

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ СПЕЦИАЛЬНОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ ТИПА РЫЧАГ

Борисова К.Р., Якимов М.В.

Самарский государственный технический университет, г. Самара

Ключевые слова: фрезерование, рычаг, приспособление, обработка контура по главному виду.
Аннотация. Данная статья посвящена проектированию специального приспособления для двухсторонней обработки деталей сложной геометрической формы на трехкоординатных фрезерных станках с ЧПУ. В статье рассматривается специфика технологического процесса изготовления детали типа рычаг. Представлена конструкция специального поворотного приспособления для обработки контура детали по главному виду. Описан принцип работы предлагаемого механизма.

DEVELOPMENT OF A SPECIAL TOOL FOR MACHINING A WORKPIECE OF LEVER TYPE

Borisova K.R., Yakimov M.V.

Samara State Technical University, Samara

Keywords: milling, lever, fixture, contour processing by main view.

Abstract. This article is devoted to the design of a special tool for two-sided processing of parts of complex geometric shape on three-coordinate CNC milling machines. The article discusses the specifics of the technological process of manufacturing parts such as a lever. The design of a special rotary device for processing the contour of the part in the main view is presented. The principle of the proposed mechanism is described.

Фрезерные станки с числовым программным управлением обладают широкими технологическими возможностями и способны обрабатывать сложные рельефные поверхности. Такой потенциал обеспечивается, системой ЧПУ, осуществляющей преобразование программного кода в управляющие сигналы для исполнительных органов станка, и механикой, реализующей перемещение инструмента и заготовки по заданной пространственной траектории. Все фрезерные станки можно условно разделить на группы по числу управляемых осей. Универсальные фрезерные станки с ЧПУ имеют, как правило, три управляемых координаты. Некоторые конструкции станков оснащены механизмом поворота шпиндельного узла, что способствует реализации четырехкоординатной обработки. Наличие наклонно-поворотного рабочего стола существенно расширяет технологические возможности станка и позволяет осуществлять фрезерование по пяти управляемым осям.

Для универсальных станков с ЧПУ наиболее характерным способом обработки является базирование и закрепление заготовки на плоском рабочем столе. При таком подходе за один установ можно обработать только часть заготовки, что приводит к необходимости вручную переустанавливать ее. В этом заключается основная проблема. Переустановка заготовки отражается на точности изделия, базирование по обработанной поверхности повышает ее

шероховатость, геометрия обработанной заготовки не всегда позволяет закрепить ее на плоском рабочем столе [1]. Наиболее оптимальным при двусторонней обработке является использование специального поворотного приспособления, конструкция которого и будет рассмотрена в данной статье.

Предлагаемая оснастка может быть использована в технологическом процессе изготовления детали «Рычаг». Данная деталь выпускается на одном из предприятий ракетно-космической отрасли Самарской области. Деталь «Рычаг» симметрична, имеет сложную геометрическую форму (рис. 1), что оказывает существенное влияние на содержание технологического процесса и требует разработки специальных приспособлений для базирования и закрепления заготовки.

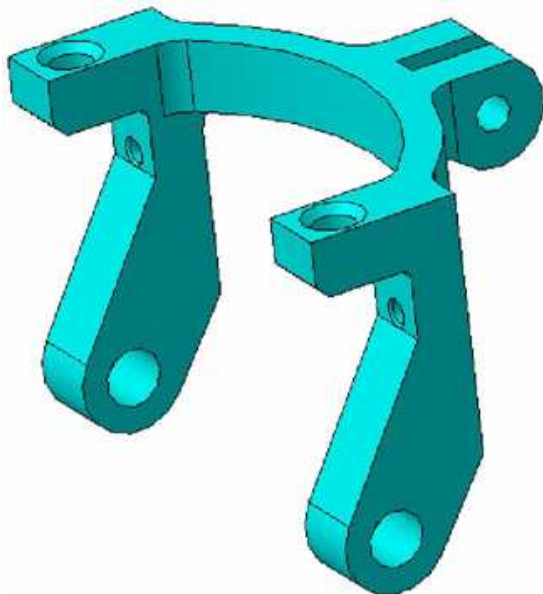


Рис. 1. Деталь «Рычаг»

Заготовкой является алюминиевый пруток, по способу изготовления – прессованный, материал Д16, среднесерийное производство. Технологический процесс обработки детали состоит из 37 операций, 23 операции составляет механическая обработка.

