

3. Находим расчетную нагрузку, воспринимаемую одним болтом:

$$F_p = 1,3F_{\text{вн}} = 1,3 \cdot 2000 = 2600 \text{ Н}$$

4. Вычисляем расчетный внутренний диаметр резьбы болта:

$$d_1 = \sqrt{\frac{4F_p}{\pi[\sigma]}}, \text{ где } [\sigma] = \frac{\sigma_t}{[s_t]} = \frac{200}{5} = 40 \text{ МПа}, \quad d_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot 2600}{3,14 \cdot 40}} = 9,1 \text{ мм},$$

Принимаем болт М12х1,75 ($d_1 = 10,106 \text{ мм}$).

Расчеты показали, что для закрепления фрезерной головки на коробке скоростей достаточно 14 болтов М12х1,75.

Вывод. В результате данной работы произведены расчеты резьбовых соединений для крепления фрезерной головки к корпусу коробки скоростей вертикально-фрезерного станка модели 65А90ПМФ4. В ходе работы, с изменением коробки скоростей, стало возможно из вертикально- фрезерного станка, способного обрабатывать только перпендикулярные и параллельные столу станка поверхности, получить станок с расширенными технологическими возможностями, способный обрабатывать заготовки различной конфигурации с пяти сторон.

Список использованной литературы

1. [Электронный ресурс] Ремонт, восстановление и модернизация шлифовальных станков: американский подход/ Пер. Потапова В.А. из журнала «METALWORKING WORLD»: http://stanki-katalog.ru/st_3.htm.
2. ГОСТ 9726-89. Станки фрезерные вертикальные с крестовым столом. Терминология. Размеры. Нормы точности и жесткости // Государственный комитет СССР по стандартам. – С. 36.
3. Станок фрезерный вертикальный с крестовым столом, ЧПУ и МАСИ 65А90ПМФ4. - Руководство по эксплуатации. – 1991. – 86 с.
4. Алексеева Н.А., Джамай В.В., Серпичева Е.В. Основы проектирования и конструирования узлов и деталей машин и механизмов. Учебное пособие к расчетной работе – М.: МАИ, 2006. - 104 с.
5. Дмитриев В.Г., Иванов С.Д., Гузенков П.Г. Детали машин. – М.: МГОУ, 2001. – 304 с.
6. Детали машин и основы конструирования / М. Н. Ерохин, С. П. Казанцев, А. В. Карп и др.; Под ред. М. Н. Ерохина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2011. – 512 с.

© С.Н. Бриченков, И.Д. Соколова, 2015

УДК 621.9.06

С.Н. Бриченков

студент КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

И.Д. Соколова

к.т.н., доцент КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

г. Калуга, Российская Федерация

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОВОРОТНОГО СТОЛА НА ФРЕЗЕРНОМ СТАНКЕ

Аннотация

В статье исследовано одно из решений проблемы расширения технологических возможностей металлорежущего станка – установка поворотного стола в вертикально-фрезерном станке. В станках с ЧПУ

широко применяют различные механизмы периодического поворота с последующей фиксацией положения поворачиваемых узлов. Эти механизмы улучшают эксплуатационные возможности и производительность станков, обеспечивают сложную траекторию перемещения инструмента, повышают качество деталей. Поэтому для обработки рычагов станин колесных пар машин железнодорожного транспорта предлагается встраивание поворотного устройства совместно с монтажом фрезерной головки в станке модели 65A90ПМФ4, что значительно повысит технологические возможности данного станка и позволит обрабатывать на нем расширенную номенклатуру изделий. Также в результате уменьшится общее технологическое время обработки. Для достижения этой цели проанализированы конструкции поворотных столов, используемых для станков с ЧПУ, рассмотрена возможность внедрения поворотного стола на станок.

Ключевые слова

Многоцелевой станок, технологические возможности станка, поворотный стол

Развитие и совершенствование конструкций станков с ЧПУ привело к появлению многоцелевых станков, которые объединили в себе эксплуатационные качества целого ряда станков обычного исполнения. Многоцелевые станки, созданные на базе токарных станков с ЧПУ и обрабатывающих центров и комбинирующие их возможности, в настоящее время являются одной из наиболее динамично развивающихся концепций металлообработки. Сочетание пятикоординатной обработки с автоматической сменой инструмента позволяет выполнять множество операций.

