

МЕХАНІЧНІ МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТА

В даний час для добування корисних видобувних широко використовується буровий інструмент з породоруйнучими елементами з твердого сплаву, коли для обробки на металорізальних верстатах часто використовують різці, в яких різальна частина виконана з пластинок із твердого сплаву.

Кожний інструмент має свій термін експлуатації. Однією з основних причин виходу з ладу породоруйнівного інструмента гірничої машини являється спрацювання його твердосплавного оснащення. Поява дрібних тріщин, перпендикулярних до різальної кромки, які впливають на її викришування. Це приводить до надмірного зношування, а у випадку з металорізальними пластинками – до погіршення якості оброблюваної поверхні. Надмірне лункоутворення на тілі твердого сплаву призводить до ослаблення різальної кромки. Наслідком може стати дифузійний знос в результаті дуже високої температури в ділянці контакту. У випадку поломки одного із зубків, відбувається перерозподіл навантаження на інші твердосплавні елементи, що зменшує термін експлуатації і призводить до швидкого виходу з ладу всього інструмента. Зміцнення термічним окисленням твердосплавних елементів і наступною вібраційною обробкою (ВО) подрібнює карбіди вольфраму, зміцнює кобальтову зв'язку і створює стискаючі залишкові напруження в поверхневих шарах твердого сплаву. В результаті стійкість інструмента підвищується у два рази.

Тверді сплави вольфрамокобальтової (WC) групи володіють високою працездатністю в різних умовах експлуатації, однак їх висока твердість стає причиною розтріскування та викришування. Тому постає проблема підвищення механічних характеристик твердосплавних виробів при одночасному збереженні вже існуючих.

Розроблена методика визначення параметрів режиму технологічного процесу високотемпературного окислення. Визначені константи швидкостей хімічних реакцій окремих складових твердого сплаву і показано, що окислення карбіду вольфраму протікає у 38 разів швидше, ніж окислення кобальту (Co).

Металографічний і електронномікроскопічний аналізи дали можливість виявити структурні зміни в результаті високотемпературного окислення. Магнітометричний і рентгенофазовий аналізи підтвердили результати металографічного і електронномікроскопічного аналізів і виявили додаткові зміни в структурі, такі як подрібнення зерен WC, додаткове розчинення WC і Co один в одному, а також утворення інтерметалідів.

Спосіб високотемпературної окислювальної обробки, на відміну від термічної об'ємної обробки, дозволяє змінювати структуру як на окремих частинах поверхні, так і в об'ємі, шляхом дії окислювального середовища на оброблювану частину поверхні при ізоляції поверхонь, що залишилися за допомогою спеціальних покриттів. Регулюючи температуру і час термоокислення можна змінювати мікротвердість. Час і температура мають вплив на величину границі міцності при згині і ударну в'язкість. Границя міцності сплаву ВК8ВК при поперечному згині зростає на 44%, ударна в'язкість в середньому на 76% і мікротвердість в приповерхневих шарах на 43%.

Розроблена математична модель тепломасопереносу при високотемпературному окисленні твердих сплавів і знайдено теоретичні залежності для визначення температур на поверхні і в середині твердого тіла і відносного коефіцієнта термодифузії, які дозволяють прогнозувати розподіл концентрацій кобальтової фази в твердосплавному виробі. Причинами зміни механічних характеристик сплаву WC-Co при високотемпературному окисленні є перерозподіл кобальтової фази як на поверхні в результаті різних швидкостей окислення окремих складових сплаву, так і в об'ємі за рахунок явища термодифузії, а також подрібнення зерен карбіду вольфраму, що визначено металографічним, електронномікроскопічним і рентгеноструктурним аналізом структури і фазового складу сплавів.

Порівняльні промислові випробування дезінтеграторів і металорізального інструмента, які армовані твердосплавними пальцями і пластинками після високотемпературного окислення і шліфування показали, що відносна стійкість пальців в результаті їх зміцнення зросла в 3,87 раза, а проходка бурових доліт, які армовані твердосплавними окисленими зубками підвищилась на 30% у порівнянні із серійними.