длина каждого из которых составляет порядка тысячи бит или более.

Возникает проблема, когда пользователь Б зашифровывает с помощью открытого ключа пользователя А сообщение небольшого размера. Если $e = 5$ и $m < \sqrt[5]{n}$, тогда $m^e = m^5 < n$, поэтому взятие числа по модулю не требуется. Злоумышленник сможет восстановить m, просто извлекая корень пятой степени из m^5.

Структура алгоритма *RSA* допускает осуществление сразу нескольких типов атак. Но существуют и более изощренные атаки, основанные на методах решения полиномиальных уравнений по модулю n . Все сводятся к одному: подчинение чисел, которыми оперирует алгоритм *RSA*, *какой бы то ни было* структуре крайне нежелательно.

Таким образом, применение алгоритма *RSA* должно ограничиваться шифрованием коротких последовательностей, а именно секретных ключей шифрования для симметричных криптосистем. Для шифрования нужно использовать более стойкие к атакам шифры с длиной ключа 256 бит. К таким шифрам относят шифр *AES* и ГОСТ 28147-89.

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ УПОРНЫХ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ ПУТЕМ НАНЕСЕНИЯ ПОЛИМЕРНОГО ПОКРЫТИЯ

Селивоненко О.Н., Шиков А.В.

Муромский институт Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: mivlgu@mail.ru

Упорные подшипники скольжения в основном работают в условиях высоких потерь на трение и невозможности обеспечения смазывающего клина. При работе в таких условиях происходит изнашивание подшипника, что является основной причиной выхода из строя машины.

В основном подшипники скольжения выполняют из антифрикционного материала (бронза, сплавы на основе алюминия и др.) [1]. Но все эти материалы подвержены абразивному изнашиванию и недолговечны. В последние годы основным материалом для изготовления подшипников является карбид кремния. Но такие опоры скольжения растрескиваются из-за высокой хрупкости материала. Поэтому применяют материалы, которые имеют более высокие прочностные характеристики при работе в усложненных условиях (высокие температуры, абразивное изнашивание).

При таких условиях целесообразно применять упорные подшипники, представляющие собой стальную подложку с нанесенным на нее полимерным покрытием. Сталь придает материалу более высокую прочность, а полимерное покрытие создает приработку трущихся поверхностей.

Основным трибоматериалом в условиях повышенных температур являются композиты на основе полиэфирэфиркетона (ПЭЭК), ,благодаря их высоких термо- и износостойкости. На основе испытаний установили, что композиты с содержанием ПЭЭК обладают высокой ударной прочностью.

Для увеличения износостойкости в ПЭЭК вводят упрочняющие добавки. Хорошей способностью уменьшать износ полимеров обладает политетрафторэтилен (ПТФЭ). ПТФЭ очень хорошо снижает коэффициент трения. Такое же хорошее влияние оказывает и другой наполнитель – карбид кремния[1].

Нанесение такого полимерного материала на стальное основание позволяет получить упорный подшипник скольжения с более высокими показателями износостойкости и долговечности.

Список литературы

1. Алексеева Е.В. Применение полимерного покрытия для повышения износостойкости упорных подшипников скольжения // Новые материалы и технологии в машиностроении: сборник материалов по итогам Международной научно-технологической конференции / под ред. Е.А. Панфилова. – Брянск, БГИТА. 2006. – С. 41-45.

МЕХАНИЗМ МИКРОСТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРОЦЕССА УПРОЧНЕНИЯ ВЫСОКОМАРГАНЦОВИСТОЙ СТАЛИ ПРИ СТАТИКО–ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКЕ

Селина Д.В., Кокорева О.Г.

Муромский институт Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: mivlgu@mail.ru

Упрочнение поверхностно-пластичной деформацией (ППД) обусловлено разнообразными по физической природе явлениями, которые определяются условиями нагружения детали и оцениваются следующими параметрами: степенью и глубиной упрочнения, микроструктурой, твердостью, пределом усталости и временным сопротивлением, ударной вязкостью и т.д. Увеличение прочности металла связано с формируемой дислокационной структурой. Характер этой структуры зависит от типа кристаллической решетки, степени упрочнения (пластической деформации) и температуры деформирования.

