння енергії удару при центруванні затравки демпфувальними елементами, що приводить до підвищення надійності і довговічності приводного штиря, опорної конструкції та підвищує надійність і довговічність тягнучої кліті машини безперервного лиття заготовок.

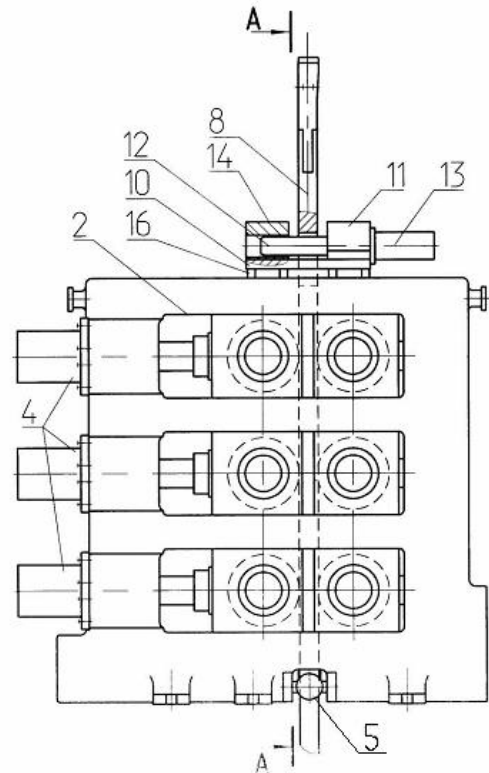


Fig. 1

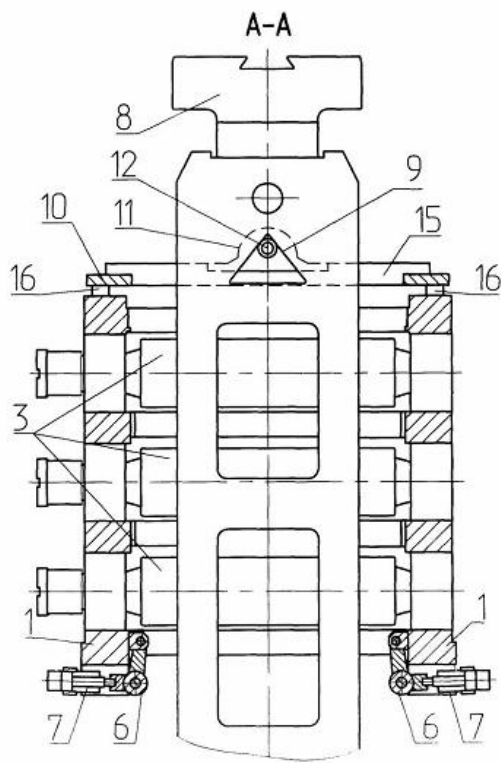


Fig. 2