

УДК 69.059

А. Б. Тулинов, д.т.н., проф., **В. Я. Иванов**, аспирант, Российский государственный университет туризма и сервиса

E-mail: master777k@mail.ru

Восстановление направляющих скольжения технологического оборудования композиционными материалами

В статье рассматриваются технологические возможности восстановления направляющих скольжения металлорежущих станков с использованием прогрессивных композиционных материалов. Дана характеристика используемых композитов и показаны основные этапы технологии восстановления, заключающиеся в определении величины износа направляющих, их выравнивании и компенсации износа за счет нанесения композита на каретку суппорта. Точность позиционирования обеспечивается специальным приспособлением с установленными в нем микрометрическими винтами. Предложенный технологический метод с применением композитов, обладающих антифрикционными свойствами, полностью обеспечивает восстановление направляющих скольжения и требуемую точность работы оборудования.

Ключевые слова: композиционные материалы, антифрикционность, восстановление, полимеризация, разделительный состав, точность позиционирования, износ.

A.B. Tulinov, V. A. Ivanov

Recovery Slideways Technological Equipment Composite Materials

The article discusses the technological capabilities of recovery slideways of machine tools using advanced composite materials. The characteristic use of composites and the main steps recovery technology, is to determine the amount of wear guides, their alignment and compensate for wear by applying composite carriage support. Positioning accuracy is provided with a special device mounted therein micrometer screws. Proposed technological method using composites with sliding properties, fully restores the slideways and the required accuracy of the equipment.

Keywords: composite materials, antifriction, restoration, polymerization, release agent, positioning accuracy, wear.

В настоящее время парк металлорежущих станков в РФ морально и физически устарел и не обеспечивает надежной работы, как в производственных, так и в ремонтных процессах. Ремонтное производство в горнодобывающей промышленности обладает большим парком

металлорежущих станков (МРС) и поддержание их работоспособности и точности является важной и актуальной задачей. Учитывая многолетний опыт работы по восстановлению металлорежущего оборудования, основной задачей следует считать восстановление первоначальных (паспортных данных) механической основы станка, и в первую очередь направляющих скольжения металлорежущих станков. Применение, при восстановлении направляющих скольжения, современных антифрикционных композиционных материалов и систем контроля отклонений от неплоскостности (не хуже 1мкм на 1м) позволяет получить значения паспортных данных по точности даже для высокоточных координатно-расточных станков. Технологические методы решения этой достаточно сложной задачи представлены в настоящей работе.

Износ и повреждение направляющих скольжения станка ведут к потере технологической точности, снижению качества обработки изделий и делают невозможным дальнейшую его эксплуатацию в обычном технологическом цикле. Восстановление первоначальных (паспортных данных) механической основы станка является наиболее затратной и технологически сложной задачей при ремонте и модернизации. Требование уменьшения затрат времени и средств на ремонт, по ряду причин невозможность выполнения демонтажа станины для шлифовки на специализированном оборудовании, как правило, диктуют необходимость ремонта сложных и габаритных станков на месте их первоначальной установки. Позитивный опыт восстановления станины без демонтажа позволил разработать и применять следующие технологии и решения:

- применение специализированных антифрикционных композиционных материалов для восстановления пары трения в направляющих скольжения;
- высокоточные методы измерения отклонения от неплоскостности (не хуже 1 мкм на 1 метр);
- применение специализированных приспособлений для шлифовки с системой ЧПУ и активным контролем размера шлифуемой поверхности.

В качестве композиционного материала для восстановления направляющих скольжения, хорошо показал себе композит “Металл Слайд”, изготавливаемый фирмой “Честер Молекуляр” (Польша).

“Металл Слайд” – двухкомпонентный тиксотропный металлонаполненный композиционный материал на эпоксидной основе с добавлением графита и волокнистых наполнителей, что обеспечивает ему антифрикционные свойства.

