Механоэлектрохимическая обработка зубчатых колес методом зубохонингования

Загалко Станислав Александрович
Магистрант кафедры ТТМиРПС
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет транспорта» (РУТ (МИИТ))
E-mail: teh-mash.remontps@yandex.ru

Наиболее эффективными способами повышения контактной прочности зубьев зубчатых колес являются способ цементации с последующей закалкой, способ нитроцементации (насыщение поверхностного слоя углеродом в газовой среде), а также азотирование зубьев. Однако после цементации возникает задача обработки и уточнения ухудшенных параметров зубчатого колеса.

Наиболее эффективны комбинированные методы обработки, сочетающие механическое воздействие и электрофизико-химические процессы разрушения материала заготовки. Предварительный анализ показывает, что наиболее эффективно применение резания алмазными зернами с обеспечением разрушения и анодного съема материала за счет электрохимического процесса.

Зубохонингование применяют для чистовой отделки зубьев закаленных цилиндрических колес внешнего и внутреннего зацепления. Хонингование зубьев осуществляют на специальных станках.

На зубохонинговальных станках осуществляют обработку прямозубых и косозубых колёс с модулем 1,25–6 мм ,а также зубчатых колёс с фланкированными и бочкообразными зубьями для уменьшения шероховатости поверхности профиля зубьев. Зубохонингование производят на станке, аналогичном шевинговальному, при скрещивающихся осях инструмента (зубчатого хона) и обрабатываемого зубчатого колеса, но не имеющем механизма радиальной подачи.

Хонингование позволяет уменьшить шероховатость поверхности до *Ra* 0,32, удалить забоины и заусенцы размером до 0,25 мм, снизить уровень звукового давления на 2–4 дБ и повысить долговечность зубчатой передачи. Зубчатые колеса, имеющие забоины и заусенцы перед хонингованием, целесообразно обкатывать на специальном станке или приспособлении между тремя накатниками под нагрузкой для устранения погрешностей профиля зубьев.

Микрогеометрия поверхности зубьев в основном зависит от зернистости применяемого абразивного материала и числа продольных ходов. При зернистости абразива 10-16 достигается 6-7-й класс чистоты обработанной поверхности, при зернистости абразива 10-16 достигается 6-7 класс чистоты обработанной поверхности, при зернистости 6-8 — соответственно 8-9-й класс. При двух — четырех продольных хода шероховатость поверхности улучшается на один-два класса, при четырех-шести хода — два-три класса.

Алмазно-электроэрозионное зубохонингование относится к комбинированным абразивно-электрохимическим и абразивно-электроэрозионным процессом шлифования, близким по своим физическим и технологическим основам к физикохимическим методам обработки (элетроэрозионным, светолучевым, ультрозвуковым и т.д.).

Обработка осуществляется в условиях электрохимической ванны или при интенсивном поливе электролитом. Такая схема обработки приводит к одновременному анодному растворению по всей поверхности зуба при межэлектродных зазорах (МЭЗ) от 0 до smax. Такие условия

не обеспечивают локализации анодного процесса и, как следствие, не способствуют интенсивному уточнению.

Известно, что после правки алмазный инструмент обладает очень высокой режущей способностью, однако, в зависимости от условий хонингования более или менее быстро ее теряет, это является одним из основных недостатков алмазного зубохонингования, так как при обработке зубьев засаливается частицами обрабатываемого материала или связи. Для устранения этого, необходимо непрерывно удалять стружку с рабочей поверхности инструмента и одновременно осуществить постоянное вскрытие новых рабочих зерен.

Один из путей решения этой задачи является создание импульсного напряжения. В таком случае между режущим инструментом и деталью возникают электрические разряды, которые одновременно воздействуют на токопроводящую связку (круга) хона, метал заготовки и стружки, обеспечивают: удаление стружки, налипшей на поверхность инструмента, т.е. ликвидацию засаливания, разрушение стружки в рабочей зоне, что облегчает очистку этой зоны и увеличивает ее свободный объем, частичное (дозированное) удаление металла связки хона вокруг зерен, чем обеспечивается вскрытие новых рабочих зерен и облегчается удаление затупившихся, дробление и закалку поверхностного микрослоя на заготовке, что (обеспечивает) облегчает последующие микрорезание.

Наиболее важным и вместе с тем, наиболее сложным при разработке технологии алмазно-электроэрозионного зубохонингования является определение и поддержание оптимального соотношения между механическими и электрическими режимами. Изменяя интенсивность электроэрозионных процессов, приводит к тем же результатам, но уже за счет осыпания хона и разрушения алмазов (графитиризации).

Таким образом, на основе анализа известных методов зубообработки колес с высокой поверхностной твердостью зубьев и существенным искажением профиля зуба выявлена перспективность применения комбинированной механо-электрохимической обработки.

Список литературы

1. Производство зубчатых колес: справочник / С.Н. Калашников и др.. М.: Машиностроение. 1990.

2. Гавриленко В.А. Основы теории эвольвентной зубчатой передачи. М.: Машиностроение, 1989.

3. Колесов И. М. Основы технологии машиностроения. — М.: Высшая школа, 1999.

4. Финишная электрохимическая обработка фасонных поверхностей закаленных деталей / под ред. В.А. Кондратьева В.А. Тула: ТулПИ, 1982.

5. Маталин А. А. «Технология машинострения» 1977.

6. Тайца Б.А, Коган Г.И, «Производство зубчатых колес» справочник М.Машиностроение 1990 .

7. Гинзбург Е.Г. «Производство зубчатых колес» Ленинград .Машиностроения выпуск-3, 1978.