

УДК 621.771.67.

Т.В.Вострова (1 курс, каф. МиТОМД), П.А.Кузнецов, к.т.н., доц.

ДЕФЕКТЫ НАКАТАННЫХ ПОРИСТЫХ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Качество биметаллических пористых деталей с внутренними зубьями и шлицами, изготовленными накатыванием, представляет собой комплекс параметров, оцениваемых по точности, качеству поверхности, механическим свойствам и эксплуатационным характеристикам зубчатого венца. Точность зубчатых колес определяется точностью зубчатого венца и величиной осевого облоя. Формообразование неполного профиля зубьев является следствием неправильного выбора внутреннего диаметра заготовки и возможностью течения металла в осевом направлении. Точность зубчатого венца существенно зависит от точности инструмента и оборудования, а также жесткости оборудования. Низкая точность зубчатых венцов может быть следствием неправильной настройки зубонакатного оборудования.

Наличие осевого облоя усложняет технологию дообработки детали. Значительное уменьшение величины осевого облоя обеспечивает создание подпора заготовки с двух торцов эталонными шестернями, имеющими зубчатые профили соответствующие изготавливаемым. Компенсировать объем металла, выдавленного на торцы изделия, можно изготовлением профильной заготовки.

Дефектами качества поверхности зубьев являются шелушение поверхности зубьев, задиры и превышение высоты микронеровностей допустимой величины. Шелушение поверхности зубчатого профиля возникает из-за перенаклепа материала заготовки при неправильном выборе ее исходной пористости, технологического припуска, величины единичного обжатия. В ряде случаев шелушение можно уменьшить повышением качества поверхности инструмента. Это создает благоприятные условия контакта накатника и заготовки. Задир на поверхности формованных профилей возникают вследствие наличия острых кромок на рабочем или калибрующем участках инструмента, которые необходимо притупить. Задир могут образовываться также при выводе накатника из зоны обработки в результате повторного контакта формованных зубьев с рабочим участком накатника, вследствие упругих смещений накатника. В конструкции накатного устройства необходимо предусмотреть возможность компенсации упругих деформаций инструмента.

Высота микронеровностей поверхности формованных зубьев существенно зависит от величины единичного обжатия. Управлять данным параметром качества поверхности изделия можно за счет изменения величины угла рабочего участка накатника. Высоту микронеровностей изделия можно уменьшить повышением качества поверхности зубьев накатника на калибрующем участке.

К механическим свойствам, отражающим качество изготовленных деталей с периодическими профилями, относятся износостойкость, прочностные характеристики, наличие дефектов (трещин) в зубчатом венце и в поверхности раздела материалов рабочего слоя и основы.

Поверхность раздела представляет собой зону значительных концентраций напряжений. Основным дефектом поверхности раздела является образование трещины между рабочим слоем и основой. Данный дефект устраняют подбором материалов пары рабочий слой-основа, режимами прессования и спекания заготовки под накатку зубьев. Трещины в основании зуба могут образоваться на заключительном этапе обработки, когда

формообразование зубьев осуществляется не только за счет уплотнения материала, но и обратного выдавливания. При этом возникают значительные растягивающие напряжения в радиальном направлении. Для устранения дефекта, необходимо улучшить прочностные характеристики рабочего слоя изменением режимов прессования заготовки, ее пористости или заменой материала.

На износостойкость периодических профилей существенное влияние оказывают свойства материала заготовки и коррозирующее воздействие сопряженной детали. Для улучшения адгезионных свойств целесообразно увеличить твердость зубчатого венца известными методами термообработки. Точность изготовленных профилей оказывает влияние на величину воспринимаемых ими динамических нагрузок. Повышение точности зубчатых венцов увеличивает их износостойкость. Качество поверхности формованных зубьев значительно влияет на абразивные свойства изделия, определяющего его износостойкость. Повышению износостойкости способствует пропитка зубчатого венца маслом.

Исследования показали, что процесс накатывания биметаллических пористых зубчатых венцов способствует повышению их качества.