Он успешно применяется для ремонта и уплотнения трущихся поверхностей деталей, узлов, подшипниковых соединений, для восстановления поверхностей в районе работы уплотнительных колец, направляющих скольжения металлорежущих станков. Этот композит

представляет собой тиксотропную пасту темно-серого цвета, плотностью 1,49 г/см³. его компоненты смешиваются в соотношении по объему 2:1, при этом жизнеспособность композиции составляет 20-25 мин., что обеспечивает возможности его качественного использования в отведенный период. Время отверждения композиции “Металл Слайд” составляет 7 часов, после чего он может подвергаться механической обработке. Полную химическую стойкость материал приобретает через 7 суток. Высокие механические и физические свойства композита характеризуют следующие показатели:

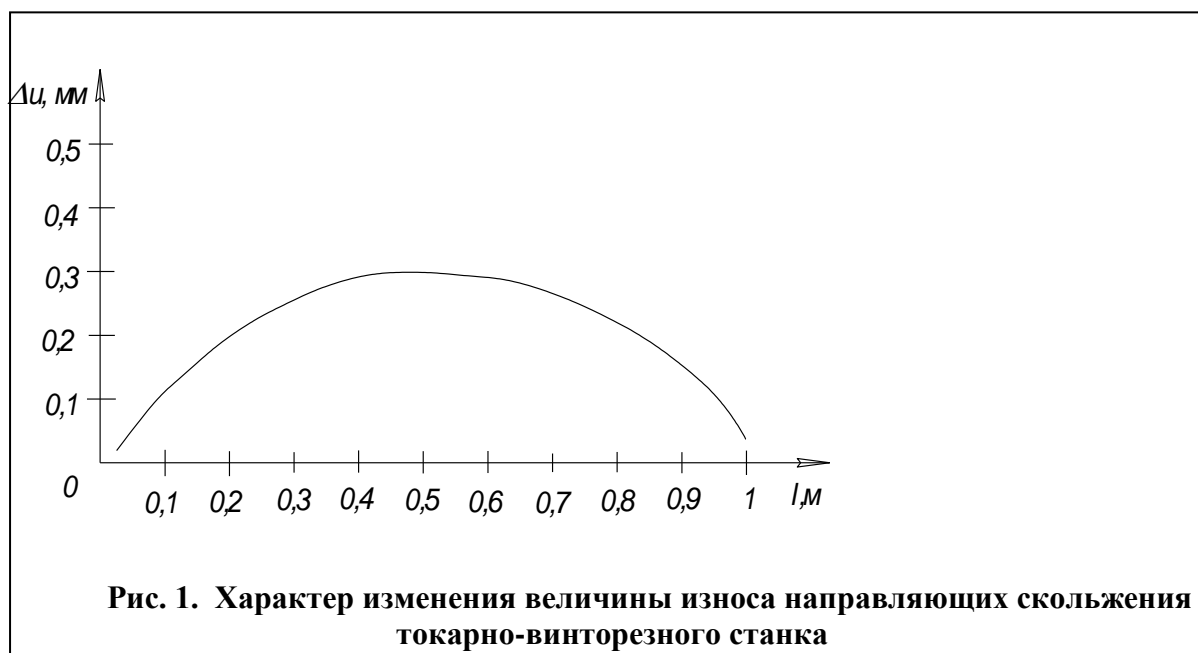
- предел прочности на сжатие – 146 МПа,
- предел прочности на сдвиг – 24 МПа,
- температуростойкость – от – 50⁰С , до +150⁰С
- максимальная температуростойкость (кратковременная до +20⁰С).

“Металл Слайд” – химически стойкий материал. Он стоек к воде, маслам, моторным топливам. Высокое качество материала подтверждает длительный срок его хранения – 36 месяцев.

