

МИКРОСКОПЫ ДЛЯ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ



МИКРОСКОПЫ | ЦИФРОВЫЕ КАМЕРЫ | СИСТЕМЫ АНАЛИЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ



О КОМПАНИИ

Sunny Optical Technology (Китай, Нингбо) занимает лидирующие позиции среди китайских производителей оптических компонентов для промышленности и науки в таких областях, как микроскопия, автомобилестроение, приборостроение, инспекционные системы, измерительное оборудование, оборудование для виртуальной и дополненной реальности.

Является поставщиком OEM-компонентов для компаний Huawei, Oppo, Vivo, Samsung Electronics. С 2007 года акции компании торгуются на Гонконгской фондовой бирже.

По данным на 2020 год, оборот компании составляет 5,5 млрд долларов США, число сотрудников – 24 400. Дочерние компании Sunny Optical Technology базируются в Японии, Южной Корее, Сингапуре, Вьетнаме, Индии, США и на Тайване.

Для исследования материалов, а также для рутинных операций мы предлагаем следующие типы микроскопов производства Sunny Optical Technology под брендом Soptop:

- стереоскопические микроскопы (SZN71 и SZX12);
- инвертированные металлографические микроскопы (ICX40M);
- прямые микроскопы (серия RX50M);
- прямые биологические микроскопы (серия RX50);
- прямые поляризационные микроскопы (серия CX40P);
- измерительные микроскопы (серия MS);
- микроскопы для исследования микроэлектронных компонентов (MX12);
- цифровые камеры и программное обеспечение.

Наша компания является официальным представителем Sunny Optical Technology и авторизованным дистрибьютором микроскопов Soptop. Многолетний опыт внедрения систем контроля качества продукции, собственный сервисный центр и штат сертифицированных инженеров позволяют нашей компании выполнять комплекс работ по оснащению исследовательских лабораторий «под ключ» на самом высоком уровне.

СТЕРЕОМИКРОСКОПЫ

Стереомикроскопы обеспечивают объемное восприятие исследуемого объекта благодаря специальной оптической схеме микроскопа: окуляры передают изображение под разным углом к объекту. Современные стереомикроскопы выполняются по схемам Галилея и Грену.

Стереомикроскоп для рутинных задач SZN71

Стереомикроскоп SZN71 для рутинных наблюдений с возможностью применения во многих областях науки, образования и производства. Обеспечивает четкое высококонтрастное изображение и имеет большую рабочую область.

Области применения:

- материаловедение;
- приборостроение и микроэлектроника;
- оптико-механическая промышленность;
- криминалистика;
- биология;
- фармацевтика;
- пищевая промышленность.

Объекты контроля:

- образцы после механических испытаний;
- техническая чистота (детали, масла, микроэлектроника, медицинские инструменты);
- шлифы сварных швов;
- детали машин и механизмов;
- инструменты;
- фармацевтические препараты;
- предметы изобразительного искусства.

Основные преимущества:

- недорогой микроскоп для решения рутинных задач;
- отраженный и проходящий свет;
- большой набор дополнительных линз от 0,3x до 2x.



SZN71

Технические характеристики

Модель	SZN71	
Оптическая система	Грену	
Диапазон увеличений, x	2–90	
Оптический зум	1 : 6,7	
Тип штатива	Отраженного и проходящего света	
Тип осветителя	Светодиод (LED)	
Методы контрастирования	Светлое поле (BF), темное поле (DF), светлое + темное поле (BF+DF), простая поляризация (PO)	
Возможность моторизации	Нет	
Стол	Ручной, мм	150 x 150
	Моторизованный, мм	Опция

СТЕРЕОМИКРОСКОПЫ

Исследовательский стереомикроскоп SZX12

Стереомикроскоп SZX12, выполненный по схеме Галилея, обладает наиболее высоким разрешением и увеличением, может оснащаться большей номенклатурой осветителей.

Области применения:

- материаловедение;
- опико-механическая промышленность;
- биология;
- пищевая промышленность;
- приборостроение и микроэлектроника;
- криминалистика;
- фармацевтика.

Объекты контроля:

- образцы после механических испытаний;
- техническая чистота (детали, масла, микроэлектроника, медицинские инструменты);
- шлифы сварных швов;
- шлифы кернов;
- детали машин и механизмов;
- инструменты;
- фармацевтические препараты;
- предметы изобразительного искусства.

Основные преимущества:

- возможность моторизации предметного столика, зума и фокусировки;
- возможность одновременного использования коаксиального и кольцевого освещения;
- эргономичный тринокулярный тубус с плавной регулировкой окулярной точки по высоте, наклону окулярных трубок и межокулярному расстоянию;
- револьвер для двух объективов.



