

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ЗА СЧЁТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОСТАТИЧЕСКИХ НАПРАВЛЯЮЩИХ

Волков Александр Сергеевич (Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Научный руководитель – к.т.н., доцент К.П. Помпеев
(Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Введение

Проблема совершенствования гидростатических направляющих заключается не только в повышении их нагрузочной способности и уменьшении податливости, но также: в снижении насосных потерь мощности на нагнетание смазки и фрикционных потерь на вязкое трение в несущем слое, возникающих при движении направляющих; уменьшении тепловых и упругих деформаций базовых деталей, имеющих большие размеры и работающих в различных условиях нагружения. Эта проблема усугубляется тем, что гидростатические направляющие не производятся централизованно и не являются покупными изделиями. Заинтересованные предприятия вынуждены самостоятельно решать проблемы их оптимального проектирования, изготовления и эксплуатации.

Цель работы: провести исследование и совершенствование технических решений, а также методов рационального проектирования адаптивных гидростатических направляющих для повышения точности оборудования.

В металлорежущих станках для прецизионной и высокоскоростной обработки, микрообработки, а также в тяжёлых и уникальных станках находят применение бесконтактные гидростатические шпиндельные опоры и направляющие, которые позволяют получить точность обработки и качество функциональных поверхностей по параметрам шероховатости, нагрузочные характеристики и виброустойчивость, недостижимые для других типов шпиндельных опор и направляющих. Точность, которую обеспечивают гидростатические направляющие, в 10 и более раз превышает точность изготовления их рабочих поверхностей и сохраняется неограниченно долго. При высокоскоростной обработке с применением сверхтвёрдых режущих инструментов (эльбор, гексанит, минералокерамика) требуется высокая виброустойчивость технологической системы станка, которую могут обеспечить только гидростатические шпиндельные опоры и направляющие.

Одним из наиболее эффективных средств на пути совершенствования прецизионных машин, как и металлорежущих станков, повышения их производительности и точности является улучшение качества конструкции отдельных устройств и, в частности, шпиндельных узлов. Для этой цели кроме совершенствования шпиндельных опор на традиционных видах подшипников качения перспективным является использование и других типов опор, одним из которых является гидростатический подшипник.

В настоящий момент в отечественных конструкциях гидростатических опор и направляющих отсутствует возможность управления их функциональными параметрами: давлением масла в зоне пятна контакта, его температурой и вязкостью. Для этого они должны обладать адаптивностью, которая может быть реализована за счет внедрения в их конструкцию системы датчиков и управляющего контроллера.

В связи с этим для повышения точности оборудования необходимо провести исследование и совершенствование технических решений, а также методов рационального проектирования адаптивных гидростатических направляющих.

Вывод

Результаты исследований показали, что разработка и совершенствование технических решений, а также методов рационального проектирования адаптивных гидростатических направляющих является актуальной и перспективной научно-технической проблемой. Её решение позволит значительно повысить технические характеристики и технологические возможности токарных, фрезерных, шлифовальных и других металлорежущих станков, имеющих гидростатические направляющие.

Автор _____

Научный руководитель _____