

для добавления примечаний, встроенные библиотеки объектов, изображения, таблицы, диаграммы и видеоролики. В процессе работы по подготовке учебных материалов преподаватели также повышают общий уровень компьютерной грамотности. Также возможно использование имеющихся в сети материалов или приобретение доступных к покупке разработок для дальнейшего использования на занятиях. К сожалению, приходится признать, что по количеству доступных в сети Интернет материалов программное обеспечение IQBoard не слишком распространено, что делает поиск готовых материалов затруднительным. В то же время возможно использование сторонних приложений по учебным дисциплинам, а также учебных flash-анимаций, которые позволяют преподавателю при подготовке к проведению занятия. Таким образом, интерактивные доски IQBoard предоставляют преподавателям достаточный функционал для использования на учебных занятиях.

Учебная программа по дисциплине «Информационные технологии» для специальностей 2-01 01 01 «Дошкольное образование», 2-01 02 01 «Начальное образование», 2-03 01 31 «Музыкальное образование», 2-02 03 08 «Иностранный язык» предусматривает изучение принципа работы и основных приёмов использования интерактивной доски в профессиональной деятельности будущих специалистов. Программное обеспечение, поставляемое вместе с интерактивной доской, после установки позволяет разрабатывать материалы на любом компьютере, удовлетворяющем системным требованиям, даже при отсутствии подключенной интерактивной доски. Учащиеся разрабатывают задания, подбирая материалы в соответствии со спецификой своей деятельности. По способу размещения информации на экране задания можно поделить на следующие группы:

- соединение;
- классификация;
- группировка;
- заполнение пропусков;
- упорядочивание

В процессе подготовки заданий учащиеся тренируются грамотно подавать информацию и оформлять её.

В целом можно утверждать, что использование интерактивной доски в обучении позволяет усилить интерес, представить материал более наглядно и эффективно, включать учащихся в работу и обсуждение, что в целом улучшает восприятие учебного материала.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА

*В.Э.Завистовский, А.С. Вабищевич
Новополоцк, ПГУ*

Введение. Дефекты в твердых телах, в частности в металлах, могут быть различного типа и происхождения. Дефектная структура твердых тел формируется уже на этапе получения самого материала. В процессе изготовления из него изделий и при эксплуатации готовых изделий она может существенно трансформироваться. При этом может изменяться количество самих дефектов и происходить их переформирование с образованием новых типов нарушений. К наиболее типичным дефектам кристаллической структуры относятся [1]:

- точечные дефекты (вакансии, междоузельные атомы);

- линейные дефекты, которые представляют собой дислокации, способные существовать как отдельно, так и объединяться в петли, что приводит к искажению кристаллической решетки;

- поверхностные дефекты (границы зерен и двойников, дефекты упаковки);
- объемные дефекты (пустоты и включения).

В процессе технологической и механической обработки материала возникают характерные дефекты: трещины, поры, включения. Процесс разрушения начинается с образования трещин, их увеличением и заканчивается макроскопическим разрушением материала или конструкции на отдельные части. В материаловедении металлов состояние поверхности и зарождение трещин во многом определяет сопротивление материалов деформации и разрушению. При определенных условиях трещины в металле способны залечиваться (уменьшать свой объем), что приводит к улучшению эксплуатационных характеристик материала.

В данной работе рассматривается возможный результат залечивания трещин в рамках модели структурно-диффузионного механизма, предложенной ранее авторами [2].

