



Рисунок 2 – Устройство для тонкого шлифования

1 – стакан, 2 – вал, 3 – крышка, 4 – заготовка, 5 – подшипник, 6 – стопорное кольцо, 7 – магистраль подачи воздуха, 8 – магистраль подачи абразивной пасты, 9 – емкость для абразивной пасты

Смена абразивных зерен в процессе шлифования и охлаждение поверхности обработки происходит за счет составляющих алмазно-абразивной пасты и за счет обдува воздухом.

Трикотажный рукав выполнен из нейлоновых штапельных волокон с размерами переплетения, достаточными для проникновения абразивной пасты. Поскольку рукав является легко деформируемым, он прижимается сжатым воздухом ко всей обрабатываемой поверхности и повторяет ее форму. При этом точность установки инструмента и наладки оснастки существенно ниже при сохранении качества обработки, что снижает стоимость процесса в сравнении с традиционным финишным шлифованием жестким инструментом.

Процесс алмазно-абразивной обработки также легко поддается автоматизации и может быть применен для окончательной обработки дорожек подшипников качения.

Список использованных источников

1. Основы технологии машиностроения и формализованный синтез технологических процессов: учебник для вузов: в 2-х ч. / В.А. Горохов, А.Г. Схиртладзе, Н.В. Беляков [и др.]; под ред. В.А. Горохова. – Старый Оскол : ТНТ, 2011. – Ч. I. – 496 с.

УДК 621.923

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКЕ ЗУБЧАТЫХ КОЛЁС НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА

Латушкин Д.Г., асс., Путеев Н.В., к.т.н., доц., Прохоренко О.В., маг.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В статье рассмотрен процесс шлифования зубчатых колес. Предложена методика выбора параметров компонентов технологических процессов, обеспечивающих получение оптимальных показателей качества обработанной

поверхности.

Ключевые слова: шлифование, зубчатое колесо, эксперимент, шероховатость, радиальное биение.

Исследование проводилось при обработке шестерен червячным шлифовальным кругом на станке модели 5В833, по методу обкатки в условиях ОАО «Вистан». Точность обработки на этих станках достигает 5–6-й степеней по ГОСТ 1643–81, параметр шероховатости обработанной поверхности $Ra = 0,32–0,63$ мкм. Данным методом обрабатывают шестерни с $m \leq 8$ мм. В исследовании использовались червячные шлифовальные круги из электрокорунда белого 24А зернистостью 12–25, твердостью СМ1 [1].

Целью исследования являлось получение методики прогнозирования связи стойкости шлифовальных кругов и показателей качества зубчатых колес от влияния компонентов технологических процессов при финишной обработке.

Для достижения цели ставились задачи:

определение компонентов технологического процесса, существенно влияющих на показатели качества;

- сбор статистических данных о параметрах обработанных шестерен;
- установление связи параметров компонентов технологического процесса при финишной обработке зубчатых колес с показателями качества обработанных шестерен;
- на основе анализа полученных данных разработать методику построения прогноза стойкости шлифовального круга между правками.

Основными параметрами качества обработанных шестерен были приняты и фиксировались шероховатость, радиальное биение зубчатого венца, погрешность направления зубьев, отклонение профиля зуба от теоретического эвольвентного профиля.

Исследования выполнялись в производственных условиях ОАО «Вистан». Объектами исследования являлись зубчатые колеса 16ВТ20.20.205 с модулем 2,25 мм, числом зубьев 21, изготовленные из стали 40Х ГОСТ 4543-71.

В условиях эксперимента использовался один тип кругов, станок, СОЖ и заготовки. Управляемыми факторами в течение исследования выделены следующие:

- скорость круга – V_k м/с;
- радиальная подача – t мм/ход;
- вертикальная подача, S_v мм/об.дет.

Обработка в условиях реального эксперимента проводилась при следующих режимах: Срад. = 0,02 мм/ход; Сверт. = 0,5 мм/об.дет; $V_k = 31,5$ м/с [2].

Перед проведением обработки выполнялась правка абразивного червячного круга стальным многониточным накатником, который устанавливается в специальном приспособлении на салазках механизма правки, и алмазными резцами.

Измерение указанных ранее параметров качества обработанной поверхности осуществлялось в условиях лаборатории ТКЦ ОАО «Вистан». Контроль радиального биения зубчатого венца осуществлялся на биенимере модели Б – 10М, погрешность направления зубьев на приборе ПБМ-500 для измерения биений, а отклонение профиля зуба от теоретического эвольвентного профиля на универсальном эвольвентомере КЭУ-М.

В результате проведенного эксперимента были получены следующие значения показателей качества. Результаты сведены в таблицы 1 и 2.

Таблица 1 – Результаты измерения отклонений эвольвентного профиля зубьев

№ шестерни	Отклонение от эвольвентного профиля, мм									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Зубья слева					Зубья справа				
1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Таблица 2 – Результаты измерения отклонений направления зубьев и радиального биения

№ шестерни	Отклонение направления зубьев, мм	Радиальное биение зубчатого венца, мм
1	0,01	0,025
2	0,01	0,025
3	0,01	0,025
4	0,01	0,025
5	0,01	0,025
6	0,01	0,025
7	0,01	0,025

Проведенное исследование показало взаимосвязь шероховатости Ra обработанной поверхности с такими факторами, как скорость круга, радиальная подача и вертикальная подача. Наибольшее влияние оказывает скорость круга и парное взаимодействие скорости круга и радиальной подачи. Наименьшее влияние оказывает вертикальная подача, и что особенно интересно, парное взаимодействие скорости круга и вертикальной подачи оказалось не значимым.

Результаты проведенных исследований предложено использовать при разработке и составлении системы рекомендаций для технологов и рабочих машиностроительных предприятий по выбору параметров компонентов технологических процессов, обеспечивающих получение оптимальных показателей качества обработанной поверхности.

Список использованных источников

1. Калашников А. С. Современные методы чистовой обработки зубьев цилиндрических колес / А. С. Калашников // Металлообработка. Оборудование и инструмент для профессионалов. Международный информационно-технический журнал. – Харьков, 2007. – № 5. – С. 38-42.
2. Акулович, Л.М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении/ Л.М. Акулович, В.К. Шелег. – Минск : Новое знание, 2012. – 488с.

УДК 004.921:687.174

СТРУКТУРА И 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Пенкрат Д.И., м.т.н., асп., Атабаев Р.Р., м.т.н., асп.,

Ольшанский В.И., к.т.н., проф.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В данной статье рассмотрены проблемы соответствия конструкции одежды специального назначения эргономическим показателям. Несоответствие одежды антропометрическим характеристикам и силовым возможностям организма вызывает значительное ограничение амплитуд движений, общий дискомфорт и приводит к быстрому развитию состояния утомления.

Ключевые слова: эргономика, давление на тело, анатомические особенности тела человека, 3D моделирование, 3D модель стенда, стенд для исследования эргономических показателей.

В процессе трудовой деятельности пожарный-спасатель занимает определенные позы и совершает трудовые движения, используя при этом свои психофизиологические свойства и возможности. Рабочие позы и движения выполняются с участием нервной системы, а также мышц и костной системы, объединенных в двигательный аппарат. Для пожарных-