

## ОБЛАДНАННЯ ТА РЕМОНТИ

УДК 621.793

Гришко В.П.<sup>1</sup>, Колда В.Ю.<sup>2</sup>, Ищенко Е.А.<sup>3</sup>, Просветова А.Н.<sup>4</sup>

### ВОССТАНОВЛЕНИЕ НАПРАВЛЯЮЩИХ СКОЛЬЖЕНИЯ НА РАСТОЧНОЙ БАБКЕ СТАНКА ФИРМЫ „ŠKODA” W200HA

*В статье изложен опыт восстановления направляющих скольжения на расточной бабке станка фирмы "Škoda" W200HA. Предложен оригинальный метод применения специально подобранного полимерного материала при восстановлении направляющих в условиях машиностроительного предприятия непосредственно на месте эксплуатации.*

**Ключевые слова:** расточная бабка, станок, направляющие, трение скольжения, полимер

*Гришко В.П., Колда В.Ю., Ищенко О.А., Просветова Г.М., Відновлення напрямляючих ковзання на розточувальній бабці верстата фірми «Škoda» W200HA. У статті викладений досвід відновлення напрямних ковзання на розточувальній бабці верстата фірми "Škoda" W200HA. Запропонований оригінальний метод застосування спеціально підібраного полімерного матеріалу при відновленні напрямних в умовах машинобудівного підприємства безпосередньо на місці експлуатації.*

**Ключові слова:** розточувальна бабка, верстат, напрямні, тертя ковзання, полімер

*V.P. Grishko, V.Yu. Kolda, O.A. Ischenko., H.M. Prosvetova. Restoration of plane sideways on boring head of a milling machine W200HA, manufactured by «Škoda» company. In the article described was the experience of restoration of plane sideways upon the boring head of "Škoda" W200HA machine tool. An original method of application of specially selected polymeric material for restoration of planes at a machine building enterprise plan, to be carried out directly at the place of exploitation.*

**Keywords:** boring head, machine-tool, directing, sliding friction, polymer.

**Постановка проблемы.** В настоящее время, когда приобретение нового станочного оборудования является для многих машиностроительных предприятий непосильной задачей, разработка новых эффективных методов ввода в строй станков, которые вышли из строя по тем или иным причинам, представляется актуальным направлением.

**Анализ последних исследований и публикаций.** В последние годы активно внедряются в производство новые методы ремонта пар трения скольжения, которые позволяют с минимальными затратами и в кратчайшие сроки ввести в строй станочное оборудование. Предлагается для этих целей использовать полимерные материалы в виде двухкомпонентных пластичных композиций, которые после смешивания и отвердевания могут позволить сформировать поверхность любой сложной формы не применяя последующей механообработки [1]. Другое эффективное направление решения этой проблемы заключается в использовании изделий из полимеров в виде пластин для последующей приклейки к металлу и формирования таким образом плоскостей скольжения [2]. При этом возникает необходимость в подгонке и доводке приклеенной пластины по плоскости скольжения путем шабрения. Необходимость такой операции и отсутствие гарантии полного прилегания плоскостей скольжения снижает привлекательность такого метода ремонта.

**Цель статьи** - ознакомление специалистов с новыми методами ремонтов крупногабарит-

<sup>1</sup> ст. науч. сотрудник, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

<sup>2</sup> гл. механик, машиностроительное предприятие «Магма», г. Мариуполь

<sup>3</sup> студентка, Київський політехнічний університет, г. Киев

<sup>4</sup> студентка, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

ных станков на месте их эксплуатации.

**Изложение основного материала.** В настоящее время в большом количестве станков, производимых в Европе, направляющие скольжения на подвижных частях (каретка, бабка, стол, суппорт) изготавливают из композитных полимерных материалов, что позволяет решить сразу несколько задач, традиционно стоявших в станочном производстве на протяжении всего периода его истории:

- обеспечение плавности хода каретки по направляющих станка и исключение так называемого явления „стык-слип”;
- демпфирование вибрационных нагрузок;
- снижение коэффициента трения;
- снижение интенсивности износа направляющих станины.

