

Обрабатываемые детали

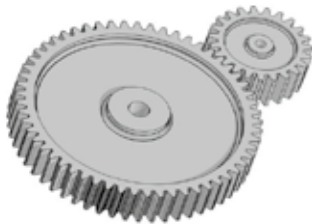
Зубчатые колеса и шестерни планетарных передач



Конические зубчатые колеса, шестерни, вал-шестерни



Цилиндрические зубчатые колеса, шестерни, вал-шестерни



Абразивные материалы
3M Россия
 121614 Москва, ул. Крылатская, 17, стр. 3
 Бизнес-парк «Крылатские Холмы»
 Тел.: +7 (495) 784 74 74
 Тел.: 8 (800) 250 84 74
 Факс: +7 (495) 784 74 75
 www.3mabrasives.ru

Зубошлифование

Процесс шлифования	Типы зубчатых передач	Обрабатываемые детали	Модуль зубчатого колеса	Наименование продукта	Абразивный материал	Спецификация 3M	Ключевые характеристики	Оборудование			
Непрямое шлифование зубчатых колес и шестерней	Коробки передач легковых автомобилей, грузовых автомобилей, промышленных редукторов, зубчатые червячные компоненты для авиационной промышленности	Цилиндрические зубчатые колеса (прямо-зубые, косозубые (винтовые)), вал-шестерни; конические зубчатые детали тарных передач	0.6 - 2.0	3M® Круг шлифовальный на керамической связке 22VD	NanoWin (Специальный электрокорунд)	93NA120 J18VPLF68/602WS1	<ul style="list-style-type: none"> Высокая скорость удаления материала Минимальные риски возникновения прижогов Высокая точность обработки профиля Высокое качество обработки поверхности Оптимально для обработки шестерен с малым модулем 	<ul style="list-style-type: none"> • Liebhert • Reichauer • Kapp-Niles • Sampliens III • другие 			
			0.6 - 2.0	3M® Круг шлифовальный на керамической связке 22VD	NanoWin (Специальный электрокорунд)	55NA120 J18VPLF77/602W	<ul style="list-style-type: none"> Идеально подходит для обработки на станках Liebhert, в качестве альтернативы кругам серии 3M™ 22VD 93NA 				
			0.9 - 2.0	3M® Круг шлифовальный на керамической связке 92VD	Керамическое зерно 3M™	93AS120 J18VPLF29/601W	<ul style="list-style-type: none"> Высокая скорость удаления материала Уменьшение времени цикла правки круга 				
			1.0 - 4.0	3M® Cubitron™ II Круг шлифовальный на керамической связке 92VJ	Керамическое зерно точной формы 3M™	93DA120/120 J18VPLF29/601W	<ul style="list-style-type: none"> Очень высокая скорость удаления материала Очень незначительные риски возникновения прижогов Уменьшение времени обработки Идеально подходит для обработки зубчатых колес с большим модулем 				
			1.25 - 6.0	3M® Круг шлифовальный на керамической связке 22VD	NanoWin (Специальный электрокорунд)	93NA80 J18VPLF68/602WS1	<ul style="list-style-type: none"> Высокая скорость удаления материала Минимальные риски возникновения прижогов Высокая точность обработки профиля Высокое качество обработки поверхности Оптимально для обработки шестерен с малым модулем 				
			1.25 - 6.0	3M® Круг шлифовальный на керамической связке 22VD	NanoWin (Специальный электрокорунд)	55NA80 J18VPLF77/602W	<ul style="list-style-type: none"> Идеально подходит для обработки на станках Liebhert, альтернатива кругам серии 3M™ 22VD 93NA 				
			2.0 - 6.0	3M® Круг шлифовальный на керамической связке 33VB	uWin (Специальный электрокорунд)	68A80 F9V45XSRP	<ul style="list-style-type: none"> Высокая точность обработки профиля Высокое качество обработки поверхности Оптимально для обработки зубчатых колес с большим модулем 				
			2.0 - 6.0	3M® Круг шлифовальный на керамической связке 92VD	Керамическое зерно 3M™	93AS80 J18VPLF29/601W	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшение времени цикла правки круга 				
			1.5-10.0	3M® Cubitron™ II Круг шлифовальный на керамической связке 92VJ	Керамическое зерно точной формы 3M™	93DA80/80 J18VPLF29/601W	<ul style="list-style-type: none"> Очень высокая скорость удаления материала Очень незначительные риски возникновения прижогов Уменьшение времени обработки Оптимально для обработки зубчатых колес с большим модулем 				
			Зубошлифование однопрофильными кругами	Зубчатые детали планетарных передач, конические зубчатые колеса, цилиндрические зубчатые колеса (прямо-зубые, косозубые (винтовые)), вал-шестерни; шестерни	Зубчатые детали планетарных передач, конические зубчатые колеса, цилиндрические зубчатые колеса (прямо-зубые, косозубые (винтовые)), вал-шестерни; шестерни	> 1.5	3M® Круг шлифовальный на керамической связке 22VD		NanoWin (Специальный электрокорунд)	55NA80 F15VPH902W	<ul style="list-style-type: none"> Универсальный шлифовальный круг для закалинных заготовок Высокая производительность Работает на высоких скоростях Минимальные риски возникновения прижогов Высокая точность обработки профиля Высокое качество обработки поверхности
> 2.0	3M® Круг шлифовальный на керамической связке 92VD	Керамическое зерно 3M™				93A80 F15VPH601W	<ul style="list-style-type: none"> Высокая скорость удаления материала Работает на высоких скоростях Используется на станках со шпинделями малой мощности 				
> 2.0	3M® Cubitron™ II Круг шлифовальный на керамической связке 92V/G	Керамическое зерно точной формы 3M™				91DA80/80 F15VPH601W	<ul style="list-style-type: none"> Очень высокая производительность Очень высокая скорость удаления материала Работает на максимально-возможных скоростях Незначительные риски возникновения прижогов 				
> 2.0	3M® Cubitron™ II Круг шлифовальный на керамической связке 92VJ	Керамическое зерно точной формы 3M™				93DA80/80 F15VPH601W	<ul style="list-style-type: none"> Высокая скорость удаления материала Работает на высоких скоростях Используется на станках со шпинделями малой мощности 				
> 2.0	3M® Cubitron™ II Круг шлифовальный на керамической связке 93VL	Керамическое зерно точной формы 3M™				99DA54/80 F15VPLF901W	<ul style="list-style-type: none"> Универсальная спецификация для шлифования кольцевыми кругами методами копирования и обжига Высокая скорость удаления материала Высокая производительность 				
Зубошлифование спиральных колес с коническими кругами	Коробки передач легковых и грузовых автомобилей, промышленных редукторов, зубчатые компоненты для авиационной промышленности	Вал-шестерни; конические зубчатые венцы				3M® Круг шлифовальный на керамической связке 92VD	Керамическое зерно 3M™	93A80 H12VPR601	<ul style="list-style-type: none"> Очень высокая производительность обработки зубчатых колес, используемых в автомобилестроении Очень высокая скорость удаления материала при значительном уменьшении податки при правке инструмента 	<ul style="list-style-type: none"> • Klingelnberg • Gleason 	
						3M® Круг шлифовальный на керамической связке 92VJ	Керамическое зерно точной формы 3M™	93DA80/80 H12VPR601	<ul style="list-style-type: none"> Очень высокая производительность обработки зубчатых колес промышленного назначения Очень высокая скорость удаления материала при значительном уменьшении податки при правке инструмента 		
						3M® Круг шлифовальный на керамической связке 93VL	Керамическое зерно точной формы 3M™	99DA80/60 K11VPR901	<ul style="list-style-type: none"> Изготовление шлифовальных кругов малых размеров методом глубинного шлифования 		
						3M® Круг шлифовальный на керамической связке 92VD	Керамическое зерно 3M™	93A80 H11VPR901	<ul style="list-style-type: none"> Изготовление шлифовальных кругов малых размеров методом глубинного шлифования 		
						3M® Круг шлифовальный на керамической связке 93VL	Керамическое зерно точной формы 3M™	99DA120/120 K11VPR901			



