Корисна модель відноситься до металургійного машинобудування і може бути використана як у машинах, що входять до складу прокатних станів, так і у машинах безперервного лиття заготівок.

Відомий валок, охолоджуваний зсередини, [по патенту Росії №2270069, B21B 27/08].

До складу охолоджуваного валка входить бандаж, що напресований на корпус, зчленований із системою охолодження із входом і виходом теплоносія. У корпусі виконаний наскрізний осьовий отвір, у якому розташована труба з наскрізними радіальними отворами, призначена для подачі теплоносія у напірну камеру, утворену двома ущільнювальними кільцями, насадженими на ділянку труби з отворами і внутрішнім наскрізним отвором. У поперечному перерізі корпуса, що проходить через середину бандажа, виконані центральні канали, які виходять одним кінцем у нагнітальну камеру, а другим - у кільцевий зазор, утворений розточеннями, виконаними у бандажі та у корпусі. Крім того, у двох поперечних перерізах, рівновіддалених від згаданого раніше, і розміщених біля боків бандажа валка, що підлягає охолодженню, виконані радіальні периферійні канали, які з'єднують кільцеве розточення з ділянками внутрішнього розточення, призначеними для виходу охолоджувача до одного та іншого боку.

Робота описаного пристрою відбувається наступним чином.

При роботі валка, що контактує з гарячим металом, теплоносій, який подається через внутрішній отвір труби, надходить у нагнітальну камеру, а з неї через центральні радіальні канали - у кільцевий зазор між бандажем і корпусом. Від середини кільцевого зазору потоки охолоджувача розходяться у двох напрямках до периферійних каналів, і, відібравши частину тепла від валка, надходять у внутрішні порожнини, що відводять, і потрапляють на злив у гідросистему.

У описаній конструкції валка охолоджувана рідина подається до його центральної внутрішньої частини і далі розходиться до його боків, температура валка в центральній частині нижче температури торців, причому чим далі розташований переріз від середини валка, тим вище температура його зовнішньої поверхні, тому що охолоджувана рідина по мірі просування та відбирання тепла від валка нагрівається.

При цьому наявність в охолоджуваному валку центрального наскрізного отвору для охолодної рідини припускає зчленування одного з торців валка з вузлами гідросистеми підведення рідини, а іншого - з елементами гідросистеми відводу рідини з валка. Розміщення вузлів гідросистеми із двох боків валка ускладнює його обслуговування. Крім того, один з торців валка, наприклад, листоправильної машини, встановленої у лінії прокатного стана, зчленований із приводом обертання за допомогою муфт, шпинделів або карданних валів, які також потребують обслуговування, що особливо ускладнює обслуговування цієї частини валка.

Крім того, наявність у складі валка бандажа, стінки якого звичайно мають достатню товщину, обумовлену технологією його напресування, погіршують умови теплообміну між охолоджувачем і зовнішньою поверхнею валка (бандажа), що контактує з гарячим металом, у результаті чого ефективність охолодження зовнішньої поверхні валка незадовільна.

Таким чином, до недоліків аналога варто віднести незадовільну ефективність і нерівномірність охолодження зовнішньої поверхні валка та складність обслуговування гідросистеми через двостороннє розміщення її вузлів біля торців валка.

Відомий також інший охолоджуваний валок [по патенту Росії №2149070, B21B 27/08, B29B 7/52], більш близький до рішення, що заявляється, і прийнятий у якості прототипу.

Охолоджуваний валок містить гільзу, напресовану на вал із системою охолодження, що має вхід і вихід охолодного середовища. На зовнішній поверхні вала виконані дві спіральні паралельні одна одній канавки, а всередині його встановлені дві труби, паралельні осі валка, кожна з яких має виходи в торцеві порожнини валка. При цьому біля кожного торця валка утворені по дві порожнини, одна з яких з'єднана із входом охолоджувача, а друга - з виходом охолоджувача. У свою чергу головна частина кожної спіральної канавки з'єднана з порожниною, що підводить охолоджувач, а хвостова частина пов'язана з порожниною, що відводить охолоджувач. При цьому до одного торця валка приєднують вузли гідросистеми, що підводить охолоджувач, а до іншого - вузли гідросистеми, що відводить охолоджувач. У описуваному валку охолоджувані паралельні порожнини утворені спіральними канавками валка та внутрішньою поверхнею бандажа.

