

ОСОБЕННОСТИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС, ПОЛУЧЕННЫХ ЗУБОШЛИФОВАНИЕМ

Сидоров Д.Е., Тараховский А.Ю.

Ключевые слова: зубчатое колесо, шлифование методом обкатки, непрерывное шлифование, профиль зуба, профильное шлифование, зубонарезание, зубошлифование.

Аннотация. Профиль зуба, полученный при чистовом зубонарезании, после термической обработки меняет свое положение, а после зубошлифования получает заданную форму и расположение. Шлифование боковых поверхностей зубчатых колес производится тремя методами – непрерывным шлифованием по методу обкатки, шлифованием методом обкатки с периодическим распределением и профильным шлифованием.

FEATURES OF GEAR WHEELS OBTAINED BY GEAR GRINDING

Sidorov D.E., Tarakhovskiy A.Yu.

Keywords: gear wheel, run-in grinding, continuous grinding, tooth profile, profile grinding, gear cutting, gear grinding.

Abstract. The tooth profile obtained during finishing gear-cutting changes its position after heat treatment, and after gear grinding it gets the desired shape and location. The side surfaces of the gears are ground using three methods: continuous grinding using the run-in method, grinding using the run-in method with periodic distribution, and profile grinding.

В современном машиностроении при создании режущих инструментов – предъявляется все больше требований, это связано с увеличением производительности на производстве [1]. Поэтому создание наиболее прогрессивных геометрических параметров, уменьшение стоимости в производстве – вопрос актуальный на сегодняшний день [2].

Зубошлифование представляет собой отдельную операцию после зубонарезания и термической обработки зубчатого колеса.

Шлифование боковых поверхностей зубчатых колес производится тремя методами – непрерывным шлифованием по методу обкатки, шлифованием методом обкатки с периодическим распределением и профильным шлифованием [3].

При непрерывном шлифовании методом обкатки (станки, работающие червячным шлифовальным кругом) обрабатываются одновременно левая и правая боковые поверхности зубьев шестерни.

Вследствие непрерывного протекания процесса и одновременной обработки обоих профилей зуба данный метод обеспечивает наибольшую производительность, особенно при обработке мелкозубчатых колес. Число зубьев, находящихся в зацеплении с левой и правой боковых поверхностей – разное, в результате чего при входе или выходе зубьев из зацепления могут образовываться погрешности их профиля. Однако непрерывное шлифование в отличие от шлифования с периодическим распределением практически исключает погрешности шага. При обработке данным методом скорость шлифовального круга и скорость обкатки

находятся в определенном отношении, что затрудняет возможность их варьирования для предотвращения шлифовальных ожогов, а также для внедрения высокоскоростного шлифования.

При непрерывном шлифовании методом обкатки, как правило, применяют однозаходные червячные круги. Применение двухзаходных кругов позволяет сократить время обработки на 30-40% [4]. Профиль зуба на круге образуется с помощью отдельного профилирующего приспособления на станке.

При шлифовании методом обкатки с периодическим распределением применяются два типа станков. При использовании одного типа станков боковая поверхность зубьев образуется за счет обкатки коническим шлифовальными кругами; точность обработки при этом зависит как от погрешностей станка, так и от числа огибающих срезов. При работе на других станках вместо конического круга применяют два тарельчатых, и каждый круг обкатывает по одной боковой поверхности зуба; эти станки работают без охлаждения.

При профильном шлифовании практически весь профиль зуба шлифуется за один проход круга, существенно повышается производительность обработки. Точность профиля зуба в значительной степени зависит от формы и положения режущей кромки инструмента. Формообразование профиля круга, кроме того, при изменении геометрических параметров обрабатываемых зубчатых колес необходимо заново профилировать инструмент.

При шлифовании зубьев по всему контуру впадин припуск остается равномерным по всему контуру. В случаях, когда дно впадины не шлифуется, припуск оставляют только на профиль зуба.

Профиль, полученный при чистовом зубонарезании, после термической обработки меняет свое положение, а после зубошлифования получает заданную форму и расположение [5, 6]. Искривление зуба головки может достигать 0,05-0,08 мм, в колесах модулем 10 мм. Поэтому припуск должен быть больше величины деформации. При изготовлении колес из углеродистых закаленных сталей, искривление профиля зуба головки проходят в сторону увеличения тела, значительно меньше, чем в цементируемых, поэтому обычно он не учитывается.

Список литературы

1. Колесов А.Г., Сидоров Д.Е., Тараховский А.Ю. САМ системы и режимы резания // Journal of Advanced Research in Technical Science. 2020. № 18. С.11-13.
2. Тараховский А.Ю., Тищенко И.В. Анализ различных методов построения шестерни в САД-системах // Современные технологии: проблемы и перспективы. Сборник статей всероссийской научно-практической конференции для аспирантов, студентов и молодых учёных. Севастополь, 2020. С. 214-219.

3. Сильвестров Б.Н. Зубошлифовальные работы. – М.: Высшая школа, 1985. – 272 с.
4. Мильштейн Н.З. Нарезание зубчатых колес. – М.: Высшая школа, 1972. – 272 с.
5. Гинзбург Е.Г., Халебский Н.Т. Производство зубчатых колес. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1978. – 136 с.
6. Родин П.Р. Основы проектирования режущих инструментов. – Киев: Высшая школа, 1990. – 424 с.

References

1. Kolesov A.G., Sidorov D.E., Tarakhovskiy A.Yu. CAM systems and cutting modes // Journal of Advanced Research in Technical Science. 2020. №18. P.11-13.
2. Tarakhovskiy A.Yu., Tishchenko I.V. Analysis of various methods of gear construction in CAD systems // Modern technologies: problems and prospects. Collection of articles of the all-Russian scientific and practical conference for postgraduates, students and young scientists. Sevastopol, 2020. P. 214-219.
3. Silvestrov B.N. Zuboshlifovalnye raboty. – M.: Higher school, 1985. – 272 p.
4. Milshtein N.Z. Cutting gears. – M.: Higher school, 1972. – 272 p.
5. Ginzburg E.G., Halebsky N.T. Production of gear wheels. – L.: mechanical engineering. Leningr. otd-nie, 1978. – 136 p.
6. Rodin P.R. Fundamentals of cutting tool design. – Kiev: High school, 1990. – 424 p.

Сидоров Денис Евгеньевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Технологии машиностроения», DESidorov@sevsu.ru	Sidorov Denis Evgenievich – candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of Department of mechanical engineering technologies, DESidorov@sevsu.ru
Тараховский Алексей Юрьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии машиностроения», AYTarakhovskiy@sevsu.ru	Tarakhovskiy Alexey Yuryevich - candidate of technical sciences, associate professor of Department of mechanical engineering technologies, AYTarakhovskiy@sevsu.ru
Севастопольский государственный университет, Севастополь, Россия	Sevastopol state university, Sevastopol, Russia

Received 25.09.2020