

ЛИТЕРАТУРА

1. Кобяков О.С., Михайлов С.М., Петушков Е.Е. Некоторые особенности удаления примесей при электронной зонной плавке вольфрама и молибдена // *Металлические монокристаллы: получение и исследование свойств*. М.: Наука, 1978. – С. 39 – 45. 2. Дембовский В. Плазменная металлургия. – М.: Металлургия, 1981. – С. 263 – 269. 3. Кобяков О.С., Михайлов С.М., Петушков Е.Е. Исследование примесной неоднородности в молибденовых монокристаллах // *Монокристаллы тугоплавких и редких металлов, сплавов и соединений*. – М.: Наука, 1977. – С. 23 – 27. 4. Кристал М.Н., Жуков А.А., Кокора А.И. Структура и свойства сплавов, обработанных излучением лазера. – М.: Металлургия, 1983. – 192 с. 5. Рыкалин Н.Н., Углов А.А., Кокора А.И. /Лазерная обработка материалов. – М.: Машиностроение, 1975. – 296 с. 6. Овсиенко Д.Е. Влияние примесей на структуру и образование дислокаций в металлических кристаллах при росте из расплава. – Киев: Наукова думка, 1972. – С. 149 – 153. 7. Кобяков О.С., Гинзбург Е.Г. Использование микроплазменного нагрева в процессах упрочняющей технологии // *Автоматическая сварка*. – 1985. – №5. – С.65 – 67. 8. Кобяков О.С. Некоторые особенности процессов формирования износостойких покрытий системы Ni – Cr – В – Si, оплавленных локальными высокотемпературными источниками нагрева // *Теория и практика машиностроения*, №2/2004, - С. 55 – 58, Минск, БНТУ, УП «Технопринт».

УДК 621.9

Леванцевич М.А., Максимченко Н.Н., Присевков А.Ф.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПЛАКИРОВАНИЯ ГИБКИМ ИНСТРУМЕНТОМ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТРЕНИЯ В НАПРАВЛЯЮЩИХ СКОЛЬЖЕНИЯ СТАНКОВ

*Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

Введение. Для снижения трения в направляющих скольжения часто используют аэро- и гидродинамическую разгрузку, однако подобные направляющие требуют высокой сложности изготовления и обладают высокой стоимостью. Эффективным и интенсивно используемым способом снижения трения в направляющих скольжения является формирование на поверхностях трения антифрикционных покрытий различными методами. Одним из таких методов является метод плакирования гибким инструментом (вращающейся металлической щеткой) [1-4]. Однако, как показал анализ имеющейся научно-технической информации, для обработки направляющих скольжения данный метод не использовался. Задачей настоящего исследования являлась оценка применимости метода плакирования гибким инструментом [2] для снижения трения путем формирования антифрикционных покрытий на рабочих поверхностях направляющих скольжения.

Методы исследования. Сравнительную оценку триботехнических характеристик (силы трения и коэффициента трения) при включении (пуске) силового стола в режим «быстрый подвод» проводили на испытательном стенде, изготовленном на базе силового стола мод. 1УЕ4536, дополнительно оснащенного кинематически связанной с силовым столом подвижной платформой (рис. 1), с использованием смазочных масел И-20 (ГОСТ 20799-88) и ИНСп-40 (ТУ 0253-007-00151911-93), а также композиционного антифрикционного покрытия на основе меди с добавками

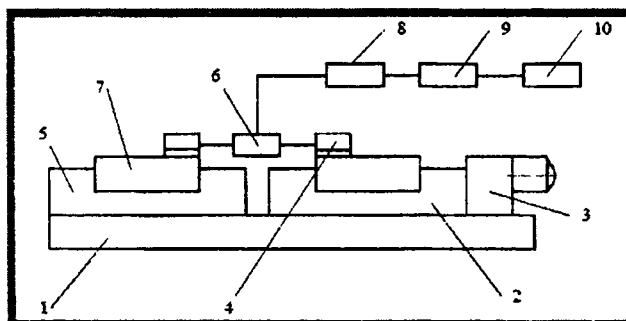


Рисунок 1- Блок-схема стенда для испытаний направляющих скольжения:

1 – основание; 2 – силовой стол; 3 – привод стола; 4 – опоры; 5 – направляющая плита; 6 – измерительный датчик; 7 – платформа; 8 – тензоусилитель; 9 – АЦП; 10 – персональный компьютер

олова, свинца, цинка и дисульфида молибдена, сформированного на рабочих поверхностях направляющих скольжения силового стола с помощью вращающейся металлической щетки (ВМЩ).

