

применении метода модальных испытаний мы сможем увидеть не только общую картину, но и резонансные частоты и перегрузки в узлах конструкции корпуса, на различных точках печатных плат и даже на элементах. При необходимости можно провести испытания корпуса и печатной платы раздельно. При этом мы не разрушаем объект. Тем самым, проведя верификацию моделей, мы сможем довести конструкцию до желаемых параметров прочности и надежности, зная наверняка, в каком именно узле конструкции что нужно изменить.

Для проведения исследований был использован вибростенд. Его параметры приведены в таблице.

Были выполнены следующие виды испытаний: синус, ШСВ, удар, спектральный удар.

Модель	Макс. Перемещение	Макс. усилие (синус)	Макс. усилие (ШСВ)	Макс. ускорение (синус)	Макс. скорость	Масса изделия макс.	Рабочая частота
LE-2016/DSA10-200K	55мм	90,0 кН	89,0 кН	100g	1.8 м/с	907 кг	5...2500 Гц

УДК 681.4.022 : 535.21

МЕТОДЫ ОПТИЧЕСКОЙ ПОЛИРОВКИ В СОЗДАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ МИКРОФЛЮИДИКИ

В. В. Давыденко^{1,2}, В. И. Анисимов², И.А. Платонов¹, В.С. Павельев¹

¹Самарский университет, г. Самара

²АО «НИИ «Экран», г. Самара

Рассмотрено применение методов оптической полировки для создания элементов микрофлюидики. Основными вопросами являются разработка технологии обработки деталей из нержавеющей стали с предварительно вырезанным на них рельефом жидкостных каналов и выявление минимально необходимого качества обработки поверхности, необходимого для сварки пластин.

Получение прецизионных поверхностей с высокой степенью чистоты и низкой шероховатостью – ключевой элемент всего оптического производства. Однако, высокоточные поверхности нужны не только в оптике, но и в создании элементов микросистемной техники, в частности, в создании элементов микрофлюидики. Микрофлюидика является быстроразвивающимся междисциплинарным направлением. Микрофлюидные системы представляют собой компактные устройства, оперирующие малым количеством жидкости (микро/нанолитры), используя каналы шириной порядка десятков-сотен микрон.

В качестве обрабатываемой детали выступали пластины из нержавеющей стали. Пластины были двух видов – пластины с вырезанным

тонкой фрезой на станке с программным управлением рельефом микроканалов и отверстиями с резьбой для закачивания исследуемых жидкостей, и гладкие пластины, предназначенные для сварки с рельефными и герметизации каналов. Для обработки использовались методы традиционной шлифовки и полировки оптических элементов. Для избегания заваленных или задранных краев детали при наклейке на стеклянную планшайбу (применялась блокировочная смола ОХАРА ВР 26) были обložены «паразитными» деталями, нарезанными из того же листа, что и сами детали.

Шлифовка, полировка и доводка проводились на станке ЗПД-320. Шлифовка проводилась алюминиевым шлифовальником с использованием шлифпорошка из карбида бора F230 (M60) для грубой шлифовки и электрокорунда серого зернистостью M40 и M28 для промежуточной и финишной шлифовки. Контроль геометрии во время шлифовки осуществлялся сферометром Spherocompact (Trioptics, Германия). Так как качество шлифованной поверхности оказалось недостаточным для сварки пластин, было принято решение пластины отполировать.

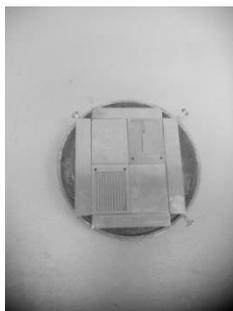


Рисунок 1 - Заготовки и "паразитные" детали на планшайбе до обработки

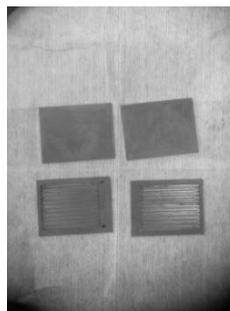


Рисунок - Заготовки после финишной шлифовки

Полировка проводилась мягкой полировальной смолой ОХАРА РР 24. Нарезка полировальника была «шахматная». Температурный режим в комнате – 23,5-25,5°C, влажность - 40±10%. Для полировки использовался полировальный порошок карбид бора М3 и алмазный порошок 3/2 и 1/0. Дополировка для удаления «штрихов» осуществлялась на тканевом полировальнике вручную с использованием алмазного порошка зернистостью 1/0. Контроль плоскостности проводился при помощи цифрового интерферометрического комплекса Verifire (Zygo, Германия).



Рисунок 3 - Интерферометрический комплекс Zygo Verifire

Список использованных источников

1. Шлифовка и полировка стекла: монография / Под рук. И. Гетц, Сокр. пер. с чеш. М. А. Смысловой. - Л. : Стройиздат, 1967. - 280 с. : ил
2. Справочник технолога-оптика / М. А. Окатов, С74 Э. А. Антонов, А. Байгожин и др.; Под ред. М. А. Окатова. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Политехника, 2004. — 679 с.: ил.
3. Прикладная оптика / Дубовик А.С., Апенко М.И., Дурейко Г.В. и др. - М.: Недра, 1982. - 470 с.
4. Погарев Г.В. Юстировка оптических приборов.- 2-е изд., перераб. и доп.- Л.: Машиностроение, 1982.- 237 с.

УДК 621.384.83

АНАЛИЗАТОР ЭНЕРГИИ ПУЧКОВ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ

С.В. Фролов

Самарский университет, г. Самара

Анализатор энергии заряженных пучков – устройство позволяющее получать информацию о химическом составе, кристаллической структуре и распределении примеси с помощью оценки отклонения частиц в магнитном поле. Основная трудность при разработке анализаторов связана с проблемой описания траекторий заряженных частиц.

Схема установки для анализа энергии пучков заряженных частиц. Для анализа поверхностей требуется сверхвысокий вакуум. Стандартная схема для измерения энергетических спектров состоит из источника заряженных частиц (исследуемого образца), источника ионизирующего излучения (электронной пушки), анализирующего блока с входным и выходным апертурными кольцевыми окнами, коллектора заряженных частиц (регистрирующее устройство) и защитного электромагнитного экрана.

Принцип работы энергоанализатора. Пучок заряженных частиц попадает через входное кольцевое отверстие в область с электромагнитным