

**Ключевые слова:**

шпиндельный узел, подшипник, опора шпинделя, сервис шпиндельных узлов

# РЕШЕНИЯ SKF ДЛЯ ШПИНДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ СОВРЕМЕННЫХ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

Рассмотрены инженеринговые решения SKF в области проектирования и модернизации шпиндельных узлов современных металлорежущих станков. Приведены практические рекомендации по выполнению шпиндельного сервиса силами специалистов SKF.

Шпиндельный узел (ШУ) является одним из основных узлов, определяющих точностные параметры станка и производительность обработки. К нему предъявляются высокие требования по точности вращения, виброустойчивости, быстроходности, а также жесткости шпиндельных опор, их долговечности и допустимому нагреву.

При этом, одним из наиболее эффективных способов повышения точности обработки на металлорежущем станке является модернизация или замена шпиндельного узла и его опор.

Знание характеристик подшипников качества позволяет грамотно подходить к обоснованию схем компоновки шпиндельных узлов для разнообразных условий работы станков. Знание методов расчета силовых смещений и жесткости позволяет определять оптимальные размеры конструкции шпиндельного узла.

При выборе схемы компоновки шпиндельного узла определяется тип, расположение и количество подшипников в опорах шпинделя. С этого начинается проектирование шпиндельного узла и его привода. Выбор схемы компоновки должен обеспечить главные функциональные качества станка – его точность и производительность.

Для достижения оптимальных параметров модернизируемого или проектируемого шпиндельного узла инженеры SKF используют специализированное программное обеспечение SKF Spindle Simulator. Эта программа позволяет за счет задания упрощенной двумерной плоскостной модели шпиндельного узла с привязкой к массогабаритным размерам получить полноценный объект для расчетов (рис. 1–3).

Данное программное обеспечение позволяет выполнять следующие функции:

- использование библиотеки с конструкциями прецизионных подшипников SKF;
- анализ деформационных процессов в шпинделе;
- анализ монтажа (преднатяг, посадки вала, натяг, и т. д.);

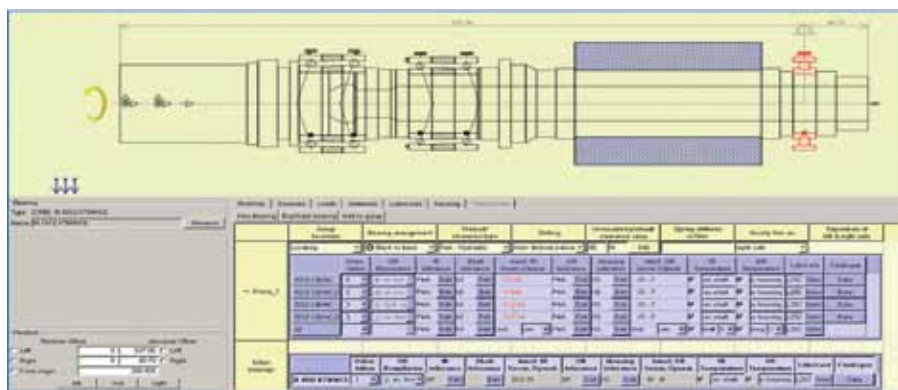


Рис. 1. Расчетная схема шпиндельного узла в программе Spindle Simulator

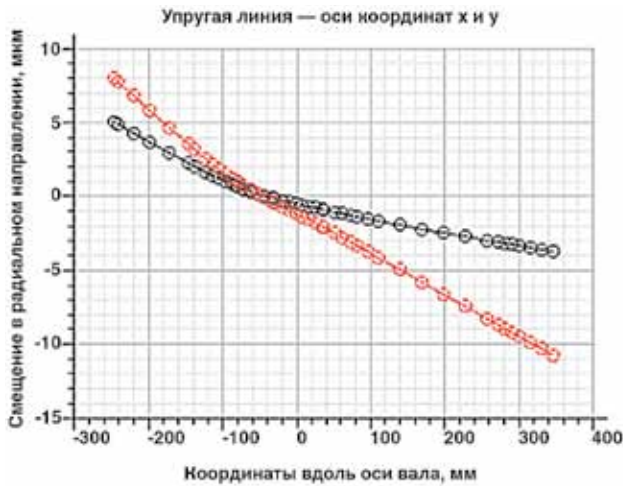


Рис. 2. Расчетная схема изменения осевой жесткости шпиндельного узла в программе Spindle Simulator

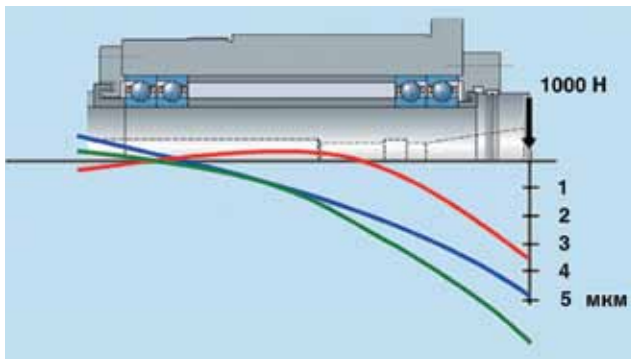


Рис. 3. Изменение жесткости шпиндельного узла при радиальной схеме нагружения



Рис. 4. Диагностика станочного оборудования специалистом SKF

- передача тепловых потоков для вала и корпуса (по оси Z) в 2D-формате;
- оценка влияния различных типов смазки на работу узла;
- настройка направления вектора гравитации;
- работа с компонентами ротора электрошпинделя;
- расчет скоростных характеристик узла.

Практическая реализация инженеринговых расчетов, применяемых для модернизации ШУ, осуществляется в Инжиниринговом центре SKF Solution Factory, расположенном в Москве, где функционирует участок по ремонту и восстановлению шпинделей.

Для обеспечения надежной эксплуатации шпиндельных узлов в инжиниринговом центре SKF готовы предложить выполнение диагностики, которая включает в себя следующие виды анализа:

- проверку точности ШУ при вращении;
- динамические характеристики и вибрационный анализ;
- тепловое состояние ШУ;
- проверку жесткости;
- проверку дисбаланса и балансировку;
- анализ системы смазывания.

При необходимости технические специалисты SKF осуществляют техническую поддержку и диагностику непосредственно на производственных мощностях клиента (рис. 4).

Технические специалисты SKF, решая порой нестандартные технические задачи, выполняют сервис шпиндельных узлов любой сложности. Благодаря плотному взаимодействию между инженерами SKF и техническими специалистами, на местах обеспечивается подбор наиболее оптимального решения в кратчайшие сроки.

Чтобы избежать вынужденных простоев производства по причине ремонта шпиндельных узлов, SKF готова предоставить сервис подменных шпиндельных узлов – «Хранилище шпинделей». Данная концепция заключается в том, что на момент вывода в ремонт шпиндельного узла, клиент получает взамен подменный шпиндельный узел.

SKF, являясь надежным партнером в области предоставления инженеринговых решений для своих клиентов, дает возможность получить качественно новый уровень эксплуатационных характеристик оборудования.

**На правах рекламы**  
e-mail: [SKF.Moscow@skf.com](mailto:SKF.Moscow@skf.com)