

УДК 621.92

Н.Ю. КАЛИНИЧЕНКО, С.Е. МАРКОВИЧ*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина***МОДЕРНИЗАЦИЯ ПЛОСКОШЛИФОВАЛЬНОГО СТАНКА JOTES SPD-30B**

В работе предложены способы модернизации и расширения технологических возможностей плоскошлифовального станка Jotes SPD-30b посредством установки на него планетарной шлифовальной головки (ПШГ). Выделены основные проблемы, с которыми можно столкнуться при таком усовершенствовании и методы их решения. В работе описывается разработанная конструкция переходника для передачи крутящего момента с шпинделя станка на ПШГ, описана целесообразность применения преобразователя частоты (ПЧ) и представлена электрическая схема его подключения. Описаны преимущества представленных способов модернизации станка и предложены рекомендации по дальнейшему усовершенствованию станка.

Ключевые слова: *планетарная шлифовальная головка (ПШГ), плоскошлифовальный станок, преобразователь частоты (ПЧ), планетарное шлифование, глубинное шлифование, абразивная обработка.*

Введение

Для большинства машиностроительных предприятий вопросы расширения технологических возможностей станков являются актуальными и представляют особый интерес. Заинтересованность в подобных мероприятиях особенно проявляется в условиях сложного финансово-экономического положения заводов изготовителей, а реализация подобных мероприятий проводится в период капитального ремонта станков или во время их модернизации.

С целью расширения технологических возможностей плоскошлифовального станка, достижения более высоких показателей производительности и снижения температур в зоне резания, было принято решение установить на плоскошлифовальный станок Jotes SPD-30b 1984 г.в. [1] планетарную шлифовальную головку, разработанную и созданную в «ИПМаш НАН Украины» [2]. Такое усовершенствование позволит сделать обработку деталей авиационных двигателей с низкими коэффициентами шлифуемости и теплопроводности более производительной за счёт сочетания кинематики ПШГ и технологических режимов процесса резания.

Постановка задачи и цель исследования

Для реализации поставленной задачи, требуется решение ряда проблем связанных с установкой и передачей крутящего момента со шпинделя станка на ПШГ. Посадочные элементы: хвостовик шпинделя станка и ступица ПШГ, имеют несовпадения геометрических размеров и, следовательно, не могут

быть состыкованы с обеспечением требуемой соосности и передачи крутящего момента.

Помимо этого, возник вопрос управления скоростью вращения ПШГ. Эта необходимость возникла, с целью варьирования технологических режимов обработки (в том числе и скорости резания) в процессе проведения исследовательских работ, а также исходя из соображений безопасности. Располагаемый нами станок не имеет функции снижения передаточного отношения между двигателем главного рабочего движения и приводом режущего инструмента. Присутствующие в ПШГ погрешности сборки, биения, дисбаланс шлифовальных кругов при постоянных оборотах станка 1500 об/мин, могут стать причиной выхода из строя технологического оборудования, а также повлечь жертвы со стороны рабочего персонала.

Решение проблемы

Для обеспечения соосности и передачи крутящего момента между шпинделем плоскошлифовального станка Jotes SPD-30b и планетарной шлифовальной головкой «ИПМаш НАН Украины», была разработана переходник, конструкция которого представлена на (рис. 1). Наружная и внутренняя конические поверхности переходника являются посадочными поверхностями для внутренней поверхности ступицы ПШГ и наружной поверхности хвостовика шпинделя станка. Конусности посадочных поверхностей 1:10, 1:5 и шероховатость Ra 1,25 мкм создают оптимальные условия прилегания сопрягаемых поверхностей, обеспечивая соосность [1, 2]. Для передачи крутящего момента, в конструкции

переходника предусмотрены пазы под шпонки. Они расположены в одной плоскости, но на противоположных сторонах детали с целью разнесения концентрации нагрузки. На внутренней конической поверхности переходника выполнен паз для входа выступающей части сегментной шпонки, передающей крутящий момент со шпинделя станка на переходник, обеспечивающий нормальное соединение.

Дальше крутящий момент передаётся на сту-

лицу ПШГ посредством призматической шпонки, обеспечивающей плотное соединение. Она устанавливается в паз, выфрезерованный на наружной конической поверхности. Во избежание прослабления, шпонка и шпоночный паз сделаны ступенчатыми. Переходник выполнен из стали 40Х ГОСТ 4543-71 и термообработан до твёрдости 48...56 HRC. Размеры, указанные на (рис. 1), в дальнейшем могут уточняться и не являются окончательными.