Испытания проводили на двух скоростях рабочей подачи силового стола: 125 мм/мин и 190 мм/мин со ступенчатым нагружением 3,05, 7,85, 13,25 и 18,05 кН. Регистрацию перемещений подвижной платформы осуществляли с помощью измерительной системы, содержащей силоизмерительный датчик с тензоусилителем, АЦП и ПК. При перемещении платформы стола 1УЕ4535-04 испытываемая платформа через силоизмерительный датчик также начинает перемещаться, а усилие для перемещения платформы фиксируется датчиком. По полученным осциллограммам определяли силу трения, возникающую в направляющих скольжения в момент начала движения подвижной платформы, в установившемся режиме и в момент обратного хода. По полученным значениям силы трения, с учетом действующей нагрузки, определяли коэффициент трения скольжения.

Результаты испытаний. В табл. 1 приведены результаты измерений силы трения и коэффициента трения при смазке направляющих скольжения маслом И-20 (ГОСТ 20799-88) без покрытия.

Таблица 1. Диапазоны значений силы трения и коэффициента трения при смазке направляющих маслом И-20

Масло И-20					
Нагрузка, кН	Режим работы силового стола	Скорость 125 мм/мин		Скорость 190 мм/мин	
		Сила трения F, Н	Коэффициент трения f	Сила трения F, Н	Коэффициент трения f
3,05	Пуск	1613-2340	0,53-0,77	1680-2350	0,55-0,77
	Рабочая подача	445-513	0,146-0,168	350-390	0,115-0,127
	Обратный ход	4000-4170	1,3-1,37	3490-3890	1,14-1,27
7,85	Пуск	2970	0,378	2674-2845	0,34-0,36
	Рабочая подача	834	0,11	853-1005	0,11-0,128
	Обратный ход	4867-5103	0,62-0,65	4340-4590	0,55-0,58
13,25	Пуск	3813-4078	0,29-0,31	3680-399	0,278-0,3
	Рабочая подача	1860-1970	0,14-0,15	1800-1980	0,136-0,15
	Обратный ход	4627-4704	0,35-0,355	3890-4818	0,29-0,36
18,05	Пуск	4400-4742	0,24-0,26	4258-4324	0,236-0,24
	Рабочая подача	2640-2750	0,146-0,15	2864-3070	0,16-0,17
	Обратный ход	447,6-451,3	0,248-0,25	4172-4480	0,23-0,248

Для удобства анализа полученных данных оценку эффективности применения смазки инсп-40 (ту 0253-007-00151911-93) и композиционного антифрикционного покрытия на направляющих скольжения производили с помощью относительного коэффициента K , определяемого выражением:

$$K = \frac{f_{\text{баз}}}{f_{\text{модиф}}}$$

где $f_{\text{баз}}$ - базовый коэффициент трения, за который принят коэффициент трения при смазке направляющих маслом И-20 (табл. 1); $f_{\text{модиф}}$ - коэффициент трения, измеренный при смазке направляющих маслом ИНСП-40 и после нанесения антифрикционного композиционного покрытия.

Если $K > 1$, то имеет место эффект снижения трения; если $K < 1$ - снижения трения нет.

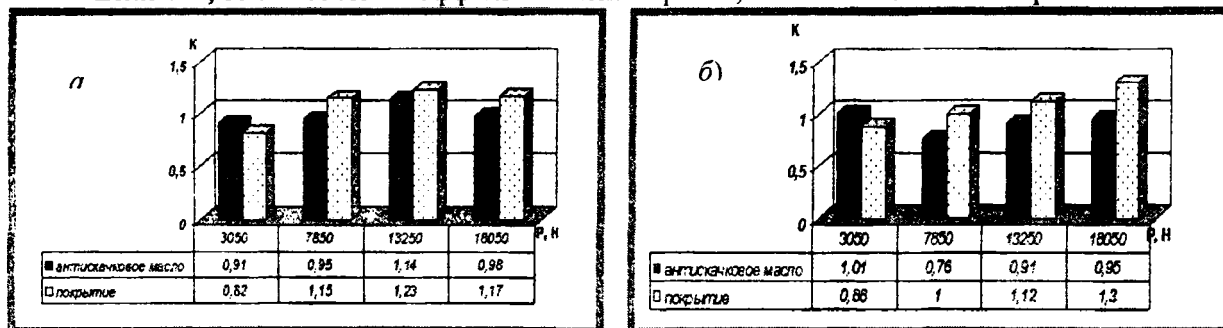


Рисунок 2 - Значения коэффициента K при скорости 125 мм/мин: а) - пуск; б) - установившийся режим

