

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ – ТЕХНОЛОГИИ ИНДУСТРИИ 4.0



Текст: Александр Фролов

Четвертая промышленная революция предполагает массовое внедрение киберфизических систем в производство для облегчения труда человека благодаря применению новейших технологий. В области визуального контроля качества, а также линейно-габаритного контроля активно развивается технология «Больших данных» или «Массивов цифровой информации», суть которой в отражении различных событий в реальном времени. Человек способен выявить дефект, к примеру «непропай» или «короткое замыкание» на плате, но если таких плат сотни в день, то рационально использовать АОИ (автоматическая оптическая инспекция), то же самое и с измерениями.

Давайте рассмотрим, какими этапами развивались технологии микроскопии для Индустрии 4.0.

Оптический микроскоп плохо вписывается в тенденции развития промышленной революции. А если его

оснастить камерой, то это уже будет оптико-цифровой тракт или система технического зрения.

Микроскопы с выводом изображения на экран монитора – это обычные системы технического зрения, они не позволяют полностью уйти от ручного труда, но дают возможность существенно облегчить работу оператора с помощью новейших оптико-цифровых технологий. Системы технического зрения (рис 1) активно применяются на предприятиях ввиду «относительно» небольшой стоимости, широкой модульности и решаемых задач для:

- контроля качества;
- линейно-габаритного контроля;
- монтажных и других работ, требующих четкой зрительной координации;
- возможности совместного наблюдения нескольких человек за манипуляциями под микроскопом.



1 Рабочее место визуального контроля на базе системы технического зрения – EVO CAM TIS (VS9)

Такие системы по сравнению с оптическими приборами имеют как большие плюсы – большее поле обзора, большее рабочее расстояние, цветовая коррекция изображения, так и некоторые минусы – потеря качества изображения из-за оцифровки картинка, отсутствие стереоэффекта из-за вывода изображения на монитор, то есть картинка получается плоская, без объема.

Поэтому все же эффективнее использовать для визуального контроля систему технического зрения, а для измерений – измерительный микроскоп.

Развитие современных технологий отображения цифровой информации создаёт возможности для использования виртуальной или дополненной реальности при визуальном контроле, а также для конструирования виртуальных объектов.

Часть человеческих действий может быть перенесена на цифровой уровень. Так, виртуальные объекты не изнашиваются, не требуют затрат на производство, быстро передаются на любые расстояния, копируются, практически бесследно уничтожаются. Так как природа виртуального объекта исключительно цифровая, к 3D-модели может быть легко добавлено любое свойство, записанное цифровым же образом. Например, в виртуальной модели любой детали, применяя возможности программных модулей моделирования и визуализации, можно выполнить разрез в любой плоскости, посмотреть срез в сечении, быстро собрать и разобрать узел детали, применить различные варианты масштабирования и цветовые режимы отображения и т. д.

Развитие технологии 3D-модулирования было впервые реализовано в Nirox – примером может служить цифровой исследовательский видеомикроскоп высокого разрешения Nirox RH8800, имеющий широкий измерительный и аналитический функционал. Это оптимальный прибор



2 Цифровой 3D-видеомикроскоп высокого разрешения Nirox RH8800

при использовании в микроэлектронике, исследовании фотошаблонов благодаря модульности конфигурации и широкому спектру решаемых задач (совмещает порядка 10 различных оптических приборов). В нем использованы самые последние отраслевые технологии, система является продуктом HiEnd в своём классе. Имеет полную моторизацию и оптический предел – увеличение до 10 000х. Латеральное разрешение оптики порядка 0,4 мкм, дискретность по оси Z – 0,25 мкм (шаг двигателя 0,05 мкм). Обладает современным программно-аппаратным комплексом с метрологическим программным обеспечением для 3D-реконструкции микрорельефа в системе точных координат, для выполнения плоскостных измерений, плоской и объёмной сшивки изображений, видео- и фотоархивирования данных. Комплекс оснащён всеми современными функциями процессинга изображений и автоматизацией ключевых параметров (рис 2). Используемое программное обеспечение позволяет соединять оборудование в одну единую сеть. ПО сводит и систематизирует данные, сигнализирует о различных событиях, также создается цифровая копия продукта, которая наделена всеми характеристиками физического объекта, что позволяет более точно осуществлять анализ конструкции. Вся информация хранится как на жестком диске, так и в едином цифровом пространстве (облаке) промышленного предприятия.

Один из важных элементов четвёртой промышленной революции – беспроводная передача данных через сеть Интернет для удаленного контроля и оперативного доступа к информации из любой точки мира.