Модель взаимодействия пор с трещиной. Трещины являются стоками для точечных дефектов и микропор в твердом теле. Процесс залечивания (разрастания) связан с потоком микропор (вакансий) от трещины (к трещине). Ранее установлено [2], что концентрация вакансий у поверхности малых трещин (пор) выше, чем у больших, и следовательно, появляется поток вакансий от малых трещин к большим. Происходит залечивание малых трещин. Поток микропор на поверхность единицы длины трещины f рассчитывается по формуле [2]:

$$f = \frac{\gamma n_1}{R} \sqrt{\frac{D}{n_2}} \frac{K_1(z)}{K_0(z)}, \quad (1)$$

где $\gamma = \frac{2\alpha\Omega}{kT}$; $z = R\sqrt{\frac{n_2}{D}}$; R – радиус трещины; D – эффективный коэффициент диффузии для дефектов данного типа; n_1, n_2 – константы; α – удельная поверхностная энергия; Ω – характерный объем одной микропоры (дефекта); T – абсолютная температура; $K_i(z)$ – цилиндрические функции Макдональда i -го порядка.

Учтем, что температурная зависимость коэффициента диффузии дефектов может быть описана известным соотношением:

$$D = D_0 e^{-\frac{E_a}{kT}}, \quad (2)$$

где E_a – энергия активации диффузии дефекта, D_0 – постоянная величина, k – постоянная Больцмана. Таким образом, поток микропор оказывается сложной функцией многих параметров: температуры, коэффициента диффузии, поверхностной энергии, радиуса трещины.

Рассмотрим диффузию микропор в объеме, прилегающем к открытой трещине цилиндрической формы. Тогда изменение объема трещины ΔV длиной h за время t определим по формуле:

$$\Delta V = 2\pi R h f t \Omega. \quad (3)$$

При оценке процесса залечивания трещины необходимо определить относительное изменение объема трещины (относительную скорость залечивания трещины): $\varepsilon = \Delta V/V$.

Обсуждение результатов моделирования. На рис.1 представлены зависимости относительного изменения объема трещины от температуры для различных значений энергии активации диффузии микропор. Известно [3, 4], что в металлах энергия активации для вакансий лежит в интервале 0,9–2,0 эВ.

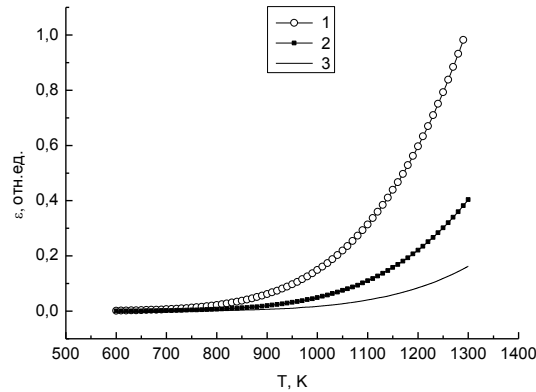


Рис. 1. Зависимость относительного изменения объема трещины от температуры при различных энергиях активации пор, эВ: 1 – 1; 2 – 1,13; 3 – 1,25 ($D_0=5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$, $t=20 \text{ ч}$)

Как видно из рис.1 изменение энергии активации пор в небольшом интервале 1-1,25 эВ существенным образом влияет на параметр залечивания. Кроме этого, скорость процесса залечивания зависит от температуры. С ростом температуры резко возрастает отличие в скорости залечивания в исследуемом интервале энергий.

Предполагается, что поток примесных атомов в процессе залечивания должен быть на порядок меньше вакансионного механизма, поскольку энергия миграции для примесей E_a лежит в широких пределах от 1 до 5 эВ. Таким образом, основное влияние пор на залечивание трещин связано с низким значением энергии активации диффузии пор.

Кроме энергии активации на величину потока пор (скорость залечивания трещин) оказывает значение поверхностной энергии для металла (рис.2).