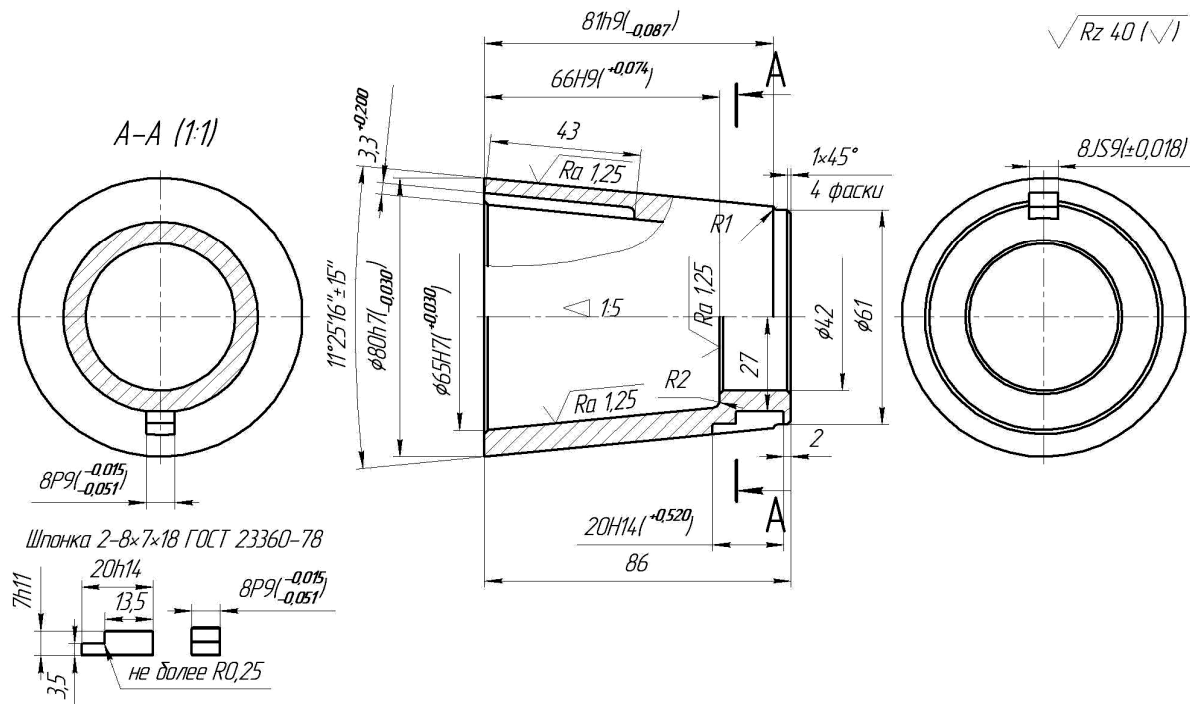


Рис. 1. Эскиз переходника с доработанной призматической шпонкой

Задача управления частотой вращения ПШГ решилась с помощью включения в цепь двигателя главного рабочего движения частотного преобразователя Lenze ESV752N04TXB (Германия) через сетевую дроссель ELN30120H017, защищающего батареи конденсаторов выпрямителя преобразователя частоты от перегрева и выхода из строя (рис. 2) [3].

Преобразователь частоты – это устройство, предназначенное для преобразования переменного тока (напряжения) одной частоты в переменный ток (напряжение) другой частоты с целью регулирования скорости трехфазного асинхронного электродвигателя.

Частотный пуск управляемого двигателя обеспечивает его плавный без повышенных пусковых токов и механических ударов разгон, что снижает нагрузку на двигатель и увеличивает срок их эксплуатации. Применение обратной связи системы с частотным преобразователем обеспечивает качественное поддержание скорости двигателя или регулируемого технологического параметра на операции шлифования в процессе врезания и выхода из зоны обработки.

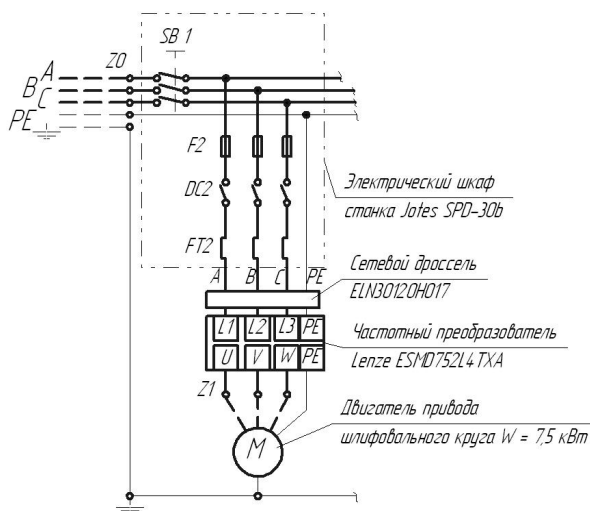


Рис. 2. Электрическая схема подключения преобразователя частоты Lenze ESV752N04TXB в цепь электродвигателя главного рабочего движения

Lenze ESV752N04TXB является преобразователем частоты, рассчитанным на мощность 7,5 кВт с векторным типом управления. Он обладает такими функциями как: регулирование скорости; разгон;

торможение; реверсирование; защита двигателя от перегрузки по току, напряжению, обрыва фаз; температурный контроль электродвигателя; компенсация скольжения и торможение постоянным током. Управление частотным преобразователем можно

осуществлять как с помощью его органов управления, так и дистанционно с помощью выносного терминала Lenze ESMD01KP [3].

