

УДК 623.771.067

О.С. Зорькина (5 курс, каф. МиТОМД), В.Н. Востров, д.т.н., проф.

АНАЛИЗ ДЕФЕКТОВ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ПРОФИЛЕЙ ФОРМООБРАЗОВАННЫХ НАКАТЫВАНИЕМ

Качество деталей с внутренними, шлицевыми и другими периодическими профилями, изготовленными накатыванием, представляет собой комплекс параметров, оцениваемых по точности, качеству поверхности, механическим свойствам и эксплуатационным характеристикам зубчатого венца.

Формообразование зубьев неполной высоты является следствием неправильного выбора внутреннего диаметра заготовки. Вблизи торцов заготовки, независимо от направления подачи накатника, на незначительной длине ($2...3 H$, где H - высота зуба) отмечается незаполнение профиля по диаметру вершин. Это связано с отсутствием эффекта подпирающего действия соседних слоев металла и возможностью его перемещения в осевом направлении в облой. Устранить осевой облой или значительно его уменьшить можно за счет изготовления на обрабатываемой внутренней поверхности заготовок фасок. Значительное уменьшение дефекта незаполнения профиля зуба вблизи торцов обеспечивает применение дополнительной эталонной шестерни, примыкающей к заготовке со стороны выхода накатника.

Точность формообразованного профиля зависит от метода накатывания, точности инструмента, жесткости оборудования и величины единичного обжатия. Целесообразно применять инструмент с точностью периодического профиля на 1...2 степень выше требуемой точности изделия. Управлять точностью изготовления зубчатых венцов можно величиной единичного обжатия. Если при этом положительный результат не удается достигнуть, то следует заменить конструкцию зубонакатного оборудования на более жесткую.

Дефектами качества поверхности зубьев являются слоистость, задиры и превышение высоты микронеровностей допустимой величины. Наиболее эффективными способами устранения слоистости являются правильный выбор диаметра заготовки и единичных обжатий. В результате экспериментов установлено, что высота микронеровностей поверхности формообразованных зубьев существенно зависит от отношения диаметров делительной окружности зубьев накатника и детали, а также от угла захода накатника. Это позволяет управлять данным параметром качества поверхности за счет изменения размеров накатника и величины угла его рабочего участка. Высоту микронеровностей изделия можно уменьшить повышением качества поверхности зубьев накатника на калибрующем участке.

На износостойкость периодических профилей большое значение оказывают свойства материала заготовки и коррозирующее воздействие сопряженной детали. Для улучшения адгезионных свойств целесообразно увеличить твердость зубчатого венца известными методами термообработки. Повышение точности зубчатых венцов увеличивает их износостойкость. Качество поверхности формообразованных зубьев значительно влияет на абразивные свойства изделия, определяющие его износостойкость.

Складки металла (закаты) могут образовываться на боковой поверхности или вершине зубьев вследствие переполнения впадины зубчатого профиля инструмента металлом заготовки. Складки отрицательно отражаются на прочности зубьев, существенно их ослабляя, и являются очагами возникновения трещин в процессе эксплуатации или термообработки детали. Данный дефект устраняется использованием заготовок с внутренним диаметром необходимой величины.

Комплекс разработанных мероприятий по устранению дефектов зубчатых и шлицевых профилей внутреннего зацепления, изготовленных холодным накатыванием, обеспечил получение деталей удовлетворяющих техническим требованиям и внедрению предлагаемой технологии.