

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***X Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
116-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,
віцепрезидента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***23-24 лютого 2023 року
м. Київ***

Bicyclindroconical machine elements are used in a variety of areas, from the construction of automobiles to the operation of industrial machinery. They are also used in many consumer products, from bicycles to toys. They provide a strong connection, allowing two pieces of machinery to move together in a precisely controlled manner.

These machine elements are also often used to help guide and control the motion of parts in automated systems. For example, they may be used to help guide a robotic arm or other motion control system. By providing a reliable connection between the two systems, bicylindroconical elements are able to help ensure that the motion of the parts is accurate and consistent.

In addition to being used as motion control systems, bicylindroconical elements are also used in a variety of other applications. They are often used as part of the assembly process for large machines, such as for joining different parts of the machine together. They can also be used to help ensure that the parts of a machine remain in place during operation, helping to prevent damage and wear. Moreover, it is often used for lifting loads.

Overall, bicylindroconical machine elements are an important component in many manufacturing and automation systems. By providing a reliable connection between different parts of a system and helping to ensure that the motion of the parts is accurate, these elements are essential for many industrial operations.

УДК:621.771

ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НЕОБХІДНОГО РІВНЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОКАТНИХ ВАЛКІВ

А. К. АВТУХОВ, доктор технічних наук, професор
Є. В. КОВАЛЕВСЬКИЙ, здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії
Д. В. ТОЛСТЕНЬОВ, здобувач вищої освіти СВО «Магістр»
Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Багато галузей народного господарства України, зокрема машинобудівний комплекс, мають постійний попит на прокат різного сортаменту. Основними робочими інструментами прокатного виробництва, що впливає на якість та вартість прокату, є прокатні валки. В теперішній час знайшли широке застосування литі сталеві та чавунні прокатні валки різного хімічного складу та структури з легованих та низьколегованих сплавів [1]. У прокатному виробництві широко використовуються сталеві (з нелегованих та низьколегованих сталей із вмістом вуглецю 0,45-1,896 за масою) та чавунні (з нелегованих, низьколегованих та високолегованих чавунів) прокатні валки. Для забезпечення необхідних експлуатаційних властивостей шляхом отримання більш дрібнозернистої структури сталеві валки зазнають нормалізації. Чавунні

валки з метою сфероїдизації карбідів відпалюють. За структурою чавунні прокатні валки можна розділити на три основні групи валки з вибіленим шаром, перліто-карбідо-графітні та перліто-графітні. Найбільшого поширення набули чавунні прокатні валки з вибіленим робочим шаром бочки.

Знаходять застосування також біметалічні прокатні валки, які можуть бути збірними та литими. Збірні валки складаються з втулки, яка виготовляється з білого або відбіленого зносостійкого чавуну, що посаджена по гарячому на сталеву вісь. З метою компенсації усадки між втулкою та віссю в збірних валках встановлюють шар із пластичного матеріалу (наприклад, листовий алюміній). Отримуване механічне з'єднання має недоліки, що особливо проявляються в умовах циклічних навантажень і нагріву.

Литі біметалічні прокатні валки виготовляються кількома способами [1,2]. Перший метод «напівпромивки», який полягає в модифікуванні серцевини валка, що кристалізується, з метою отримання в ній структури сірого чавуну. Бочка такого валка кристалізується в кокілі, а цапфи — у піщано-глинистих формах. Заливка відбувається вертикально одним металом, у певний момент у струмінь якого додається модифікатор, що графітізує. Недолік способу полягає у невисокій стабільності властивостей валка. Вищу якість дає метод «промивання». Це метод полягає у тому, що у таку саму форму заливають чавун, що формує вибілений шар робочої поверхні прокатного валка. Надалі, після необхідної витримки, виробляють заливку чавуну іншого складу, який заміщає раніше залитий метал в серцевині валка. Найбільш висока якість дозволяє отримувати відцентровий спосіб виготовлення прокатних біметалічних валків, що має кілька різновидів. Перша полягає у виливці валка з різних металів у виливницю, яка обертається через технологічно обґрунтовану паузу, що забезпечує формування робочої поверхні бочки прокатного валка. Тому для підвищення якості перехідної зони використовують спеціальні шлаки або проміжний шар із нелегованого чавуну. В іншому випадку зносостійка втулка для біметалічного прокатного валка виготовляється відцентровим способом, після її кристалізації виливниця повертається у вертикальне положення і відбувається заливка серцевини. Розглянуті відцентрові методи отримання валків мають недоліки, пов'язані з відцентровими силами впливу на розплав. Ця група методів потребує використання складного технологічного устаткування. Кожен із перерахованих методів отримання литих біметалічних прокатних валків мають різні технологічні або експлуатаційні недоліки.

