

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКИ НЕЖЁСТКИХ ДИСКОВ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель канд. техн. наук доцент Федорцев В.А.

Известно, что специальные носители информации на компакт-дисках (CD) из полимерных материалов требуют высокой культуры в ходе их производства и эксплуатации. Неосторожное, а также многократное соприкосновение с любыми твердыми предметами приводит к появлению на их рабочих поверхностных слоях дефектов в виде ласин и царапин длиной 5 ... 30 мм, глубиной и шириной 2,5 ... 4 мкм. В большинстве случаев это ухудшает показатели чистоты изделия, его внешний (товарный) вид, а иногда может послужить причиной сбоя сфокусированного лазерного луча, выходящего из микрообъектива считывающего устройства при сканировании записанной информации с компакт-диска.

Для восстановления CD наиболее эффективно использовать отделочные методы обработки, к которым можно отнести, например доводку (притирку) и полирование на специальном технологическом оборудовании.

Известен традиционный способ доводки плоской поверхности детали, при котором заготовке и, по меньшей мере, одному из инструментов (притиру) сообщают перемещение друг относительно друга, а в зону обработки подают смазывающе-охлаждающую жидкость (СОЖ) и абразивную суспензию. Однако в случае применения этого способа для отделочных методов обработки изделий из полимерных материалов происходит засаливание рабочей поверхности инструмента частицами абразивного порошка и продуктами обработки, что приводит к потере его режущей способности и снижению качества обработки плоской поверхности детали.

В этой ситуации более эффективно производить отделочную обработку плоской поверхности детали вращающимся инструментом, используя способ, включающий финишную предварительную и окончательную операции, при котором на завершающем этапе используют смазочно-охлаждающее вещество на водной основе; а на предварительном этапе обработку осуществляют масляным веществом с абразивным порошком, зернистость которого в 10 – 30 раз меньше зернистости алмазного абразивного инструмента.

Данный способ пригоден для отделочной обработки только металлических изделий. Это обусловлено тем, что использование инструмента с закреплёнными абразивными частицами порошка предусматривает передачу заготовке значительных усилий резания, которые не позволяют производить отделочные операции неметаллических деталей малой жёсткости, имеющих линейное соотношение размеров (толщины к диаметру) порядка 1:50 и более. В результате этого за один рабочий цикл вращающийся инструмент обеспечивают съём припуска материала с поверхности заготовки, сопоставимый с толщиной самого изделия или его наружного покрытия.

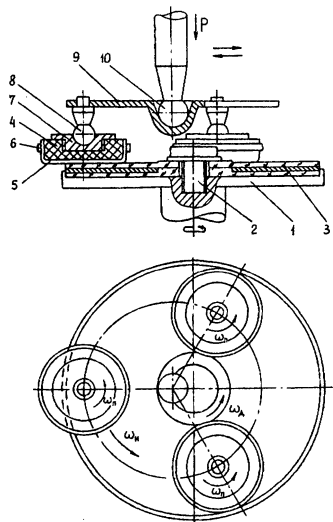
Следует также отметить, что достаточно сложным является и технологическое оборудование для реализации кинематических схем доводочной обработки плоских прецизионных поверхностей деталей.

При этом кроме сложности наладки и регулировки главным недостатком данного оборудования является необходимость соблюдения условия прохождения инструментом (в процессе обработки изделия) центральной зоны детали с осью её вращения от привода станка в сочетании с неравномерностью распределения внешней нагрузки от инструмента по поверхности изделия. Это делает устройство непригодным для отделочной обработки деталей малой жёсткости из хрупкого полимерного материала (типа CD), закрепляемых по центральному отверстию, из-за опасности появления трещин в материале при внешнем воздействии жёсткого инструмента.

Задачей, решаемой авторами, является повышение качества обработки плоской поверхности детали малой жёсткости, изготовленной из неметаллического полимерного материала, на серийном полировально-доводочном или шлифовально-полировальном станке оптико-механического производства.

Поставленная задача решается тем, что в способе отделочной обработки плоской поверхности детали, включающем этапы её предвари-

тельной и окончательной обработки вращающимся инструментом с использованием смазочно-охлаждающего вещества, деталь закрепляют с возможностью вращения вокруг оси, эксцентрично расположенной по отношению к оси вращения инструмента, которому дополнительно сообщают однонаправленное осциллирующее круговое движение относительно оси детали, при этом на этапе предварительной обработки в качестве смазывающе-охлаждающего вещества используют абразивный порошок АСМ 1/0 с добавкой глицерина, а на этапе окончательной обработки используют абразивный порошок АСМ 0,3/0, который наносят на свободные участки детали.



Для реализации описанного способа финишной обработки было разработано специальное устройство, представленное на рисунке [1].

Устройство монтируется на планшайбе 1, на которой заранее с помощью фторопластового винта 2 (с левосторонней резьбой) фиксируется деталь 3. На плоской поверхности детали 3 самоустанавливаются три притира, каждый из которых представляет собой демпфирующий пластмассовый корпус 4 со скруглёнными краями (например, из полиуретана). Рабочая поверхность корпуса 4 обтягивается эластичным материалом 5, как правило, на натуральной основе (например, мягкой хлопчатобумажной тканью) и закрепляется кольцом 6. Верхняя часть корпуса 4 имеет резьбовое отверстие под ниппель 7, в который входит своей сферической частью малая ось-поводок 8. В свою очередь малые оси-поводки 8 вставляются в равномерно расположенные отверстия нажимного диска 9 с центральным осевым углублением для поводка 10 полировально-доводочного станка, играющего роль ведущего звена. Кинематическая схема исполнительного механизма станка (на рисунке не показана) обеспечивает возвратно-поступательное движение поводка 10, которое передаётся через нажимной диск 9 на притиры 4, вызывая их однонаправленное осциллирующее круговое движение относительно оси детали 3.

При включении привода станка (не показан) сообщается вращение шпинделю с планшайбой 1 и деталью 3 со скоростью ω_d , а также относительное возвратно-поступательное перемещение штанги станка с жёстко закреплённым на ней поводком 10. Вследствие наличия сил трения и силы прижима P вращение планшайбы 1 и детали 3 вызывает аналогичное движение трёх притиров со скоростью ω_n , а колебание штанги станка через поводок 10 и нажимной диск 9 вызывает однонаправленное осциллирующее круговое движение последнего со скоростью ω_n относительно оси детали и равномерно передает нагрузку на малые оси-поводки 8.

В ходе испытания данного устройства с учётом предлагаемых этапов финишной обработки изделия проводилась общая оценка состояния поверхностного слоя изделия (компакт-диска), которая показала значительное улучшение качества его поверхности, в частности снижение глубины исходных крупных и полное исчезновение мелких царапин, которые при эксплуатации вызывали рассеяние света на повреждённых участках CD.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент ВУ № 6642.

УДК 621.793.18

Султан С.А.

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ РАСЧЁТА СКОРОСТИ ОСАЖДЕНИЯ ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научные руководители доктор техн. наук профессор
Иващенко С.А.,
доктор техн. наук доцент Иванов И.А.*

Толщина защитного покрытия один из факторов, который влияет на его функциональные свойства. Ряд параметров тонких покрытий, которые влияют на его эксплуатационные характеристики, зависят