

ная модель в декартовых координатах или в пространстве.

При создании и редактировании сложных компьютерных 2D и 3D моделей возникает ситуация, при которой информационная система не может справиться с объемом вычислений. Кроме того, при построении трехмерных моделей и двухмерных видов могут возникать ошибки.

Для того чтобы уменьшить вероятность ошибок построения модели и увеличить скорость ее отображения, нужно выполнять следующие рекомендации:

1. В процессе работы над компьютерной моделью нужно отображать только те слои, которые необходимы на данном этапе моделирования. Для этого можно использовать комбинации слоев и сохраненные виды модели.

2. Упростить библиотечные элементы (например, уменьшить количество элементов сложных объектов, сократить текстуры некоторых образцов, используя меньший размер, отключая отображение мелких частей и фрагментов).

3. На каждом этапе моделирования отображать лишь часть модели, исключая детали, которые не подлежат модификации.

4. Для 3D-изображения отключить линии контура графического 2D-объекта.

5. При отображении в 3D-окне включать фильтрацию на отдельные элементы графики.

При выполнении этих рекомендаций достигается более быстрая работа информационной системы. Но в некоторых случаях построения модели может возникать проблема медленного отображения элементов в 2D-окнах.

Большое количество элементов графики отрицательно влияет на скорость их отображения. Поэтому в программах AutoCAD, ArchiCAD, Mathcad, Photoshop, CorelDRAW нужно применять алгоритмы оптимизации вывода элементов. Тогда при увеличении проектируемой модели информационная система не выводит скрытые за областью видимости элементы, а при уменьшении объекта программы не тратят больше процессорного времени на построения различных фигур.

На скорость работы ПК в 2D-окнах влияют параметры, установленные с помощью диалоговых окон настройки параметров окружающей среды. Особенно влияют векторные штриховки разрезов и сечений графических моделей. Данный элемент системы является зависимым от масштаба и при уменьшении или увеличении изображения параметры штриховок требуют математического перерасчета, что занимает определенное время. В некоторых

случаях, программы имеют интеллектуальные модули. Они автоматически заменяют узоры, используя однородную штриховку, но для большей эффективности нужно включить замену обычной штриховки растровой, которая не масштабируется. Отображение штриховок на экране изменится, но при выводе на плоттер или на принтер будет использоваться векторная штриховка.

Для ускорения обработки графических элементов модели следует использовать новейшую технологию DirectX, которая повышает качество 2D-визуализации, добавляет новые визуальные эффекты. Эта технология повышает скорость прорисовки 2D-элементов, используя для этих целей ресурсы видеокарты и освобождая от нагрузки центральный процессор. Для корректной работы с данной технологией нужно использовать самую последнюю версию драйвера видеокарты.

В представленном на выставку учебном пособии «Компьютерные технологии в науке и образовании» рассматриваются информационные технологии как процессы обработки, передачи и приема информации аппаратными, коммуникационными средствами. Также в этом пособии проанализированы методы программного обеспечения MS Office 2007 (2010), операционных систем Windows 7, XP, Vista, для получения нового информационного продукта в виде формул, чертежей, изображений объектов. На этой основе проводится анализ для принятия решения по выполнению определенного действия. Предлагается современная информационная технология по автоматизированной обработке информации новейшей компьютерной техникой. Используются новейшие достижения в области прикладного программного обеспечения СКМ (Mathcad, AutoCAD, ArchiCAD), а также средства многоканальной цифровой связи, которые обеспечивают передачу информации на дальние расстояния, на основе топологий ЛВС и ГВС.

#### **ОЧИСТКА ВОДЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕХАНОАКТИВАЦИИ**

Косинцев В.И., Сечин А.И., Бордунов С.В.,  
Куликова М.В., Прокудин И.А.

*Томский политехнический университет  
Томск, Россия*

Качество питьевой воды, определяющее состояние здоровья человека, должно определять приоритеты в экономике общественного развития и государственной политики, так как большое общество не может успешно развиваться.