SZX12

Технические характеристики

Модель	SZX12	
Оптическая система	Галилея	
Диапазон увеличений, х	3,15–160	
Оптический зум	1 : 12,5	
Тип штатива	Отраженного и проходящего света	
Тип осветителя	Светодиод (LED)	
Методы контрастирования	Светлое поле (BF), темное поле (DF), светлое + темное поле (BF+DF), простая поляризация (PO), флуоресценция (FL)	
Возможность моторизации	Да	
Стол	Ручной, мм	150 x 150
	Моторизованный, мм	Опция

ИНВЕРТИРОВАННЫЕ МИКРОСКОПЫ

К инвертированным микроскопам относят микроскопы, у которых столик с образцами находится над револьвером с объективами, что позволяет исследовать массивные образцы неправильной формы, имеющие только одну плоскую поверхность.

Микроскоп ICX41M

Инвертированный микроскоп Soptop ICX41M обеспечивает возможность наблюдения в отраженном свете по методам светлого поля, темного поля, поляризации, ДИК. Мощный источник света позволяет получать качественное изображение с большим увеличением при наблюдении в темном поле и поляризации. Микроскоп может оснащаться как стандартными объективами, так и объективами с увеличенной рабочей дистанцией, а также объективами производства компании Olympus.

Области применения:

- материаловедение;
- криминалистика.

Объекты контроля:

- материалографические образцы;
- шлифы сварных швов.

Основные преимущества:

- столик с ходом 50 x 50 мм;
- режим ECO для экономии электроэнергии и ресурса источника света;
- эргономичное расположение рукояток управления столиком и фокусировкой.



ICX41M

Технические характеристики

Модель	ICX41M	
Оптическая система	Ningbo Sunny Instruments (сфокусированная на бесконечность)	
Диапазон увеличений, x	20–1000	
Тип штатива	Отраженного и проходящего света	
Тип осветителя	Галогеновая лампа	
Методы контрастирования	Светлое поле (BF), темное поле (DF), дифференциально-интерференционный контраст (DIC), простая поляризация (PO)	
Возможность моторизации	Да	
Стол	Ручной, мм	50 x 50
	Моторизованный, мм	Опция

ПРЯМЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ МИКРОСКОПЫ

К прямым оптическим микроскопам относят микроскопы, у которых предметный столик расположен под револьвером с объективами и наблюдаемая поверхность направлена вверх.

Микроскопы серии RX50

Прямые микроскопы серии RX50 предназначены для наблюдения в отраженном и проходящем свете.

Объективы для микроскопов RX50 и ICX40M удовлетворяют самым высоким требованиям – обладают планполуапохроматической/апохроматической коррекцией, высокой числовой апертурой и большим полем зрения. При этом микроскопы Soptor совместимы с объективами производства компании Olympus.

Микроскопы RX50 предназначены для решения широкого спектра задач. В зависимости от комплектации микроскоп Soptor RX50 может быть использован в биологии, медицине, материаловедении и микроэлектронике (модификация RX50M). Доступные методы контрастирования – светлое поле, темное поле, поляризация, ДИК, флуоресценция.

Области применения:

- материаловедение;
- биология;
- пищевая промышленность;
- криминалистика;
- фармацевтика.

Объекты контроля:

- материалографические образцы;
- техническая чистота (детали, масла, микроэлектроника, медицинские инструменты);
- шлифы сварных швов;
- шлифы кернов;
- фармацевтические препараты;
- предметы изобразительного искусства.

Основные преимущества:

- суперширокопольная оптика 25 мм;
- потоковая панорамная сшивка в плоскости XY;
- мультифокусная сшивка по оси Z, построение 3D-модели поверхности;
- совместимость с оптическими компонентами Olympus.



RX50

Технические характеристики

Модель	RX50	
Оптическая система	Ningbo Sunny Instruments (сфокусированная на бесконечность)	
Диапазон увеличений, х	20–1000	
Тип штатива	Отраженного и проходящего света	
Тип осветителя	Галогеновая лампа, ртутная лампа	
Методы контрастирования	Светлое поле (BF), темное поле (DF), дифференциально-интерференционный контраст (DIC), простая поляризация (PO), флуоресценция (FL)	
Возможность моторизации	Да	
Стол	Ручной, мм	80 x 55, 102 x 105
	Моторизованный, мм	Опция

ПРЯМЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ МИКРОСКОПЫ

Инспекционный микроскоп MX12R

Прямой инспекционный микроскоп Soptop MX12R отличается увеличенным рабочим пространством, возможностью установки моторизованного стола с ходом 306 x 306 мм и точностью позиционирования 3 + L/50.

Области применения:

- приборостроение;
- микроэлектроника.

Объекты контроля:

- оптические и электронные компоненты;
- полупроводниковые пластины.

Основные преимущества:

- предметный столик для исследования пластин диаметром до 12 дюймов;
- суперширокопольная оптика 25 мм;
- функция LIM – автоматическая подстройка яркости источника света при смене метода контрастирования или объектива;
- моторизованная апертурная диафрагма;
- 4 метода оптического контрастирования.