В станках с ЧПУ широко применяют различные механизмы периодического поворота с последующей фиксацией положения поворачиваемых узлов. [1] К таким узлам относят:

- поворотные инструментальные шпиндели с регулируемым углом наклона, которые можно использовать с большинством типов режущего инструмента;
- позиционные столы для периодического подвода закрепленных на них заготовок к различным инструментам или в рабочую зону станка и силовые столы для передачи крутящего момента заготовке;
- револьверные головки для поочередного подвода инструмента к обрабатываемой детали;
- магазины инструментов;
- захватные органы промышленных роботов и автооператоры, поворачивающиеся на заданный угол и работающие во взаимодействии с загрузочно-разгрузочными устройствами для заготовок и магазинами для инструментов.

Эти механизмы улучшают эксплуатационные возможности и производительность станков, обеспечивают сложную траекторию перемещения инструмента, повышают качество деталей.

Одним из путей повышения эффективности использования станков с ЧПУ является применение поворотных столов, обеспечивающих обработку максимального числа поверхностей деталей с одного установа. Поворотные столы предназначены для расширения технологических возможностей станков с ЧПУ в качестве дополнительных координат.

Поворотные столы, применяемые в мехатронных станках, классифицируются по следующим признакам:

- а) количество осей – одноосевые и двухосевые;
- б) положение оси вращения – с горизонтальной осью вращения (преимущественно в токарных станках) и с вертикальной осью вращения для сверления отверстий и фрезерования большого количества различных деталей (фрезерные, сверлильные, расточные, зуборезные, шлифовальные станки);
- в) тип привода – электромеханический, электрический, гидравлический. Электромеханический привод разделяется на приводы с цилиндрической передачей, червячной передачей, зубчато-реечной передачей.

Цилиндрическая передача имеет следующие особенности: отсутствие самоторможения; высокий КПД; высокая допустимая частота вращения; сложная конструкция.

Червячная передача характеризуется высокой редукцией при хорошей компактности; самоторможением; более высокой точностью (благодаря коэффициенту перекрытия реализуются

«фильтрующие» способности передачи к погрешностям); низким КПД; ограничением частоты вращения; износом колеса.

г) назначение стола – силовой (для передачи крутящего момента обрабатываемой детали); позиционный (для позиционирования обрабатываемой детали); комбинированный;

д) способ торможения – при помощи гидравлического тормоза, за счет торможения электродвигателем, механическое торможение.

Для обработки рычагов станин колесных пар машин железнодорожного транспорта возникла необходимость в установке поворотного стола на имеющийся крестовой стол станка модели 65А90ПМФ4 вместе с установкой поворотной фрезерной головки. Встраивание данного поворотного устройства значительно повышает технологические возможности данного станка, и позволяет обрабатывать на нем расширенную номенклатуру изделий. Также в результате уменьшается общее технологическое время обработки. Весьма важной причиной модернизации послужил моральный и физический износ станка и необходимость ремонта. Также возникла необходимость в станке с небольшими габаритами рабочего пространства под широкую номенклатуру изделий.

Исходя из паспортных данных, имеющийся стол с габаритами 1000х1600 мм без механизма вращения не удовлетворяет существующим потребностям.[2]

Анализируя номенклатуру изделий, под которую производится модернизация, решено вместо существующего стола установить стол поворотный с размерами 1000х1000. Но в целях выигрыша в габаритах рабочей зоны станка данный стол следует монтировать вместо имеющейся рабочей плиты стола.