Рекомендации по применению

Зубошлифование

Зубошлифование на высшем уровне.

Зубчатое колесо – это неотъемлемый элемент всех современных механизмов.

Такие «колеса, оснащенные равномерно распределенными по окружности зубьями» используются во всех типах зубчатых передач и необходимы для преобразования и передачи крутящего момента (комбинация: зубчатое колесо – зубчатый вал). Зубчатые передачи представляют собой наиболее распространенный вид передач в современном машиностроении.

Зубошлифование требует высокой точности во время всего технологического процесса и поэтому очень важно использовать правильно подобранные шлифовальные круги.

Выбор абразивного материала и спецификации круга зависит от многих факторов, в том числе от марки обрабатываемого материала, твердости материала, геометрии зубьев, размеров заготовки, а также от требований к процессу шлифования, таких как, производительность, стойкость, тип зубчатого зацепления, тип оборудования и др.

В связи с ужесточением предъявляемых к обрабатываемым деталям требований и спросом на точные, качественные и более износостойкие абразивные инструменты, а также на инструменты для труднообрабатываемых материалов Компания 3М расширила линейку абразивной продукции.

Наши продукты и сервисы:

- Абразивные инструменты для большинства видов применений
- Техническая поддержка непосредственно на вашей производственной площадке
- Калькуляция затрат на процесс шлифования

Решения для любых применений.