MX12R

Технические характеристики

Модель	MX12R	
Оптическая система	Ningbo Sunny Instruments (сфокусированная на бесконечность)	
Диапазон увеличений, x	20–1000	
Тип штатива	Отраженного и проходящего света	
Тип осветителя	Галогеновая лампа	
Методы контрастирования	Светлое поле (BF), темное поле (DF), дифференциально-интерференционный контраст (DIC), простая поляризация (PO)	
Возможность моторизации	Да	
Стол	Ручной, мм	356 x 305
	Моторизованный, мм	305 x 305

ПРЯМЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ МИКРОСКОПЫ

Поляризационный микроскоп CX40P

Поляризационный микроскоп Soptop CX40P предназначен для исследований в области геологии, минералогии, петрографии и т. д. Микроскоп укомплектован системой для наблюдения по методу орто- и коноскопии. Специализированная поляризационная оптика проверяется на заводе на наличие внутренних напряжений и гарантирует четкую передачу цвета образца и высокое разрешение.

Области применения:

- материаловедение;
- минералогия и петрография;
- оптико-механическая промышленность;
- фармацевтика.

Объекты контроля:

- аншлифы и тонкие срезы;
- фармацевтические препараты.

Основные преимущества:

- поляризационные объективы типа планполуапохромат;
- галогеновый источник проходящего и отраженного света;
- компенсаторы λ , $\lambda/4$, кварцевый клин.



CX40P

Технические характеристики

Модель	CX40P
Оптическая система	Ningbo Sunny Instruments (сфокусированная на бесконечность)
Диапазон увеличений, \times	40–600
Тип штатива	Отраженного и проходящего света
Тип осветителя	Галогеновая лампа
Методы контрастирования	Светлое поле (BF), темное поле (DF), количественная поляризация
Возможность моторизации	Да
Стол	Ручной, мм Моторизованный, мм
	Вращаемый на 360° с градуировкой 1° с препаратоводителем для предметных стекол Нет

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МИКРОСКОПЫ

Отличаются рамой повышенной жесткости и тепловой стабильности, а также наличием прецизионного измерительного стола с высокой точностью позиционирования.

Измерительный микроскоп MS

Измерительный микроскоп MS предназначен для контроля размеров инструмента, деталей машин, механизмов и микроэлектронных компонентов. Измерения можно проводить по трем осям с высокой точностью.

Области применения:

- приборостроение и микроэлектроника;
- геометрические измерения.

Объекты контроля:

- полупроводниковые пластины;
- детали машин и механизмов;
- инструменты.

Основные преимущества:

- модульность конструкции;
- фокус-навигатор – быстрая и точная фокусировка на любом образце.



MS

Технические характеристики

Модель	MS	
Оптическая система	Ningbo Sunny Instruments (сфокусированная на бесконечность)	
Диапазон увеличений, x	20–1000	
Измерения на плоскости XY	$\pm(4 + L/200)$ мкм, где L – измеряемая длина в мм	
Измерения по оси Z	± 1 мкм	
Тип штатива	Отраженного и проходящего света	
Тип осветителя	Светодиод (LED)	
Методы контрастирования	Светлое поле (BF), темное поле (DF), дифференциально-интерференционный контраст (DIC), простая поляризация (PO)	
Возможность моторизации	Да	
Стол	Ручной, мм	200 x 100, 300 x 200, 300 x 300
	Моторизованный, мм	Нет
Максимальная высота образца, мм	170	

ЦИФРОВЫЕ КАМЕРЫ SIMAGIS

Линейка цифровых камер Simagis включает модели как для решения рутинных задач материаловедения, так и для специальных биологических применений (например, флуоресценции).

Цифровые камеры Simagis созданы с учетом специфики работы с микроскопами, благодаря чему обеспечивают четкое изображение в режиме реального времени и высокое качество снимков при любых увеличениях и методах контрастирования. Модельный ряд включает камеры для разных задач – от рутинных наблюдений в светлом поле до флуоресценции в биологии и микроэлектронике. Камеры с относительно небольшим разрешением (до 6 Мп) подходят для наблюдения при больших увеличениях (от 200x). При наблюдении в режиме макроувеличения (до 200x) рекомендуется использовать камеры с разрешением матрицы от 10 Мп. Данная рекомендация исходит из значения соотношения поля зрения (мм) к разрешению объектива (мкм). При макроувеличениях это соотношение на порядок больше, чем при микроувеличении, поэтому для реализации всего потенциала оптического разрешения при макроувеличениях необходимы цифровые камеры с большим разрешением. Кроме разрешения матрицы, на построение качественного изображения влияет размер и чувствительность пикселя – чем они больше, тем больше соотношение сигнал/шум и выше качество изображения.



