

Применение 4-х пьезоэлементов и электронного способа управления обработкой информации (с помощью специализированной платы) обеспечивают фиксирование изображения на фотоприемнике. Это позволяет стабилизировать положение изображения при съемке в движении, а также помогает выделить узкое поле зрения объектива электронным способом. Принципиальная схема работы электронной части устройства для выделения узкого поля зрения представлена на рис. 1.

Для наблюдения за объектом в широком и среднем полях зрения применяется подвижка объектива вдоль центральной оси, а узкое поле зрения обеспечивается благодаря микросканирующему устройству 2×2 (с учетом передачи наблюдаемого фрагмента разным участкам (пикселям) фотоприемника в масштабе 1:1). При изменении полей зрения от среднего до широкого, а также от узкого поля зрения до среднего смещение линии визирования относительно первоначального положения обеспечивается на величину не более ± 5 пикселей.

На рис. 2 представлена визуализация конструкции двухлинзового объектива для приборов наблюдения, которая позволяет решение проблемы нестабильности или размытости изображения.

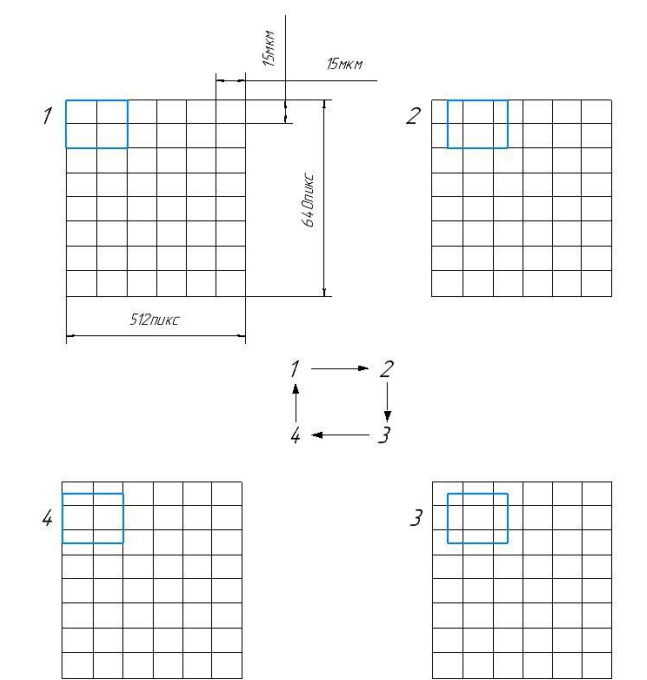


Рис. 1. Принципиальная схема выделения узкого поля зрения с использованием электронной системы управления объективом

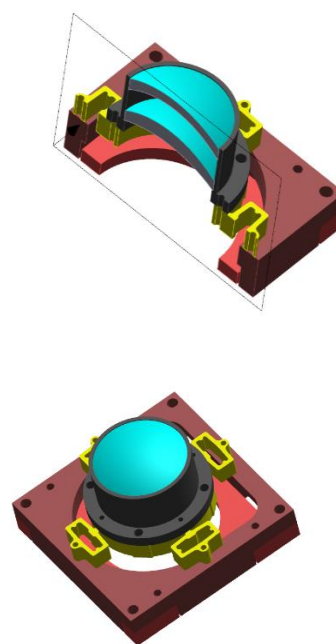


Рис. 2. Конструкция двух линзового объектива

УДК 67.05:681.7.069.24

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ЛАЗЕРНОГО УПРОЧНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Учащаяся 11 класса Колоницкая В. Ю.¹, кандидат техн. наук, доцент Федорцев Р. В.^{1,2}, научный сотрудник НИИЛ плазменных и лазерных технологий Лапковский А. С.²