Результат проведенных доработок схематически изображён на (рис. 3).

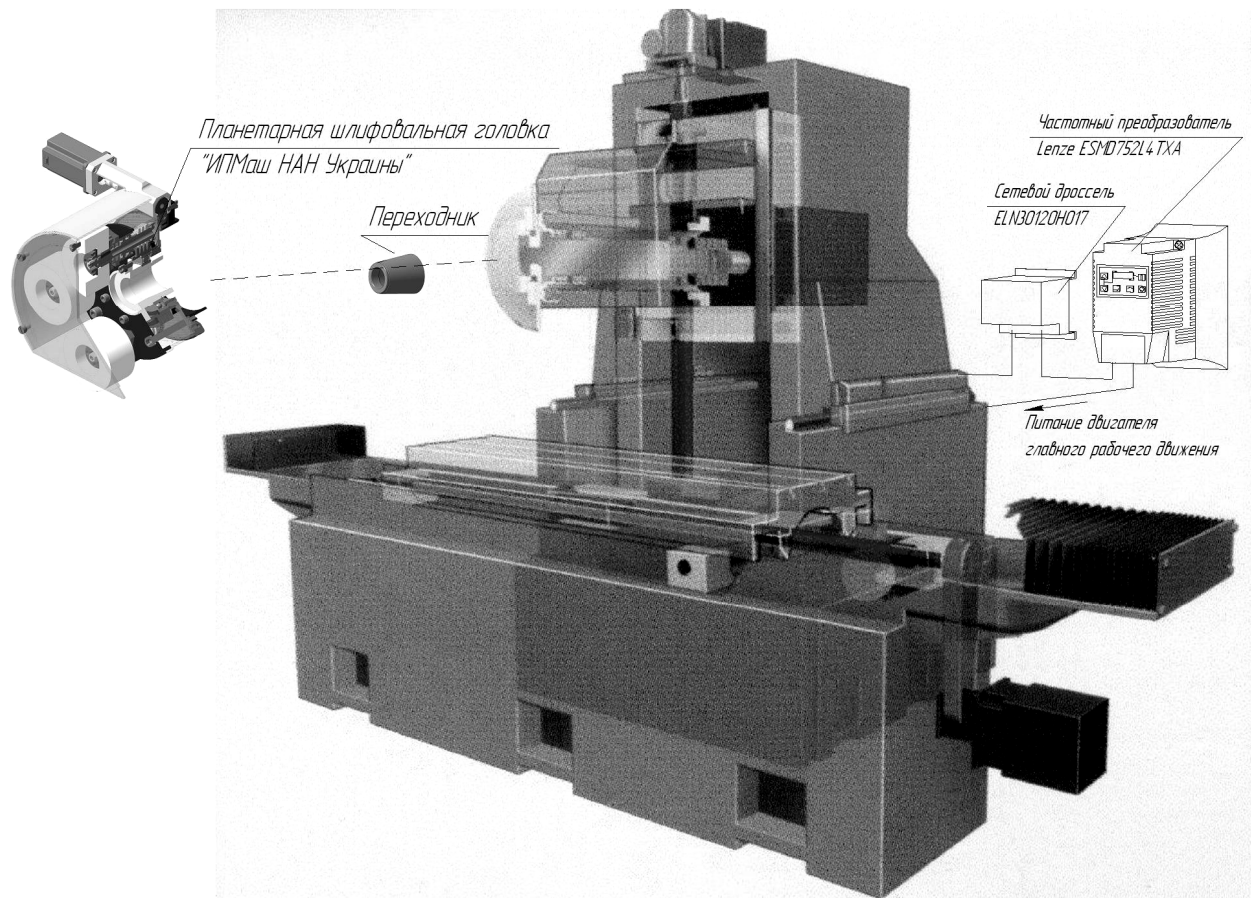


Рис. 3. Схематическое изображения доработок плоскошлифовального станка Jotes SPD-30b

Исходя из технического состояния технологического оборудования, технологических производственных потребностей и экономической целесообразности, можно предложить следующие рекомендации по усовершенствованию станка:

- произвести замену направляющих на новые из материала ZEDEX 100 производства Германии. Он обладает высокой антифрикционной способностью, износостойкостью, высокой ударной прочностью, амортизацией, вибростойкостью, высоким показателем демпфирования, водостойкостью, устойчив к химикатам, минеральному маслу и т.д. Данный материал позволяет значительно увеличить технический ресурс оборудования и в случае сбоя в системе смазки не приведёт к «задиру» направляющих [4];

- использовать устройство индукционного действия для гашения колебаний шпинделя, в котором отсутствуют присоединённые массы. Данное устройство особенно актуально при использовании в

качестве исполнительного органа планетарную шлифовальную головку. Автором [5] доказано, что предлагаемое устройство способно снизить вибрацию в 2 раза.