Серия BS



Серия TC



Серия DC

Технические характеристики

Модель	Тип сенсора	Размер сенсора,	Разрешение, Мп	Размер пикселя, мкм	Скорость передачи	Интерфейс передачи данных	Цифровой затвор
SIMAGIS TC-3CU	CMOS	1/1,8	3,1	3,45 x 3,45	53	USB 3.0	Глобальный
SIMAGIS BS-4CU	CMOS	1	4	5,5 x 5,4	90	USB 3.0	Глобальный
SIMAGIS BS-5CU	CMOS	2/3	5	3,45 x 3,45	76	USB 3.0	Глобальный
SIMAGIS TC-5CU	CMOS	2/3	5	3,45 x 3,45	35	USB 3.0	Глобальный
SIMAGIS TC-7CU	CMOS	1,1	7	4,5 x 4,5	51,4	USB 3.0	Глобальный
SIMAGIS TC-8CU	CMOS	1,15	8	4,63 x 4,63	30	USB 3.0	Глобальный
SIMAGIS TC-12CU	CMOS	1	12	3,45 x 3,45	23	USB 3.0	Глобальный
SIMAGIS TC-204CU	CMOS	1,1	20	2,74 x 2,74	17,5	USB 3.0	Глобальный
SIMAGIS DC-4F	sCMOS	1,2	4	6,5 x 6,5	22	USB 3.0	Построчный

СИСТЕМЫ АНАЛИЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ

Микроскопы используют для наблюдения прозрачных и непрозрачных объектов в проходящем или отраженном свете. Данные приборы незаменимы в металлургии, геологии, минералогии, археологии и ряде других отраслей науки и техники. Однако, помимо получения качественного оптического изображения в окулярах, в большинстве случаев оператору необходимо не только вывести изображение на экран компьютера, но и проанализировать его, используя специальное программное обеспечение. Для решения этих задач компания «Мелитэк Тестинг» предлагает анализатор изображений SIAMS 800 (Россия).

Первый сетевой панорамный анализатор изображений российского производства SIAMS 800 позволяет получать изображения, обрабатывать и автоматически анализировать их в соответствии с международными стандартами и ГОСТ. Программное обеспечение, в комплексе с микроскопом и камерой, внесено в Реестр средств измерений и имеет свидетельство об утверждении типа и свидетельство об аттестации программного обеспечения средств измерений.

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА:

- передовая технология получения панорамного изображения из видеопотока;
- передовая технология получения резкого фокуса и 3D-изображения;
- передовая технология анализа видеопотока;
- серверные технологии анализа изображений и организации работы лаборатории.

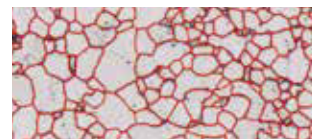
Функциональные возможности анализатора SIAMS 800:

- удобство съемки изображений: снимки всех областей интереса в одной панораме;
- высокая скорость работы;
- библиотека автоматических решений для анализа микроструктуры материалов;
- процесс обработки больших изображений не замедляет работу системы клиентского рабочего места и ПК пользователя;
- система коллективной компетенции – платформа для создания базы знаний предприятия.

Библиотека автоматических решений анализатора SIAMS 800

Готовые специализированные решения, выполненные по международным и отечественным стандартам (ГОСТ, ASTM, DIN):

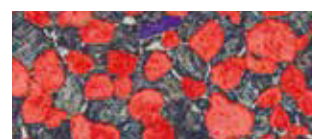
- анализ зерна в сталях и сплавах;
- анализ зерна в цветных металлах;
- анализ структурных и фазовых составляющих стали;
- анализ структурных и фазовых составляющих чугуна;
- анализ структурных и фазовых составляющих цветных металлов;
- анализ структурных и фазовых составляющих твердых сплавов;
- анализ неметаллических включений в стали;
- анализ параметров покрытий и слоев;
- фазовый анализ;
- анализ порошков;
- анализ пористости и др.



Анализ величины зерна по ГОСТ 5639



Анализ насечки профиля труб



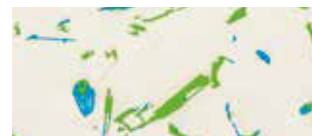
Анализ первичной альфа-фазы в Ti-сплавах



Анализ твердости по Бринеллю, ГОСТ 9012



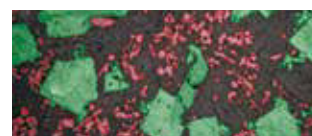
Количественная оценка микроструктурной полосчатости



Многофазный анализ



Определение содержания перлита и феррита в чугуне по ГОСТ 3443



Фазовый анализ цветных сплавов

КРАТКАЯ ОПТИЧЕСКАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ

РАБОЧАЯ ДИСТАНЦИЯ – расстояние между фронтальной плоскостью объектива и сфокусированной поверхностью образца.

ПАРФОКАЛЬНОСТЬ – дистанция между плоскостью крепления объектива и образцом. В оптике UIS/UIS2 составляет 45 мм.

На рис. 1:

1. Плоскость крепления объектива. 2. Парфокальность. 3. Фокальная плоскость. 4. Рабочая дистанция.

РАЗРЕШАЮЩАЯ СИЛА (или разрешающая способность) – минимальная дистанция между двумя различимыми объектами, получающимися в изображении отдельно.

$$\epsilon = 0,61 * \lambda / N. A.$$

(λ – длина волны (0,55 мкм), N. A. – числовая апертура).

ЧИСЛОВАЯ АПЕРТУРА – это величина, наиболее полно определяющая одновременно светосилу и разрешающую способность объектива микроскопа. Чем она выше, тем лучше объектив. N. A. = $n * \sin\alpha$, где n – коэффициент преломления среды.