И следующим этапом развития технологий микроскопии стало объединение возможностей оптического и цифрового микроскопов. Специалисты компании Vision Engineering (Великобритания) создали новейший микроскоп, сочетающий в себе безокулярную оптическую технологию и цифровой 3D-микроскоп для реализации технологий Индустрии 4.0 (рис 3).

Новейшая оптико-электронная разработка – передовая цифровая система презентации стереоизображений и визуального контроля, разработана для полностью интерак-



3

а) безокулярный стереомикроскоп с технологией Dynoscope Lynx EVO; б) система технического зрения EVO CAM; в) цифровая 3D-система презентации стереоизображений и визуального контроля DRV-Z1

тивной естественной 3D-визуализации в реальном времени с выдающимся восприятием глубины. DRV-Z – это аббревиатура от Digital stereo 3D Remote Viewing Zoom system, что в переводе означает: 3D-цифровой стереомикроскоп с функцией удаленного просмотра (контроля) и цифровым зуммированием (увеличением) (рис 4). DRV-Z1 – это 3D-стереоцифровой микроскоп. DRV-Z – система удаленного контроля изображения, получаемого под DRV-Z1.

Рассмотрим более подробно данное решение.

Digital stereo 3D – уникальная передовая система представления стереоизображений, предназначенная для полностью интерактивного естественного трехмерного просмотра и визуализации в реальном времени с исключительным ощущением глубины[®]. Эта новейшая запатентованная 3D-технология, используемая в линейке цифровых 3D-микроскопов DRV (Deer Reality Viewer или приборов визуализации с глубоким ощущением реальности).

DRV-Z1 – цифровая 3D-система визуального контроля, объединяющая преимущества оптической стереомикроскопии и цифровых технологий в единую уникальную систему.

Компания Vision Engineering (Великобритания)

является производителем безокулярных микроскопов, таких как: стереоувеличители Mantis, стереомикроскопы Lynx, рабочие места визуального контроля VS8, системы бесконтактных измерений по двум и трем осям Swift Duo и Hawk, системы технического зрения EVO CAM и т.д.

Она позволяет достичь таких оптико-цифровых характеристик, как:

- увеличение от 6х до 186х без потери качества изображения и каких-либо aberrаций;
- визуализация трехмерных стереоизображений с интуитивным восприятием объема;
- дистанционный просмотр трехмерных стереоизображений в режиме реального времени.

Качество изображения

3D-микроскоп визуального контроля DRV-Z1 обеспечивает естественное трехмерное изображение с высоким разрешением и высокой четкостью наблюдаемого объекта, что позволяет усовершенствовать процесс контроля качества.

Ключевые особенности:

- цифровое увеличение стереоизображения с трехмерным восприятием глубины;
- отличная зрительно-моторная координация;
- удаленный просмотр и обмен реальными трехмерными изображениями;
- запатентованная 3D-технология;
- коэффициент масштабирования 10:1;
- большое рабочее расстояние и возможность работы при низкой освещенности;
- большое поле обзора, увеличивающее эффективность и удобство работы;
- возможность работать в очках для зрения или для безопасности;
- отсутствие необходимости в специальных 3D-очках;
- оптимизированная эргономика.

Уникальное трехмерное изображение, не требующее применения специальных очков

В отличие от традиционных оптических и цифровых микроскопов Vision Engineering использует для своего оборудования запатентованную технологию Deep Reality Viewer (DRV), которая создает 3D-стереоизображения высокой четкости без использования монитора и не требует от операторов применения наушников или специальных очков (рис 5). Данная технология обеспечивает реальное восприятие глубины, использует инструменты для манипулирования объектами.

Эргономика

Эргономичные преимущества DRV-Z1, в том числе: свободное движение головой, естественный обзор объекта, удобное рабочее положение, превосходная зрительная координация движения рук и возможность использовать очки коррекции зрения способствуют увеличению эффективности, точности и производительности (рис 6).

Запатентованная уникальная 3D-технология DRV-Z1 позволяет оператору свободно перемещать голову, что обеспечивает великолепные эргономические показатели, снимая усталость глаз во время работы и сводя к минимуму ошибки оператора.

DRV-Z1 создает широкоэкранное цифровое 3D-стереоизображение, позволяя пользователям удобно располагаться рядом с системой просмотра, и обеспечивает таким образом более естественный процесс просмотра. DRV-Z1 также гарантирует превосходное качество изображения, независимо от того, носит ли пользователь очки.

Операторы могут использовать свое периферийное зрение, которое улучшает естественную зрительную координацию движения рук, что крайне важно для



4

Работа под DRV-Z1

задач точного контроля, обработки, ремонта, препарирования и других задач, связанных с манипуляцией под микроскопом.

