

УДК 621.7-114

МЕХАНИЗМЫ БАЗИРОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ С КОНИЧЕСКИМИ ХВОСТОВИКАМИ В ШПИНДЕЛЕ ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА

Никита Алексеевич Лепешкин

Магистр 2 года,

кафедра «Инструментальная техника и технологии»

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.Е. Древаль,

доктор технических наук, профессор кафедры «Инструментальная техника и технологии»

Шпиндельный узел станка – это конечное звено привода главного движения и часть несущей системы станка. Предназначен для крепления приспособления с заготовкой или инструмента и всегда реализует одно из движений формообразования. Оказывает самое существенное влияние на точность, надежность и производительность всего станка.

Фрезерный (сверлильный) шпиндель имеет передний конец, в котором закрепляется инструментальная оправка. Как правило, передний конец - это коническое отверстие в валу шпинделя.

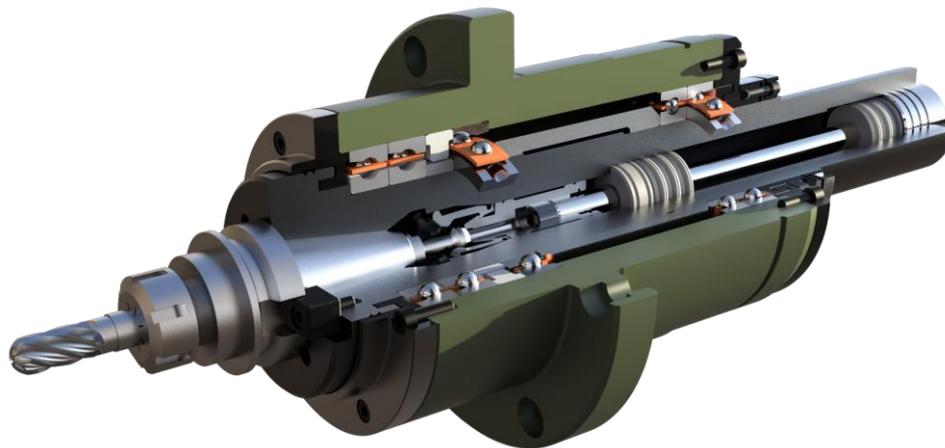


Рис. 1. Модель фрезерного шпинделя с разрезом

В настоящее время существует ряд стандартизированных вариантов интерфейса переднего конца фрезерного станка. В работе приведены основные типы конических отверстий в переднем конце вала, требования к ним.

Для закрепления обрабатывающего инструмента в шпинделе используются инструментальные оправки с геометрией, соответствующей геометрии переднего конца вала. Оправки бывают как цельные (Морзе, SK/VT), так и полые (HSK, Capto). Для их надежного закрепления в современных шпиндельных узлах предусмотрена система зажима. В работе приведена принципиальная схема работы данного механизма, а также различные варианты его исполнения у разных производителей.



Рис. 2. Макет механизма фиксации оправки типа SK-40: 1 – Инструментальная оправка; 2 – штремель, 3 – сегментная цанга, 4 – пакет тарельчатых пружин, 5 – шток системы фиксации.

Механизм работы сегментной цанги для цельных и полых инструментальных оправок различен. Так, в интерфейсе SK/BT цанга затягивает оправку вглубь конуса «хватаясь» за специальный наконечник, ввинчиваемый в оправку – штремель (рис. 2). В свою очередь для крепления полых конусов используются упругие свойства материала оправки, а также расширяющая цанга.

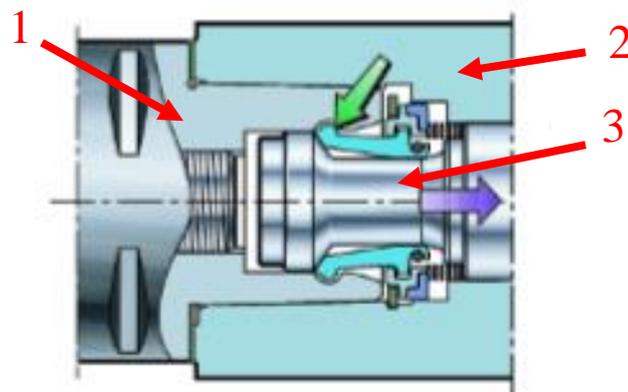


Рис. 3. Схема крепления оправки типа HSK: 1 – Оправка; 2 – вал шпинделя; 3 – сегментная цанга.

Важной особенностью интерфейса HSK является базирование по двум поверхностям – конической и торцевой. Дизайн HSK фактически использует центробежные силы для увеличения прочности соединения. При вращении сегментов цанги, зажимной механизм приобретает центробежную силу (рис. 3). Центробежная сила также осуществляет дополнительное прижатие сравнительно тонких стенок конического хвостовика к стенкам конуса шпинделя. Это способствует безопасному соединению, гарантируя сильный контакт между хвостовиком и шпинделем. Таким образом, применение такого типа интерфейса целесообразно на высокоскоростных шпиндельных узлах.

Литература

1. Проников, А. С. Надежность машин. – М.: Машиностроение, 1978. – 592 с., ил
2. ГОСТ 25557-2016 (ISO 296:1991). Конусы инструментальные. Основные размеры; введ. 2018-01-012.
3. Инструментальный и шпиндельный конус HSK: сайт. – URL: <http://sibengine.com/instrumentalnyj-i-shpindelnyj-konus-hsk/> (Дата обращения: 01.11.2021). – Текст: электронный