

Романов Р.В.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: romanov.roman.5@yandex.ru*

Разработка конструктивных элементов 3D-принтера.

При разработке 3D-принтера основной частью поворотного механизма, требующей проведения специальных расчетов, является редуктор. Его задача преобразовать угол поворота приводного вала в угол поворота кронштейна. Так как угол поворота вала шагового двигателя не кратен одному градусу, то требуется разработать редукторный блок. В настоящее время производители шаговых двигателей выпускают шаговые двигатели с редукторами, однако они имеют ряд недостатков в первую очередь связанные с резонансом и резким снижением крутящего момента при увеличении частоты вращения[1].

В связи с этим были произведены расчеты редуктора с применением обрезиненных дисков. Применение такой схемы преобразования угла поворота возможно за счет использования композиционных материалов при выполнении монтажа, что приводит к уменьшению требуемого крутящего момента.

Эффект связанный с резонансными явлениями проявляется в виде внезапного падения момента на некоторых скоростях, а это приводит к пропуску шагов и к асинхронности. Эффект усугубляется, если частота шагов совпадает с собственной резонансной частотой ротора двигателя. Поэтому были использованы методы борьбы с резонансом на уровне алгоритма работы драйвера. При работе с двумя включенными фазами резонансная частота примерно на 20% выше, чем с одной включенной фазой. Режим работы прибора позволяет проходить резонанс, если резонансная частота точно известна. При старте и остановке нужно использовать частоты выше резонансной.

Выбранным приводом является мотор FL57ST, который имеет диаметр вала 6.35 мм. Для обеспечения хорошего трения скольжения на вал устанавливается резиновое кольцо с внутренним диаметром на 1 мм меньше диаметра вала. Учитывая толщину резинового кольца 1 мм, имеем диаметр приводного вала редуктора 7,35 мм. Когда приводное колесо с радиусом R поворачивается на угол α , приводное колесо с радиусом R_1 поворачивается на угол β . В этом случае точка соприкосновения обоих колес будет перемещаться на расстояние d_l . Когда угол поворота ведущего колеса стремится к нулю, d_l тоже будет стремиться к нулю. В этом случае можно допустить, что угол между d_l и радиусом R , проведенным к точке соприкосновения колес будет прямым.

Концевые выключатели используются для ограничения движений подвижных механизмов 3D - принтера, чтобы программный сбой не заставил двигатель перемещать каретку оси до ограничителя и не повредил конструкцию. Также они могут быть использованы для установки «нулевого положения» осей принтера. В системах контроля 3D-принтеров используют в основном 2 типа концевых датчиков: механические и оптические[3].

В нашем случае, для ограничения рабочих перемещений используются оптические концевые выключатели, поскольку они более точные и не содержат в конструкции движущихся частей. Поэтому они обладают механической износостойкостью. Однако они начинают выходить из строя при большом количестве пыли. Поэтому их применение в механообрабатывающем производстве, станков с ЧПУ затруднительно, а для конструкции 3D-принтера вполне технически и экономически оправдано[4]. Концевые выключатели предназначены для автоматической коммутации электрических цепей. Используются в автоматизированных системах для ограничения хода подвижных узлов различных устройств, а так же в качестве аварийных выключателей. В разрабатываемой конструкции дополнительно они используются их в качестве дублеров аварийных ситуаций.

Литература

1. Михайлова, А. Д. Дошина. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития. // Молодой ученый. — 2015. — №20. — С. 40-44.
2. Кристофер Барнат. 3D печать: третья индустриальная революция. 2013. 3D принтер. [Электронный ресурс— www.printbox3d.ru.];
3. Слюсар, В.И. Фаббер-технологии. Новое средство трехмерного моделирования. Электроника: наука, технология, бизнес. - 2003. - № 5. С. 54 - 60. (2003).
4. Эванс Бриан, Практические 3D-принтеры: наука и искусство 3D-печати. Apress, 2012.