

УДК 621.941:539.3

МОДЕРНИЗАЦИЯ СУППОРТНОЙ ГРУППЫ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

*Р.Ш. Халимов, кандидат технических наук, доцент,
тел. 8 (8422) 55-95-90, hrasp29@yandex.ru,*

*Н.П. Аюгин, кандидат технических наук, доцент,
тел. 8 (8422) 55-95-90, nikall85g@yandex.ru,*

*В.А. Голубев, кандидат технических наук, доцент,
тел. 8 (8422) 55-95-13*

ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА

Ключевые слова: *металлорежущие станки, суппортная группа, регулярный микрорельеф, каретка*

Работа посвящена модернизации суппортной группы токарных станков, в частности упрочнению направляющей суппорта и изменению конструкции каретки, что способствует улучшению динамических характеристик смешанного трения, улучшает гашение вибраций суппорта и повышает точность обработки.

При проектировании, изготовлении и эксплуатации станков все чаще возникает необходимость решения задач, связанных с динамикой процессов механической обработки. В первую очередь это относится к обеспечению условий устойчивого движения инструмента и заготовки, т. е. к уменьшению вибраций и отсутствию «подрывания», «заклинивания» или скачкообразного перемещения узлов станка, что необходимо для получения деталей с минимальными погрешностями размеров, формы и качества их поверхностей. В частности, повышение динамической устойчивости суппортной группы токарного станка позволяет повысить его технологическую надежность, и тем самым обеспечить возможность повышения производительности или улучшить качество изделий.

Особенно, это актуально для станков с числовым программным управлением (ЧПУ), которые в настоящее время пришли на смену морально и физически устаревшему и пришедшему в крайнюю степень изношенности металлорежущему оборудованию.

Одной из важнейших задач в решении проблемы повышения устойчивости перемещения подвижных узлов трения токарного станка является получение упрочненной поверхности направляющих станины с направленным регулярным рельефом (РР) на основе электромехани-

ческой обработки (ЭМО), за счет механического воздействия инструмента на заготовку, сопровождающемся локальным нагревом металла электрическим током, в результате которой происходит упрочнение поверхности обрабатываемой заготовки [1 – 4].

Помимо технологических способов повышения устойчивого перемещения подвижных узлов, существуют и конструкторские [5-6].

Известны направляющие для возвратно-поступательного движения рабочих органов [5], сопрягаемая поверхность одной из них выполнена с выемкой в средней части по всей ширине направляющей, перпендикулярно оси перемещения. Такое конструктивное исполнение направляющей каретки незначительно компенсирует выпуклость зеркала направляющей станины, повышая точность перемещения суппорта.

Однако конструкция имеет ряд недостатков:

- разрыв направляющей поверхности скольжения каретки;
- снижение жесткости каретки;
- ухудшение защиты сопрягаемых поверхностей трения;
- ухудшение условий смазки рабочих поверхностей направляющих;
- слабое демпфирование в сопряжении направляющих каретки и станины;
- снижение технологической надежности конструкции в целом.

Известна также конструкция направляющих [6] с масляными карманами на рабочей поверхности, которые соединены каналами с системой подачи смазки. Такая конструкция обеспечивает режим жидкостного трения, имеет повышенные характеристики демпфирования.

Однако, такая конструкция сложна в изготовлении, требует дополнительного оснащения станка гидростанцией, вследствие чего технологическая надежность ее не достаточная.

Технической задачей является повышение точности обработки деталей и повышение производительности за счет снижения вибраций резца, которые ограничивают использование более интенсивных режимов резания.

