DOI: 10.17117/na.2015.11.03.303

<http://ucom.ru/doc/na.2015.11.03.303.pdf>

Поступила (Received): 29.11.2015

Морозова Н.Т., Попович В.В., Корнилов Е.И. Современные методы ремонта коробок скоростей металлорежущих станков

Morozova N.T., Popovich V.V., Kornilov E.I.
Modern methods of repair of gear boxes of machine tools

Большое значение приобретает повышение надежности станков за счет надежности приводов и коробок скоростей. Требования к точности важных деталей коробок скоростей, к которым относятся основные валы, постоянно растут. Авторами разработана геометрическая модель основных валов коробок скоростей в среде AutoCAD – AutoLISP

Ключевые слова: коробки скоростей, ремонт, основные валы, моделирование

Of great importance, improving the reliability of machines due to the reliability of drives and gearboxes. The accuracy requirements of important pieces of gear boxes, which include the main shaft, is constantly growing. The authors have developed a geometric model of the main shaft gearboxes in medium AutoCAD – AutoLISP

Key words: gearbox repair, main shafts, modeling

Морозова Нина Тихоновна

Кандидат технических наук, доцент
Дальневосточный федеральный университет
г. Владивосток, ул. Суханова, 8

Morozova Nina Tihonovna

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
Far Eastern federal university
Vladivostok, Suhanova st., 8

Попович Василий Васильевич

Магистрант
Дальневосточный федеральный университет
г. Владивосток, ул. Суханова, 8

Popovich Vasili Vasilevich

Graduate
Far Eastern federal university
Vladivostok, Suhanova st., 8

Корнилов Евгений Игоревич

Магистрант
Дальневосточный федеральный университет
г. Владивосток, ул. Суханова, 8

Kornilov Evgeni Igorevich

Graduate
Far Eastern federal university
Vladivostok, Suhanova st., 8

Металлорежущие станки являются основным видом технологического оборудования производства в различных отраслях машиностроения. Значение металлорежущих станков в современном машиностроении увеличивается, так как технологические процессы обработки на станках значительно усложнились. Большое значение приобретает повышение надежности станков за счет надежности приводов и коробок скоростей. Возрастание сложности проектируемых металлорежущих станков привело к формированию концепции и методологии автоматизации проектирования, в которых моделирование является одним из основных методов обеспечения проектных работ [1].

Коробка скоростей является основной частью привода шпинделя станка и предназначена для передачи движения от электродвигателя и изменения частоты вращения шпинделя. Конструктивно коробка скоростей либо встраивается в корпус шпиндельной бабки, либо монтируется в отдельном корпусе и связана со шпинделем передачей или муфтой. Встроенные коробки упрощают конструкцию станка и его монтаж, обеспечивают компактность привода и простоту управления, но являются источником вибраций и теплоты и поэтому применяются преимущественно в станках нормальной точности. В быстроходных и точных станках используются коробки скоростей с отдельным приводом в отдельном корпусе, и является предпочтительным типом для передачи движения от электродвигателя и изменения частоты вращения шпинделя. Основные свойства коробок скоростей определяются их назначением, надежностью и технологичностью, приспособленностью к обслуживанию ремонтным персоналом, экономической эффективностью и др. Анализ состояния и создания высокоэффективных коробок скоростей показывает, что для повышения технико-экономических показателей необходимо создание нового класса коробок скоростей, способных работать в широком диапазоне необходимых нагрузок при высоком уровне долговечности.

В процессе эксплуатации станка в коробке скоростей могут возникнуть различные неисправности, часть которых можно устранить в процессе технического осмотра, а часть неисправностей только при капитальном ремонте. Так при наличии люфтов в подшипниках, износа рабочей поверхности зубьев шестерен и колес, износ шлицев, необходимо выводить станок в капитальный ремонт. В этом случае изношенные детали необходимо или изготовить, или восстановить. При этом восстанавливаются начальные параметры деталей, заданных на чертежах, исходя из требований конструкции коробки скоростей. Правильная сборка станка обеспечит точность и надежность его работы после ремонта.

Эффективность коробок скоростей существенно зависит от основных валов, так как они являются основной частью привода шпинделя станка и предназначены для передачи движения от электродвигателя и изменения частоты вращения шпинделя. Вопрос компоновки основных валов тесно связан с эффективностью коробки скоростей в целом. При проектировании и ремонте основных валов коробок скоростей особое внимание необходимо уделять правильному выбору геометрических параметров. Требования к точности важных деталей коробок скоростей, к которым относятся основные валы, постоянно растут [1].

Одним из перспективных способов повышения эффективности разработки основных валов при ремонте коробки скоростей является автоматизация процесса проектирования валов с помощью систем автоматизированного проектирования на основе проблемно-ориентированных программных комплексов, разработанных в специализированных средах инженерного проектирования. Целесообразно использование среды AutoCAD – AutoLISP для автоматизации чертежных операций [2].

Авторами разработана геометрическая модель основных валов коробок скоростей в среде AutoCAD – AutoLISP. В качестве исходных данных вводятся оптимальные геометрические характеристики проектируемого основного вала. Структурная схема компьютерной геометрической модели основных валов коробок скоростей представлена на рисунке 1.

При разработке программы геометрического моделирования основных валов использовались функции вычислителя AutoLISP. Первый определитель функции программы запрашивает следующие параметры для построения геометрической модели: l – длина вала; r – основной радиус вала; $d1$ – ширина зубчатого венца; $dr1$ – радиус вершин зубьев.

Рис. 1. Структурная схема геометрической модели основных валов коробок скоростей

Программа обеспечивает интерактивность – способность системы геометрического моделирования обеспечить ответ на изменение геометрической модели проектировщиком за минимальное время, быстро визуализировать объект [3].

Металлорежущие станки представляет собой сложную техническую систему, а, следовательно, ее оптимизация должна основываться на методе системного подхода – математического моделирования в виде системы взаимосвязанных моделей отдельных элементов и станка в целом. Использование в производственной деятельности системы AutoCAD и умения программирования в его среде является следующим прогрессивным шагом в повышении производительности труда. Использование таких программ при проектировании и ремонте позволяет получить значимый экономический эффект. Затраты вре-

мени происходят только на стадии программирования. В дальнейшем при применении этих программ можно проектировать с минимальными затратами времени и средств.

Список используемых источников:

1. Попович В.В. Перспективы современного проектирования основных валов коробок скоростей металлорежущих станков в условиях применения CAD/CAM/CAE систем // Современные тенденции в образовании и науке. Тамбов. С. 114-115.
2. Морозова Н.Т., Попович В.В., Луценко В.А. Автоматизированное проектирование сопловых аппаратов с осесимметричными соплами малорасходных турбоприводов // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. 2014. № 15. С. 136-140.
3. Морозова Н.Т., Луценко В.А. Современные методы проектирования судовых малорасходных турбоприводов // Наука, образование, общество: проблемы и перспективы развития. Тамбов, 2014. С. 107-109.

© 2015, Морозова Н.Т., Попович В.В., Корнилов Е.И.
Современные методы ремонта коробок скоростей
металлорежущих станков

© 2015, Morozova N.T., Popovich V.V., Kornilov E.I.
Modern methods of repair of gear boxes of machine
tools