

4.03.25.

35група

Сучасне лабораторне обладнання

Тема Сучасні мікроскопи

Історія створення мікроскопа бере свій початок у 16 столітті. Перший мікроскоп, створений людиною, був оптичним і складався з набору лінз, що дозволяли отримувати збільшене зображення предметів, що необхідно було роздивитись. На даний момент, в результаті науково-технічного прогресу у всіх сферах нашого життя, існує безліч мікроскопів. І відмінність їх полягає не тільки в їх призначенні, але й в принципі дії. Даваймо спробуємо систематизувати наші знання про сучасні мікроскопи.

Зміст

- [Класифікація мікроскопів](#)
- [Цифрова мікроскопія](#)
- [Популярні моделі мікроскопів](#)

Класифікація мікроскопів

Розглянемо найбільш узагальнену класифікацію мікроскопів, засновану на величині роздільної здатності приладу. Роздільна здатність мікроскопа - це здатність видавати чітке роздільне зображення двох близько розташованих точок об'єкта. Ця характеристика визначається насамперед довжиною хвилі випромінювання, що використовується в мікроскопії (видиме, ультрафіолетове, рентгенівське випромінювання). Отже, виходячи з роздільної здатності, розрізняють наступні види мікроскопів:

- оптичні (світлові);
- електронні;

- рентгенівські;
- скануючі зондові.

Оскільки в нашому огляді особливе місце займають оптичні мікроскопи, залишимо їх більш детальний розгляд «на десерт».

Електронні мікроскопи

Електронний мікроскоп – надпотужний прилад, який використовує, на відміну від оптичного мікроскопа, замість світлового потоку, пучок електронів. Такий тип мікроскопів набагато потужніший від звичайних світлових мікроскопів, а його роздільна здатність вище в 1000-10000 разів.

Електронні мікроскопи в свою чергу можна розділити на:

- скануючі мікроскопи – сканування проводиться фокусованим електронним пучком в умовах промислового вакууму;
- просвічуючі мікроскопи – призначені для вивчення тонких об'єктів за допомогою пучка електронів, що проходять крізь них.

Проте, електронні мікроскопи є складним і дорогим обладнанням, тому найчастіше використовуються в наукових дослідженнях, або на величезних підприємствах.

Рентгенівські мікроскопи

Рентгенівський мікроскоп – пристрій для дослідження дуже малих об'єктів, розміри яких можна порівняти з довжиною рентгенівської хвилі. Принцип роботи такого мікроскопа оснований на використанні рентгенівського випромінювання з довжиною хвилі від 0,01 до 10 нанометрів. Рентгенівський мікроскоп за роздільною здатністю знаходиться між електронним і оптичним мікроскопами.

Рентгенівські мікроскопи можна поділити на:

- проекційні;

- відбивні.

Найбільшого поширення набули проєкційні мікроскопи, що дозволяють оцінити якість тонких покриттів, отримати мікорентгенографію біологічних і ботанічних зрізів товщиною до 200 мкм. Важливою перевагою рентгенівських мікроскопів є те, що за їх допомогою можна спостерігати за неперепарованими живими клітинами.

Скануючі зондові мікроскопи

Скануючий зондовий мікроскоп навряд чи стане в нагоді для використання в домашніх умовах. Це вже спеціалізований клас мікроскопів, в якому для побудови зображення використовується спеціальний зонд для сканування поверхні. Завдяки такому мікроскопу отримують тривимірне зображення з дуже високою роздільною здатністю (менше 0,1 нм). В даний час скануючі зондові мікроскопи знайшли застосування практично у всіх галузях науки: фізиці, хімії, біології, біохімії, фармацевтиці, матеріалознавстві, фотохімії та ін.

Оптичні мікроскопи



Оптичний (світловий) мікроскоп – це «найстаріший» за класифікацією і найпоширеніший на сьогоднішній день мікроскоп. Однак не варто думати, що його конструкція і можливості не зазнали змін. Стандартний мікроскоп складається з оптичної системи (об'єктив, окуляр і освітлювальний пристрій) і механічної системи. Робота такого мікроскопа заснована на законах класичної оптики.