Энергия при статико-импульсном взаимодействии поглощается металлом, часть которой проявляется в форме деформационного упрочнения. Последнее представляет собой сопротивление металла его дальнейшему деформированию. Количественно его определяем измерением твердости при внедрении. Наиболее интенсивное упрочнение достигается на ранних стадиях деформации. Как и можно было ожидать, максимальное возрастание твердости достигается там, где деформация была наибольшей. Распределение твердости от поверхности по глубине для упрочненных СИО образцов из высокомарганцовистой стали (ВМС) характеризуется достаточно равномерным убыванием. Это связано с течением зерен, которое сочетается с двойникованием, весьма интенсивным у поверхности и затухающим на некотором расстоянии от поверхности. Для характеристики зависимости числа двойников от твердости при распределении по глубине упрочненного образца из стали110Г13Л рассмотрим следующую зависимость:

$$D = \left(2 + K_д\right)\frac{\Delta h}{N},$$

где D – число двойников; $K_д$ – коэффициент характеризующий количественную однородность двойников (определяется по таблице); Δh – расстояние по глубине образца; N – номер площадки твердости.

Номер площадки твердости, N	1	2	3	4	5	6	7	8
Коэффициент однородности двойников, $K_д$	0	1	1	0	1	1	0	1

МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБРАЗЦОВ,УПРОЧНЕННЫХ СТАТИКО-ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКОЙ

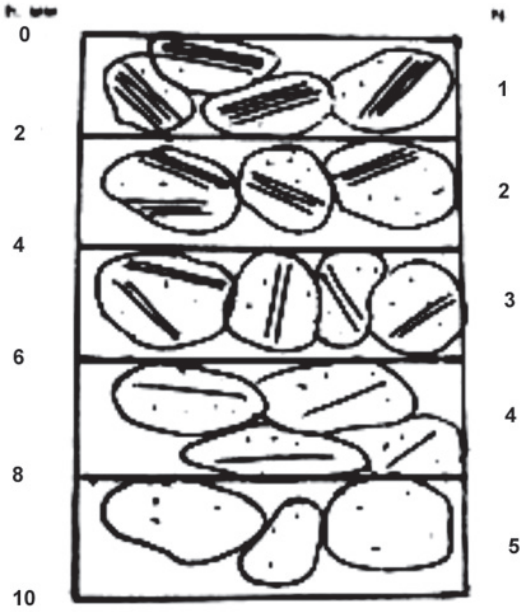
Селина Д.В., Кокорева О.Г.

Муромский институт Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: mivlgu@mail.ru

Металлографические исследования образцов, упрочненных статико-импульсной обработкой, показали наличие площадок постоянной твердости, которые связаны определенным образом с распределением ударных двойников (рисунок).

Обнаружена зависимость между максимальным числом направлений двойников в отдельном зерне и положением площадки твердости. Число направлений уменьшается при переходе на каждую следующую площадку. Так, металлографические исследования показали, что наибольшее число направлений двойников в отдельном зерне в области первой площадки оказалось равным четырем. Во второй площадке наибольшее число направлений двойников равно трем; для третьей и четвертой число направле-

ний двойников соответственно два и одно. В области пятой площадки, где твердость по существу та же, что и в исходном материале, двойников не обнаружено совсем (см. рисунок).



Зависимость между числом двойников (Д) и положением площадок твердости (N) для стали 110Г13Л по глубине упрочненного слоя (h)

Таким образом, что для неупрочненной поверхности металла характерно число двойников равное 1 или их отсутствие. Таким образом, о степени упрочнения можно судить по числу двойников в микроструктуре металла. Упрочнение металла статико-импульсной обработкой связано со структурной перестройкой межзеренного пространства. Для количественной характеристики микроструктурных изменений происходящих в металле при СИО введем коэффициент интенсивности упрочнения:

$$K_{эф} = \frac{d_m}{E},$$

где E – энергия при СИО; d_m – средний диаметр зерна. Коэффициент эффективности показывает распределение количества энергии приходящиеся на единицу длины (средний диаметр зерна). Чем меньше его значение, тем эффективнее процесс упрочнения.

