

стружкообразования. Действие такого эффекта особенно проявляется в процессах микро- и субмикрорезания, свойственных методу МАО.

Одним из путей интенсификации действия СОЖ при МАО является применение в качестве добавок известных олигомерных веществ (например, дикалиевая соль олигоуретанбисмочевиноексусной кислоты) синтезированных в институте химии высокомолекулярных соединений (ИХВС) АН Украины.

Характеристика производительности МАО - размерный съём металла при применении синтезированной СОЖ составляет $G_s=0.4-1.2$ мг/см², что на 20-40% выше, чем у известных СОЖ. Показатель Ra составляет 0.4-0.6 мкм, что на 50-60% меньше, чем у аналогов. При использовании предлагаемых СОЖ наиболее высокий показатель $O_s=80-150\%$ достигается при МАО цветных сплавов Л96, Л63 и Д16Т, меньшие значения $O_s=20-60\%$ имеют стали.¹

О нетрадиционной концепции обработки контактирующих поверхностей

Н.С.Хомич

Мировые потери металла от коррозии и износа огромны. Только в Германии потери от коррозии составляют более 20 млрд. марок в год. Актуальность проблемы очевидна.

Одно из самых эффективных решений - совершенствование структуры металла - снижение в нем дефектов - очагов разрушения. Если в металлургических производствах достигнуты определённые успехи, прежде всего при использовании процессов термической или химико-термической обработки, то при последующей механической обработке в поверхностный слой изделий вносится неоправданно большое количество нежелательных структурных изменений в виде микротрещин, прижогов, свободных дислокаций и других дефектов. Особенно это характерно для классических операций шлифования, при которых высокие значения давлений и локальных температур в зоне контакта изделия и инструмента способствуют формированию дефектного слоя металла толщиной порядка 10-50 мкм. Таким образом, уже на операции шлифования создаются условия интенсивного разрушения изделий.

Решению проблемы существенного повышения качества изделий и созданию новой концепции обработки контактирующих поверхностей посвящены многочисленные исследования, выполняемые в научно-инженерной фирме "Полимаг" БГПА.

Наиболее впечатляющие результаты получены при использовании на финишных отделочных операциях энергии магнитного поля (МП). Давно известный упрочняющий эффект импульсного воздействия МП на структуру металла проявляется в том, что под действием импульсов структура подвергается своеобразному циклическому "встряиванию", в результате которого происходит упорядочивание кристаллов, локализация и "закрепление" дислокаций и микротрещин, "залечивание" других дефектов. Благоприятное влияние МП усиливается, если имеет место сочетание его воздействия с процессом финишной обработки поверхности, осуществляемым на мягких режимах, то есть без жесткого контакта обрабатываемого изделия с режущим инструментом. Такие условия обеспечиваются, например, при магнитно-абразивной обработке (МАО). Порошок-инструмент под действием МП принимает вид "эластичной" щетки, которая и осуществляет полирование изделия. Процесс мягкого соскабливания - удаление дефектного слоя сопровождается воздействием импульсов МП на структуру металла, а в результате МАО формируется поверхностный слой с минимумом дефектов - потенциальных очагов разрушения. Если при шлифовании температура в зоне обработки составляет обычно 900-180°C, то при МАО она не превышает 120°C.

Процесс МАО эффективен не только при отделке поверхностей пар трения, но и на операциях полирования (зачистки) изделий перед сваркой, до и после нанесения покрытий. Съём металла при МАО составляет 3-30 мкм, а шероховатость поверхности снижается в 2-10 раз.

Наиболее характерные примеры промышленного применения МАО:

- в производстве втулок для полирования тяжёлонагруженных деталей привода вращения винта. На 20-40% повышены характеристики износостойкости и контактной прочности поверхностей изделий;
- в космическом аппаратостроении и химическом машиностроении для зачистки перед сваркой кромок изделий и проволоки из алюминий-магниевых сплавов. Замена экологически ущербной технологии химического травления в растворах кислоты, повышен срок пригодности изделий к сварке с 8 часов до 30 суток.
- в атомном машиностроении для полирования оболочек теплообменников элементов из циркониевых сплавов.