Непрерывное зубошлифование методом обката червячными абразивными кругами

Непрерывное шлифование методом обката является одним из наиболее точных и производительных методов зубошлифования. В качестве инструмента используется червячный шлифовальный круг, исходный контур которого имеет форму зубчатой рейки. Эвольвентный профиль зуба образуется путем движения обката червячного шлифовального круга и зубчатого колеса, находящихся в беззазорном зацеплении. Точечный контакт на нескольких левых и правых боковых поверхностях зубьев колеса и витков круга при их вращении обеспечивает непрерывный сьем материала.



Зубошлифование спиральнозубых колес кольцевыми кругами

При шлифовальной обработке спиральнозубых колес различают два вида шлифования:

• Шлифование методом обката (прерывистое)

Обработка спиральнозубых колес осуществляется кольцевыми

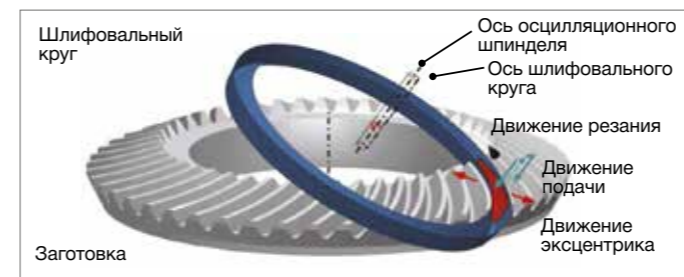


кругами путем последовательного шлифования каждого зуба методом обката. Обкатные движения шлифовального круга и детали взаимосвязаны. Исходное положение шлифовального круга устанавливается перед началом обработки детали.

Движения при шлифовании методом обката осуществляются по всем осям, подача происходит посредством движения шлифуемой детали. Шлифуются одна или две боковые грани зуба. В зависимости от размера заготовки и параметров шлифования обработка ведется за один или несколько оборотов детали.

• Метод копирования

Обработка спиральнозубых колес методом копирования осуществляется также кольцевыми кругами путем последовательного шлифования каждого зуба. Обе грани зуба обрабатываются одновременно, при этом происходит контактирование поверхностей грани зуба и шлифовального круга. Направление обработки осуществляется от вершины зуба к его основанию. Таким способом могут обрабатываться только тарельчатые зубчатые колеса; обработка конических вал-шестерен невозможна таким способом ввиду их геометрии.



В основном при шлифовании методом копирования и частично при шлифовании методом обката появляется дополнительное осевое движение – шпиндель осцилляции (шпиндель Вагури), который создает дополнительную осцилляцию чтобы уменьшить площадь контакта шлифовального круга и заготовки.

Особенности:

- Осцилляция является дополнительным движением к вращению шлифовального круга
- Шлифовальный шпиндель расположен в эксцентриковой муфте с собственным приводом
- Ось шпинделя осцилляции смещена и находится в диапазоне от 0,1 до 0,3 мм
- Скорость вращения вокруг смещенной оси на 200-500 оборотов в минуту меньше чем скорость вращения шлифовального круга (около 2000 оборотов в минуту)
- Более высокое качество обработки поверхности при шлифовании спиральнозубых колес
- При шлифовании тарельчатых зубчатых колес осцилляция способствует прерыванию шлифования и соответственно лучшему охлаждению при уменьшении энергопотребления.

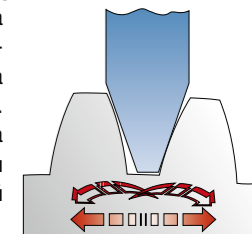
Зубошлифование по методу обката

Обработка колес осуществляется путем последовательного шлифования каждого зуба. При шлифовании по методу обката боковая поверхность зубьев образуется за счет обката поверхности конической частью шлифовального круга.

Различают:

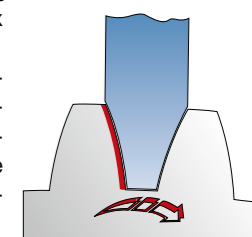
1) Однопрофильное шлифование зуба

Позволяет не менять толщину круга Т при различных модулях. Возможна различная поперечная подача для правого и левого профиля зуба. Однопрофильное шлифование зуба по сравнению с двухпрофильным представляет собой более точный процесс.



2) Двухпрофильное шлифование зуба

Одновременная обработка боковых граней зуба. Толщина Т должна быть точно подогнана под размер впадины между зубьями, поэтому данный вид шлифования рекомендуется при обработке зубчатых колес с большим количеством зубьев.



Профильное шлифование (метод копирования)

Посредством правки шлифовальному кругу придается форма зубчатой впадины. Таким образом профили зубьев автоматически получают необходимую форму. При профильном шлифовании практически весь профиль зуба шлифуется за один ход круга, что существенно повышает производительность обработки.