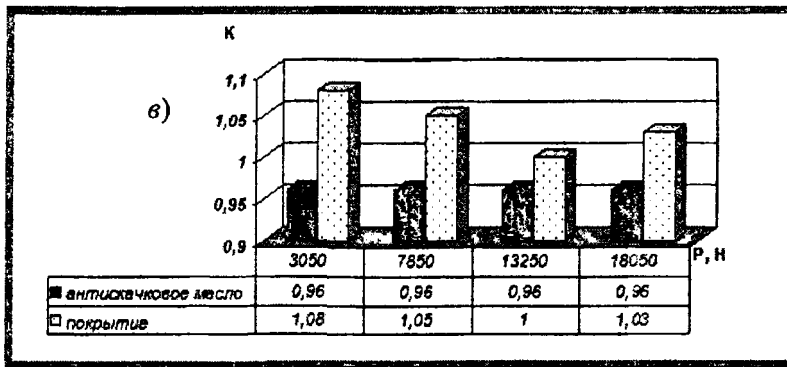


Рисунок 2 - Значения коэффициента K при скорости 125 мм/мин:
в) - обратный ход

На рис. 2, 3 приведены гистограммы значений коэффициента K для различных режимов работы силового стола при смазывании маслом ИНСп-40 и после нанесения антифрикционного композиционного покрытия.

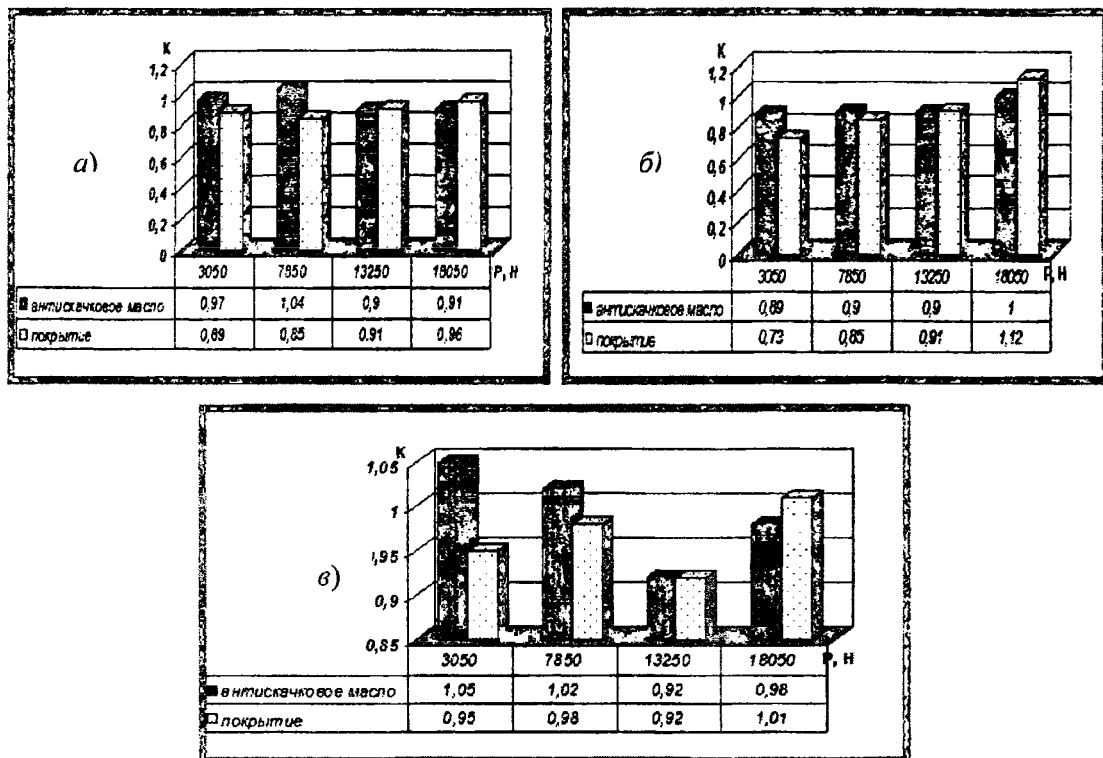


Рисунок .3 - Значения коэффициента K при скорости 190 мм/мин:
а) – пуск; б) – установившийся режим; в) - обратный ход