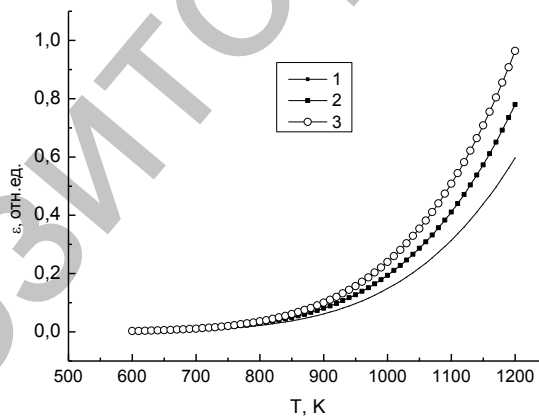


Рис. 2. Зависимость относительного изменения объема трещины от температуры при различных значениях поверхностной энергии, Дж/м²: 1 – 1,3; 2 – 1,7; 3 – 2,1 ($D_0=5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$, $t=20 \text{ ч}$)

Заключение. В рамках вакансионного механизма залечивания трещин показано, что параметры диффузии микропор существенным образом влияют на скорость залечивания трещин в металле. Снижение на 25% коэффициента диффузии приводит к уменьшению скорости залечивания в 10 раз. Время полного залечивания при температурах 900-1000К составляет 100-200 ч.

Литература

1. Завистовский, В.Э. Механика разрушения и прочность материалов с покрытиями / В.Э.Завистовский. – Новополоцк: Полоцкий государственный университет. – 1999. – 144 с.

2. Zavistovskiy, V. On interaction between cracks and particles in coated materials/ V. Zavistovskiy, E. Bogdanova, S. Zavistovskiy //Materials of II international symposium «Fracture mechanics and physics of construction materials and structures», 7-10.11.1996. Lviv-Dubliany. – p.45-48.

3. Фистуль, В.И. Физика и химия твердого тела. Учебник для вузов в 2-х томах/ В.И. Фистуль. – М.: Металлургия. – 1995. – 486 с.

4. Верещагин, И.К. Физика твердого тела. Уч. пособие для вузов/ И.К.Верещагин [и др.]. – М.: Высшая школа. – 2001. – 237 с.

ТЕСТИРОВАНИЕ, КАК ЧАСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

*М.В. Киселёва, Е.З. Зевелева
Новополоцк, ПГУ*

Введение. Одним из важных элементов обучения является контроль знаний студентов, который должен быть постоянным, своевременным, интересным для студентов и не обременительным для преподавателей. В практике отечественной высшей школы основными его формами традиционно являлись опросы, домашние задания, курсовые и контрольные работы, письменные и устные экзамены. В последнее время в практику преподавания все более активно внедряется такая форма контроля, как тестирование.

Тестирование, как часть образовательного процесса стоит в первую очередь рассматривать с точки зрения целей самого этого процесса. Определив, в какой мере проведение тестирования может способствовать достижению образовательных целей, мы сможем определить цели, задачи и место тестирования в образовательном процессе. Обучение является механизмом формирования личности, и результатом действия этого механизма должны быть некие вновь приобретенные свойства личности. Выделяются следующие элементы, определяющие достижение целей обучения: 1) знания, 2) установленные и выведенные в опыте способы деятельности, 3) опыт творчества, 4) эмоционально-ценностное отношение к изучаемым объектам и реальной действительности, в том числе и отношения к другим людям и самому себе, потребности и мотивы общественной, научной, профессиональной деятельности [1].

Построение учебного процесса должно учитывать особенности и структуру восприятия знаний студентами. Для этого в образовательный процесс должны быть интегрированы контрольные мероприятия, позволяющие определить текущий уровень знаний студентов, чтобы соответствующим образом откорректировать ход учебного процесса. От качества и эффективности педагогического контроля в огромной степени зависит качество всего обучения, поскольку контроль является основным, а для некоторых студентов и единственным мотивирующим фактором обучения.

Компьютерное тестирование как наиболее эффективный и научно обоснованный способ всё шире применяется в педагогической практике. При компьютерном тестировании, для исключения влияния степени владения компьютером на результат, следует отдавать предпочтение закрытым заданиям, в которых введение ответа осуществляется щелчком мыши на правильном варианте ответа. Использование закрытых заданий множественного выбора с четырьмя и более вариантами ответов, позволяет сократить вероятность отгадывания правильного ответа до 7% и менее, приблизив их по сложности к открытым вопросам [2].