На рис. 2:

1. Объектив. 2. Апертурный угол α . 3. Образец.

ТИПЫ ОБЪЕКТИВОВ

Объективы делятся на 4 группы:

1. **АХРОМАТЫ** – объективы, в которых исправлены хроматические aberrации для красного и синего цветов и сферические aberrации для зеленого цвета. У объективов с маркировкой plan полностью исправлена кривизна поля.

2. **ПОЛУАПОХРОМАТЫ (ФЛЮОРИТЫ)** – объективы, содержащие оптические элементы из кристалла флюорита или фторфосфатных стекол. В таких объективах исправлены хроматические aberrации для красного, зеленого и синего цветов и сферические aberrации для красного и синего. У объективов с маркировкой plan полностью исправлена кривизна поля.

3. **АПОХРОМАТЫ** – это тип объективов, который по соотношению цены и качества относится к объективам высшей оптической коррекции и предназначен для выполнения наиболее ответственных работ, требующих точной цветопередачи. В таких объективах полностью исправлены хроматические и сферические aberrации для всех цветов видимого спектра и отсутствует кривизна поля.

4. **МОНОХРОМАТЫ** – объективы, в которых aberrации исправлены только для одной длины волны. Такие объективы используют для специальных методов оптического контрастирования.

ДИСТОРСИЯ – это геометрическая aberrация, результатом которой является искривление изображения по краям поля зрения. У объективов с приставкой plan она устранена.

На рис. 4:

1. «Бочкообразное» изображение. 2. Норма. 3. «Подушкообразное» изображение.

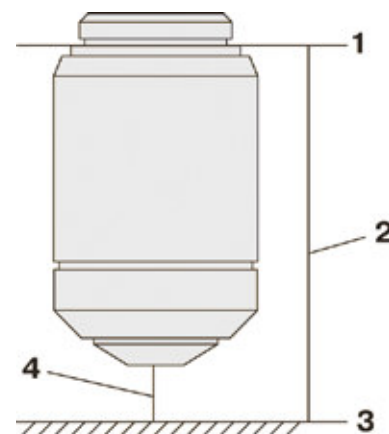


РИС. 1

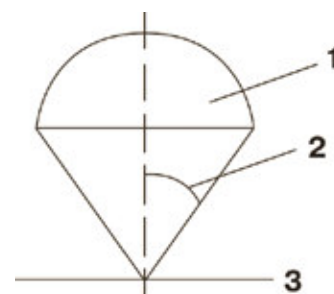


РИС. 2

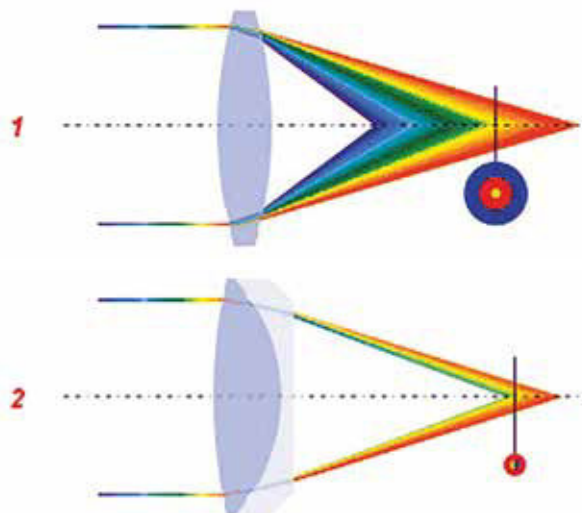


РИС. 3

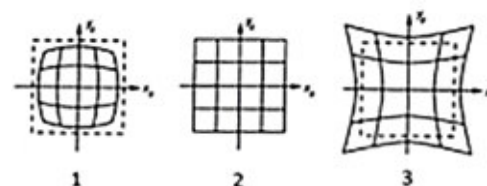


РИС. 4

КРАТКАЯ ОПТИЧЕСКАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ

МЕТОДЫ КОНТРАСТИРОВАНИЯ СВЕТОВОЙ МИКРОСКОПИИ

МЕТОД СВЕТЛОГО ПОЛЯ (BF) применяют для исследования поверхности, структурные элементы которой в разной степени поглощают или отражают свет, падающий под прямым углом к этой поверхности. Примеры образцов, которые исследуют по методу светлого поля: металлографические шлифы после травления, металлографические шлифы с неметаллическими включениями, композиционные материалы, а также все остальные материалы и объекты, поверхность которых состоит из отражающих и рассеивающих свет элементов.

МЕТОД ТЕМНОГО ПОЛЯ (DF) заключается в освещении поверхности под острым углом, за счет чего свет отражается в объектив только от участков с повышенной рассеивающей способностью, а также царапин и других рельефных участков. Метод актуален для наблюдения неметаллических образцов, а также объектов, поверхность которых при освещении по методу светлого поля создает блики.