Ланжелъе предложил характеризовать свойства воды с помощью индекса стабильности – I, который иногда называют также индексом насыщения. Согласно этому методу на основе данных химического анализа воды вы-

числяют величину рН, которая соответствует состоянию равновесного насыщения воды карбонатом кальция и обозначается рНs. Для расчета рНs обычно применяют следующую формулу (Клячко и Апельцин):

$$pH_s = pK_2 - pPP_{CaCO_3} - \lg(Ca^{2+}) - \lg(\text{Щ}) + 2,51 \sqrt{\mu} + 7,6$$

где  $pK_2$  — отрицательный логарифм второй константы диссоциации угольной кислоты;  $pPP_{CaCO_3}$  — отрицательный логарифм произведения растворимости  $CaCO_3$ ,  $Ca^{2+}$  - содержание

в воде ионов кальция, мг/л; Щ - общая щелочность воды, мг-экв/л;  $\mu$  - ионная сила раствора.

А затем по их разности определяют индекс стабильности воды:

$$I = pH - pH_s$$

При положительной I вода нестабильна и выделяет осадок  $CaCO_3$ , при отрицательной вода коррозионно-агрессивна, при  $I=0$  вода стабильна.

Одним из главных загрязнителей воды, используемой для хозяйственно-питьевого водоснабжения являются соли жесткости.

Для умягчения воды нами предлагается механоактивация. Многие физические свойства воды могут обратимо изменяться в результате ее механической обработки. В следствие механоактивации в воде возникают области с отрицательными давлениями и создаются условия для развития кавитационных процессов. При развитой кавитации в каждом миллилитре кавитирующей жидкости содержится от  $10^3$  до  $10^5$  парогазонаполненных пульсирующих кавитационных пузырьков со средним диаметром около 10 мкм каждый. Происходит дегазация. Известно, что избыточная свободная углекислота в отличие от равновесной, очень активна и называется агрессивной являясь одной из главных причин коррозии трубопроводов. Часть её, действуя на карбонат кальция, превращает его в гидрокарбонат, а другая переходит в равновесную угольную кислоту для удержания его в растворе ( $I \leq 0$ ). В результате механоактивации вода становится нестабильной и выпадает осадок  $CaCO_3$ . Механоактивация воды может стать перспективным методом снижения коррозионной агрессивности воды и удаления солей жесткости.

#### ЛАЗЕРНАЯ ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ТИТАНА

Морозова Е.А., Муратов В.С.  
*Самарский государственный  
технический университет  
Самара, Россия*

Исследованы возможности упрочнения технически чистого титана ВТ1-0 и титанового

сплава ВТ9 при различных режимах лазерного излучения. Изменение плотности теплового потока осуществлялось путем использования лазеров с различными плотностями мощности ( $P_1=160$  Вт и  $P_2=650$  Вт) при неизменном диаметре пучка лазера ( $\varnothing=5,6$  мм). Скорость перемещения лазерного излучения (ЛИ) по поверхности образцов изменялась в диапазоне от 0,83 до 7,0 мм/с.

Установлено, что при мощности 160 Вт и указанных скоростях перемещения лазерного луча существенного повышения микротвердости не происходит. При увеличении скорости перемещения ЛИ наблюдается возрастание микротвердости в поверхностных слоях до 2400 МПа. Это объясняется уменьшением объема расплавленного металла и увеличением скорости охлаждения. Максимальное значение микротвердость имеет в центре лазерной дорожки. Микротвердость поверхностного слоя в зоне оплавления при  $P=650$  Вт и максимальной скорости перемещения лазерного луча составляют  $H_{100}=5700-5800$  МПа. Отдельные высокие значения микротвердости до 6800–7000 МПа, а также образование на поверхности золотистой пленки не исключает возможности формирования тончайшего слоя нитрида титана в процессе лазерного оплавления. Однако основной расплавленный объем имеет микротвердость  $H_{100}=3200-3400$  МПа, формируемую при средних режимах обработки. Это указывает на то, что этот слой состоит в основном из  $\alpha$ -структуры с увеличенным процентным содержанием азота.

Влияние режимов обработки на субструктуру титана изучали рентгеноструктурным методом. Выявлено, что фазовый наклеп и мартенситное превращение  $\beta \rightarrow \alpha$  являются причинами упрочнения титана при лазерном воздействии. Это подтверждается изменением ширины рентгеновских линий. Установлено, что ширина линий (100) и (200)  $\alpha$ -Ti и (101) и