Авторами предложено конструкторское решение [7], технический результат которого достигается тем, что ячейки сотовой поверхности направляющих скольжения каретки по размеру площади поверхности равны соответственно площади поверхности лунок регулярного микро-рельефа (РМР) под смазку, образованных, например, упрочняющей

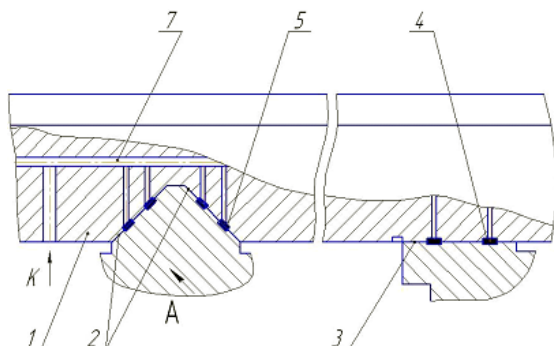


Рисунок 1 – Фрагмент каретки суппорта станка

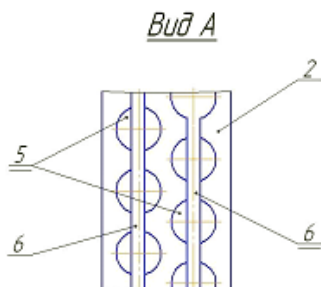


Рисунок 2 – Участок сотовой поверхности стыка «направляющая – каретка»

электромеханической обработкой на направляющих станины [1, 4], позиционно ячейки расположены вдоль общих со станиной продольных осей и оппозитно лункам РМР, ячейки соединены введенными в каретку каналами для подачи смазки в зону контакта направляющих и находятся во взаимодействии с лунками РМР поверхностей соответствующих направляющих станины, способствуя улучшению динамических характеристик смешанного трения и создавая наибольший эффект демпфирования при работе.

На рис. 1 изображена предлагаемая каретка, фрагмент поперечного разреза; на рис. 2 участок сотовой поверхности скольжения, вид А на рис. 1. Каретка 1 с направляющими поверхностями скольжения 2, 3 имеет ячейки 4, 5 на направляющих поверхностях скольжения 2, 3.

Ячейки 4, 5 соединены между собой соответствующими каналами 6, 7, по которым осуществляется подвод смазки (по стрелке «К» - показано частично) в зону трения направляющих поверхностей скольжения 2, 3 каретки 1, находящейся во взаимодействии с соответствующими направляющими станины, к лункам для удержания смазки.

При перемещении каретки 1 по станине станка смазка по стрелке «К» подается в зону трения, создавая гидродинамический эффект. В результате обеспечивается стабильное смешанное трение между кареткой и станиной, имеющей профиль упрочненных направляющих скольжения (например, посредством электромеханической обработки) с регулярным микрорельефом поверхности и наличием лунок для удержания смазки. Такое конструктивное исполнение каретки способствует улучшению динамических характеристик смешанного трения, улучшает гашение вибраций суппорта и повышает точность обработки деталей на станке.

Библиографический список

1. Патент RU № 2385212. Способ упрочнения поверхности деталей / Жиганов В.И., Халимов Р.Ш., Смирнова Н.И.; Опубл. 27.03.2010 г.; Бюл. № 9.
2. Патент RU № 2514238. Способ электромеханического восстановления детали / Жиганов В.И., Халимов Р.Ш.; Опубл. 27.04.2014 г.; Бюл. № 35.
3. Жиганов В. И. Исследование трения и разработка методов электромеханической обработки поверхностей направляющих скольжения металлорежущих станков / В.И. Жиганов, Р.Ш. Халимов // СТИН. – 2009. – № 4. – С. 2–6.
4. Халимов Р.Ш. Электромеханическая обработка с образованием регулярного рельефа поверхности деталей из серого чугуна / Р.Ш. Халимов // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2014. - №3. – С. 31-33.
5. Авторское свидетельство № 210596.
6. Авторское свидетельство № 170818.
7. Патент RU № 2457076. Каретка суппорта металлорежущего станка / Жиганов В.И., Санкин Ю.Н., Халимов Р.Ш.; Опубл. 10.04.2012 г.; Бюл. № 21.

MODERNIZATION SUPPORTNOY GROUPS OF MACHINE TOOL

Khalimov R.Sh., Ayugin N.P., Golubev V.A.

Key words: *machine tools, supportnaya group regular micro-relief, the carriage*
The work is dedicated to the modernization supportnoy group lathes, in particular strengthening the guide carriage and the carriage design change that improves the dynamic characteristics of mixed friction, improves damping caliper vibration and improves machining accuracy