МЕТОД ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА (POL) применяют для микроскопического исследования образцов, включающих оптически анизотропные элементы (минералы, зерна в шлифах сплавов). Наблюдение можно проводить в проходящем и отраженном свете. Свет, излучаемый осветителем, пропускают через поляризатор. Сообщенная ему при этом поляризация меняется при последующем прохождении света через образец или отражении от него. Эти изменения изучают с помощью анализатора и различных оптических компенсаторов. Анализируя изменения, можно судить об основных оптических характеристиках анизотропных микрообъектов: силе двойного лучепреломления, количестве оптических осей и их ориентации, дихроизме.

МЕТОД ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-ИНТЕРФЕРЕНЦИОННОГО КОНТРАСТА (DIC) заключается в использовании призмы Номарского, проходя через которую луч поляризованного света раздваивается, затем оба луча попадают по разные стороны от рельефной границы, чтобы обеспечить необходимый контраст, причем перепад высоты может достигать всего нескольких десятков нанометров. Затем лучи соединяются в один, интерферируют и проходят через анализатор. Метод позволяет наблюдать с высокой детализацией непротравленные металлографические образцы, фазы которых имеют разную твердость и, как следствие, при полировке подвергаются различному изнашиванию, создавая микрорельеф по границам фаз. В случае проходящего света метод ДИК обеспечивает качественную детализацию прозрачных живых и неживых объектов.

МЕТОД ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ (FL) заключается в явлении поглощения некоторыми веществами световых волн одной длины и последующем излучении световых волн другой длины. За счет применения специальных источников света и флуоресцентных кубов (включающих фильтры возбуждения, дихроичные зеркала и запирающие фильтры) возможно наблюдать на поверхности образцов объекты, состоящие из флуоресцирующих веществ. С помощью метода изучают биологические образцы (ткани, клетки и пр.), микроэлектронные компоненты, предметы искусства, геологические образцы (керна и пр.), а также проводят контроль пористости материалов, заполняя поры специальным флуоресцирующим красителем.

На рис. 5 показан вид образца при разных методах:



1. Светлое поле

2. Темное поле

3. ДИК

4. Поляризация

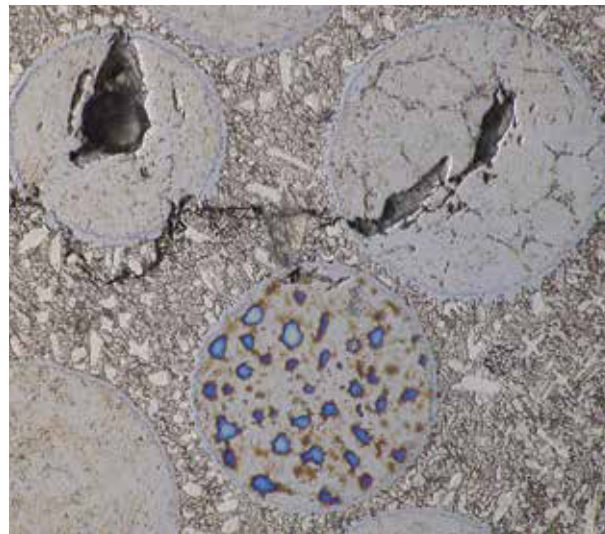
5. Флуоресценция

РИС. 5

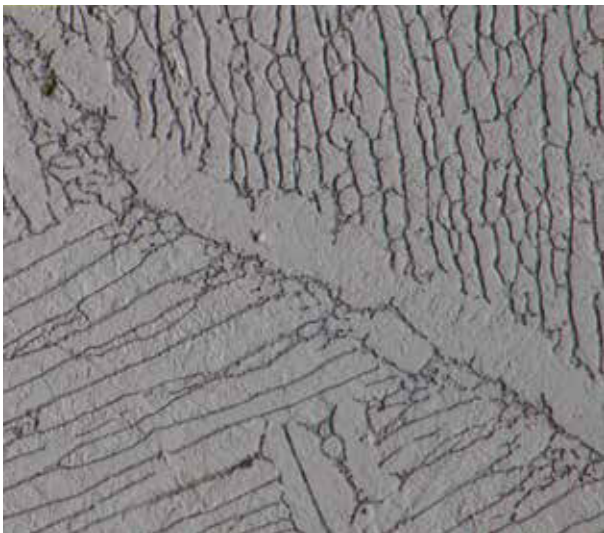
ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЙ



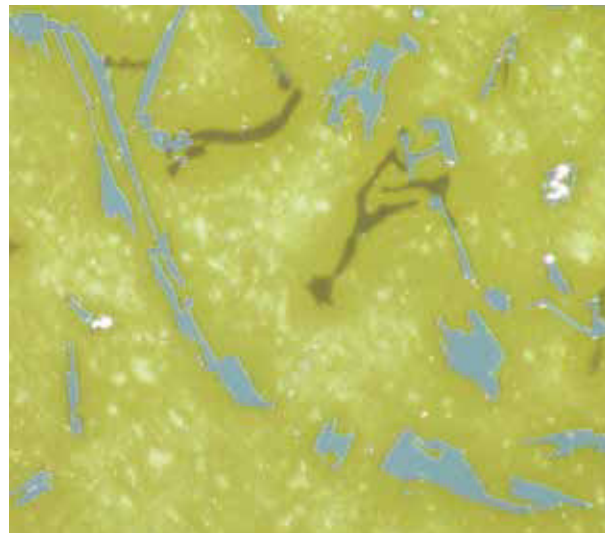
Литой твердый сплав на основе WC, ДИК-контраст, увеличение – 3000x