Процесс восстановления изношенных направляющих начинается, как правило, с выверки станины. За базу выбирается и принимается неизношенная часть станины станка. Выверка выполняется с использованием прецизионных брускового и рамного уровней с точностью не хуже 20 мкм на 1 метр. Далее, для выбора технологии устранения износа направляющих определяется величина износа станины и сопряженной с ней поверхности (каретки, опоры бабки или портала) с использованием контрольной линейки, щупов и часовых индикаторов. Оценку величины износа следует рассматривать как качественную, при этом точность измерения должна быть не хуже 0,05 мм. Обычно, при потере точности станка износ станины составляет для высокоточных станков – 0,1 – 0,3 мм, для станков нормальной точности – 0,5 – 1,0 мм.

По результатам измерений строится график (рис. 1) изменения величины износа $\Delta_{и}$ в зависимости от длины направляющих скольжения, подверженных износу.

Восстановление направляющих с вышеуказанными величинами износа выполняется шабрением, с применением механизированного ручного инструмента и специализированных шлифовальных приспособлений. Контроль выполняется контрольными линейками нулевого класса длиной 0,6 – 3,0 метра. Обработка закаленных поверхностей направляющих при этих технологиях незначительно увеличивает срок и трудоемкость выполнения работ.



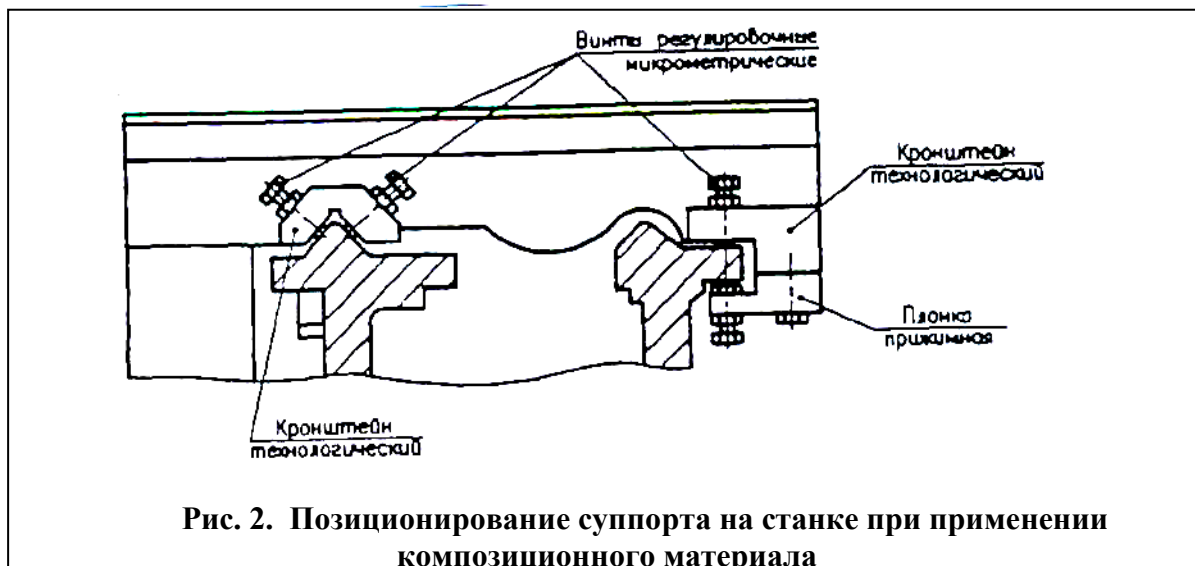
Возникшие при шабрении или шлифовке потери материала и возникающие при этом зазоры между направляющими суппорта и станины компенсируются нанесением на направляющие каретки антифрикционного композиционного материала (КМ), выбранного на основе многолетних испытаний. КМ представляет собой двухкомпонентный состав, обладающий хорошими адгезионными свойствами при нанесении на металлические поверхности, высокой прочностью и износостойкостью, низким коэффициентом трения скольжения, в том числе при скоростях, близких к нулю. Материал имеет высокую стойкость к воздействию воды, масел, растворов кислот и щелочей, сохраняет свои рабочие свойства в широком температурном диапазоне. К достоинствам материала следует также отнести способность без усадки переходить от пластичного состояния к твердому при комнатной температуре за 24 часа..