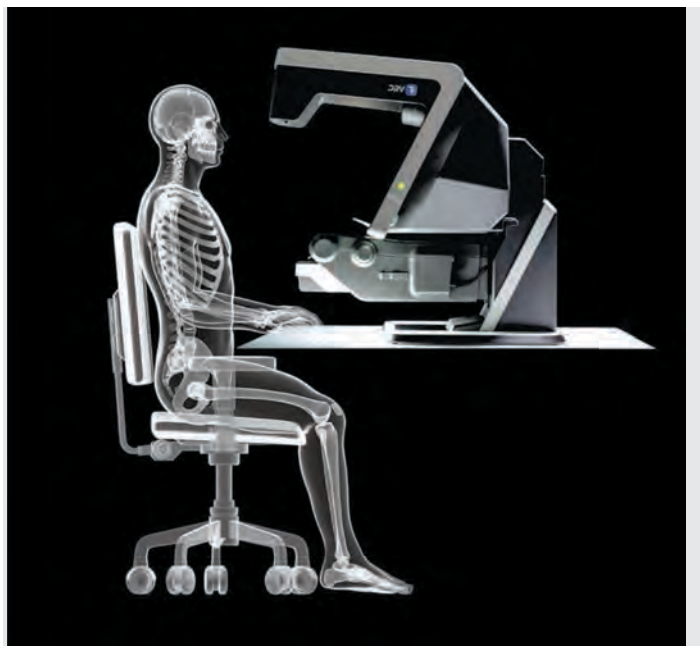
Просмотр трехмерных изображений повышает качество и производительность

Цифровое трехмерное стереоизображение, создаваемое DRV-Z1, дает удобный и естественный обзор объекта: трехмерное изображение с четкими деталями, яркими цветами и контрастом. Благодаря большому рабочему расстоянию, широкому полю обзора и диапазону увеличения, сфера применения DRV-Z1 очень широка. Приборы обеспечивают



5

Очки дополненной реальности, 3D-очки, 3D-монитор



6

Свобода движения и четкая зрительная координация

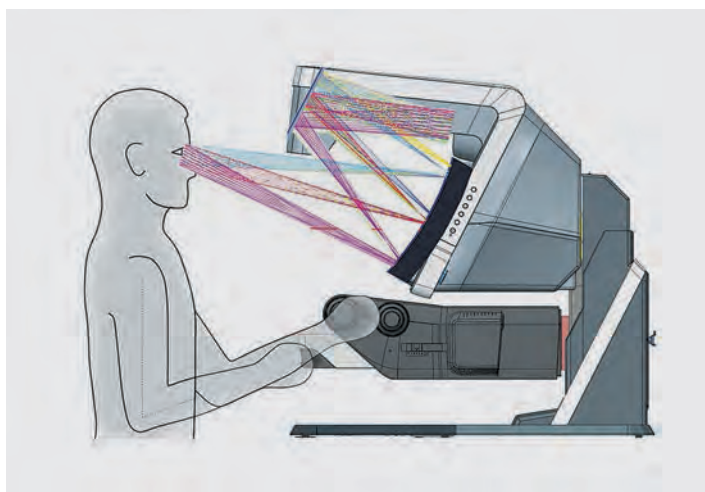
точную зрительно-моторную координацию и использование инструментов, снижают утомляемость, повышая при этом производительность, качество работы и комфорт пользователя (рис 7).

Простота использования

DRV-Z1 требует минимальной настройки и предельно прост в использовании благодаря элементам управления, разработанным специально для комфорта в производственных условиях.

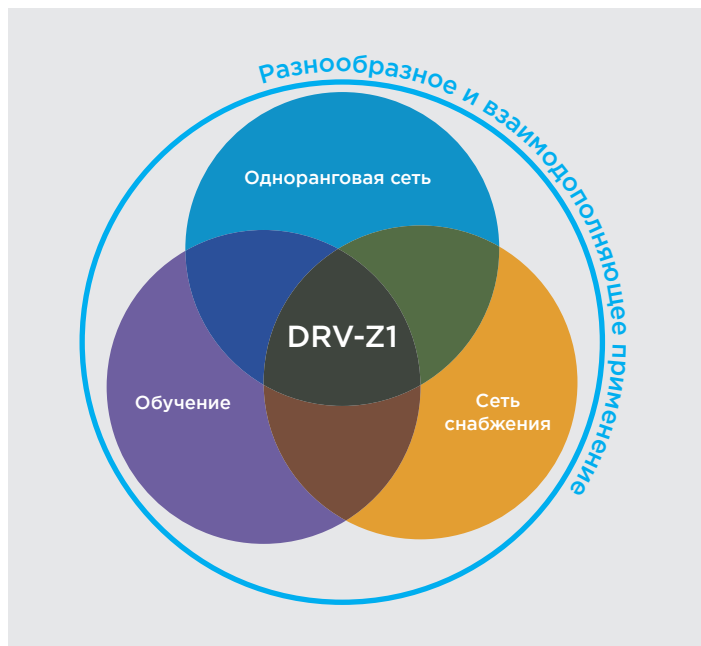
Новые возможности при работе с трехмерными изображениями