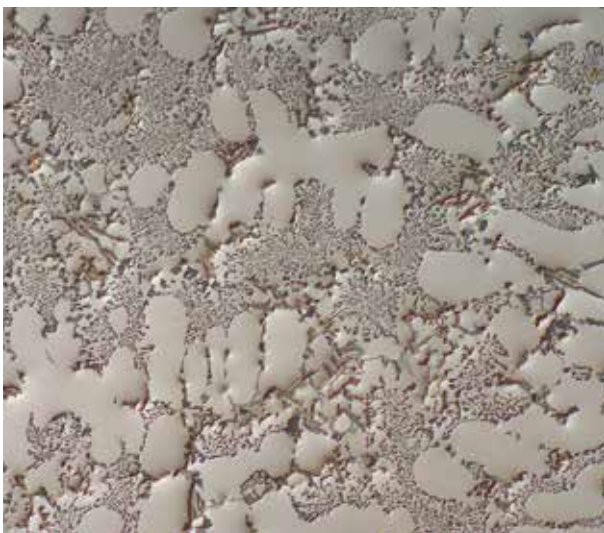
Дефекты в наплавке, косое освещение, увеличение – 750x



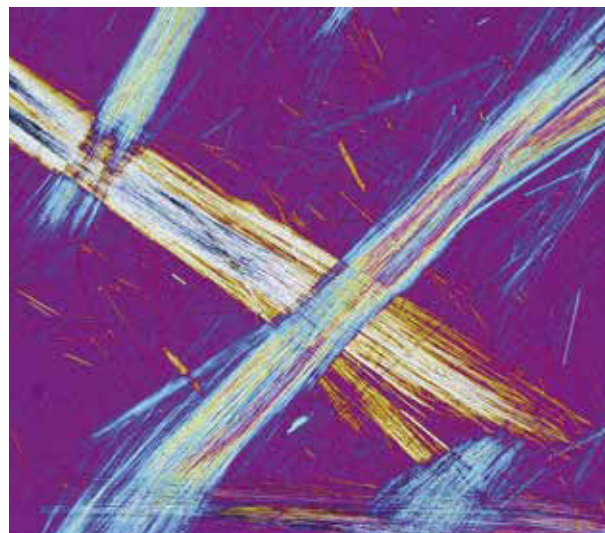
Сплав Al-Mg, косое освещение, увеличение – 2000x



