DOI: 10.17117/na.2016.08.01.229

<http://ucom.ru/doc/na.2016.08.01.229.pdf>

Поступила (Received): 24.08.2016

Логутенкова Е.В., Савина Ю.А., Сухарева А.А. Роль направляющих элементов в машиностроении и их классификация

Logutenkova E.V., Savina Yu.A., Suhareva A.A.
The role of the guide elements in mechanical
engineering and their classification

В статье дано определение направляющим элементам. Показана важность деталей имеющих направляющие поверхности и область их применения в машиностроении. Дана общая классификация направляющих элементов. Сделан прогноз развития технологических процессов их изготовления

Ключевые слова: направляющие элементы, классификация, нанотехнологии

The article defines the guiding elements. The importance of details with the guide surface and the area of their application in mechanical engineering. A general classification of the guiding elements. The forecast development of technological processes of their manufacture

Key words: guide elements, classification, nanotechnology

Логутенкова Екатерина Владимировна
Старший преподаватель
Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана
г. Калуга, ул. Баженова, 2

Logutenkova Ekaterina Vladimirovna
Senior lecturer
Moscow state technical university named N.E.
Bauman
Kaluga, Bazhenova st., 2

Савина Юлия Александровна
Магистрант
Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана
г. Калуга, ул. Баженова, 2

Savina Yulia Alexandrovna
Master
Moscow state technical university named N.E.
Bauman
Kaluga, Bazhenova st., 2

Сухарева Александра Алексеевна
Студент
Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана
г. Калуга, ул. Баженова, 2

Suhareva Alexandra Alexeevna
Student
Moscow state technical university named N.E.
Bauman
Kaluga, Bazhenova st., 2

Любое законченное изделие машиностроения представляет собой механизм или сочетание механизмов для совершения работы или преобразования энергии. В свою очередь каждый механизм состоит из деталей или сборочных единиц, образующих кинематические пары. Функционирование механизма возможно только при относительном перемещении деталей.

Положение любой детали в пространстве машины определяется ее элементами, которые называют направляющими. Это совокупность поверхностей

скольжения двух сопрягаемых деталей, обеспечивающая возможность их относительного прямолинейного или вращательного движения. Такие элементы предопределяют направление перемещения, его равномерность, некоторые параметры колебаний деталей, энергетические затраты и пр. Например, их качество определяет точность позиционирования рабочих органов станков с ЧПУ [1]. Понятие «направляющие элементы» относится к машинам самого различного назначения [2].

На рис.1. в общем виде представлена часть машины с направляющими элементами.

Рис. 1. Общий вид части машины с направляющими элементами

Деталь 1 оставаясь неподвижной постоянно контактирует с деталью 2, совершающей возвратно-поступательное движение по стрелке Д. Поверхности АВ и СЕ являются направляющими элементами и в основном определяют параметры движения детали 2, которая может играть роль исполнительного механизма. Для поддержания рабочего положения механизма предусматривают деталь 3 и воздействие на нее сил F_1 и F_2 . Воздействующие силы могут обеспечивать как перемещение детали 2, так и ее заклинивание. Условия протекания скольжения или схватывания поверхностей определяется как микрогеометрическими так и энергетическими параметрами [3–7] Эти процессы определяются взаимодействием направляющих элементов.

Машиностроение накопило огромное количество соединений, образованных различными комбинациями направляющих элементов. Для более четкого последующего исследования проблем можно использовать ряд классификационных признаков [8]:

1. По виду трения:

- скольжения;
- качения;
- комбинированные.

2. По виду движения:

- направляющие главного движения (например, направляющие сопряженных деталей основание – планшайба токарно-карусельных станков, станина – стол продольно-строгальных станков);

– направляющие движения подачи (направляющие станины и салазок токарных и консольно-фрезерных станков). В зависимости от направления по отношению к оси обрабатываемой заготовки (или станка) различают направляющие продольной и поперечной подачи;

– направляющие перестановки (направляющие сопряженных деталей станина – задняя стойка горизонтально-расточных станков).

3. По виду трения скольжения:

– направляющие жидкостного трения – гидродинамические (направляющие главного движения карусельных и продольно-строгальных станков);

– направляющие жидкостного трения – гидростатические (направляющие главного движения и подачи);

– направляющие смешанного трения – большинство направляющих движения подачи;

– направляющие граничного трения – направляющие подачи, работающие при очень малых скоростях скольжения.