Охолодження валка відбувається наступним чином.

При надходженні на обертові охолоджувані валки, наприклад, листоправильної машини гарячого листа, подають охолодну рідину в торцеву порожнину, при цьому вона розподіляється на два потоки. Один з потоків через порожнину, що підводить, потрапляє у спіральну канавку, що входить до неї, проходить її і потрапляє до порожнини, що відводить, розміщену біля другого торця валка, і направляється на злив. При цьому другий потік охолодної рідини через одну із труб, з'єднану з ним, надходить у порожнину, що підводить, розташовану біля другого торця, а з неї - у другий спіральний канал, паралельний першому спіральному каналу і, переміщаючись у напрямку до першого торця валка, проходить другий спіральний канал, виходить у порожнину, що відводить, розташовану біля першого торця валка, проходить другу трубу та потрапляє на злив.

У порівнянні з аналогом у прототипі має місце більш рівномірне охолодження поверхні валка, тому що воно реалізується за рахунок чергування паралельних потоків охолоджувача, які рухаються усередині валка назустріч один одному.

Однак, має місце неефективне охолодження зовнішньої поверхні валка, тому що потоки охолоджувача, що проходять по кільцевих спіральних канавках, заглиблені на товщину бандажа.

Крім того, розміщення вузлів гідросистеми з двох боків валка також ускладнює обслуговування валка.

Таким чином, до недоліків прототипу варто віднести неефективне охолодження зовнішньої поверхні бочки валка при одночасній складності обслуговування гідросистеми через двостороннє розміщення її вузлів біля торців валка.

До основи корисної моделі поставлене завдання підвищення ефективності охолодження зовнішньої поверхні валка при одночасному спрощенні обслуговування вузлів гідросистеми підведення та відводу охолодної рідини.

Поставлене завдання вирішується за рахунок технічного результату, який полягає у максимальному

наближенні внутрішніх потоків охолоджувача до зовнішньої поверхні валка;

при цьому розміщення вузлів гідросистеми підведень і відводів охолоджувача біля одного торця валка спрощує обслуговування.

Для досягнення вищевказаного технічного результату в охолоджуваному валку з бочкою та внутрішніми канавками, що містить систему охолодження із входом, виходом і трубами, розміщеними у центральній поздовжній порожнині валка, відповідно до корисної моделі центральна поздовжня порожнина виконана глухою, внутрішні канавки виконані паралельними поздовжній осі валка, а одна зі згаданих труб встановлена з утворенням каналу у внутрішній порожнині іншої труби, розміщеної по осі поздовжньої порожнини валка та виготовленої з рядом наскрізних радіальних отворів, виконаних в перерізі, що проходить через середину бочки валка, на рівних відстанях від якого встановлені ущільнювальні заглушки, розташовані біля країв зовнішньої труби з утворенням трьох порожнин: придонної, центральної та торцевої, зчленованої з виходом системи охолодження, а біля кожного з торців бочки валка у двох поперечних перерізах, розміщених по різні боки від ущільнювальних заглушок, виконані радіальні канали, розташовані з рівним кутовим кроком одні відносно одних, при цьому радіальні канали одного перерізу зміщені відносно радіальних каналів сусіднього поперечного перерізу на півкроку, а радіальні канали відповідних поперечних перерізів, розташовані з різних боків бочки валка, зв'язані між собою згаданими внутрішніми поздовжніми канавками, і канал з'єднаний із входом системи охолодження, крім того, радіальні канали, розміщені між заглушками, виконані з виходом у центральну порожнину, а радіальні канали, розміщені в інших поперечних перерізах, пов'язані з, зчленованою зі зливом системи охолодження, придонною порожниною, та торцевою порожниною, відповідно.

