

С учетом имеющихся производственных факторов было доказано выполнение условия прочности:

$$\sigma = \frac{|-12670|}{7,12 \cdot 10^{-4}} = 17,79 \text{ МПа} < [\sigma_{\text{дон}}] = 91,375 \text{ МПа}.$$

Дополнительно был проведен прочностной расчет вала шнека. В результате чего было получено трехчленное кубическое уравнение, решение которого позволило определить расчетный диаметр вала:  $d_{\text{расч}} = 0,157 \text{ м}$ . В итоге было принято ближайшее стандартное значение диаметра  $d = 0,16 \text{ м}$ .

Таким образом, проведенные исследования, аналитический обзор литературных и патентных данных позволили выявить главные тенденции, направленные на повышение эффективности процесса производства керамического бруса, снижение материальных и энергетических затрат. На основании детального расчета параметров выполнена модернизация нагнетательных элементов прессового оборудования ОАО «Керамика», которая в результате привела к увеличению производительности пресса до 36,9 т/ч и улучшению качества выпускаемой продукции.

Список использованных источников

1. Ильевич, А. П. Машины и оборудование для заводов керамики и огнеупоров : учеб. пособие для вузов / А. П. Ильевич. – Москва : Высшая школа, 1979. – 344 с.

УДК 62-83

## МОДЕРНИЗАЦИЯ СВЕРЛИЛЬНОГО СТАНКА С ЧПУ

*Рыбачек К.В., студ., Белов А.А., доц.*

*Витебский государственный университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В данной работе рассмотрены способы модернизации станка с ЧПУ путем замены механизма смены инструмента.

Ключевые слова: системы ЧПУ, механизм смены инструмента, модернизация.

Исходя из проведенного анализа современного оборудования и технических решений, применяемых на этом оборудовании, приходим к выводу что базовый станок имеет ряд устаревших систем, которые можно модернизировать. В первую очередь система требует внедрение новой современной системы ЧПУ. Также станок нуждается в обновлении электронной части и двигателей. Так как частотой вращения современных двигателей можно управлять с компьютера, поэтому необходимость в редукторах отпадает. Из чего следует вывод, что редукторы требуется удалить из системы станка.

Для слаженной работы, простоты монтажа и настройки новых составляющих станка желательно использовать готовые решения уже зарекомендовавших себя производителей. Сделаем выбор в пользу компании Siemens. Данная компания предоставляет готовые наборы для модернизации, в состав которых входят:

- Система ЧПУ;
- частотный преобразователь;
- двигатель.

В данной статье будем использовать Систему ЧПУ Sinumerik 808D.



Рисунок 1 – Sinumerik 808D

Преимущества данной системы:

- Auto Servo Tuning (AST). С функцией AST пользователи могут легко оптимизировать станки с SINUMERIK 808D, которые имеют высокие требования к динамике и точности, например, для обработки штампов и пресс-форм.
- Функция Safe Torque Off (STO). Функция STO предотвращает непреднамеренное перемещение на станках, например, подходит для безопасного управления открытия дверей на станках.
- Обратная связь по положению с высоким разрешением. SIMOTICS S-1FL6 двигатели поддерживают как инкрементальные датчики с 2500 имп/об, так и 20-битные абсолютные энкодеры, которые обеспечивают точную обратную связь по фактическому положению вала двигателя. Это гарантирует высокую точность и оптимальную форму поверхности обрабатываемой заготовки.

Механизм смены инструмента также будет подвержен модернизации. Базовый станок имеет револьверную головку с определенным количеством инструментов в шпинделях и их механизмами выпрессовки и поворота головки. Предлагается установить новую систему смены инструмента манипуляторного типа, что позволит избавиться от определенного количества механизмов а именно: механизма поворота револьверной головки и механизма выпрессовки инструментов из шпинделя.

Сама головка будет приведена к одношпиндельному варианту со сменой инструмента цапгового типа. Модернизированная схема представлена на рисунке 2.