4. По траектории движения: направляющие прямолинейного движения и направляющие кругового движения.

5. По расположению траектории перемещения узла в пространстве:

– горизонтальные (прямолинейного движения) могут иметь как горизонтальные грани, так и вертикальные грани;

– вертикальные имеют только вертикальные грани;

– наклонные направляющие имеют грани под углом.

6. По геометрической форме направляющих:

– призматические направляющие – наиболее распространенные для прямолинейного движения. В зависимости от формы поперечного сечения призматических направляющих различают направляющие: прямоугольные, треугольные и трапециевидные;

– плоские направляющие (применяют в комбинации со всеми другими);

– цилиндрические направляющие (по форме сечения – круглые направляющие) – в основном для прямолинейного движения;

г) конические направляющие (только для кругового движения).

7. По наличию движения:

а) неподвижные – на неподвижных узлах станка или на узлах, неподвижных в относительном движении (поперечные направляющие нижних салазок стола горизонтально-расточных станков);

б) подвижные – на подвижных узлах.

8. По конструктивному исполнению:

– монолитные;

– накладные, выполненные отдельно от станины или подвижной корпусной детали (и прикреплённые к ним).

9. По способности восприятия опрокидывающих моментов и отрывающих сил:

– замкнутые направляющие, – имеющие планки, клинья и обеспечивающие восприятие опрокидывающих моментов и отрывающих сил, стремящихся разъединить поверхности трения сопряженных деталей;

– незамкнутые направляющие, не предназначенные для восприятия значительных отрывающих сил; замыкание осуществляется внешней нагрузкой, действующей в определенном направлении, или весом.

Наличие в деталях направляющих элементов повышает требование к уровню технологического процесса для их производства. Это влечет, также, повышение требований к качеству конструкционных материалов и точности их обработки [9]. Современное состояние технологии машиностроения достигла исключительно больших успехов в достижении микрометрической точности [10]. Такой вывод относится прежде всего к направляющим элементам цилиндрической формы. Например, погрешность подшипников скольжения для кругломеров составляет 0,04...0,06 микрометра. Однако данный вывод не ставит целью прекращение научных исследований по геометрической точности элементов. Такие исследования следует ожидать на основе нанотехнологии с той принципиальной особенностью, что достигаемая геометрическая точность будет достигаться не привычным удалением материала методами резания, а, например, наращиванием материала заготовок.

Список используемых источников:

1. Калмыков В.В., Малышев А.Н., Покровская М.Э. Анализ способов точного позиционирования рабочих органов станков с ЧПУ // Инженерный вестник. 2012. № 7. С. 1.
2. Мусохранов М.В. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя направляющих элементов машиностроения. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. М., 2006.
3. Мусохранов М.В. Поверхностная энергия как показатель качества поверхностного слоя // Справочник. Инженерный журнал. 2005. № 12. С. 62-64.
4. Малышев Е.Н., Мусохранов М.В., Калмыков В.В., Антонюк Ф.И. Распределение энергии технологического воздействия при формировании рабочих поверхностей деталей машин из металлических материалов // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=17560>
5. Мусохранов М.В., Калмыков В.В., Малышев Е.Н., Антонюк Ф.И. Влияние технологического воздействия на энергетическое состояние поверхностного слоя деталей // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. С. 59.
6. Мусохранов М.В., Калмыков В.В., Сорокин С.П. Энергетические показатели качества деталей машин и методы их измерения // Фундаментальные исследования. 2015. № 10-1. С. 43-49.
7. Мусохранов М.В., Калмыков В.В., Герасимова Н.С., Малышев Е.Н. Остаточные напряжения в энергетической теории процесса схватывания поверхностей деталей машин // Фундаментальные исследования. 2015. № 12-2. С. 311-314.
8. Решетов Д.Н. Детали механизмы металлорежущих станков. Т. 1. М.: Машиностроение, 1972. С. 664.
9. Калмыков В.В., Космынина Е.В., Сорокин П.С. Выбор методов оценки точности технологических процессов // Инженерный вестник. 2012. № 8. С. 4.
10. Калмыков В.В., Логутенкова Е.В., Мусохранов М.В. Определение параметров шероховатости не стандартизованных в России // Научный альманах. 2015. № 10-3 (12). С. 108-111.