Оптичні мікроскопи розрізняються між собою за їх призначенням:

- біологічні мікроскопи – мікроскопи, через які проходить світло, призначені для вивчення прозорих і напівпрозорих об'єктів;
- стереоскопічні мікроскопи - мікроскопи відбитого світла, з об'ємним зображенням, призначені для вивчення непрозорих об'єктів;
- металографічні мікроскопи - мікроскопи відбитого світла, освітлення походить від вбудованого освітлювача, призначені для вивчення непрозорих об'єктів;
- люмінесцентні мікроскопи - основані на явищі люмінесценції об'єктів, призначені для вивчення непрозорих і напівпрозорих об'єктів з різним ступенем здатності відбиття світла.

І це далеко не повний перелік застосування оптичних мікроскопів.

За конструкцією можна також класифікувати оптичні мікроскопи на **монокулярні, бінокулярні і тринокулярні**. При необхідності працювати з мікроскопом тривалий час, перевагу надають бінокулярній або тринокулярній моделі.

Мікроскопи для паяння

Не секрет, що правильно підібраний інструмент сприяє швидкому та легкому виконанню роботи.

Для паяння слід обирати мікроскоп з невеликою кратністю. Завдяки цьому, між об'єктивом та робочою поверхнею буде достатньо місця для роботи пінцетом та паяльником. Як приклад можна навести [бінокулярний мікроскоп ST60-24B1](#). В разі потреби, робочу відстань можна збільшити шляхом встановлення зменшувальної лінзи на об'єтив (0,75x або 0,5x). Одночасно збільшиться видима площа робочої поверхні.

Зручно, коли окуляри мікроскопа розташовані під кутом до робочої поверхні.

Для захисту від парів каніфолі та припою слід використовувати захисне скло на об'єктив мікроскопа. Також треба забезпечити хорошу витяжну вентиляцію.

Особливе місце серед оптичних мікроскопів посідає **цифровий мікроскоп**. Професійні цифрові мікроскопи - це серйозний технологічний прорив в сучасному приладобудуванні. У конструкції таких пристроїв оптична система поєднана з трансформуючою матрицею, що дозволяє перетворювати світловий потік в цифровий сигнал і передавати його для подальшої обробки на комп'ютер. До цифрових мікроскопів передбачено підключення фото- і відеокамер для фіксації даних, а також монітори і принтери для їх візуалізації. Залежно від типу виведення зображення розрізняють [USB-мікроскопи](#) і [ТБ-мікроскопи](#).

[Тринокулярні мікроскопи](#) є симбіозом оптичного і цифрового типів мікроскопа. У них, крім двох стандартних оптичних окулярів, є третій окуляр для зйомки процесу на спеціальну відеокамеру спостереження і виведення цифрового зображення на екран.

Сьогодні, у зв'язку з масовим поширенням персональних комп'ютерів, цифрові мікроскопи уніфікувались, більшість з них працює при підключенні до стандартного USB порту комп'ютера, на якому встановлено відповідне програмне забезпечення, сумісне з конкретною моделлю цифрового мікроскопа. Іноді навіть вживають термін «USB-мікроскоп».

Цифрова мікроскопія

Зараз цифровий мікроскоп стає цілком доступним не тільки для серйозних наукових або виробничих центрів, але і для звичайних шкіл. Більш того, вже розроблено методики його застосування на уроках біології, а в недалекому майбутньому

можна очікувати появи «шкільного» (дитячого) цифрового мікроскопа, такого ж доступного за ціною, як і широко поширені прості оптичні моделі.

Сфери застосування цифрових мікроскопів:

- Контроль якості виготовленої продукції
- Тести і дослідження
- Аналіз стану друкованих плат
- Ремонт електроніки
- Освіта та навчання (вивчення природничих наук, біології, хімії)
- Хобі та інтереси (робота з дрібними деталями і елементами)
- Колекціонування (монети, ювелірні вироби, штампи, і інше)
- Дослідження тканин
- Медицина (аналіз стану шкіри, зубів, та ін.)