Предлагаемое приспособление будет использоваться при обработке контура по главному виду детали. Конструкция поворотного устройства (рис. 2.) включает в себя следующие основные детали: корпус, ложемент, штифт, ось, рычаги; покупные изделия: мотор-редуктор, соленоид, подшипники, тарельчатые пружины и кулачковая муфта. Для перечисленных элементов конструкции приспособления разработаны 3D – модели, включая полную сборочную модель устройства.

Корпус приспособления базируется на столе вертикально-фрезерного станка. Деталь устанавливается на ложемент и фиксируется штифтом. Схема базирования заготовки представлена на рисунке 3 [2].

Ложемент с двух противоположных сторон имеет бобышки повторяющие контур обрабатываемой детали, через центральное отверстие проходит ось, которая связана с выходным валом мотор-редуктора посредством кулачковой муфты (рис. 4). Для снижения трения ложемент установлен на упорном шариковом подшипнике, осевой натяг в котором обеспечивается комплектом

тарельчатых пружин. В основании ложемент выполнен отверстие, в которое входит фиксатор углового положения. Рычажная система обеспечивает кинематическую связь между соленоидом и фиксатором, увеличивая развиваемое электромагнитом усилие в 1,5 раза за счет соотношения плеч рычагов.

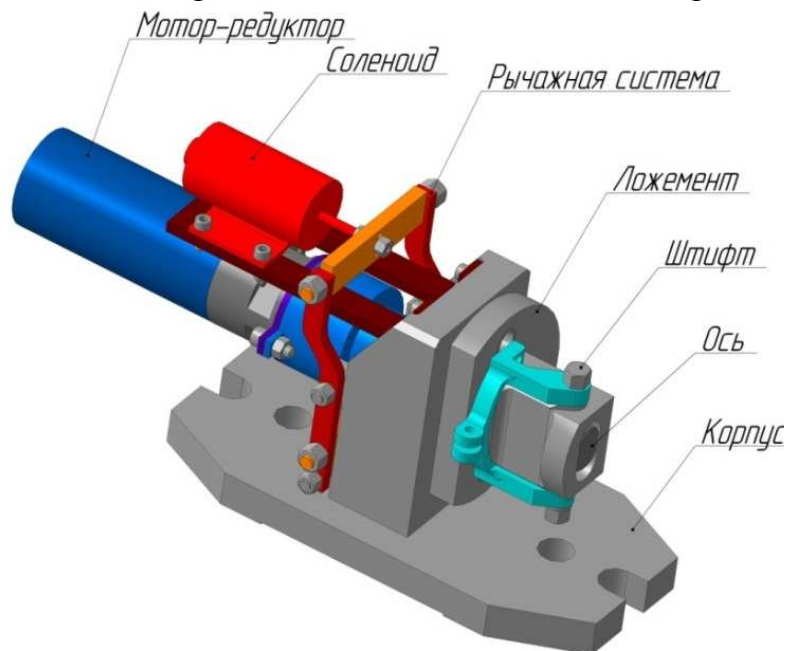


Рис. 2. 3D-модель приспособления

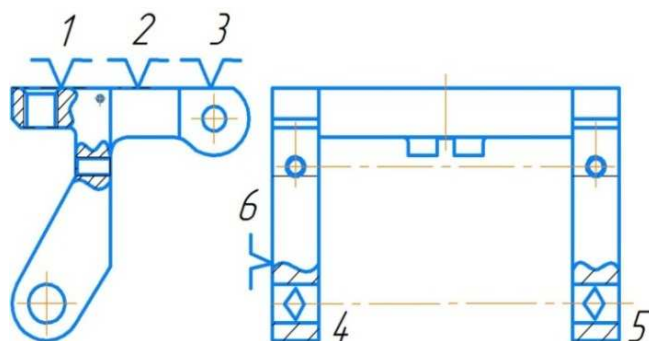


Рис. 3. Схема базирования

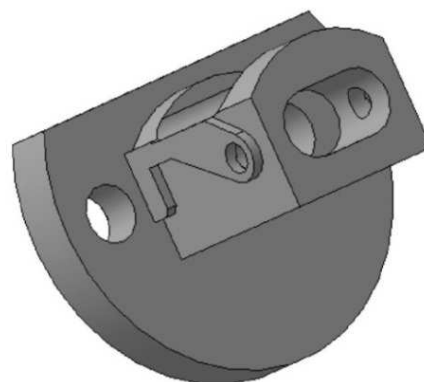


Рис. 4. Ложемент

Спроектированное приспособление обеспечивает базирование, закрепление и поворот обрабатываемой детали на 180 градусов по часовой и против часовой стрелки, с целью реализации двусторонней обработки. Схема приспособления представлена на рисунке 5. Поворот ложемент осуществляется посредством мотор-редуктора, угол задается системой управления приспособления. Постоянство