Сплав Al-Si, поляризация, увеличение – 1000x



Структура литого сплава – 500x



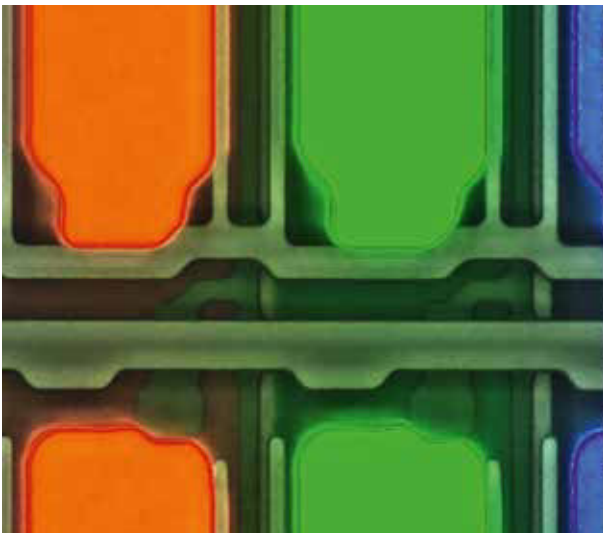
Асбест, поляризация, увеличение – 1000x



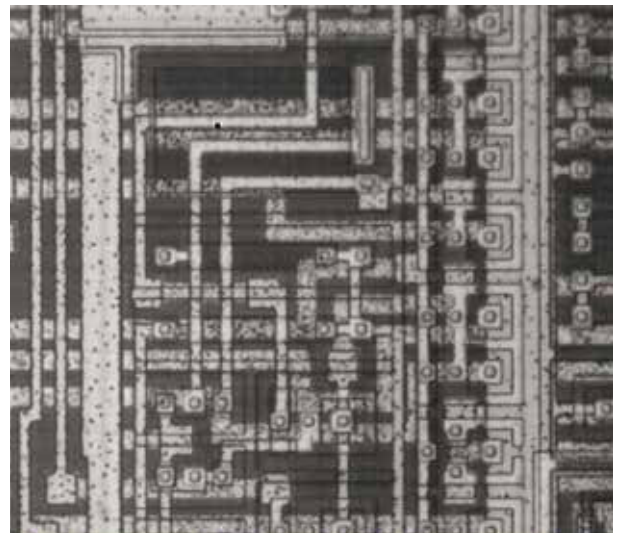
Сверло, светлое поле,
увеличение – 20х



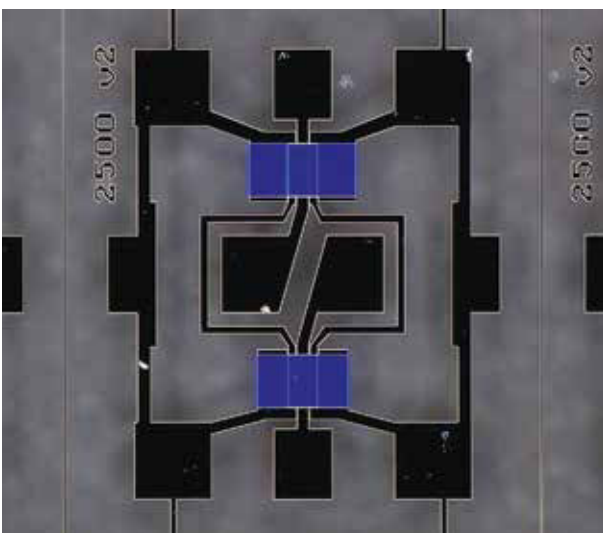
Дефект в упорном подшипнике, светлое поле,
увеличение – 50х



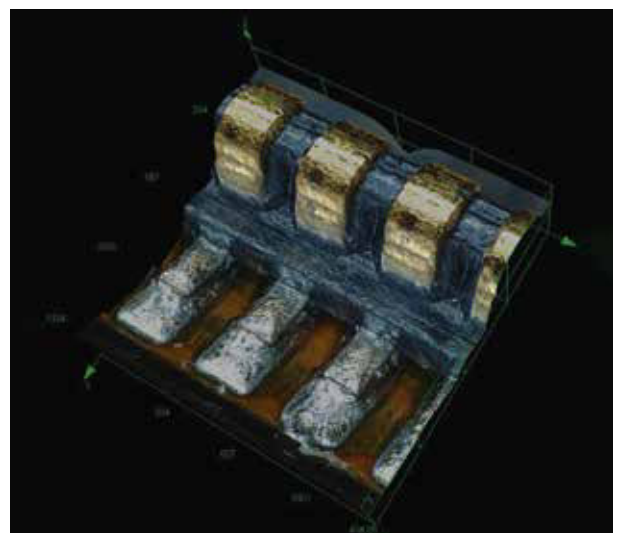
TFT-элементы, светлое поле + HDR,
увеличение – 1500х



Контроль полупроводникового элемента в ИК-спектре,
увеличение – 1000х



Дефекты на полупроводниковом элементе,
светлое + темное поле (MIX), увеличение – 200х



Контроль геометрии пайки на плате,
3D-модель

Предприятие				
Адрес				
Ф. И. О.				
Должность				
Отдел / лаборатория				
Рабочий телефон	Мобильный телефон			
Факс	Дата заполнения			
Электронная почта				
Изучаемые образцы				
Форма образцов				
Габаритные размеры образцов				
Материал образцов				
Минимальный размер исследуемых структурных элементов				
Наблюдение:				
<input type="radio"/> в проходящем свете	<input type="radio"/> в отраженном свете	<input type="radio"/> в проходящем и отраженном свете		
Желаемый тип микроскопа:				
<input type="radio"/> прямой	<input type="radio"/> инвертированный	<input type="radio"/> стереомикроскоп		
<input type="radio"/> конфокальный	<input type="radio"/> портативный			
Необходимые методы контрастирования:				
<input type="radio"/> светлое поле (BF)	<input type="radio"/> темное поле (DF)	<input type="radio"/> интерференционный контраст (DIC)		
<input type="radio"/> поляризация (PO)	<input type="radio"/> флуоресценция (FL)	<input type="radio"/> ИК-контраст		
Укажите рабочие увеличения микроскопа:				
<input type="radio"/> 12,5x	<input type="radio"/> 25x	<input type="radio"/> 50x	<input type="radio"/> 100x	<input type="radio"/> 200x
<input type="radio"/> 500x	<input type="radio"/> 1000x	<input type="radio"/> 1500x	<input type="radio"/> 3000x	
Требуется ли вывод и обработка данных на ПК?				
<input type="radio"/> да		<input type="radio"/> нет		
Требуемая степень моторизации:				
<input type="radio"/> револьвер	<input type="radio"/> столик	<input type="radio"/> фокусировка		
Когда планируется закупить оборудование (год, квартал)?				



www.melytec-testing.ru

Москва
info@melytec.ru
+7 (495) 781-07-85

Таллин
info@melytec.ee
+372 (5) 620-32-81

Санкт-Петербург
infospb@melytec.ru
+7 (812) 380-84-85

Усть-Каменогорск
infokz@melytec.ru
+7 (723) 241-34-18

Екатеринбург
infoural@melytec.ru
+7 (343) 287-12-85



Дата верстки: 20.09.2022 Подписано в печать: 20.09.2022