DRV-Z1 – это первая стереоцифровая 3D-система, которая позволяет удаленно просматривать,



7

Технология проецирования изображения



8

Сферы применения

захватывать и передавать изображение для общего использования. Возможность обмена 3D-изображениями в реальном времени по сетям создает совершенно новые возможности для сотрудничества между клиентами, поставщиками и сотрудниками предприятия (рис 8).

Компоненты, детали и изделия можно просматривать в режиме реального времени непосредственно на производственном месте или из любой точки планеты. Оперативное и точное представление информации способствует быстрому принятию решений.

Для организаций, состоящих из нескольких территориально удаленных друг от друга производственных объектов, просмотр, захват и совместное использование 3D-изображений с помощью DRV-Z1 обеспечивают повышение производительности и новые возможности для совместной работы благодаря связи по цифровым каналам в реальном времени. Можно удаленно, находясь, например, в Калининграде, контролировать в 3D техпроцесс и наблюдать за работой оператора, которая происходит на фабрике во Владивостоке, т.е. видеть то же самое стереоизображение. Для этого достаточно подключиться через сеть интернет DRV-Z (из Калининграда) к другому DRV-Z1 (из Владивостока).

Такой уровень взаимодействия позволяет полностью забыть о препятствиях и неудобствах географического характера, удобные методы работы повышают эффективность и действенность основных рабочих процессов – например, быстрое создание прототипов и контроль качества.



9

Награда «Лучший дистрибьютор 2018»



10

Группа технической микроскопии ООО «Остек-АртТул» и Vision Engineering

ООО «Остек-АртТул» является эксклюзивным представителем Vision Engineering на территории России и стран СНГ. В июне 2019 года специалисты компании посетили производство Vision Engineering в Великобритании (рис 9, 10) для обучения работе с новым инновационным микроскопом, не имеющим аналогов в мире, – цифровой системой презентации стереоизображений и визуального контроля DRV-Z и DRV-Z1.

Компании Vision Engineering и Остек-АртТул предоставляют своим клиентам персональные условия по стоимости и расширенной гарантии до 2-х лет.

Остек-АртТул приглашает вас и ваших коллег посетить демонстрационный зал в Москве, а также выставки, в которых участвует компания, чтобы ознакомиться с новейшей системой презентаций стереоизображения DRV-Z и DRV-Z1. За подробной информацией обращайтесь по электронной почте: info@arttool.ru.

Часто задаваемые вопросы

■ Каково разрешение DRV-Z1?

DRV – это уникальная система отображения, разрешение которой нельзя классифицировать как в стандартных мониторах. Изображение DRV формируется с помощью двух каналов Full HD (1920*1080) и оптического, комбинированных на проекционном зеркале, которое позволяет улучшить пространственное разрешение, наблюдаемое пользователем. Мы называем это разрешение «Full Stereo HD».

■ Каково поле обзора DRV-Z1?

Поле обзора зависит от используемого увеличения и линз объектива. Наименьшее увеличение изображения позволит использовать самое широкое поле обзора. По мере уве-

личения изображения поле обзора уменьшается. Более подробная информация указана в оптических характеристиках.

■ Нужен ли мне персональный компьютер/программное обеспечение для захвата неподвижных изображений?

Нет. DRV-Z1 позволяет сохранять 3D-изображения, которые можно передавать и использовать для воспроизведения стереоизображения на системах DRV-Z.

■ Чем данная система отличается от 3D-мониторов, уже представленных на рынке?

DRV-Z1 использует запатентованную технологию, которая

обеспечивает два канала с высоким разрешением для левого и правого глаза, создавая ясно выраженную трёхмерную стереовизуализацию Full HD (1920x1080).

■ Можно ли подключить DRV-Z1 к другому DRV-Z1?

Можно.

■ Требуется ли работа на DRV-Z1 какой-либо подготовки или прохождения обучения?

Нет. Интуитивно понятное управление DRV-Z1 с самого начала облегчает работу с системой. Подробное руководство пользователя поставляется вместе с системой.