



УКРАЇНА

(19) UA (11) 45700 (13) U
(51) МПК (2009)
B22D 11/22

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОХОЛОДЖЕННЯ ЧУШКОВОГО ЧАВУНУ

1

(21) u200904856

(22) 18.05.2009

(24) 25.11.2009

(46) 25.11.2009, Бюл.№ 22, 2009 р.

(72) РИЖЕНКОВ ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ,
ЄМЧЕНКО АНДРІЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ, КРИКУНОВ
БОРИС ПЕТРОВИЧ, ЦУКАНОВ ВЛАДИСЛАВ ІВА-
НОВИЧ, ПОПОВ ВАЛЕРІЙ ЄВГЕНІЙОВИЧ, ДРЕЙ-
КО ОЛЕКСІЙ ІВАНОВИЧ, ЛЕЩИНЕР ВОЛОДИМИР
МУСІЙОВИЧ, ХРАПКО АНДРІЙ ВІКТОРОВИЧ

(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ДО-
НЕЦЬКАСТАЛЬ"-МЕТАЛУРГІЙНИЙ ЗАВОД"

(57) 1. Спосіб охолодження чушкового чавуну, що
включає примусове охолодження чушкових заготі-
вок у мульдах на розливній машині, розвантажен-

2

ня й розміщення чушок чавуну для їх додаткового
примусового охолодження, додаткове примусове
охолодження чушок, який **відрізняється** тим, що
примусове охолодження чушкових заготовок у му-
льдах ведуть до температури 820-900°C, чушки
для додаткового примусового охолодження роз-
міщують у закритій ємкості, додаткове примусове
охолодження чушок ведуть до температури 150-
200°C шляхом пропущення газу через масу чушок,
після чого розігрітий від контакту з чушками газ
направляють на утилізацію.

2. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що при-
мусове охолодження чушкових заготовок у мульдах
ведуть після проходження мульдами на розливній
машині половини шляху.

Корисна модель відноситься до галузі чорної
металургії й може бути використана при виробни-
цтві шихтової заготовки для чавуноливарного й
сталеплавильного виробництв.

Відомий спосіб охолодження чушкового чаву-
ну, що включає примусове охолодження чушкових
заготовок у коритоподібних мульдах на конвеєрній
розливній машині й додаткове примусове охоло-
дження чушок. Роль формуючої поверхні в цьому
способі виконують мульди, що уявляють собою
коритоподібну (пірамідальну) сталеву (армовану
чавунну) форму з пологою внутрішньою поверх-
нею, що забезпечує легке виймання чушки при
перекиданні мульди (Романенко А.Г. Разливка
чугуна и уборка доменного шлака М. Металлурги-
здат, 1957г., с.21-110). Примусове охолодження
чушкової заготовки до температури 600-800°C
здійснюють поливанням водою, а додаткове при-
мусове охолодження чушок ведуть поливанням
водою для остаточного їхнього охолодження в
місцях завантаження в контейнери або залізничні
вагони для запобігання їх від перегрівання.

При реалізації пропонованого способу, як по-
казує практика, є проблеми з організацією відве-
дення води. Лотки для стічних вод швидко засмі-
чуються дрібними шматочками чавуну й вапна. У
зимових умовах система додаткового охолоджен-
ня чавуну може бути джерелом перебоїв у роботі

розливних машин через замерзання води в засув-
ках і трубопроводах, намерзання льоду на заліз-
ничних шляхах, що блокує рух рухомого ешелону.

Відомий спосіб охолодження чушкового чаву-
ну, що включає примусове охолодження чушкових
заготовок у мульдах на розливній машині, яке спо-
чатку здійснюють із нижнього боку мульди з моме-
нту її заповнення розділеними на фракції окати-
шами до початку затвердіння чавуну, що контактує
з поверхнею мульди, потім зверху мульди - безпо-
середньо перед її розвантаженням, і природне
охолодження чушок шляхом їхнього остигання
(RU, №2061339 С1, КЛ. C21C5/52, B22D3/00,
B22D5/00, C21C5/28, опубл. 27.05.1996р.).

Недоліками відомого способу є невисока
якість поверхні чушкового чавуну, що викликана
наявністю нерівностей і поверхневих раковин, зна-
чні енергетичні й матеріальні витрати, а також
складність в обслуговуванні устаткування.

Найбільш близьким аналогом пропонованої
корисної моделі є спосіб охолодження чушкового
чавуну, що включає примусове охолодження чуш-
кових заготовок у мульдах на розливній машині
після проходження мульдами на розливній машині
двох третин шляху, розвантаження й розміщення
чушок чавуну для їх додаткового примусового
охолодження в роторних охолоджуючих пристроях
шляхом передачі падаючих з конвеєра чушок по

(13) U
(11) 45700
(19) UA

похилому жолобу в кишені вертикально розташованого й наполовину зануреного у воду колеса, додаткове примусове охолодження чушок шляхом їхнього переміщення разом з колесом через шар води, вивантаження охолоджених чушок по жолобу в залізничні вагони (Якушев А.М. Проектирование сталеплавильных и доменных цехов, М. Металлургия, 1984г., с.205-207).

Відомий спосіб не забезпечує досягнення необхідного технічного результату по наступних причинах.

Охолоджені чушки чавуну характеризуються невисокою якістю поверхні, обумовленою наявністю нерівностей і поверхневих раковин, що приводить до низької міцності й схильності до підвищеного утворення бою при перевантаженнях.