¹УО «Национальный детский технопарк», Минск, Беларусь

²Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Обработка различных материалов, особенно высокопрочных сталей, титана и композитов, часто приводит к быстрому износу режущего инструмента. При работе с твердыми материалами инструмент испытывает большие нагрузки, что может вызвать его поломку, сколы или деформацию. Для повышения прочностных характеристик инструмента осуществляют его упрочнение различными методами: закалка, отжиг и модификация структуры. Так, например, исследования показывают, что применение импульсной лазерной обработки (ИЛО) является эффективным для упрочнения твердосплавного инструмента, а воздействие непрерывного лазерного излучения

увеличивает стойкость инструмента в 2–3 раза [1]. Более прочный и износостойкий инструмент позволяет осуществлять обработку материала с большей скоростью и глубиной реза, что, в свою очередь, способствует увеличению производительности. Активные разработки в области лазерного упрочнения ведутся в отраслевой научно-исследовательской лаборатории (ОНИЛ) плазменных и лазерных технологий БНТУ, ФТИ Национальной академии наук Беларуси, а также Самарском филиале Российской академии наук Физического института им. П. Н. Лебедева, Донском государственном техническом университете, ООО «РУЛА» Санкт-Петербург и др. Анализ технологического оборудования выпускаемого зарубежными компаниями показал, что при лазерном упрочнении криволинейных рабочих поверхностей, например цилиндрических поверхностей сверл и фрез, а также другого комбинированного или фасонного инструмента необходимо обеспечить его поворот вокруг оси с малым шагом. Одним из путей решения для удержания заготовки или источника излучения является применение роботов манипуляторов с несколькими степенями свободы: модель AL-ROCK Mobil от компании ALPHA LASER (Германия) или модель LSP серия T-D от предприятия ООО «Специальные Системы. Фотоника» (РФ). Предложена технологическая установка для лазерного упрочнения на базе иттербиевого волоконного лазера IPG Photonics (модель YLR-1000-K) работающего в диапазоне длин волн λ 1030–1080 нм, с одномодовым волоконным оптическим кабелем (длина 20 м, апертура 50 мкм) подключенное через QBH-конектор к коллиматору модели P30-001342 ($F' = 85$ мм, $D = 25$ мм) с водяным охлаждением, оснащенный защитной блокировкой, обеспечивает низкий уровень оптических потерь и деградации пучка. Для развертки луча в плоскость используется 2-х координатная гальваническая система GVS012 (ThorLabs). Фокусировка излучения на рабочей поверхности осуществляется через однолинзовый объектив $D = 20$ мм, $F' = 600$ мм, СТ4,5 мм (HYPOWER). Оптический блок устанавливается на руку робота манипулятора Yaskawa Motoman MH50 (рис. 1).

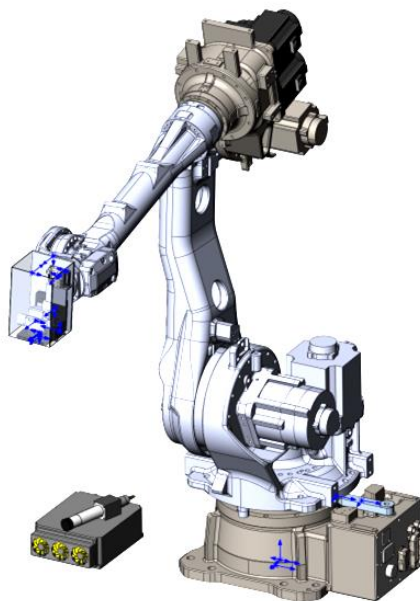


Рис.1. 3D-модель технологической установки

При разработке технологического оборудования важной задачей является выбор оптимальных режимов лазерного воздействия: прежде всего выходной мощности, частоты и длительности следования импульсов, диаметра выходного пучка в плоскости фокусировки, шага и скорости линейной или плоскостной развертки и ряда других технологических параметров.

Литература

1. Кардаполова, М. А. Лазерное упрочнение инструментальных твердых сплавов / М. А. Кардаполова, А. С. Лапковский, О. Н. Кавальчук // Инновационные технологии, автоматизация и мехатроника в машино- и приборостроении: материалы междунар. науч.-практ. конф.; Минск, 11 апреля 2012 г. / Минск: Бизнес-софсет, 2012. – С. 102–103.