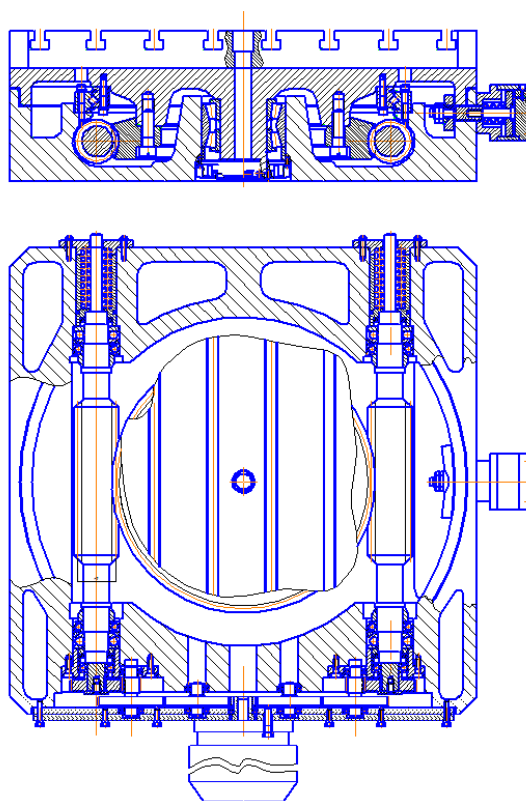


Рисунок 1 – Поворотный стол для станка 65А90ПМФ4

Вывод. В результате данных исследований были проанализированы конструкции поворотных столов, используемых для станков с ЧПУ, рассмотрена возможность внедрения поворотного стола на станок 65А90ПМФ4, разработана схема подходящей конструкции стола.

Однако следует также заметить, что данная модернизация имеет смысл только с добавлением на вертикально-фрезерный станок поворотной фрезерной головки. Эти устройства, взаимно дополняя друг друга, значительно расширяют технологические возможности стола.[3]

Список использованной литературы

1. ГОСТ 9726-89. Станки фрезерные вертикальные с крестовым столом. Терминология. Размеры. Нормы точности и жесткости // Государственный комитет СССР по стандартам. – С. 36.
2. Станок фрезерный вертикальный с крестовым столом, ЧПУ и МАСИ 65A90ПМФ4. – Руководство по эксплуатации. – 1991.
3. Инструкция по эксплуатации и ремонту универсальной индексированной фрезерной головки HUI 50 для станка WHN(Q) 13 CTC с системой SINUMERIC 840D Solution line – TOS VARNSDORE a.s., - Чехия, 2013.– 29 с.

© С.Н. Бриченков, И.Д. Соколова, 2015

УДК 621.9.06

С.Н. Бриченков

студент КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

И.Д. Соколова

к.т.н., доцент КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

г. Калуга, Российская Федерация

МОДЕРНИЗАЦИЯ КОРОБКИ СКОРОСТЕЙ ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА С ЦЕЛЮ РАСШИРЕНИЯ ЕГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Аннотация

В статье рассмотрено одно из решений проблемы расширения технологических возможностей металлорежущего станка. Коробка скоростей является базовой деталью металлообрабатывающего оборудования. Поэтому для расширения функциональных возможностей станка, повышения точности и производительности обработки необходима модернизация коробки скоростей и шпиндельного узла. Для достижения этой цели рассмотрены технологические возможности фрезерного станка модели 65A90ПМФ4. В основе модернизации лежит замена шпинделя коробки скоростей на поворотную фрезерную головку. Были проведены существенные изменения коробки скоростей для осуществления монтажа фрезерной головки: сокращено количество валов коробки скоростей с четырех до трех, что уменьшило ее габаритные размеры и общую массу. Установку данного приспособления следует производить по направляющим и закреплять с помощью болтов. Это обеспечит легкость монтажа фрезерной головки и упростит изготовление коробки скоростей. В результате проведенного исследования была предложена конструктивная схема, обеспечивающая обработку заготовки с пяти сторон.

Ключевые слова

Модернизация станка, технологические возможности станка, коробка скоростей, фрезерная головка

Современный этап социального и экономического развития общества характеризуется постепенным повышением развития многих отраслей производства, требующих создания новых машин, механизмов и оборудования для комплексной механизации и автоматизации технологических процессов. Однако в современной промышленности остается большое количество морально устаревших станков, заменить которые на современное, экономичное и высокотехнологичное оборудование в короткое время и с наименьшими затратами не представляется возможным.

Одним из путей решения этой проблемы является модернизация станков, которая предусматривает повышение их экономичности, универсальности и производительности, а также комплексную механизацию