Крім того, реалізація відомого способу вимагає високої витрати води на додаткове примусове охолодження в роторних охолоджуючих пристроях, при цьому агресивний вплив середовища приводить до низької стійкості металоконструкцій колеса й жолобів засміченню водовідвідних каналів і їхньому перемерзанню в зимовий період, що вимагає значних енергетичних і матеріальних витрат, а також ускладнює умови обслуговування устаткування.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення способу охолодження чушкового чавуну, у якому за рахунок зміни режимів примусового охолодження забезпечується підвищення якості поверхні чушкового чавуну, скорочення енергетичних і матеріальних витрат, поліпшення умов обслуговування устаткування.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі охолодження чушкового чавуну, що включає примусове охолодження чушкових заготовок у мутьдах на розливній машині, розвантаження й розміщення чушок чавун) для їх додаткового примусового охолодження, додаткове примусове охолодження чушок, згідно корисної моделі примусове охолодження чушкових заготовок у мутьдах ведуть до температури 820-900°C, чушки для додаткового примусового охолодження розміщують у закритій ємкості, додаткове примусове охолодження чушок ведуть до температури 150-200°C шляхом пропущення газу через масу чушок, після чого розігрітий від контакту з чушками газ направляють на утилізацію.

Доцільно примусове охолодження чушкових заготовок у мутьдах весні після проходження мутьдами па розливній машині половини шляху.

Охолодження чушкового чавуну по пропонуваному способі здійснюють таким чином.

Виплавлений рідкий доменний чавун у чавуновізному ковші транспортують на ділянку розливання чавуну, де здійснюють розливання чавуну в мутьди на конвеєрних стрічках розливній машини. Після проходження мутьдами на розливній машині половини шляху ведуть примусове охолодження чушкових заготовок у мутьдах до температури 820-900°C поливанням водою. Примусове охолодження чушкових заготовок у мутьдах після проходження мутьдами на розливній машині менш половини шляху приводить до розвитку в чушках термічних напруг, нерівномірний усадці металу в мутьді, що

сприяє утворенню на поверхні чушок раковин і нерівностей, а також до зародження в чушках тріщин, що знижують міцність. Примусове охолодження чушкових заготовок у мутьдах після проходження мутьдами на розливній машині більше половини шляху не забезпечує необхідні міцнісні характеристики чушки через недостатній час для утворення коринки твердого металу необхідної товщини. Заявлявши температурний інтервал примусового охолодження 820-900°C забезпечує одержання на поверхні чушок коринки твердого металу необхідної товщини, що забезпечує розвантаження й транспортування чушок без руйнування. Примусове охолодження чушкових заготовок у мутьдах до температури, що виходить за межі заявляемого інтервалу приводить до розколювання чушок із витканням рідкого чавуну або до незадовільного виймання їх з мутьди при розвантаженні з конвеєрної стрічки розливній машини, викликаному недостатньою усадкою металу.

Кількість тепла, що виділяється при розливанні й охолодженні чавуну в мутьдах на розливній машині визначають виходячи з початкової температури чавуну, що розливається, 1250°C і його об'єму в чавуновізному ковші - 70т. Теплоємність чавуну при температурі 1250°C становить 0,86кДж/°C·кг, при температурі 850°C - 0,60кДж/°C·кг. Відповідно на даній стадії охолодження кількість тепла, що виділяється Q_1 при розливанні чавуну з одного чавуновізного ковша дорівнює 43000мДж/час.

Отримані чушки з розливній машини по желобах або конвеєром подають на установку охолодження газом шляхом подавання їх до розвантажувального пристрою установки підйомником і через завантажувальний пристрій у форкамеру установки, розташовану безпосередньо над камерою охолодження. Форкамера призначена для прийому й поступового опускання чушок у камеру охолодження. Під час поступового опускання чушок у камеру охолодження, чушки повністю кристалізуються зі збереженням рівної поверхні. Між нижньою частиною камери охолодження і її циліндричною частиною висотою близько 9м і діаметром 6м, вмонтовані пристрої для виведення охолоджених газів. У нижній частині камери охолодження розташований пристрій для видачі охолоджених до температури 150-200°C чушок чавуну на конвеєри або жолоби. У циліндричній частині камери охолодження чушки чавуну охолоджуються рухаючи ми низу газами, і далі чушки поступово опускаються за рахунок безперервного вивантаження їх на конвеєри або жолоби, спрямовані на склад або залізничні вагони. Охолоджуючі гази подають у камеру по всьому периметру нижньої частини камери охолодження й у центрі через розподільник. Цим досягається рівномірний розподіл газів по всій масі чушок чавуну й однакове охолодження по горизонтальному перетину камери охолодження. У верхній частині камери, нагріті гази відводять по всьому периметру горизонтального перегину камери через вікна в кільцевий газохід, потім у камеру обезпилювання, і далі до котла-утилізатора для його обігріву. Потім охолоджені гази надходять у димососи через спеціальні

циклопи для додаткового відділення пилу для зниження ерозії робочих поверхонь димососа. Після утилізації за допомогою димососа подають охолоджені гази в камеру охолодження.

Кількість тепла Q_2 , що виділяється при охолодженні чушок газом п установці охолодження визначають виходячи з температури чавуну після охолодження чушок до 200°C і теплоємності чавуну при температурі 200°C - $0,46\text{кДж}/^{\circ}\text{C}\cdot\text{кг}$, яка дорівнює $29000\text{мДж}/\text{час}$.

Охолодження чушкового чавуну по пропонуваному способі дозволяє знизити витрати води на охолодження на стрічках за рахунок зміни режиму охолодження, зменшити втрати тепла з охолоджуваною водою, знизити засмічення водовідвідних каналів (за рахунок зменшення обсягів стоків), поліпшити якість поверхні чушок, знизити кількість бою чушок і утилізувати тепло гарячого металу шляхом відбору його газом.