Максимальне збільшення в цифрових мікроскопах часто перевершує таке у мікроскопів оптичних, що розкриває нові можливості перед користувачами. Цифрова технологія в

найсучасніших мікроскопах дає також можливість зберігати потоки відео. Для отримання найбільш чіткого і якісного зображення використовуються сучасні методи фокусування камери і автоматичного налаштування. Питання додаткового освітлення вирішується за допомогою вбудованого світлодіодного підсвічування в деяких моделях.

Цифрова технологія зберігання і обробки зображень спрощує питання документування даних і порівняння спостережуваних об'єктів. Користувач може зберегти необхідні зображення в потрібні йому каталоги, а пізніше порівняти спостережувані об'єкти або ж стан одного і того ж об'єкта в різні періоди часу. Таким чином, можна проводити контроль якості та інші тести. Збережені зображення можна обробляти за допомогою зовнішніх редакторів.

[Цифрові мікроскопи](#)

Популярні моделі мікроскопів

[AmScope](#) – один з найпопулярніших світових брендів, який вже понад 15 років спеціалізується на продажу мікроскопів та аксесуарів у США, Канаді, Великобританії та Європі. Продукція бренду розроблена для професіоналів, студентів і любителів і використовується в лабораторіях, науково-дослідних установах, підприємствах, школах та університетах по всьому світу. Мікроскопи AmScope використовують науковці та інженери Гарвардського університету та агенції NASA. Також їх можна побачити в офісах Apple, Dell, Pfizer та багатьох інших відомих компаній. Ми рекомендуємо звернути увагу на такі моделі:

[Портативний стереомікроскоп AmScope SE120Z-TMD](#)

нахил	з нахилом 45°
збільшення	20X

Збільшення об'єктива	2X
Збільшення окуляра	10X
Діапазон відстані між зіницями	55-75 мм
Робоча дистанція	70 мм
Підсвічування	світлодіодна лампа (1 В)

[Бінокулярний стереомікроскоп AmScope SW-1BR24-V331](#)

Конструкція	бінокулярна, кут нахилу 45°, кут обертання 360°
Окуляри	ширококутні 10X
Об'єктив	2X та 4X
Збільшення	20X та 40X
Робоча відстань	100 мм
Діоптрійна корекція	+/- 5 діоптрій
Діапазон відстані між зіницями	55-75 мм

Цифрові мікроскопи з власним дисплеєм

Один із різновидів професійних мікроскопів – це прилади оснащені дисплеєм для виведення зображення. Такі мікроскопи переважно мають додаткові функції, підсвічування,

а також можливість дистанційного керування. Один із виробників, які добре себе зарекомендували, є компанія [Andonstar](#). Ось деякі моделі мікроскопів, які вартують уваги.

[Цифровий USB-мікроскоп з дисплеєм Andonstar AD106S](#)

Збільшення	до 220X (безперервне)
Сенсор	HD-сенсор
Частота кадрів	30 кадрів / сек
Дисплей	4,3"
Роздільність відео	1080P (FHD); 720P (HD)
Формат відео	AVI

[Цифровий USB-мікроскоп з дисплеєм Andonstar AD206](#)

Збільшення	до 200X
Сенсор	2,0 Мп HD-сенсор
Частота кадрів	30 кадрів / сек
Дисплей	7"
Роздільність відео	FHD 1920×1080 30FPS; 1080P 1440×1080 30FPS; 720P 1280×720 30FPS
Формат відео	AVI

[Цифровий USB-мікроскоп з дисплеєм Andonstar ADSM301](#)

Збільшення	до 260X
Сенсор	3,0 Мп HD

кількість кадрів	30 кадрів / сек
дисплей	5"
роздільність відео	1080P (1920×1080) Full HD (через HDMI), 720P (640×480) (через ПК)
формат відео	MOV, AVI

[Цифровий USB-мікроскоп з дисплеєм Andonstar AD407](#)

збільшення	до 270X
сенсор	4,0 Мп HD-сенсор
кількість кадрів	макс. 120 кадрів / сек
дисплей	7"
роздільність відео	UHD 2880 × 2160 (24 fps), FHD 1920 × 1080 (60 fps) / 30 fps, HD 1280 × 720 (120 fps)
формат відео	MP4