

УДК 623.771.067

Н.В. Данилова (5 курс, каф. МиТОМД), С.Н. Кункин, к.т.н., доц.

МИКРОСТРУКТУРА ПОРОШКОВЫХ ШЕСТЕРЕН, ИЗГОТОВЛЕННЫХ НАКАТЫВАНИЕМ

Исследования микроструктуры порошковых шестерен с накатанными зубьями выполнялись на приборе РЭМ-200. Анализ микроструктуры накатанных зубчатых венцов показал, что по всей поверхности контакта инструмента с заготовкой частицы материала имеют форму отличную от равноосной. Наибольшая разноосность частиц достигается во впадине зуба, так как данная область деформируется интенсивнее других. Зерна феррита приобретают форму вытянутой строчной ориентации в тангенциальном направлении. По мере удаления от деформированной поверхности степень разноосности зерен уменьшается и прослеживается до глубины (8...10) μ . Сравнение микроструктуры накатанного зубчатого венца с микроструктурой исходной заготовки дает возможность отметить уменьшение количества и размеров пор. В результате интенсивных сдвиговых деформаций происходит уплотнение металла до плотности равной 0,95...0,98 близкой к компактной. Достаточная глубина зоны упрочнения и ее плавный переход в зону исходной структуры материала свидетельствует о благоприятном влиянии пластического деформирования на упрочнение зубчатого профиля.

Прочность порошковых материалов зависит от качества межчастичных связей. Изучение качества межчастичных связей оценивалось на основании фрактограмм хрупких изломов зубчатого венца в исследуемой зоне. Изломы получены при температуре 77°K, достигаемой при охлаждении образцов в жидком азоте. Фотографии фрактограмм получены на электронном микроскопе МИМ-8М. Фрактограммы излома исходной структуры показали смешанное хрупко-вязкое разрушение. На поверхности скола наблюдаются ямки и фасетки скола. Доля транскристаллического разрушения преобладает над интеркристаллическим. Практически отсутствует межчастичное разрушение. Что связано с уменьшением пористости за счет сглаживания мелких пор вследствие пластического течения металла, дроблением окисных пленок и межчастичных включений, образованием прочных контактов между частицами. По периметру зубчатого венца расположена зона интенсивного течения металла и пластическая деформация охватывает весь объем частиц. Интенсивное течение металла пористой заготовки в процессе накатывания обеспечивает высокое качество межчастичных связей в зубчатом венце и, как следствие, высокие прочностные и другие эксплуатационные характеристики полученных шестерен.