

Применение этих систем в машиностроении позволит повысить ресурс отдельных быстроизнашивающихся деталей и соответственно, улучшить надежность сельскохозяйственной техники в целом.

Список использованных источников

1. Газотермическое напыление кол. авторов; под общей ред. Л.Х. Балдаева учебное пособие М.:Маркет ДС.
2. Описание технологии HVOF [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.svarkainfo.ru/rus/lib/blog/?year=2008-04&docId=329> – дата доступа: 25.04.2016.
3. Handbook of thermal spray technology. U.S. Patent 5120582.

УДК 621.941

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ НЕЖЕСТКИХ ДЕТАЛЕЙ

*Студент – Святогор В.С., 4 мс, 4 курс, ИТФ
Потапенко А.И., 20 тс, 5 курс ФТС*

*Научные руководители – Протасевич В.А., к.т.н., доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь;*

*Ивашин Э.Я., к.т.н., доцент
УО «Белорусский национальный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

В настоящее время получили распространение методы управления точностью в процессе механической обработки, осуществляемые системами автоматического регулирования, принципиальная схема которых состоит из задатчика с отсчетным устройством, датчика, сравнивающего устройства, усилителя, исполнительного механизма и контрольного прибора. Задатчик задает некоторую величину упругого перемещения в виде изменяющейся непрерывно по определенному закону или дискретной величины. Датчик в процессе обработки измеряет фактическую величину и подает ее на сравнивающее устройство совместно с заданной величиной. Полученное рассогласование сначала усиливается и подается на исполнительный механизм, приводящий к равенству заданной величины с фактической, в результате чего рассогласование снижается до нуля [1].

Для повышения точности и качества обработанной поверхности система для создания растягивающего усилия снабжена установленным на суппорте электрооптическим блоком, состоящим из источника света, системы линз, установленной с возможностью вращения, фильтр-диафрагмы и светоприемного устройства, выход которого соединен с исполнительным механизмом (рисунок).

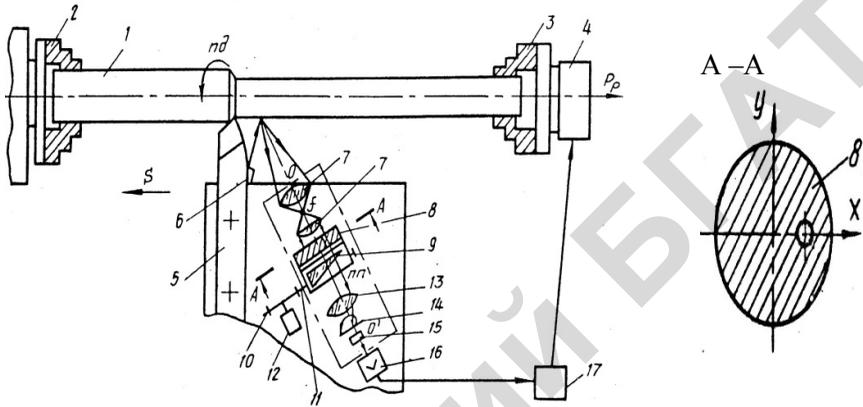


Рисунок – Устройство для обработки нежестких деталей с растяжением

Обрабатываемая деталь 1 закреплена в патронах 2 и 3. Устройство 4 для задания растягивающего усилия P_p содержит резец 5 и оптический блок, состоящий из источника света с микрообъективом 6, системы линз 7, фильтр-диафрагмы 8, призмы 9, передачи из системы колес 10 и 11 с приводом от двигателя 12, линзы 13, точечной диафрагмы 14, светоприемника 15, усилителя 16 и схемы 17 управления. Направление подачи показано стрелкой S, вращение детали ω_d . Оптическая ось системы обозначена O-O.

