

ФОРМИРОВАНИЕ И ТРАНСФОРМАЦИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛА НА СТАДИЯХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЙ

А.А. Кречетов, канд. техн. наук, доц.
Кузбасский государственный технический университет
(г. Кемерово, Российская Федерация)

Деформационное наноструктурирование является эффективным методом повышения эксплуатационных свойств металлических материалов. Повышение прочности металла в наноструктурированном состоянии связывают с подавлением процесса активации источников дислокаций, что обусловлено малым размером кристаллитов. Однако за счет высокой зернограничной диффузии и реализации процессов зернограничной диффузионной ползучести пластичность наноструктурированных материалов остается удовлетворительной, а в ряде случаев и повышается относительно исходных значений.

В настоящее время разработаны и активно развиваются технологические методы деформационного наноструктурирования. Проводятся исследования влияния режимов и условий обработки на изменение механических свойств материалов, получены результаты, которые свидетельствуют о повышении эксплуатационных свойств наноструктурированных материалов – усталостной прочности, износостойкости и др.

В других работах показано, что при эксплуатационном нагружении происходит деградация структурного состояния, в результате чего эффективность наноструктурирования для повышения эксплуатационных свойств снижается. При этом вопросы трансформации структурного состояния в процессах эксплуатационного нагружения до настоящего времени не получили должного развития. Проблема прогнозирования стабильности сформированного на стадиях механической обработки структурного состояния металла осложняется тем, что на трансформацию структуры существенное значение оказывает не только режимы эксплуатационного нагружения, но и история нагружения материала на предшествующих стадиях жизненного цикла изделия.

Описание закономерностей формирования и трансформации структурного состояния металла на стадиях обработки и эксплуатации с учетом влияния истории нагружения возможно на основе развития механики технологического наследования.

В соответствии с основными положениями механики технологического наследования формирование и трансформация состояния материала рассматривается как непрерывный процесс на всех стадиях жизненного цикла изделия.

Изменение состояния материала при движении материальной частицы вдоль линий тока в процессах обработки и эксплуатации обуславливается пластическим течением в очаге деформации. В механике технологического наследования для описания процесса пластического течения используется программа

нагрузки – зависимость накопленной степени деформации сдвига от изменения показателя напряженного состояния. Описание программы нагрузки возможно на основе анализа напряженно–деформированного состояния в очаге деформации.

Формирование и трансформация состояния материала рассматривается как результат действия программы нагрузки. При этом использование для описания программы нагрузки аппарата механики деформируемого тела позволяет распространить разработанные положения на любые процессы, сопровождающиеся возникновением очага деформации в процессах обработки, в том числе и на технологические методы интенсивной пластической деформации.

Путем анализа напряженно–деформированного состояния материала в традиционных процессах интенсивной пластической деформации возможно получение обобщенной программы нагрузки деформационного наноструктурирования.

В соответствии с предлагаемым подходом любой процесс, реализующий такую обобщенную программу нагрузки, приводит к наноструктурированию материала. Полученные ранее результаты в области закономерностей формирования и трансформации программ нагрузки на стадиях механической обработки позволяют проектировать технологические методы обработки, реализующие заданные программы нагрузки. Проектирование технологических схем обработки, реализующих обобщенную программу нагрузки, создает предпосылки для разработки новых методов деформационного наноструктурирования.

УДК 621.7.015

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО НАСЛЕДОВАНИЯ НА ОБЩИЙ УРОВЕНЬ ВИБРАЦИИ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

Р.А. Понкрашкин, ст. преп.

Филиал Кузбасского государственного технического университета
в г. Прокопьевске (г. Прокопьевск, Россия)

Одним из ключевых показателей качества подшипника качения является общий уровень вибрации (ОУВ). ОУВ – это величина виброускорения, виброскорости в радиальном направлении точки по наружной образующей поверхности невращающегося наружного кольца при вращении внутреннего, измеренная при установленных условиях и режимах.

В рамках данной работы задача технологического обеспечения требуемых вибропараметров подшипника решается с использованием основных положений механики технологического наследования, что вызвало необходимость проведения экспериментальных исследований с целью формирования начальных и граничных условий, а также установления влияния ряда операций обработки на конечные свойства поверхностного слоя деталей подшипников [1].