Применение композитных полимерных материалов позволило уйти еще от одной проблемы, с которой сталкивались производители станков – необходимости шлифовки поверхностей скольжения на движущейся части станка и прежде всего призматической направляющей, поскольку их использование позволяет сформировать поверхность направляющих любой формы идеально точно о поверхность направляющих на станине, исключая любую механообработку. При этом формирование этих направляющих выполняется когда композит находится в пластичном состоянии, и после его безусадочной полимеризации получается идеальная поверхность скольжения. Кроме того, композитные полимерные материалы обеспечивают стойкость к химическим и физическим воздействиям, обрабатываются как металл, обеспечивают получение точных сопряжений, не дают усадки и имеют длительный срок выработки, позволяющий производить сложные операции по монтажу конструкций до момента начала полимеризации материала. Все эти преимущества позволили композитным полимерам занять свою нишу у производителей станков. Достаточно сказать, что чешская фирма „Škoda ” уже в течении многих лет используют материал „Моглайс PL/P” немецкой фирмы „Диамант металопластик GMBH” в самых различных узлах своих станков, например, в конструкции направляющих бабок больших расточных станков, а также для юстировки деталей в труднодоступных местах сложных узлов, например, в шпиндельном узле горизонтально фрезерно-расточного станка FCW 150NC при выравнивании непараллельности осей вращения шпинделя.

Ситуация, которая складывается в украинской промышленности в настоящее время, не позволяет в большей части случаев приобретать новейшие дорогостоящие станки. Многие машиностроительные предприятия вынуждены ремонтировать и модернизировать бывшие в употреблении станки, получившие износ направляющих или какие-либо повреждения поверхностей скольжения.

Таким образом, актуальность вопроса восстановления направляющих станков с помощью полимерных материалов не вызывает сомнения. По этой причине опыт восстановления направляющих станков с применением композитных полимерных материалов представляет несомненный интерес. Поэтому ниже приведен пример ремонта направляющих на расточной бабке большого станка „Škoda” W200HA, у которого в результате длительного хранения в плохих условиях и повреждения поверхности скольжения возникла необходимость в повторном нанесении композитного материала на направляющие бабки и восстановлении тем самым работоспособности станка. Осложнились эти работы прежде всего габаритами расточной бабки: длина направляющих - 2000 мм, количество – 3, вес расточной бабки – 24 тонны. Поэтому выполнение ее потребовало создания специальной технологии восстановления и разработки специальной оснастки для нагнетания материала, поскольку ремонтные работы выполнялись непосредственно на месте эксплуатации станка. В работе применяли 2-х компонентный композитный полимерный материал „Моглайс FL/P” (техническая характеристика приведена ниже).

Техническая характеристика материала „Моглайс FL/P”:

Тип материала	FL/P
Предел прочности при сжатии, МПа	140
Допускаемое давление при скольжении, МПа	14,5
Предел прочности при изгибе, МПа	98
Коэффициент трения по стали(со смазкой)	0,08-0,12
Твердость по Шору	85

Модуль упругости, МПа	9100
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,6
Время выработки, мин.	50
Время отвердевания, час	24
Термостойкость, °С	
- коротковременно	-40 ÷ + 125
- длительно	-20 ÷ + 60



Рис. 1 – Три направляющие на расточной бабке зачищены и по их краям закреплены ограничители толщины слоя „Моглайса PL/P” – тефлоновые полоски толщиной 2 мм



Рис. 2 - Процесс предварительного втирания первого адгезионного слоя материала „Моглайс FL/P” в поверхность направляющих

Предварительные эксперименты по определению коэффициента трения в паре „Моглайс PL/P” – сталь, выполненные на машине трения МИ-1М [3] в Приазовском государственном техническом университете подтвердили, что коэффициент трения в диапазоне скоростей, применяемых на станках не превышает 0,1 и материал „Моглайс PL/P” может быть с успехом использован в качестве ремонтного материала для восстановления пар трения любого типа станков.