У результаті порівняльного аналізу охолоджуваного валка, що заявляється, із прототипом встановлено, що вони мають наступні загальні ознаки:

- валок з бочкою та внутрішніми канавками;
- система охолодження із входом, виходом і трубами;
- розміщення труб у центральній поздовжній порожнині валка; і відмітні ознаки:
- виконання центральної поздовжньої порожнини глухою;
- виконання внутрішніх канавок паралельними поздовжній осі валка;
- встановлення однієї труби з утворенням каналу у внутрішній порожнині іншої труби, розміщеної по осі поздовжньої порожнини валка;
- виконання у зовнішній трубі ряду наскрізних радіальних отворів, розміщених у перерізі, що проходить через середину бочки валка;
- встановлення на рівних відстанях від перерізу, що проходить через середину бочки валка, ущільнювальних заглушок, розташованих біля країв зовнішньої труби з утворенням трьох порожнин: придонної, центральної та торцевої;
- виконання радіальних каналів у двох поперечних перерізах, біля кожного з торців бочки валка, розміщених по різні боки від ущільнювальних заглушок, розміщених з рівним кутовим кроком одні відносно одних;
- зміщення радіальних каналів, розташованих у одному перерізі відносно радіальних каналів, розташованих у сусідньому поперечному перерізі на півкроку;
- зв'язок радіальних каналів відповідних поперечних перерізів, розташованих з різних боків бочки валка, внутрішніми поздовжніми канавками;
- з'єднання каналу із входом системи охолодження;
- зв'язок радіальних каналів, розміщених між заглушками, з виходом у центральну порожнину;
- зв'язок радіальних каналів, розміщених у інших поперечних перерізах, з торцевою порожниною та з придонною порожниною, відповідно;
- зв'язок придонної та торцевої порожнин з виходом системи охолодження.

Таким чином, охолоджуваний валок, що заявляється, має нові форми виконання конструктивних елементів, нові розміщення та нові зв'язки між елементами.

Між відмітними ознаками та технічним результатом, що досягається, існує причино - наслідковий зв'язок.

Завдяки тому, що в охолоджуваному валку центральна поздовжня порожнина виконана глухою, внутрішні канавки виконані паралельними поздовжній осі валка, а одна зі згаданих труб встановлена з утворенням каналу у внутрішній порожнині іншої труби, розміщеної по осі поздовжньої порожнини валка, і виготовлена з рядом наскрізних радіальних отворів, виконаних у перерізі, що проходить через середину бочки валка, на рівних відстанях від якого встановлені ущільнювальні заглушки, розташовані біля країв зовнішньої труби з утворенням трьох порожнин: придонної, центральної та торцевої, зчленованої з виходом системи охолодження, а біля кожного з торців бочки валка у двох поперечних перерізах, розміщених по різні боки від ущільнювальних заглушок, виконані радіальні канали, розташовані з рівним кутовим кроком одні відносно одних, а також завдяки тому, що радіальні канали одного перерізу зміщені відносно радіальних каналів сусіднього поперечного перерізу на півкроку, а радіальні канали відповідних поперечних перерізів, розташовані по різні боки бочки валка, зв'язані між собою згаданими внутрішніми поздовжніми канавками, і канал з'єднаний із входом системи охолодження, радіальні канали, розміщені між заглушками, виконані з виходом у центральну порожнину, а радіальні канали, розміщені в інших поперечних перерізах, пов'язані з, зчленованою зі зливом системи охолодження, придонною порожниною, та торцевою порожниною, відповідно, стало можливим підвести потоки охолоджуваної рідини максимально близько до зовнішньої поверхні валка, зменшивши тим самим товщину шару охолоджуваного металу бочки валка, що при збереженні рівномірності охолодження валка, яке здійснюється за рахунок подачі охолоджувача потоками, що переміщуються паралельно один одному, дає можливість підвищити ефективність охолоджування зовнішньої поверхні валка;

крім того, розміщення входів і виходів системи охолодження на одному торці валка спрощує обслуговування вузлів гідросистеми.

Виключення з вищевказаної сукупності відмітних ознак хоча б одної, не забезпечує досягнення технічного

результату.

Заявлене технічне рішення має винахідницький рівень, тому що передбачувана конструкція охолоджуваного валка для фахівців наявним чином не витікає з рівня техніки.

Технічне рішення, що заявляється, невідомо з рівня техніки і тому є новим.

Рішення, що заявляється, промислово застосовано, тому що його технологічне і технічне виконання не викликає труднощів, наприклад в умовах ЗАТ «НКМЗ».

З використанням рішення, що заявляється, виконаний технічний проект для стана 2500 гарячої прокатки «Магнітогорського металургійного комбінату».

Таким чином, рішенню, що заявляється, може бути надана правова охорона, тому що воно є новим і промислово застосовано, тобто відповідає всім критеріям корисної моделі.