Нанесение композиционного материала выполняется по специальной технологии, разработанной совместно специалистами РГУТИС и ММК “Мосинтраст”. Технологические операции выполняются в следующей последовательности:

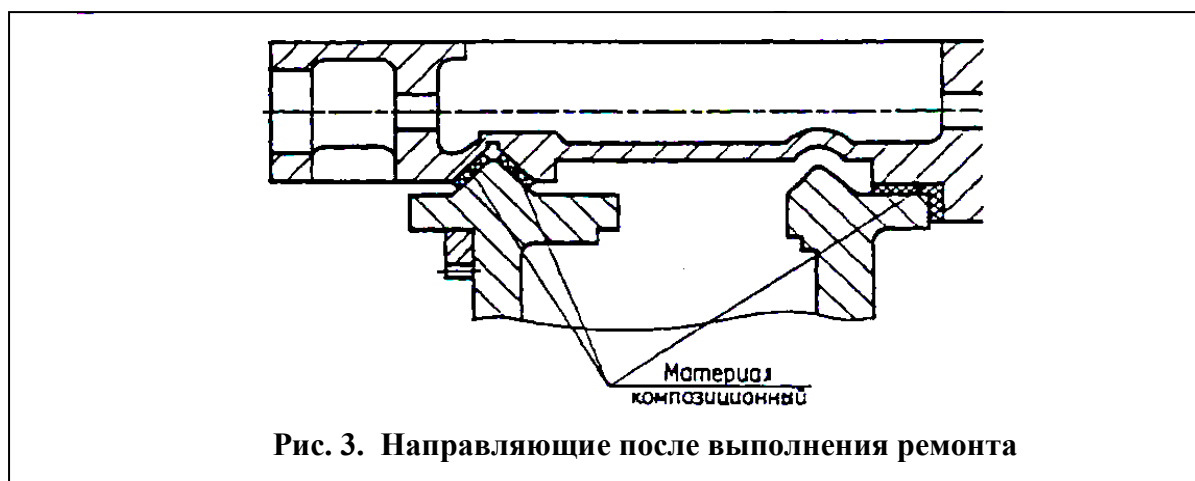
- фрезеруются риски на направляющих каретки для лучшей адгезии КМ, при этом толщина материала в чистоте должна составлять 1,5-2 мм;
- на направляющие каретки наносится КМ с избытком;
- каретка суппорта устанавливается на основную станину, предварительно обработанную специальной разделительной жидкостью;
- каретка суппорта позиционируется на станине с помощью специального приспособления и микрометрическими винтами выставляется

предварительно рассчитанный зазор, обеспечивающий паспортное расположение каретки, см. рис. 2.

- после 24 часовой выдержки боковым ударом выполняются сдвиг каретки, проверяется параметры нового положения суппорта, при необходимости выполняется шабрение вновь полученной поверхности направляющей суппорта.



В новой паре трения композит-металл станины (рис. 3), требования к твердости материала станины другие и поэтому не требуется дополнительной закалки направляющих после ремонта.



Износ в паре трения “композит-металл” идет только по композиционному материалу и для восстановления направляющих в дальнейшем необходимо обеспечить только повторное нанесение композита. Практика показала, что это необходимо делать не менее чем через 6-8 лет работы станка.

Технология восстановления и модернизация металлорежущих станков с использованием композиционных материалов, обладающих антифрикционными свойствами, позволяет существенно снизить затраты на приобретение дорогостоящего оборудования и обеспечить продление жизненного цикла имеющегося на предприятиях оборудования, что является экономически и технически оправданным в условиях современного основного и ремонтного производств.