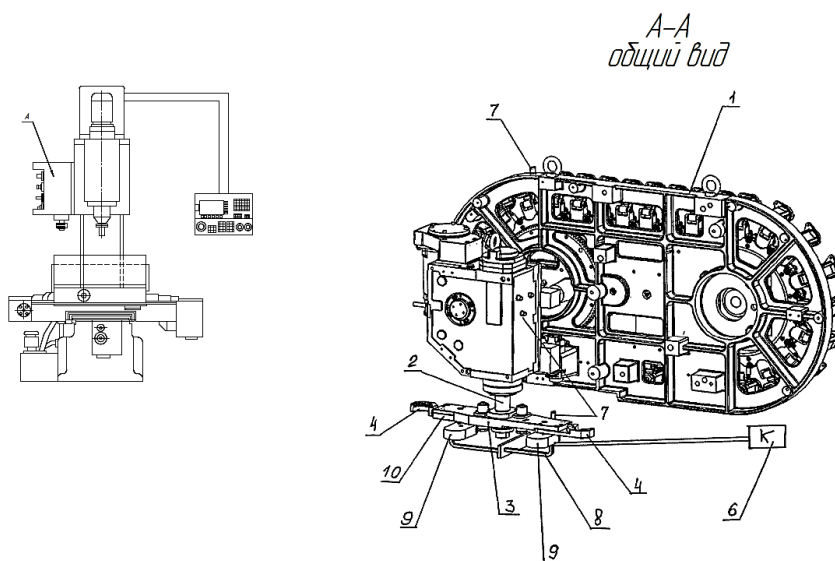


Рисунок 2 – Модернизированная схема главного привода

Для увеличения производительности станка было принято решение о замене узла барабанной смены инструмента на узел смены инструмента манипуляторного типа, который позволит уменьшить время смены инструмента до 2 секунд и увеличит количество инструментов в магазине. Вследствие данной модернизации отпадет надобность в механизмах смены и выпрессовки инструмента.

После сигнала, подаваемого с компьютера, о смене инструмента шпиндель автоматически выводится в положение для смены инструмента и в это же время производится вывод искомого инструмента из магазина в положение для смены. Когда шпиндельная колонна находится в финальном положении, а инструмент на замену найден и опущен для замены, – манипулятор 3 производит поворот на 90 градусов. После чего одновременно схватывает заменяемый инструмент и инструмент «заменяющий». Далее вал 2 совершает движение по траектории вниз, чтобы вытащить инструменты из своих фиксированных положений. Манипулятор совершает оборот на 180 градусов тем самым меняя местами инструменты, после чего совершает движение вверх, для закрепления инструментов в своих позициях. После совершенных операций манипулятор совершает поворот на 90 градусов, возвращаясь в исходное положение.

Список использованных источников

1. Электронная библиотека [Электронный ресурс] / Сайт Описание основных узлов сверлильного станка с ЧПУ. – Режим доступа: <http://www.dominik-chel.ru/statja-4-opisanie-osnovnyh-uzlov-frezernogo-stanka-s-chpu>.

УДК 62-83:004.896

## **РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА МЕХАТРОННОЙ СИСТЕМЫ**

*Шиянов М.С., студ., Белов А.А., доц.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. *В данной работе рассмотрены способы регулирования электропривода.*

Ключевые слова: электропривод, виды регулирования электродвигателей.

Модернизация мехатронных систем в основном заключается в регулировании скоростей привода исполнительных механизмов путем упрощения конструкции всего механизма станка. При упрощении конструкции оборудования самый оптимальный путь модернизации – управляемый электропривод.

Задачами управления мехатронным устройством могут быть: задача автоматического регулирования, задача логико-программного управления, задача адаптивного управления. Для управления служит электронное логическое устройство ЛУ или компьютерное устройство управления. Управление осуществляется в соответствии с управляющими программами и заданными значениями управляемых величин (уставками) [1, с. 4-6].

В мехатронных устройствах для управления в основном используются различные средства вычислительной техники в микроисполнении: микропроцессоры, однокристальные ЭВМ, микроконтроллеры, одноплатные микроЭВМ. В дальнейшем такие средства управления мы будем обозначать как ЭВМ без указания конкретного типа.

Автоматическое регулирование можно рассматривать как базовый метод управления с целью обеспечения заданного значения управляемой величины на выходе объекта управления. Основой систем автоматического управления являются системы автоматического регулирования.

В системе автоматического регулирования управление осуществляется некоторым объектом с целью получения необходимого результата (рис. 1). Этот результат заключается в обеспечении заданного состояния объекта. Состояние объекта характеризуется значением его выходной (управляемой) величины.