

КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ НА БЕСЦЕНТРОВО-ШЛИФОВАЛЬНОМ ОБОРУДОВАНИИ

Ульянова Л.Д.¹, Малинин П.В.², Бочкарев П.Ю.^{1,3}

¹*Саратовский государственный аграрный университет имени Вавилова Н.И., Саратов;*

²*Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., Саратов;*

³*Камышинский технологический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета, Камышин*

Ключевые слова: круглое бесцентровое шлифование, изделие, шлифовальный круг, продольная подача, врезное шлифование, технологическая подготовка производства.

Аннотация. Одним из прогрессивных технологических способов наружной обработки деталей типа тел вращения является круглое бесцентровое шлифование. Бесцентровое шлифование является наиболее производительным способом, который в свою очередь легко может быть автоматизирован. Как процесс, сочетающий в себе высокую производительность и точность обработки – этот метод находит широкое применение на крупных современных предприятиях, где производство и обработка деталей осуществляется крупными партиями.

CLASSIFICATION FEATURES OF METHODS OF PROCESSING PARTS ON CENTERLESS GRINDING EQUIPMENT

Ulyanova L.D.¹, Malinin P.V.², Bochkarev P.Yu.^{1,3}

¹*Saratov state agrarian university named after N.I. Vavilov, Saratov;*

²*Saratov state technical university named after Yuri Gagarin, Saratov;*

³*Kamyshinsky Technological Institute (branch) of the Volgograd State Technical University, Kamyshin*

Keywords: circular centerless grinding, product, grinding wheel, longitudinal feed, mortise grinding, technological preparation of production.

Abstract. One of the progressive technological methods of external processing of parts of the type of bodies of rotation is circular centerless grinding. Centerless grinding is the most productive method, which in turn can easily be automated. As a process combining high productivity and precision machining, this method is widely used in large modern enterprises where the production and processing of parts is carried out in large batches.

В настоящее время технология бесцентрово-шлифовальной обработки является часто применяемым методом для получения требуемых показателей качества и точности поверхностей деталей типа тел вращения. Простая конструкция станка и отсутствие ошибок при центрировании, позволяет обеспечивать точность изготовления. Диапазон типоразмеров изделий, обрабатываемых методом бесцентрового шлифования, очень широк: от прутков и труб малого и большого диаметра до валов различной конфигурации.

Особенностью технологии бесцентрово-шлифовальной обработки является: кинематическое замыкание контакта и съём припуска, а также силовые факторы, которые в свою очередь зависят от ряда других факторов: скорости продольной

подачи, стабильности скорости вращения, а также траектории перемещения заготовки. К еще одной особенности бесцентрово-шлифовальной обработки можно отнести специфические факторы, связанные с технологической наследственностью. Технологическая наследственность - перенос свойств объектов от предшествующих технологических операций к последующим. Данный фактор увеличивает сложность при проектировании технологических процессов с использованием бесцентрово-шлифовальных операций. Сдерживающим фактором использования бесцентрово-шлифовальной обработки являются высокие трудозатраты при осуществлении наладки и подналадки технологического оборудования, требующие высокие квалификационные навыки исполнителей.

Все вышеизложенные особенности бесцентрового шлифования в настоящий момент недостаточно изучены, поэтому имеются ограничения по применению в современном производстве. Для развития научно-технического обеспечения необходимо выполнить и обосновать классификацию способов обработки деталей на бесцентрово-шлифовальном оборудовании. Данная классификация позволит подойти системно к созданию методики проектирования, а в дальнейшем и к реализации технологических процессов.

Структурная композиция бесцентрово-шлифовальных станков [2]:

1. Подвижная шлифовальная бабка (при подвижной шлифовальной бабки суппорт ножа закрепляется на станине, а шлифовальная бабка и бабка ведущего круга перемещаются по своим направляющим в направлении, перпендикулярном оси шпинделей. Каждая бабка совершает перемещение, которое необходимо для компенсации износа круга. В станках таких ось шлифуемой детали не меняет своего положения в пространстве, данное компоновочное решение упрощает обработку таких заготовок, как прутки и трубы).

