

# ВИДИ ТА НАПРЯМИ СУЧАСНОЇ МІКРОСКОПІЇ

маг. Селіфонова К., доц. Кульментьєва О.П.

Розмір об'єкту, який може сприйматися людським оком, визначається кутом зору, тобто відношенням розміру об'єк-та до відстані між об'єктом та спостерігачем. Мінімальний кут зору, який відповідає роздільному сприйняттю оком двох точок, складає  $1 - 2^\circ$ ; це відповідає відстані між точками в  $0,2 - 0,3$  мм, якщо об'єкт знаходиться на відстані  $250$  мм від ока. Дія оптичних приладів зводиться до збільшення кута зору, яке сприймається як збільшення розмірів об'єкту.

До кінця першої чверті ХХ сторіччя основним методом дослідження металів була металографія. Зараз поряд з оптичним мікроскопом широкого застосування знаходять електронні мікроскопи. Ці прилади дозволили вивчити структуру та зрозуміти властивості металевих матеріалів.

*Металографічний мікроскоп* дозволяє розглядати при збільшенні непрозорі тіла у відбитому світлі. Металографічний мікроскоп складається із оптичної системи, освітлювальної системи з фотографічною апаратурою та механічної системи. В наш час існують такі оптичні мікроскопи як інвертовані, прямі та стереомікроскопи, які використовуються для матеріалознавства та широкого кола галузей застосування. Провідними виробниками оптичних мікроскопів є фірми Leica (Німеччина), OLYMPUS (Японія) та інші.

Збільшення оптичного мікроскопу у кращому випадку досягає  $1500$  крат, тоді як електронний мікроскоп забезпечує значно більше збільшення.

У *трансмісійному електронному мікроскопі* спостерігають на проходження або самі металічні фольги та плівки, або зняті з поверхні масивного зразка репліки товщиною

меншою за тисячні долі міліметра. Електронно-оптичне збільшення трансмісійного мікроскопу залежить від прискорюючої напруги. Так, при прискорюючій напрузі  $U = 100$  кВ збільшення становить 400 – 40000 крат, при  $U = 75$  кВ – 400 – 500000 крат, а при  $U = 50$  кВ – взагалі 400 – 600000 крат.

Дослідити поверхню зразка дозволяє *растровий (скануючий) електронний мікроскоп*. У ньому вузький електронний промінь сканує всю поверхню зразка. Виникаючий при цьому струм відбитих або розсіяних від поверхні електронів створює відповідне зображення на екрані електронно-променевої трубки або на екрані комп'ютера. Збільшення такого мікроскопу складає від 10 до 100000 крат. Суттєвою перевагою його є велика глибина різкості зображення. Завдяки цьому з його допомогою вдається достатньо чітко спостерігати поверхні з глибоким рельєфом, наприклад поверхні злому. Якщо оптична мікроскопія дозволила вперше побачити будову металічних матеріалів, то електронна мікроскопія дала інформацію щодо деталей тонкої внутрішньої структури та елементів рельєфу поверхні. Оптична металографія відкрила можливості спостереження типів, розташування та процесів утворення структурних складових у металі; електронна ж металографія стала незамінною для спостереження дефектів кристалічної решітки, від яких залежать властивості металів.

*Цифрова мікроскопія* – новітній напрямок сучасної оптичної мікроскопії. Вона базується на аналізі зображень, отримуваних за допомогою цифрових комплексів. Цифровий комплекс складається з цифрового мікроскопу та комп'ютера. Цифровий комплекс оснащений спеціальним програмним забезпеченням, яке дозволяє вимірювати оптичні параметри об'єкта, та проводити фотометричні вимірювання зразків, які досліджуються.