

МОДИФІКУВАННЯ СТРУКТУРИ ЛИТОГО МЕТАЛУ ІНСТРУМЕНТА ІЗ СТРУЖКИ P18

С.П. Бережний, канд. техн. наук, доц.,
О.Є. Капустян, канд. техн. наук, доц.,
Р.А. Куликовський, канд. техн. наук, доц.,
Р.Ю. Фетісов, студ.

Національний університет "Запорізька політехніка", м. Запоріжжя, Україна

Відомо, що при виготовленні інструменту з прокату більше 30 % сталі втрачається у виді стружки при механічній обробці [1]. Утилізація відпрацьованого інструмента та кускових відходів традиційно здійснюється методом електрошлакового переплаву (ЕШП) з використанням витратного електроду [2], або дрібнокускові відходи попередньо переплавляють у електрод методом індукційного плавлення. Слід відмітити, що переплав стружки в індукційних печах потребує використання технології з наведенням "болота" та не забезпечує рафінування її від залишків мастильно-охолоджуючих рідин (МОР).

Було запропоновано виготовлення інструменту зі стружки сталі P18 електрошлаковим литтям у кокіль у формі різального інструменту, що виключає операцію кування. Важливою задачею було отримання структури з мінімумом шкідливих неметалевих включень та відсутністю суцільної карбідної та ледебуритної сітки по межах зерен для забезпечення високої міцності швидкорізального інструменту.

При використанні графітового електроду, у результаті нагріву стружки теплом від електроду та випромінюванню шлакової ванни залишки МОР спалахують и вигорають. Встановлено, що у результаті такої технології відбувається збільшення вуглецю у металі за рахунок сажі, що утворюється при вигоранні МОР. Вміст вуглецю у зливках збільшується з 0,8 % до 1,0 – 1,1 %. Розроблена конструкція сталевого кокілю, яка дозволяє отримати зливки близькі до геометричній формі інструменту, що дозволяє відмовитись від операції кування. Але у цьому випадку центральна частина зливка має досить грубу структуру, що негативно впливає на ударну в'язкість виготовленого інструменту.

Досить поширеним методом і технологічні прийоми управління кристалізацією металу при ЕШП, а саме, зменшення розмірів литого зерна є застосування інокуляторів [3]. У даній роботі вирішено застосовувати інокулятори, які повністю розправляються, що дозволяє отримати трохи більш дрібнозернисту і однорідну структуру. При цьому трансформітного характеру структури ЕШ металу залишається незмінним.

В роботі рекомендовано відказатися від перегріву шлакової ванни перед виливання металу у кокіль. Запропоновано, з метою модифікування металу зливка кінці плавки, останню порцію розігрітої стружки у кількості 0,3 – 0,4 кг вводити у шлакову ванну при вимкненому струмі. Після чого виконувати вилівку металу. Проведені металографічні дослідження показали, що така обробка дозволяє отримати більш дисперсну структуру металу, табл. 1.

Таблиця 1 – Відстань між вісями дендритів II порядку у дендритній структурі електрошлакового металу.

Спосіб виплавлення	Відстань між вісями дендритів II порядку, у залежності від віддаленості од краю зливка					
	3 мм	10 мм	15 мм	20 мм	40 мм	центр зливка
Без інокуляторів	0,004	0,007	0,0095	0,0107	0,035	0,025
З інокуляторами	0,00375	0,0064	0,0085	0,008	0,02	0,015

Випробування ріжучих властивостей дослідної партії інструменту проводили при свердлінні отворів діаметром 95 мм на токарному верстаті ДИП-300 у литих зі сталі 09Г2С без видалення усадочної раковини.

Результати випробувань показали, що характер зносу робочої кромки дослідного свердла перового, за умов однакових режимів різання, аналогічний зносу свердла виготовленого з литого металу без введення інокуляторів. Переточування дослідного свердла не вплинуло на його різальну здатність. Кількість поломок інструменту по тілу свердла зменшилося на 30 %, у порівнянні із литим інструментом без модифікування металу зливка.

Список літератури:

1. Палей М.М. Технология производства металлорежущих инструментов. М.: Машиностроение, 1982. 256 с.
2. Сердюков А.В. Электрошлаковый переплав в инструментальном хозяйстве завода. Донецк: Донбасс, 1971. 79 с.
3. Металлургия электрошлакового процесса / Медоваров Б.И., Цыкуленко А.К., Швецов В.Л., и др.; под ред. Патона Б.Е., Медовара Б. И. К.: Наук, думка, 1986. 248 с.