

дует прежде всего оценивать с точки зрения влияния на эффект структурного упрочнения. Выполненные исследования показали, что замена охлаждения изделий после деформации на воздухе охлаждением водой приводит к замедлению развития рекристаллизационных процессов и обеспечению повышенного уровня прочностных и усталостных свойств.

В ускоренно охлажденных после деформации изделиях установлено ускорение процессов распада пересыщенных твердых растворов в условиях естественного и искусственного старения. Становится возможным сокращение длительности последнего с 8-12 до 2-3 часов (сплав АК6). При этом целесообразно и сокращение времени выдержки при закалке.

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЙ

Пачурин Г.В., Власов В.А.

*Нижегородский государственный технический институт им. Р.Е. Алексеева
Нижний Новгород, Россия*

В настоящее время отмечается интенсификация развития промышленного производства за счет применения прогрессивных методов и технологий в различных областях науки и техники. Самым распространенным из всех видов разрушений инженерных конструкций является усталостное разрушение, приводящее к огромным финансовым потерям, а порой и человеческим жертвам.

Проблема обеспечения надежности и безопасной работы деталей машин и механических устройств в различных эксплуатационных условиях (на воздухе при разных температурах и в присутствии коррозионной среды), наряду с совершенствованием конструкции, включает необходимость оптимизации режимов технологических процессов, которая в значительной мере обуславливается структурой и свойствами применяемых материалов.

Наиболее распространенными и высокопроизводительными способами изготовления деталей являются различные режимы объемной и поверхностной обработки металлов давлением. Однако систематические теоретические и экспериментальные исследования их влияния на сопротивление усталостному разрушению металлических материалов в различных условиях нагружения практически отсутствуют, хотя на практике давно используются различные высокопроизводительные виды и режимы пластического деформирования.

В работе представлены результаты обобщения экспериментальных и теоретиче-

ских исследований сопротивления усталостному разрушению на воздухе (при пониженных, комнатной и повышенных температурах) и в коррозионной среде широкого класса металлов и сплавов после различных режимов технологической обработки.

В результате объемного или поверхностного упрочнения сопротивление усталости таких деталей изменяется неоднозначно, и резерв прочности материала исчерпывается не всегда весь. Поэтому решение вопросов, связанных с прогнозированием эффекта пластической деформации на поведение в разных условиях эксплуатации металлов и сплавов, остается актуальным.

На основании выявленных закономерностей накопления повреждений и интенсивности их развития в процессе усталостных испытаний после различных режимов термической и объемной (с разными степенями и скоростями) и поверхностной пластической обработки (всего более 100 режимов), влияющие на долговечность на воздухе при разных температурах (от 0,06 до 0,6 Тпл, К) на воздухе и в коррозионной среде (наиболее распространенный и достаточно агрессивный к сталям 3%-ный водный раствор морской соли) конструкционных материалов (более 20 марок) различных классов (стали с аустенитной, феррит-перлитной, троостито-сорбитной, мартенситно-аустенитной и мартенситной структурой, а также медные, алюминиевые и титановые сплавы) в разном структурном состоянии нами установлены теоретически и подтверждены экспериментально на образцах и натурных изделиях зависимости циклической долговечности деформационно-упрочненных металлов и сплавов от величины структурно-чувствительного показателя степени деформационного упрочнения при статическом растяжении.

Получены зависимости, позволяющие оптимизировать режимы обработки деталей машин и механизмов с целью повышения их эксплуатационной надежности в различных условиях эксплуатации сократить энергозатраты и трудоемкость при проведении поисковых работ, рационально произвести выбор материала металлических изделий, снизить их металлоемкость за счет уменьшения толщины. Внедрение на основе выявленных закономерностей оптимальных технологических обработок конкретных конструкционных материалов на ряде авиационных и автомобильных предприятий позволило получить значительный экономический эффект.