

Іванов В.Г., Пірожкова В.П.

(ЗНТУ, м. Запоріжжя)

БУДОВА ГРАФІТОВИХ ВКРАПЛЕНЬ У ВИСОКОМІЦНИХ ЧАВУНАХ

E-mail: ivanov@zntu.edu.ua

За історично сформованими уявленнями будова вкраплень кулястого графіту у високоміцних чавунах є секторіально-пірамідальною. За цією схемою елементарні кристали графіту витягнуті у радіальному напрямку у вигляді пірамід або конусів зросту, основу яких складають гексагональні базові площини кристалічної ґратки, що співпадають з поверхнею вкраплення, а вершини сходяться у центрі, уявляючи таким чином сукупність перистих кристалів, променисто спрямованих з центру. Пізніше був запропонований гелікоїдальний механізм зростання гексагональних пірамід або конусів за гвинтовими дислокаціями. Але до сьогодні будова вкраплень графіту у високоміцних чавунах викликає багато питань та суперечок науковців. Розширення дослідної бази та застосування нових методів дослідження графітових вкраплень у чавунах надасть нові відомості про їх будову та механізм утворення.

Вивчали вкраплення графіту у високоміцному чавуні за допомогою петрографічного методу, що дає можливість досліджувати вкраплення графіту не тільки на шліфі у відбивному світлі, але і в прохідному – після екстрагування вкраплень з поверхні шліфа. Крім того, цей метод дозволяє відстежити трансформацію вкраплень графіту, їх морфологію на усіх етапах виробництва високоміцного чавуну. Також метод дозволяє відрізнити окисли від субокислів або фаз нестехіометричного складу, відомості про які необхідні для розкриття механізму їх утворення.

Високоміцний чавун, що відповідав марці ВЧ 500-2 (ДСТУ 3925-99), виплавляли у індукційній печі ємкістю 30 кг. Для отримання кулястого графіту використовували нікель - магнієву лігатуру. Додатково чавун піддавали графітизуючому модифікуванню феросилікобарієм.

Петрографічні дослідження виконували у відбитому світлі на мікроскопі МБИ-6 при збільшеннях 90 - 1900. Екстрагування вкраплень кулястого графіту з поверхні шліфа здійснювали за допомогою препараторської голки під стереоскопічним мікроскопом МБС-2. Оптичні властивості виділених вкраплень визначали з використанням стандартних наборів імерсійних рідин на кристалооптичному мікроскопі МИН-8 у прохідному світлі при збільшеннях 100 - 1000 разів.

Проведеними дослідженнями у відбивному світлі на універсальному мікроскопі МБИ-6 встановлено, що переважна кількість вкраплень кулястого графіту у чавунах несе спадковість кристалічної гексагональної ґратки графіту. У перерізі їх сфера оконтурена шести гранями та складається з шести ланок конусоподібної форми, вершини яких сходяться у центрі вкраплення.

Мікроструктура усіх ланок гетерогенна та полікристалічна. Графіт має таблитчасту форму – агрегати тонких пластинок. На периферії вкраплень графіту відкладалися крупні таблитчасті кристали, у а центрі – дрібні.

При дослідженні у прохідному світлі встановлено, що пластинки прозорі, оптично анізотропні, мають високий показник світло переломлення – 1,98 та вище. Нашаровуючись одна на іншу пластинки утворюють пакети – агрегати різної форми. Найбільш розповсюджена була шестигранна форма. Ці агрегати вже непрозорі, ізотропні, сірого кольору з матовою поверхнею. При цьому, одні з таких агрегатів мають рівновеликі грані, нерідко наближаючись до окружності (кола), інші – різновеликі. Останні утворюють різні комбінації – призми з пірамідальними вершинами. Поряд з відміченими шестигранними формами присутні і інші, у тому числі неправильні – частинки без кристалографічних контурів або плівкові з металовидним блиском. Деякі з пластин та агрегати пластин графіту були магнітні або слабomagнітні.

Таким чином, у кулястих вкрапленнях виявлено три морфологічних різновиди форми графіту: чітко огранована шестигранна, агрегати кристалів різної форми, іноді, що не оконтурені кристалографічними площинами та плівкова (прихованокристалічна).