Заключение

В результате выполненной работы по модернизации плоскошлифовального станка Jotes SPD-30b 1984 г.в., появилась возможность устанавливать прогрессивный режущий инструмент - ПШГ «ИП-Маш НАН Украины» через спроектированный переходник, а также производить управление частотой вращения исполнительного механизма, без потери мощности. Данные усовершенствования позволяют производить обработку деталей авиационных двигателей из труднообрабатываемых материалов, как в режиме глубинного шлифования, так и традиционным способом. Применение регулируемого частотного электропривода позволяет экономить электро-

энергию устранением неоправданных ее затрат, которые имеют место при альтернативных методах регулирования технологических потоков дросселированием, с помощью гидромффт и других механических регулирующих устройств.

Литература

1. Плоскошлифовальный станок с горизонтальной осью вращения Jotes SPD-30b [Текст]: технико-эксплуатационная документация / Fabryka szlifierek "PONAR-Lódz", zaklad "Jotes". – 1975. – 226 с.

2. Сурду, Н.В. Создание планетарной головки для глубинного шлифования труднообрабатываемых материалов [Текст] / Н.В. Сурду, А.А. Тарелин,

А.В. Телегин, А.Г. Фистик // *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. – 2009. – 4/6 (40). – С. 4 – 12.

3. Lenze ESV752N04TXB // *Инструкция по эксплуатации [Электронный ресурс]*. – 49 с. – Режим доступа к инструкции: <http://www.lenze-actech.com>. – 1.06.2012 г.

4. Майоров, А.С. Современные материалы для направляющих [Текст] / А.С. Майоров // *Мир техники и технологий*. – 2004. – №11. – С. 19-20.

5. Аралкин, А.С. Разработка конструкции и исследование устройства для гашения колебаний шпинделя металлорежущего станка [Текст] / А.С. Аралкин, А.Б. Семочкин, К.А. Аралкин // *Вісник КТУ*. – 2011. – №28. – С. 3 – 7.

Поступила в редакцию 1.06.2012

Рецензент: д-р техн. наук, проф., проф. каф. «Технологии производства авиационных двигателей» В.К. Борисевич, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков

МОДЕРНІЗАЦІЯ ПЛОСКОШЛІФУВАЛЬНОГО СТАНКА JOTES SPD-30B

М.Ю. Калініченко, С.Є. Маркович

В роботі запропоновані засоби модернізації та розширення технологічних можливостей плоскошліфовального станка Jotes SPD-30b за допомогою встановлення на нього планетарної шліфовальної головки (ПШГ). Визначені основні проблеми, з котрими можна зіткнутися під час такого вдосконалення і методи їх вирішення. В роботі описується розроблена конструкція перехідника для передачі крутильного моменту з шпинделя станка на ПШГ, описана доцільність використання перетворювача частоти (ПЧ) і наведена електрична схема його під'єднання. Відображені переваги запропонованих засобів модернізації станка і запропоновані рекомендації до подальшого вдосконалення станка.

Ключові слова: планетарна шліфовальна головка (ПШГ), плоскошліфовальний станок, перетворювач частоти (ПЧ), планетарне шліфування, глибинне шліфування, абразивна обробка.

THE PROCESS OF MODERNIZATION SURFACE GRINDER JOTES SPD-30B

N.Y. Kalinichenko, S.E. Markovich

At this article were proposed some methods of modernization and enhancement technological facilities of surface grinder Jotes SPD-30b by installation of the planetary grinding head on its spindle. General problems were denoted, which can appear during of this embellishment and the methods of solution are adduced. The construction of bushing for torque transfer from work spindle to PGH was described in his article. The reasonability of application frequency shifter was defined. The electrocheme it's connection was represented. The author describes an advantages of the proposed methods of modernization surface grinder and suggests recommendation for future improvement of grinding machine.

Key words: the planetary grinding head (PGH), surface grinder, frequency shifter (FS), planetary grinding, creep-feed grinding, abrasive machining.

Калініченко Николай Юрьевич – м.н.с. каф. «Технологии производства авиационных двигателей», Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Харьков, Украина.

Маркович Сергей Евгеньевич – канд. техн. наук, доцент, доцент каф. «Технологии производства авиационных двигателей», Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Харьков, Украина.