Для проведения восстановительных работ бабку сняли с помощью крана и установили на плазмовую плиту. Затем поверхности трех направляющих на расточной бабке обработали шлифмашинами для придания необходимой шероховатости поверхности, обеспечивающей лучшую схватываемость композитного материала с поверхностью; следующий этап заключался в прорезании пазов на покрываемой поверхности и сверлении отверстий Ø 12мм для усиления соединения композита с бабкой.

Вдоль направляющих закрепили ограничители толщины слоя материала, изготовленные из тефлона толщиной 2 мм, и с помощью винтов с потайными головками притянули к металлической поверхности по обе стороны от восстанавливаемых направляющих (рис. 1).

После выполнения этих подготовительных операций часть композитного материала была подготовлена к нанесению путем смешивания двух компонентов и нанесена на металлическую поверхность с помощью металлического шпателя. Таким образом был создан первый адгезионный слой композита на поверхности направляющих (рис. 2.)





Рис. 3 – Расточная бабка установлена на станину и притянута к ней прижимными планками

ционарный металлический шприц с нижней подачей нагнетаемого материала.

После заполнения шприца материалом его закрыли крышкой и с помощью ключа и винтовой пары нагнетали материал как показано на рис. 4. Материал „Моглайс PL/P” поступал



Рис. 4 – Нагнетание материала „Моглайс FL/P” в зазор между направляющей на станине и металлической поверхностью на расточной бабке

Затем направляющие на станине обрабатывали специальным разделительным составом, который исключал адгезию полимера с направляющими. После проведения изложенных выше работ расточную бабку с помощью крана смонтировали на станине и притянули к ней прижимными планками, как показано на рис. 3.

Для заполнения материалом „Моглайс FL/P” требуемого объема ограниченного пластинами из фторопласта и металлическими поверхностями направляющих на бабке и станине использовали заранее изготовленный ста-

нацие и подготовленной поверхностью на расточной бабке по подводящей медной трубке снизу вверх через специально установленный штуцер. Полное заполнение зазора контролировалось выходом материала сверху.

Через 24 часа после окончания операции нагнетания расточную бабку сдвинули вдоль направляющих вниз для исключения взаимного схватывания полимера с металлом. Затем сняли расточную бабку и убрали тефлоновые полоски – ограничители толщины слоя полимера. Поверхность восстановленных направляющих на расточной бабке после полимеризации материала „Моглайс FL/P” и демонтажа показана на рисунке 5.

Восстановленный станок находится в эксплуатации, и претензий к его работе нет. Таким образом, применение композитных полимерных материалов позволяет снизить затраты на ремонт оборудования и сократить его сроки. Переход к паре трения „полимер-чугун” способствует более плавному движению расточной бабки вдоль направляющих при малых скоростях. Кроме того, полимерные мате-



Рис. 5 – Поверхность восстановленных направляющих на расточной бабке после полимеризации материала „Моглайс FL/P”

риалы имеют высокую прочность и износостойкость, а данный метод их заполнения материалом позволяет получить идеальную поверхность соприкосновения направляющих расточной бабки и станины.

#### **Выводы**

1. Разработан и испытан в промышленности метод восстановления направляющих крупных расточных станков с применением композитных полимерных материалов непосредственно на месте эксплуатации.
2. Использование полимеров в парах трения станков позволяет улучшить эксплуатационные характеристики за счет демпфирования вибрационных нагрузок, снижения коэффициента трения и интенсивности износа направляющих на станине станка.
3. Разработанный способ восстановления может быть использован при ремонте направляющих скольжения других типов станков.

#### **Список использованных источников:**

1. Slawomir Szulewski. Wykonanie lub regeneracja lozyska slizgowego obrabiarki // Technologie. - 1995. – №5-6. – С.14-17.
2. Zedex [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.ikomnn.ru](http://www.ikomnn.ru)
3. Ищенко А.А. Исследование антифрикционных свойств полимерных материалов / А.А. Ищенко, И.А. Калиниченко, А. Краснов // Захист металургійних машин від поломок. – Межвуз. Тематичн. Зб. Наук. Праць.-Мариуполь: ПДТУ.-2005.- Вип. 8.- С. 99-104.

Рецензент: В.М. Кравченко  
д.т.н., профессор, ГВУЗ «ПГТУ»

Статья поступила: 01.11.2010