Выводы. Результаты испытаний показали, что в большинстве случаев в зависимости от прикладываемой нагрузки и скорости перемещения наблюдается снижение коэффициента трения скольжения от 20 до 52 %. Таким образом, метод формирования покрытий с помощью ВМЦ можно весьма эффективно использовать для снижения трения в направляющих скольжения металло-режущих станков. При этом важную роль играет состав материала антифрикционного покрытия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л.С. Белевский. Пластическое деформирование поверхностного слоя и формирование покрытия при нанесении гибким инструментом. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогор. лица РАН, 1996. – 230 с. 2. В.П. Анцупов. Теория и практика плакирования изделий гибким инструментом. – Магнитогорск: МГТУ, 1999. - 242 с. 3. Патент РФ № 2243290 «Устройство для нанесения металлических покрытий на поверхность металлических изделий» /Леванцевич М.А., Максимченко

ОСОБЕННОСТИ МАГНИТНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ ШВЕЙНЫХ ИГЛ

*Белорусско-Российский университет,
Могилев, Белоруссия
Тренчинский технический университет,
Тренчин, Словакия*

Volts articles exhibition decision magneto-abrazivneho sharpening sewing needle. Represent myself princip activities abrazivnych element in magnetizing demi and proves myself efficiency such snagging

Введение

Республику Беларусь можно с полным основанием назвать «швейной» республикой, так как практически нельзя найти ни одного населенного пункта в Республике, где бы не было швейного производства, малого или большого. В Республике Беларусь налажено также и производство швейных машин (г.Орша).

Главным элементом любой швейной машины является швейная игла, без которой машина неработоспособна. Если учесть, что для качественного шитья при каждой новой работе надо менять швейную иглу, то можно представить, сколько игл используется в швейном производстве (счет идет не на сотни и тысячи штук, а на миллионы штук в год). Игла в сравнении с ценой швейной машины стоит сущие копейки, но если учесть требуемое их количество, то в сумме выходит достаточно внушительная сумма. При высоких скоростях (а в настоящее время используются машины именно с высокими скоростями, обеспечивающими получение качественных швов) иглы отечественного производства очень сильно нагреваются из-за наличия фаски между конусом вершины острия иглы и телом лезвия, невысокого качества закругления вершины острия, высокой шероховатости поверхности лезвия иглы, наличия заусенцев краев отверстия ушка.

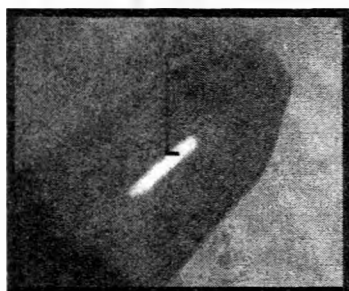


Рисунок 1-Вершина швейной иглы производства Артинского завода (Россия)

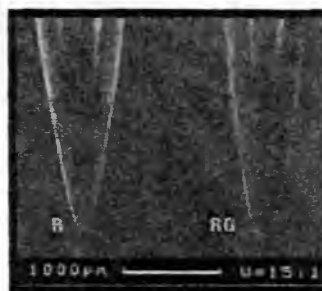


Рисунок.2 - Иглы зарубежного производства

Швейные иглы зарубежных фирм этих недостатков не имеют, но зато и стоимость их в несколько раз выше. Многие годы научно-исследовательские институты России не могли и до сих пор не решили задачу повышения качества швейных игл с тем, чтобы сделать их конкурентными с зарубежными. Поэтому эта задача осталась актуальной и важной до настоящего времени.

Магнитно-абразивное полирование швейных игл

Магнитно-абразивное полирование является технологическим процессом отделочных операций деталей путем воздействия на их поверхности магнитным абразивным порошком, находящимся в свободном состоянии в рабочей жидкости под действием магнитного переменного поля, возникающего между двумя полюсами электромагнитов [1]. Порошок с рабочей жидкостью помещается в кювете между полюсами магнитов. В результате перемены полюсов магнитов меняется направленность магнитных линий, и абразивные зерна под действием магнитных сил прижи-