Технічна сутність рішення, що заявляється, пояснюється кресленнями, на яких зображене наступне:

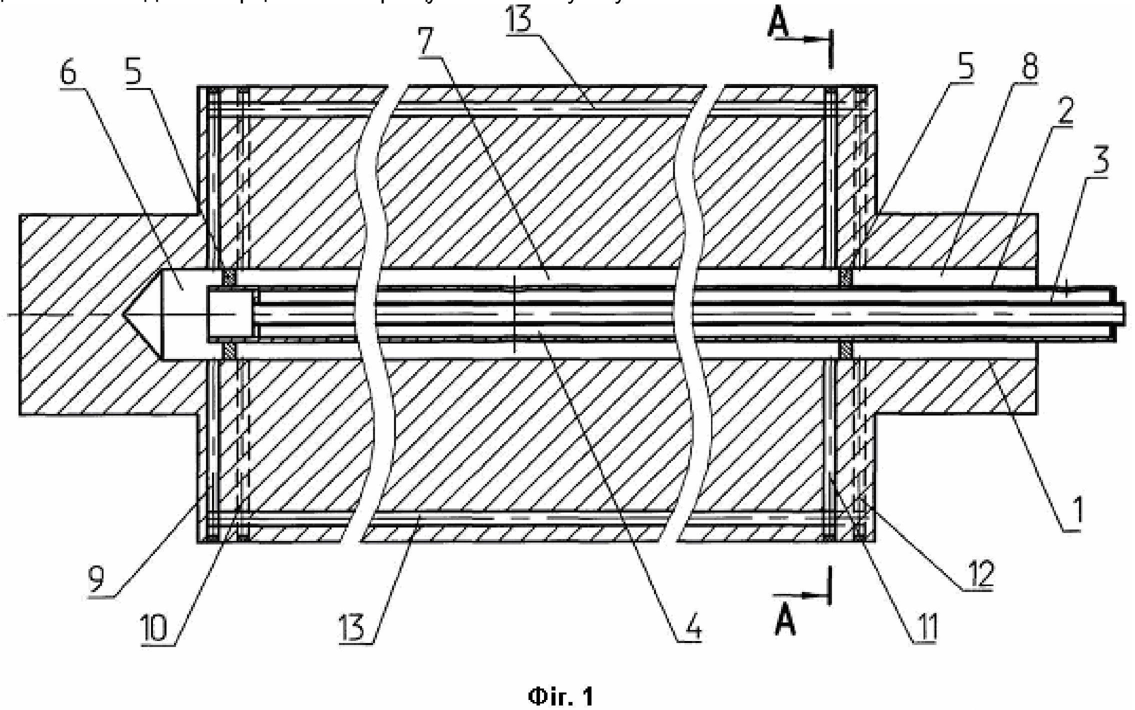
Фіг.1 - поздовжній розріз по охолоджуваному валку;

Фіг.2- розріз А-А по Фіг.1.