Оптический блок, имеющий элементы 7-9, 11-15 выполнен в отдельном блоке. Отклоняющая призма 9 установлена в корпусе колеса 11, вращение которого задается двигателем 12. Оптический блок выполнен таким образом, что система линз 7, линза 13, диафрагма 14 и фотоприемник 15 расположены на оптической оси системы O-O1. Линзы 7 установлены таким образом, что их фокусы совмещены в точке f . Фильтр-диафрагма 8 установлена с возможностью перемещения в направлении, перпендикулярном к оптической оси O-O1. Величина перемещения определяется известным способом, например микрометром (не показан).

В процессе обработки деталь 1 вращается со скоростью ω , а резец 5 перемещается в направлении, показанном стрелкой S. Пучок лучей, испускаемый источником света с микрообъективом 6, отразившись от уже обработанной поверхности детали 1, поступает на вход оптической системы линз 7, фокусы которых сопряжены. На выходе системы линз 7 соответствующий пучок выделяется с помощью перемещающейся фильтр-диафрагмы 8. При вращении призмы от двигателя 12 дифракционная картина, которая образуется из-за наличия точечной диафрагмы 14, также вращается. Призма установлена таким образом, что диаметр вращения примерно равен диаметру точечной диафрагмы. Дифракционная картина, таким образом, движется вдоль окружности точечной диафрагмы. При отсутствии волнистости на поверхности обработанной детали с выхода фотоприемника 15 в усилитель поступает сигнал определенной величины, который усиливается, обрабатывается и сравнивается с опорным сигналом в схеме 17 управления.

При возникновении локальных неровностей обработанной поверхности вследствие появления низкочастотных колебаний элементов системы СПИД, изменяется дифракционная картина, что приводит к изменению величины тока с выхода фотоприемника, накладываемого на опорный сигнал. Амплитуда и фаза сигнала соответствуют радиальному и угловому смещениям пучка лучей, которые пропорциональны изменению шероховатости и волнистости обработанной поверхности.

Причем в схеме 17 сигнал частотой, равной частоте развертки (определяется скоростью вращения двигателя 12), настраивается в соответствии с опорным сигналом в направлении одной из осей, например X (X, Y – координаты положения изображения точечной диафрагмы), разделяется на два компонента, отличающиеся по фазе на угол 90° . Фильтр схемы 17 пропускает только компонент постоянного тока, который является сигналом ошибки, определяемой сдвигом при сканировании. Оба созданных сигнала связаны квадратической зависимостью, соответственно для осей X и Y. Изменением растяжения обрабатываемой детали сводятся к нулю сигналы оси X и Y. Как показывают расчеты, среднеквадратическая погрешность волнового фронта может составлять менее 100 (для устройства, имеющего радиус изображения зрачка 12,5 мм, при выделении 10 точек), что обеспечивает точность в пределах 0,2-0,5 мкм

в режиме контроля шероховатости. При этом скорость вращения диафрагмы выбирается равной $n\phi = Nn_d$, где N – некоторое целое число, выбираемое из условий обработки детали. При работе в режиме допускового контроля скорость вращения диафрагмы $n\phi$ равна скорости вращения обрабатываемой детали.

Схема 17 реагирует на изменения поступающих сигналов и подает управляющий сигнал в исполнительный механизм растягивающего устройства, изменяющего в пределах упругости обрабатываемой детали растягивающее усилие P_p .

Предлагаемая схема контроля и управления шероховатостью и волнистостью обрабатываемой поверхности обеспечивает возможность контролировать параметры вращающихся деталей, в то время как известные схемы предназначены только для статического контроля неподвижных деталей.

Использование такого устройства для токарной обработки позволяет значительно повысить качество обработанной поверхности, путем регулирования волнистости режимами резания и растяжения [2].

Список использованных источников.

1. Ивашин, Э.Я. О методах обработки нежестких деталей. Технология – оборудование – инструмент – качество. Тезисы докладов международной научно-технической конференции в рамках международной специализированной выставки «Машиностроение – 2014» / Э.Я.Ивашин, В.Э. Ивашин. – Минск, 2014;
2. Ивашин, Э.Я. и др. Устройство для токарной обработки нежестких деталей А.С. 1105282 (СССР) – Оpubл. в Б.И. 1984, №28