2. Неподвижная шлифовальная бабка (при неподвижной шлифовальной бабки суппорт ножа и бабка ведущего круга устанавливаются на отдельный карете, причем её перемещение используется как для компенсации износа шлифовального круга, так и для подачи при работе врезным методом. Недостаток таких станков заключается в том, что ось обрабатываемой детали смещается в пространстве по мере износа шлифовального круга, что во многом усложняет разработку загрузочных устройств).

Расположение линии центров: горизонтальные; наклонные; вертикальные.

Расположение опор шпинделей: станки с консольным расположением ведомого и ведущего кругов; станки с ведомым и ведущим кругом, расположенные между опор.

Правящий инструмент: правка круга осуществляется алмазом; правка круга осуществляется алмазным роликом.

Бесцентровое шлифование применяется при крупных объёмах производства, таких как, крупносерийное и массовое. Данный метод является наиболее производительным методом обработки, чем другие виды шлифования. Суть данного метода заключается в том, что заготовка размещается между двумя абразивными кругами, а нижняя часть заготовки опирается на поддерживающий нож. Тем самым, ось вращения детали располагается несколько выше оси

абразивных кругов. Таким образом, вращение обрабатываемой заготовки осуществляется посредством ведущего круга, а обработка посредством ведомого [4].

Существует четыре отличительных метода бесцентрового шлифования [1].

1. Врезное шлифование (при помощи данного метода заготовка опирается на нож, а её вращение происходит за счет ведущего круга. Для процесса снятия металла ведущий круг подают в поперечном направлении на величину припуска);

2. Сквозное (ведущий и ведомый круги находятся на одинаковом расстоянии друг от друга и между ними с заготовки сошлифовывается припуск на диаметр. Чтобы компенсировать износ кругов выполняется поперечная подача каждого из кругов. При помощи поворота ведущего круга в вертикальной плоскости на определенный угол происходит подача заготовки. Благодаря величине угла и скорости вращения определяется скорость продольной подачи);

3. Шлифование до упора (обработка заготовки осуществляется как в методе сквозного шлифования, а после – методом врезания (при касании торца с упором). Снятие заготовки происходит при отведении ведущего круга обратно);

4. Сопряженное шлифование (данный способ применяется редко, в основном там, где технологически трудно обеспечивается полная взаимозаменяемость пары сопрягаемых деталей).

Представленный информационный материал является основой для проведения классификации способов обработки деталей на бесцентровом шлифовальном оборудовании и позволяет перейти к более детальной классификации отдельных её элементов, что в дальнейшем позволит сформулировать научно-обоснованные методы на самостоятельные модули методик проектирования технологических процессов и автоматизировать технологическую подготовку производства.

Список литературы

1. Справочник технолога / под общей ред. А.Г. Сулова. – М.: Инновационное машиностроение, 2019. – 800 с.
2. Ашкиназий Я.М. Бесцентровые шлифовальные станки. Конструкция, обработка и правка. – М.: Машиностроение, 2003. – 352 с.
3. Безъязычный В.Ф., Основы технологии машиностроения: учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 2013. – 568 с.
4. Бочкарев А.П. Повышение эффективности и качества формообразования полых тонкостенных шаров бесцентровым шлифованием: дисс. ... канд. техн. наук: 05.02.08. – Саратов, 2013. – 123 с.

Сведения об авторах:

Ульянова Лариса Дмитриевна – магистр, Саратовский ГАУ им. Вавилова Н.И., Саратов;

Малинин Павел Витальевич – аспирант, СГТУ имени Гагарина Ю.А., Саратов;

Бочкарев Петр Юрьевич – д.т.н., профессор, Камышинский ТИ (филиал) ВолгГТУ, Камышин; Саратовский ГАУ им. Вавилова Н.И., Саратов.