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ И ЗАРУБЕЖНЫЕ CAD/CAM СИСТЕМЫ

Селяков М.Ю.

Мурманский государственный технический университет, Мурманск, e-mail: Selyakov@bk.ru

В работе сделан обзор отечественных и зарубежных CAD/CAM систем, рассмотрены специализированные и универсальные программные комплексы, дана их классификация по функциональному признаку.

Основными тенденциями в современном машиностроении являются увеличение рабочих параметров машин и конструкций, снижение их материало- и энергоемкости. При этом существенное значение имеют сроки разработок, их качество и стоимость. Чтобы соответствовать требованиям сегодняшнего дня, процесс автоматизации проектирования необходимо рассматривать в комплексе, как систему взаимосвязанных конструкторских, расчетных и технологических программных инструментов на всех стадиях проекта. Все современные CAD/CAM/CAE системы в зависимости от решаемых ими задач можно разделить на две группы:

• специализированные
• универсальные

Специализированные программные комплексы могут использоваться как автономно, так и включаться в состав универсальных систем. По функциональному признаку они классифицируются на:

– программы для графического (CAD) ядра системы *(Design Base,* положенной в основу функционирования универсальной системы Helix и ряда специализированных систем, производимых и используемых в Японии, *Parasolid,* Unigraphics, Solid Works, *ACIS*-ADEM, AutoCAD, Solid Edge);

– системы для функционального моделирования (CAEO, реализующие метод конечных элементов, которые, в свою очередь, также делятся на системы общего применения (NASTRAN, ANSYS, COSMOS/M и др.) и проблемно-ориентированные системы (ADAMS, MARS и др.);

– системы для подготовки управляющих программ для технологического оборудования (CAM) (SmarrCAM, Euclid, и др.).

Универсальные системы предназначены для комплексной автоматизации процессов проектирования, анализа и производства продукции машиностроения. В зависимости от функциональных возможностей различают системы низкого уровня (AutoCAD, TopCAD,Caddy), среднего уровня (Cimatron, Pro/JUNIOR) и полномасштабные (CATIA, UNIGRAPHICS, Pro/ENGINEER).

Следует отметить, что время не связанных друг с другом программ и систем, автоматизирующих отдельные звенья технологической цепи производства, как это было на заре компьютерной эры, прошло. Теперь пользователь-профессионал требует от разработчиков прикладных программных продуктов законченные решения, обеспечивающие сквозную технологию в рамках единой интегрированной системы автоматизированного проектирования. Такой подход позволяет моделировать изделие на компьютере и выдавать в производство готовые оптимальные решения путем перебора большого числа вариантов на этапе проектирования и таким образом в несколько раз сокращать время выпуска готового изделия.

Чтобы составить представление об имеющихся в настоящее время прикладных программных продуктах, рассмотрим структуру и возможности некоторых современных зарубежных и отечественных интегрированных CAD/CAM систем. Начнем с систем низкого уровня.

Autodesk Mechanical Desktop (AMD) продукт американской компании Autodesk – объединяет новые версии нескольких программных продуктов:

• AutoCAD R13 – базовый графический пакет, включающий твердотельное моделирование;
• AutoCAD Designer 2.0 – параметрическое моделирование трехмерных твердотельных объектов;
• AutoSurf 3.0 – моделирование однородных и неоднородных трехмерных поверхностей;
• Assembler – средство создания сборочных единиц;
• AutoCAD IGES – транслятор обмена файлами графических данных с другими системами САПР.

Идеология работы в AMD базируется на использовании параметрических объектов. Основу такого объекта составляет набросок, выполненный средствами AutoCAD, – вид изделия, наиболее полно отражающий будущую конструкцию. В дальнейшем AMD откорректирует этот набросок – эскиз: линии почти вертикальные или почти горизонтальные станут таковыми, почти соосные окружности станут соосными и т.д. Конструктору остается лишь внести дополнительные логические связи между отдельными элементами эскиза или изменить те, которые система внесла сама,