

собствует увеличению твердости, повышению прочности и долговечности обрабатываемых заготовок.

Зависимость механических свойств от режимов магнитно-импульсной обработки объясняется изменением структуры металлов. Так как дефекты кристаллической структуры оказывают значительное влияние на свойства металлов, необходимо рассмотреть поведение дислокаций под действием магнитного поля. Кристаллические эффекты вызывают упругие искажения структуры, вследствие чего появляются внутренние упругие напряжения.

Магнитострикция относится к четным магнитным эффектам, так как она не зависит от знака магнитного поля. Согласно правилам четных эффектов, сформулированных Акуловым, изменение формы и размеров ферромагнетика при намагничивании происходит главным образом в зависимости от изменения результирующей намагниченности.

Исследование взаимосвязи механических и магнитных моментов микрочастиц (носителей магнетизма) привело к обнаружению группы магнитомеханических (гиромагнитных) явлений. Увеличение суммарного момента количества движения микрочастиц, образующих физическое тело, приводит к возникновению у образца дополнительного магнитного момента, а при намагничивании образец приобретает дополнительный механический момент (эффект Эйнштейна-де Хаза). В свою очередь, увеличение суммарного момента количества движения микрочастиц способствует изменению дислокационной структуры металла.

Была использована модель, при которой постоянной будет скорость дислокации, а переменной общая энергия. Если к каждой из соударяющихся частиц приложена сила, равная по величине и противоположная по направлению их взаимодействия то их скорость останется неизменной, а общая энергия изменится. В результате теоретических исследований получены зависимости, определяющие значения энергии для краевых и винтовых дислокаций. Эти зависимости применяются для определения эффективности влияния энергии магнитного поля на изменение свойств металлов при перемагничивании.

УПРАВЛЕНИЕ ТРЕНИЕМ И ИЗНАШИВАНИЕМ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Климов П.Е., Салев А.А.

*Муромский институт (филиал) Владимирского
государственного университета
Муром, Россия*

В проблеме снижения износа в машинах при расширении применения компьютерного проектирования перспективным является использование аналитических подходов. Это направление является комплексным и базируется на законах физики, механики, материаловедения и др.

В при трении двух поверхностей в окрестности их раздела можно выделить пограничный слой, представляющий собой изотропную среду, характеризующуюся физико-механическими характеристиками материалов поверхностей, микро- и макрогеометрией контакта и условиями нагружения. Для трибоматериалов свойства пограничного слоя определяются механическими и теплофизическими свойствами, уровнем и природой напряжений, направлением и характером перемещений. Для системы, например, вал-подшипник трибомеханические процессы в пограничном слое можно описать системой уравнений:

$$\begin{aligned}
 & - \text{равновесия} \\
 & F(t) + \int \alpha dA = 0, \quad M(t) + \int R \alpha dA = 0; \\
 & - \text{изнашивания} \quad I = I(\sigma); \\
 & - \text{трения} \quad \tau = \tau(\sigma, V); \\
 & - \text{сближения} \quad h = h(x, y, z, t);
 \end{aligned}$$

где F - нагрузка; σ , τ - соответственно, нормальная и касательная составляющие давления; A - площадь трения; M - момент сил; t - время; h - толщина пограничного слоя; x, y, z - координаты; I - интенсивность изнашивания; V - скорость скольжения; R - радиус вращения.

Для нормальной работы системы вал-подшипник пограничный слой должен обладать служебными свойствами, которые являются функциями представленной системы уравнений, т.е. определяются уровнем внешних воздействий (F, M, V) , геометрией контакта (A) и реакциями пограничного слоя (σ, τ) . Параметры реакции определяются законами упругого и пластического деформирования с учетом природы материалов. Следовательно, описание реакций пограничного слоя возможно закономерностями механических процессов, а управление трением и изнашиванием воз-

можно конструкторско-технологическими методами на основе аналитических решений.

УПРОЧНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ КОНЦЕНТРИРОВАННЫМИ ПОТОКАМИ ЭНЕРГИИ

Козлова Н.В.

*Муромский институт (филиал) Владимирского
государственного университета
Муром, Россия*

В современном машиностроении повышение долговечности инструментов, обеспечение требуемого уровня надежности достигается применением новых технологий. Преимущество отдается тем технологиям, которые позволяют существенно повысить прочность, надежность и долговечность изделий машиностроения. Упрочнение инструментов достигается различными механическими, термическими, термомеханическими, термическими, лазерными, электромагнитными и другими методами. В основе большинства этих методов лежит направленное изменение микроконцентрации напряжений в поверхностных слоях и по объему деталей, повышение локальных механических свойств материалов в зонах упрочнения, создание условий для затруднения образования и развития микротрещин в местах упрочняющих воздействий.

В связи с этим при математическом и физическом моделировании решаются задачи анализа состояния поверхностей, перераспределения напряжений и деформаций в зонах концентрации повреждений. В результате такого анализа определяются предельные состояния на стадии образования трещин и кинематическая диаграмма разрушения.

Характерной особенностью современных технологических процесса обработки концентрированными потоками энергии является общий принцип работы технологического оборудования прямое преобразование электрической или другой энергии в энергию технологического воздействия, основанного на структурных и фазовых превращениях в обрабатываемом материале. Опыт промышленного освоения отдельных технологий обработки концентрированными потоками энергии убедительно доказывает необходимость интегрального модельного подхода ко всему спектру методов обработки, использующих направленные потоки энергии и физические поля. Обобщенный подход с единых физических и математических позиций предоставляет следующие возможности:

- провести альтернативную оценку логической эффективности отдельных процессов;
- осуществить объективный выбор технологического процесса для конкретных инструментов на основе технико-экономического анализа;
- разработать основы создания комбинированных и гибридных технологий в которых реализация механизмов отдельных процессов, дополняет друг друга, может дать новые технологические эффекты.

ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Колесникова У.В.

*Муромский институт (филиал) Владимирского
государственного университета
Муром, Россия*

На сегодняшний момент складывается не слишком благополучная ситуация в области инноваций. Несмотря на значительный научно-технический потенциал промышленных предприятий, наличие высококвалифицированных кадров, результирующий показатель инновационной активности достаточно низок. Можно выделить две основные причины этого явления: сложившаяся система ограничителей инновационного пути развития и затянувшийся экономический кризис.

Одним из факторов, тормозящих развитие инновационной деятельности на предприятии можно назвать недостаток собственных средств. Зачастую расходы на НИОКР трактуются российскими производителями как деньги, выброшенные на ветер, поскольку ощутимая отдача от вложенных в них средств отсутствует. Но следует также учесть, что как бы успешно не функционировало предприятие, если руководство не нацелено на освоение новых технологий, позволяющих производить новые виды продукции более высокого качества с наименьшими затратами, появляется риск потери конкурентоспособности через определенный промежуток времени. А это в свою очередь ведет к потере потребителей, ослабление позиций на рынках сбыта и снижение прибыли. Как показывает практика, в расчете на 1 руб. затрат, инновационно-активные предприятия обеспечивают объемы выпуска продукции в 7,4 раза больше, чем при производстве по традиционным технологиям. В таком ракурсе проблема нехватки средств на НИОКР у предприятий становится вопросом смены приоритетов в их деятельности.