

Изобретение относится к станкостроению, а именно к перенастраиваемым шпиндельным узлам с управляемым по трем координатам перемещением шпинделя.

Известно устройство шпиндельного узла, в котором шпиндель установлен на подшипниках качения, а вращение ему передается через шестерню установленную на заднем конце шпинделя.

Однако, изменение положения оси шпинделя в пространстве за счет возможностей конструкции узла невозможно, а наличие зубчатой муфты усложняет конструкцию узла.

Также известно устройство шпиндельного узла с изменяемой осью вращения и управляемым осевым перемещением шпинделя, в котором фиксация углового положения оси шпинделя в пространстве обеспечивается взаимодействием магнитного поля электромагнитной катушки с ферромагнитной жидкостью, заполняющей пространство между оребрениями наружного и внутреннего корпуса, а осевые перемещения управляются с помощью гидроцилиндра и поршня-шпинделя.

Данное устройство не позволяет производить предварительную настройку осевого положения шпинделя, а также смещение оси шпинделя параллельно своему начальному положению в радиальном направлении, что существенно ограничивает технологические возможности шпиндельного узла. А раздельное управление перемещением шпинделя в радиальном и осевом направлениях приводит к увеличению радиальных габаритов. Кроме этого, выполнение оребрения из отдельных элементов ослабляет магнитное поле катушки.

Задача изобретения - расширение технологических возможностей шпиндельного узла путем обеспечения предварительной настройки положения оси шпинделя в пространстве в радиальном и осевом направлениях.

Технический результат обеспечивается выполнением узла с цилиндрическим корпусом с внутренней винтовой поверхностью, а цилиндрическая втулка в средней части имеет наружную винтовую поверхность, образующую с винтовой поверхностью корпуса винтовое зацепление с зазором по профилю витков, двумя втулками, установленными на цилиндрической втулке с уплотнениями, двумя стаканами, охватывающими корпус, с возможностью поворота и фиксации, двумя дисками, жестко связанными с втулками, двумя микрометрическими винтами, соединяющими диски со стаканами.

Шпиндельный узел состоит из цилиндрического корпуса 1 с внутренней винтовой поверхностью, внутри которого установлена цилиндрическая втулка 2 с наружной винтовой поверхностью. Между винтовыми поверхностями корпуса 1 и втулки 2 имеется зазор по высоте и боковому профилю витков. На крайних витках винтовой поверхности, корпуса 1 закреплены ряды опорных шариков 3, предназначенные для обеспечения взаимного положения корпуса 1 и втулки 2. По наружной цилиндрической поверхности корпуса 1 охватываются с двух сторон цилиндрические стаканы 4 и 5. На цилиндрических поверхностях втулки 2 через уплотнения 6 установлены втулки 7 и 8, жестко связанные с дисками 9 и 10 при помощи гаек 11 и 12, соответственно. Между втулками 7 и 8 и стаканами 4 и 5 установлены круговые уплотнения 13 и ряды опорных шариков 14. Пространство, образованное зазорами между винтовыми поверхностями корпуса 1 и втулки 2, стаканами 4 и 5, втулками 7 и 8, уплотнениями 13 заполнено ферромагнитной жидкостью. Относительно стаканов 4 и 5 диски 9 и 10 и втулки 7, 8 имеют возможность смещения при помощи микрометрических винтов 15 и 16, связывающих диски 9, 10 со стаканами 4,5. Относительно корпуса 1 стаканы 4 и 5 имеют возможность поворота и фиксации при помощи винтов 17 и 18, входящих в круговые канавки корпуса 1. Шпиндель 19 установлен на радиальных 20 и упорном 21 подшипниках качения в цилиндрической расточке втулки 2. Вращение шпинделю передается от приводного вала 22 через шарнир Гука 23, допускающий некоторое радиальное смещение, и шлицевую полумуфту 24, охватывающую шлицевой конец шпинделя.

На наружной цилиндрической поверхности корпуса 1 выполнена круговая канавка для размещения витков электромагнитной катушки 25.

Для изменения положения оси шпинделя 19 в пространстве необходимо отключить магнитное поле электромагнитной катушки 25, после чего ферромагнитная жидкость перестанет препятствовать смещению цилиндрической втулки 2 со шпинделем 19, относительно корпуса 1. Установка радиального перемещения оси шпинделя 19 производится в полярной системе координат, а именно: полярный радиус задается смещением дисков 9 и 10 относительно стаканов 4 и 5 с помощью микрометрических винтов 15 и 16. Диски, перемещаясь, увлекают втулки 7, 8 и цилиндрическую втулку 2 со шпинделем 19 в радиальном направлении.

Полярный угол настраивается поворотом стаканов 4 и 5 относительно корпуса 1 по шкале, нанесенной на стаканах, и фиксируется винтами 17 и 18. Осевое перемещение шпинделя 19 производится вращением втулки 2 относительно корпуса 1. Для сообщения вращения втулке 2 на ее концах выполнены торцевые пазы и лыски под настроечный инструмент. В результате, величина осевого перемещения шпинделя 19 за один оборот втулки 2 будет равна шагу винтовой поверхности последней. Настроенное положение оси шпинделя 19 фиксируется включением электромагнитной катушки 25, магнитное поле которой воздействует на ферромагнитную жидкость, заполняющую зазоры между втулкой 2 и корпусом 1.

Реализация данного устройства позволит расширить номенклатуру обрабатываемых деталей на металлорежущих станках, в том числе повысить гибкость агрегатных станков, тем самым расширив область их применения.