углового положения детали обеспечивается фиксатором, который входит в соответствующее отверстие основания ложемент и удерживается пружиной. После завершения обработки одной из сторон заготовки, фиксатор, через систему рычагов, вытягивается соленоидом из отверстия, и ложемент поворачивается на 180 градусов. Характеристики покупных изделий, входящих в состав предлагаемого механизма, обоснованы необходимыми расчетами [3].

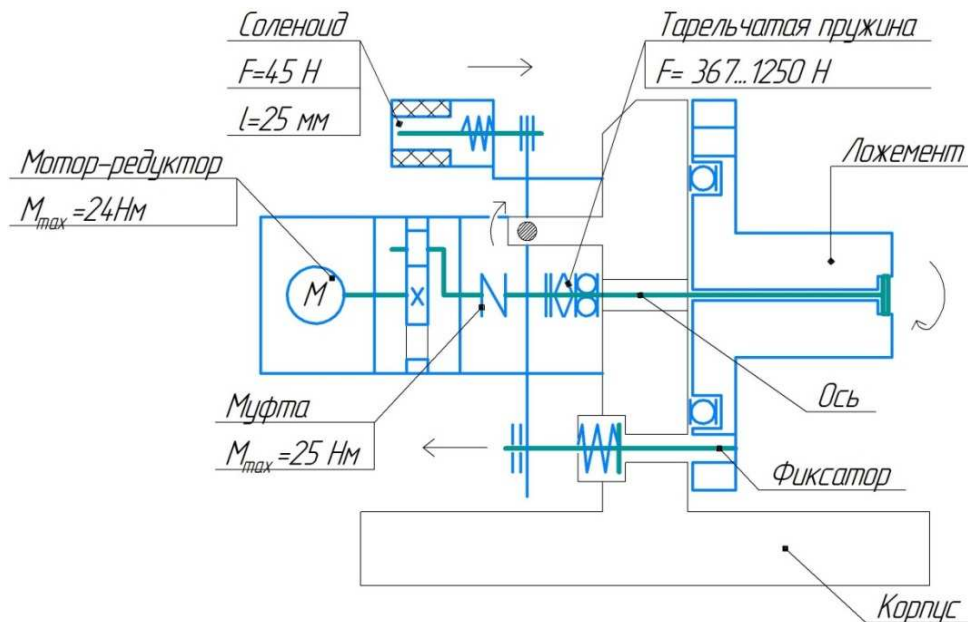


Рис. 5. Приспособление

Система управления предлагаемого поворотного устройства должна быть выполнена на промышленном микроконтроллере, что позволит использовать приспособление на любом технологическом оборудовании без необходимости интеграции в систему ЧПУ станка.

Таким образом, спроектированное специальное приспособление обеспечит базирование, закрепление и поворот обрабатываемой заготовки. Автоматизация рабочих движений механизма уменьшит вспомогательное время при выполнении операции фрезерования контура по главному виду. Из недостатков стоит отметить относительную трудоемкость изготовления предлагаемого устройства. Но, в то же время, разработка специального поворотного приспособления оправдана серийностью изготавливаемого изделия.

Список литературы

1. Гусев А.А. Технологическая оснастка: учеб. пособие / А.А. Гусев, И.А. Гусева. – М.: ИЦ МГТУ «Станкин», 2007. – 372 с.
2. Андреев Г.Н. Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства: учеб. пособие / Г.Н. Андреев, В.Ю. Новиков, А.Г. Схиртладзе. – М.: Высшая школа, 2001. – 415 с.
3. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3 т. Т. 1. – 8-е изд., перераб. и доп. Под ред. И.Н. Жестковой. – М: Машиностроение, 2001. – 920 с.

Сведения об авторах:

Борисова Ксения Романовна – студент, СамГТУ, г.Самара;

Якимов Михаил Владимирович – научный руководитель, старший преподаватель СамГТУ, г.Самара.