

УДК 621. 9.047

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ТОЧНЫХ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ ОБРАБОТКИ

Е.В. Смоленцев, П.И. Печагин

Сегодня во всем мире перед всеми производственными предприятиями ставится следующая стратегическая задача- сохранить и повысить их конкурентоспособность. Решение ее может быть достигнуто снижением издержек на производство продукции и эксплуатацию оборудования. Одним из способов уменьшения себестоимости является внедрение новых технологий, основанных на передовых методах обработки материалов. Снижение затрат на эксплуатацию оборудования достигается увеличением срока его службы, например, за счет своевременного и качественного ремонта.

Комбинированные методы – это одно из новейших направлений исследований в области металлообработки, представляющее собой сочетание различных воздействий на материал. Такой подход позволяет создавать новые способы обработки, превосходящие известные по многим параметрам. На практике уже разработано более 20 видов новых технологий, а в теории их число может достичь более 800 [1]. Полученные способы имеют значительные преимущества перед традиционными, так как появляется возможность максимально использовать полезные эффекты от всех участвующих в обработке воздействиями (как одновременно, так и поочередно) и снизить нежелательные вплоть до их полного устранения. Результатом этого является повышение важнейших технологических показателей, что не может не сказаться положительно на экономическом положении всего предприятия в целом.

Благодаря новейшим разработанным методам и технологиям появляется возможность на недорогом оборудовании без специального дорогостоящего инструмента производить ремонт зубчатых колес и их чистовую обработку, убирая дефекты от предшествующих этапов обработки, таких как погрешность профиля и заусенцы. Этого можно достичь путем использования запатентованных способа и устройства для комбинированной обработки зубчатых колес. Работа по практической реализации предложенного способа велась в рамках гранта для поддержки молодых ученых-кандидатов наук МК 283.2010.8

Обоснованное сочетание химического и механического воздействий, а так же созданная теория обработки при низких напряжениях позволила соискателю запатентовать способ электроэрозионно-химической доводки зубчатых колес [2]

Изобретение направлено на повышение точности поверхности зубчатых передач.

Это достигается тем, что обработку осуществляют в два этапа: сначала обрабатывают колеса от обоих генераторов до получения нулевого градиента тока с использованием в качестве анода колеса большего диаметра, после чего оставляют подключенным к положительному полюсу электрохимического генератора колесо меньшего диаметра и ведут обработку до удаления лунок от предшествующего этапа, затем переключают полярность и ведут обработку до выравнивания поверхности, при этом количество электричества от электрохимического генератора регулируют пропорционально соотношениям диаметров зубчатых колес.

Предлагаемый способ по сравнению с известными отличается повышением кинематической точности колес на 1 ... 2 квалитета, повышением степени контакта зубьев до 95 ... 100 %.

Дальнейшие исследования методов комбинированной обработки при низких напряжениях позволили усовершенствовать предыдущий патент и создать Способ доводки рабочего профиля зубчатых колес и устройство для его реализации [3] Изобретение может быть использовано при ремонте и улучшении качества сопряжения зубчатых передач за счет стабилизации контактного давления в месте сопряжения зубьев и исключения нарушения расчетного технологического процесса при доводке зубчатых передач. Это достигается тем, что в способе для доводки рабочего профиля зубчатых колес предварительно регулируют датчик на расчетное контактное давление между зубьями, после чего включают ток, вращение колес и регулируют величину нагрузки путем подачи тока на обмотку торможения или ускорения вращения ротора нагрузочного устройства пропорционально величине сигнала рассогласования между расчетным и действующим контактным давлением.

Приведенные выше способы могут быть использованы только на передачах, имеющих толщину зуба достаточную для удаления припуска с сохранени-

ем геометрии в пределах допуска. Обойти это ограничение может способ восстановления профиля зубчатых колес [4]

Способ может быть использован при ремонте зубчатых реверсивных передач с безззорным зацеплением, так как позволяет восстанавливать точность профиля и устранять боковые зазоры зубчатых реверсивных передач после восстановления профиля зуба.

Это достигается тем, что перед установкой кондиционного и изношенного колес в рабочее положение на кондиционное колесо наносят слой титана на величину не более допуска на профиль зуба с последующей пассивацией, на изношенное колесо при вращении с реверсированием через каждый оборот наносят гальваномеханическое покрытие при торможении одного из колес, в момент реверса регистрируют наличие бокового зазора между рабочими профилями в зацеплении передачи, а осаждение покрытия производят до устранения бокового зазора.

Библиографический список

1 Смоленцев, Е. В. Проектирование электрических и комбинированных методов обработки / Е. В. Смоленцев // – М. : Машиностроение, 2005 – 511 с.

2 Патент 2183150. Способ электроэрозионно-химической доводки зубчатых колес / Е. В. Смоленцев. Бюл. изобр. № 16, 2002. 6 с.

3 Патент № 2242335 Способ доводки рабочего профиля зубчатых колес и устройство для его реализации / Е. В. Смоленцев // Бюл. изобр. 2004, № 35.

4 Патент № 2284253 Способ восстановления профиля зубчатых колес / Е. В. Смоленцев, В. В. Тишин // Бюл. изобр. №27, 2006.