

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

М А Т Е Р І А Л И

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
(Суми, 14–17 квітня 2015 року)**

ЧАСТИНА 1

Конференція присвячена Дню науки в Україні

Суми
Сумський державний університет
2015

ЗМІЦНЕННЯ БОЙКА РАДІАЛЬНО-КУВАЛЬНОЇ МАШИНИ

Третьак С. А., магістрант; Любич О. Й., доцент

Найважливішою ланкою технологічного ланцюга виготовлення і експлуатація машин і механізмів є процес виготовлення деталей, якість яких багато в чому визначається довговічністю бойків радіально-кувальних машин. При виготовленні поковок майбутніх деталей з якісних і легованих сталей бойки радіально-кувальних машин працюють в екстремальних умовах ударно-абразивного зношування, що викликає їх швидкий вихід з ладу. При роботі радіально-кувальної машини найбільше зношування має її бойок, так як він працює в умовах великих ударних навантажень і абразивного зношування [1-5].

Для виготовлення бойків радіально-кувальних машин використовують різні марки штампових сталей. Сталі, які використовуються для штампів, призначених для деформування метал в нагрітому вигляді, повинні мати високі механічні властивості (міцність і в'язкість) при підвищених температурах і володіти окалиностійкістю і розгаростійкістю, тобто здатністю витримувати багаторазові нагрівання та охолодження без появи розгарних тріщин. Крім того, сталі повинні мати високу зносостійкість і теплопровідність для промислового відведення теплоти, що передається обробленою заготівкою [1-3]. Для виготовлення бойків радіально-кувальних машин використовують сталі 5ХНМ, 5ХНВ, 4ХЗВМФ, 4Х5В2ФС, 4Х5МФ1С і т.д. [6].

На даний момент на виробництві застосовується така технологія виготовлення бойка радіально-кувальних машин. Для виготовлення деталі спочатку її відливають в ливарні пісчані форми зі сталі 5ХНВ, а потім після проведення механічної обробки виконують зміцнення поверхні шляхом ручного наплавлення електродами ОЗШ-6, гартування з подальшим відпуском. При роботі таким чином виготовленого бойка він швидко втрачає свою працездатність.

Нами запропонований наступний режим виготовлення бойка. Матеріал – сталь 5ХНМ. Бойок поміщують в піч для проведення термообробки (відпал), нагрівають до температури 600-650°C, витримують при цій температурі 3 години і охолоджують з піччю. Після чого деталь витягують з печі і виконують процес механічної обробки і поверхневого зміцнення наплавленням порошковим дротом марки ПП-Нп-35Х6М2. Після наплавочного процесу проводять гартування бойка з нагріванням до температури 830-860°C з витримкою при цій температурі біля 1,6 години. Для попередження виникнення тріщин в самому бойку і в наплавленому металі його охолоджують на повітрі, а потім занурюють в масло для подальшого швидкого охолодження. В результаті такої термічної обробки в

основному і наплавленому металі утворюється мартенситна структура яка має велику зносостійкість з твердістю основного металу біля 40 HRC, а наплавленого біля 50 HRC. Мікроструктура після високого відпуску в основному металі бойка сорбіт з включенням троститу, а в наплавленому металі трооститна структура з вмістом сорбіту. Контроль твердості наплавленого металу здійснювали на приборі ПМТ-3, зносостійкість – на машині Х4Б. Твердість вимірювали на виготовленому мікрошліфі, вирізаному зі зразка в місці з'єднання наплавленого металу з основним. Встановлено, що наплавлена поверхня зразка має найвищу твердість 53 HRC, а при просуванні вглиб твердість зменшується до 44 HRC, що свідчить про м'яку і в'язку структуру, яка добре витримує динамічні навантаження.

Крім цих випробувань проводили випробування на зношуваність наплавленого металу запропонованою порошковою проволокою ПП-Пн-35Х6М2, а також електродами ОЗШ-6 і ПП-АН-135, що широко використовуються в промисловості для наплавлення, в порівнянні із сталю 5ХНМ. Аналіз зносостійкості матеріалів показав, що наплавлений метал порошковим дротом ПП-Пн-35Х6М2, а також електродами ОЗШ-6 і порошковою проволокою ПП-АН-135 в порівнянні із сталю 5ХНМ мають значно вищі показники зносостійкості в порівнянні з основним металом. Встановлено, що найвищу зносостійкість має метал наплавлений порошковим дротом ПП-Пн-35Х6М2 і складає 1,48 відносно сталі 5ХНМ.

Список літератури

1. Володин А. М. Первые промышленные четырехбойковые ковочные блоки дляковки сталей и сплавов на гидравлических ковочных прессах / А. М. Володин, В. А. Лазоркин // Черные металлы. – 2008. - № 2. – С. 14-19.
2. Володин А. М. Радиальная ковка слитков в четырехбойковых ковочных устройствах на гидравлических ковочных прессах - основа для создания новых автоматизированных ковочных комплексов / А. М. Володин, В. Б. Лазоркин, А. С. Богдановский // КШП. ОМД. – 2005. - № 10. - С. 36-39.
3. Gonzalez J. R., David P. F., Gordon J., Llanos J. M. Fem simulation of the new radial forging device process at Sidenor. Proc. 17th IFM 2008, November, 3-7. Santander, Spain. P. 237-243.
4. Мельников Ю. В. Экспериментальное исследование итоговых деформаций в поковке, полученной четырехсторонней радиальной ковкой с дополнительными макросдвигами / Ю. В. Мельников // Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні. – 2004. - № 2. – С. 75-78.
5. Лазоркин В. Б. Качество поковок, изготавливаемых радиальной ковкой на гидравлическом ковочном прессе / В. Б. Лазоркин, Р. В. Яценко, Ю. В. Мельников // КШП. ОМД. – 2005. - №5. – С. 8-11.
6. Гуляев А. П. Материаловедение / А. П. Гуляев: - М.: Металлургия, 1978. – 650 с.