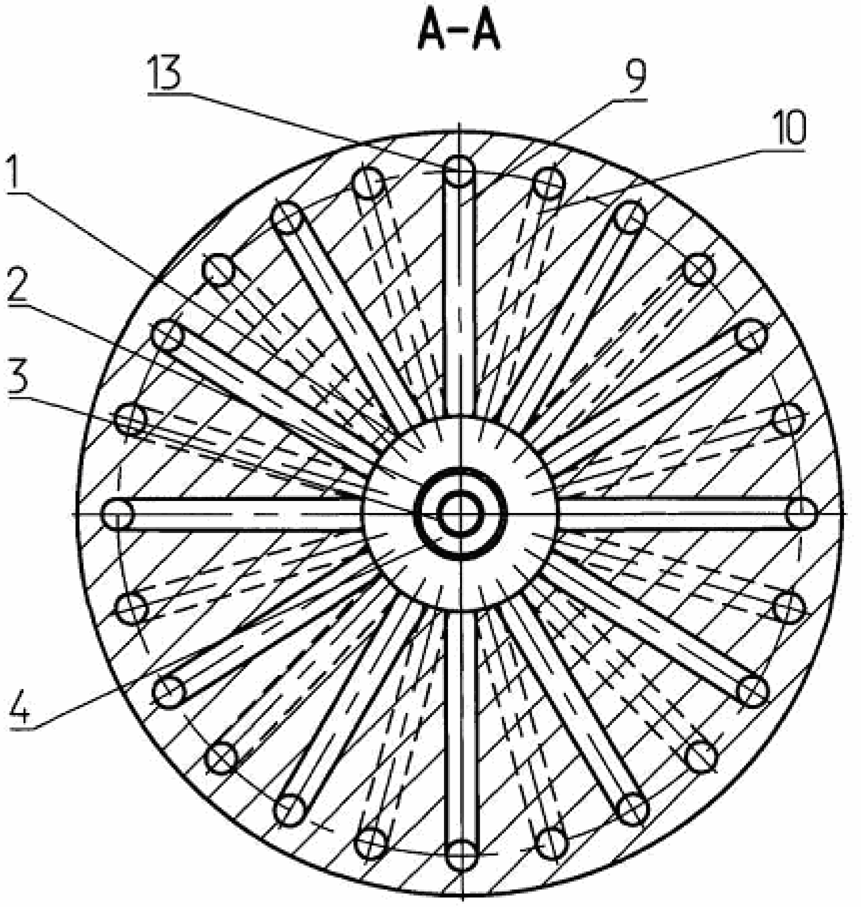
Охолоджуваний валок виконаний у вигляді циліндричної бочки із шийками. Усередині валка, співвісно з його поздовжньою віссю, виконана центральна глуха поздовжня порожнина 1. У даній порожнині 1 співвісно з нею встановлена труба 2, у якій виконано ряд радіальних наскрізних отворів, розміщених у одному поперечному перерізі, який проходить через середину бочки валка. У внутрішній порожнині труби 2 встановлена труба 3 з утворенням поздовжнього каналу 4, який розташований поміж внутрішньою поверхнею труби 2 та зовнішньою поверхнею труби 3. Канал 4 зчленований із входом системи охолодження валка. На рівних відстанях від середини бочки валка біля країв труби 2 встановлені ущільнюючі заглушки 5 з утворенням трьох порожнин: придонної 6, центральної 7 і торцевої 8. Біля кожного з торців бочки валка, у двох поперечних перерізах, розташованих по різні боки від ущільнюючих заглушок 5, виготовлені з рівним кутовим кроком радіальні канали 9, 10, 11 і 12, при цьому радіальні канали 10 і 11 виконані з виходом у центральну порожнину 7. Радіальні канали 9 виготовлені з виходом у придонну порожнину 6, а радіальні канали 12-у торцеву порожнину 8. Радіальні канали 9 і 11 зміщені відносно радіальних каналів 10 і 12 на півкроку. Радіальні канали 9 і 11, а також радіальні канали 10 і 12, зв'язані поміж собою відповідними внутрішніми канавками 13, виконаними паралельно поздовжній осі валка. Придонна порожнина 6 та торцева порожнина 8 зчленовані з виходами системи охолодження.

Охолодження валка здійснюється наступним чином. У канал 4, утворений трубою 2 і трубою 3, центральної поздовжньої порожнини 1, із системи охолодження валка надходить охолоджувач і через радіальні наскрізні отвори в трубі 2 потрапляє до центральної порожнини 7, обмежену заглушками 5. У центральній порожнині 7 охолоджувач ділиться на два потоки. Перший потік рухається через радіальні канали 10 і відповідні внутрішні канавки 13, де відбувається основний відбір тепла, а далі по радіальних каналах 12 потрапляє у торцеву порожнину 8, і потім відпрацьована рідина переміщується на вихід системи охолодження валка. Другий потік рухається через радіальні канали 11, попадає у відповідні внутрішні канавки 13, де відбувається основний відбір тепла, і по радіальних каналах 9 поступає у придонну порожнину 6, а з неї - у внутрішню порожнину труби 3, і далі - на вихід системи охолодження валка. Таким чином, охолоджувач рухається по внутрішніх паралельних канавках і 3, розміщеним максимально близько до охолоджуваної зовнішньої поверхні валка, що підвищує ефективність її охолодження. При цьому розміщення вузлів системи охолодження валка, розташованих біля одного торця, спрощує їхнє обслуговування.

Із усього вищевикладеного видно, що виконання охолоджуваного валка відповідно до формули корисної моделі дозволяє максимально наблизити внутрішні потоки охолоджувача до зовнішньої поверхні валка, що підвищує ефективність охолодження, при цьому розміщення вузлів підведень і відводів охолоджувача системи охолодження біля одного торця валка спрощує його обслуговування.



Фіг. 1



Фіг. 2