Експлуатаційні властивості двошарових прокатних валків суттєво залежать від таких показників, як хімічний склад сплавів, що використовуються, температури заливки металів, швидкості охолодження розплавів та інших показників [3].

Для забезпечення необхідного рівня експлуатаційних властивостей двошарових прокатних валків був запропонований сплав, для робочого шару валків з гладкою бочкою що забезпечує підвищення їх напрацювання та зниження схильності до сколювання її країв, при наступному співвідношенні

компонентів, мас. %: 2,8-3,3 С; 0,8-1,0 Si; 0,5-0,7 Mn; 4,0-4,5 Ni; 1,5-1,8 Cr; 0,2-0,5 Mo; 0,02-0,2 Nb; 0,1-0,2 V; 0,01-0,05 В; інше залізо.

Застосування запропонованого сплаву для виготовлення двошарових хромоникелевих валків дозволило збільшити їх ресурс на 9,8%.

Список використаних джерел

1. Производство и применение прокатных валков: справочник / Т. С. Скобло, А. И. Сидашенко, Н. М. Александрова и др.; под ред. Т. С. Скобло. – Х.: ЦД № 1, 2013. – 572 с.

2. Скобло Т.С. Прокатные валки из высокоуглеродистых сплавов/ Т.С. Скобло, Н.М. Воронцов, С.И. Рудюк / [под. Ред. Скобло Т.С.].-М.: Металлургия, 1994.-336с.

3. Автухов А. К. Влияние способа производства и химического состава хромоникелевого чугуна на основные оценочные критерии прокатных валков. *Ресурсозберігаючі технології, матеріали та обладнання у ремонтному виробництві: Вісник ХНТУСГ Харків: ХНТУСГ, 2015. Вип.158. С. 263–270.*

УДК:621.771

ОСОБЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ ЯКІСНИХ ФОРМУЮЧИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КУЛЬ

А. К. АВТУХОВ, доктор технічних наук, професор
В. В. КОЛЕСНИК, здобувач вищої освіти СВО «Магістр»
Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Надійність та довговічність кулькопрокатних валків є вирішальними факторами, що визначають якість продукції, продуктивність та економічну ефективність роботи кулькопрокатних станів. Будучи основним інструментом стану, який формує форму прокату, забезпечує якість поверхні та її властивості, кулькопрокатні валки визначають собівартість одержуваної продукції [1]. Робота в умовах одночасної дії залишкових, контактних, згинальних напруг, теплових навантажень і крутного моменту, викликає підвищений знос валків [2]. Після зношування робочого шару валки замінюють на нові. Перевалка валків у клітях станів також сприяє підвищенню витрат на виробництво прокату.

Щоб знизити собівартість виробництва куль, що мелють, необхідно розробити технологію виробництва валків з найменшими витратами на виплавку, розлив і кування. У зв'язку з вищевикладеним актуальною є розробка ресурсозберігаючої технології виготовлення прокатних валків методом електрошлакового переплаву відпрацьованого прокатного інструменту, яка дозволить без втрати якості зменшити собівартість продукції, що одержується.