$$m = 4pDa(r_{нас.} - r_{\infty})t. \quad (6)$$

Введя в формулу (6) вместо плотности пара его давление, можно написать

$$m = \frac{4pDaM}{RT}\left[P_{нас.} - P_{\infty}\right]. \quad (7)$$

Формулу (1) в первом приближении представим в виде

$$P_{нас.} - P_{\infty} = \frac{2s\,r_{\infty}}{a\,r_{ж}}. \quad (8)$$

Подставляя (8) в (7), имеем

$$m = \frac{8pDMs\,r_{\infty}}{RTr_{ж}}t. \quad (9)$$

Теперь рассмотрим каплю той же массы, но лежащей на поверхности твердого тела с углом контакта θ. В этом случае масса капли выразится формулой

$$m = r_{ж} \cdot V = r_{ж}\frac{pa_0^3}{3}(2 - 3\cos + \cos^3 q). \quad (10)$$

где a_0 – первоначальный радиус капли.

Время испарения найдется из (9) с учетом (10)

$$t = \frac{RTr_{ж}^2 a_0^3(2 - 3\cos q + \cos^3 q)}{24DMs\,r_{\infty}}. \quad (11)$$

Введем в формулу (11) относительную влажность воздуха

$$r_{\infty} = r_{нас.} f. \quad (12)$$

С учетом (12), формула (11) принимает вид

$$t = \frac{RTr^2{}_{ж}a_0^3(2 - 3\cos q + \cos^3 q)}{24DMs\,r_{нас.} f}. \quad (13)$$

При контактном угле θ=180^0 формула (13) переходит в формулу, приведенную в [1]. Влияние твердой поверхности на испарение жидкости настолько существенно, что при q =0, т.е. при полном смачивании время испарения равно 0.

В качестве примера вычислим время испарения водяной капли с первоначальным радиусом a_0=0,1мм испаряющейся с твердой поверхности при контактном угле θ = 120^0. Температура T = 293K, плотность насыщенного пара

$$r_{нас.} = 1{,}7 \cdot 10^{-2}\,\frac{кг}{м^3},$$

$$D = 0{,}22 \cdot 10^{-4}\,\frac{м^2}{с},$$

$$f = 60\%,$$

$$s = 72{,}5 \cdot 10^{-3}\,\frac{дж}{м^2}.$$

Подстановка этих данных в формулу (13) дает для времени испарения t результат: t = 325 часов. Соответствующий расчет по формуле (13) в предположении, что воздух насыщен водяными парами дает значение t = 195 часов.

В заключение отметим, что необходимы дальнейшие исследования для внедрения в сельскохозяйственное производство предложенного нами метода регулирования времени испарения дождевых капель с поверхностей различных растений. Для этого необходимо иметь достаточное количество краевых (контактных) углов воды на поверхностях листьев различных растений. Остальные величины, входящие в формулу (13) можно найти в справочной литературе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики, Термодинамика и молекулярная физика М.: Наука, 1979,-551с.
2. Грабовский Р.И. Курс физики. Санкт-Петербург, Изд-во «Лань», 2002.-608с.

Работа представлена на IV общероссийская конференция с международным участием «Новейшие технологические решения и оборудование», г. Москва, 11-13 мая 2006 г. Поступила в редакцию 31.03.2006г.

СТРУКТУРА И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТИТАНА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Жиркова О.Н., Морозов А.П.
Самарский лицей информационных технологий, Самара

Использование лазерной термической обработки, основанной на локальном нагреве участка поверхности и скоростном охлаждении, является одним из перспективных направлений в области повышения твердости, прочности поверхностного слоя титана.

В связи с этим, целью данной исследовательской работы является изучение физико-механических свойств поверхностного слоя титановых образцов после воздействия лазерного излучения (как импульсного, так и непрерывного режима) и выявление оптимальных параметров термической обработки, приводящих к значительному росту микротвердости и незначительному увеличению зерна.

Анализу подвергались образцы технически чистого титана ВТ1-0, обработанные по трем схемам:

- предварительная обработка + отжиг + импульсное воздействие лазерного излучения;
- предварительная обработка + отжиг + непрерывное воздействие лазерного излучения;
- предварительная обработка + отжиг + электролитическое напыление меди(покрытие составляло 10 мкм) (или хрома) + непрерывное воздействие лазерного излучения.

Термическое упрочнение титановых образцов производилось при помощи лазера импульсного действия "ГОС-1001", где диаметр пучка изменялся от 7 до 13 мм, и непрерывного действия "ЛГЛ-200" при варьировании скорости перемещения лазерного пучка от 1 до 6 мм.

В результате проведения данной исследовательской работы по изменению структуры и свойств титана ВТ1-0 после воздействия импульсного лазерного излучения выявлен наилучший режим по показателям прочности и пластичности: при диаметре пятна 12 мм микротвердость возрастает до 700 НК (по сравнению с исходным значением 450 НК) и размер зерна остается примерно на уровне отожженного (50 мкм).

Проведенный сравнительный анализ по воздействию импульсного и непрерывного источника на поверхность технически чистого титана выявил, что при непрерывном воздействии значение микротвердости увеличивается до 900 НК. Больший прирост значений микротвердости при непрерывном воздействии обусловлен как большей локальностью лазерного излучения, так и обогащением поверхностного слоя азотом, что приводит к образованию на поверхности твердой фазы – нитрида титана.

Таким образом, проведенный анализ изменения структуры и физико-механических свойств поверхностных слоев титана позволил выявить оптимальный режим, при котором значение микротвердости увеличивается примерно в 4 раза по сравнению с исходным; характеристики пластичности практически не изменяются. Этот режим соответствует схеме поверхностного легирования титановой матрицы медью и последующего воздействия непрерывным лазерным излучением при $V_{лаз}$ = 4 мм/с.

Работа представлена на IV общероссийскую конференцию с международным участием «Новейшие технологические решения и оборудование», г. Москва, 11-13 мая 2006 г. Поступила в редакцию 30.03.2006г.

ВЛИЯНИЕ ДВУХВАЛЕНТНЫХ МЕТАЛЛОВ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛИПАЗА, ВЫДЕЛЕННОЙ ИЗ RH.NEVEUS

Ковалева Т.А., Трофимова О.Д.,
Багно О.П., Беленова А.
Воронежский государственный университет, Воронеж

В последние годы в энзимологии особое внимание уделяется механизмам функционирования сложных молекул белков, предполагающих участие ионов двухвалентных металлов.

В исследовании метеллоферментов особый интерес представляет отделение металла от апофермента, сопровождающееся исчезновением или снижением ферментативной активности, а также последующая реактивация фермента путем добавления металла.

В этой связи нами было изучено влияние этимендиаминтетераацетата (ЭДТА), связывающего ионы двухвалентных металлов, на каталитическую активность липазы из Rhizopus neveus.

Уменьшение способности липазы расщеплять триглицериды наблюдалось при воздействии ЭДТА в концентрации $2{,}2\cdot10^{-4}$ моль/л. Показано, что максимальный ингибирующий эффект ЭДТА имеет место при концентрации ингибитора $2{,}2\cdot10^{-2}$ моль/л.

Для исследования возможного вклада ионов двухвалентных металлов в термостабильность липазы были проведены эксперименты по термической инактивации фермента. Инкубацию липазы с растровом ЭДТА ($2{,}2\cdot10^{-2}$ моль/л) осуществляли при t= 37 ^{0}C и при 40 ^{0}C. Через 10, 20, 30, 40 минут из реакционной смеси отбирали аликвоты и определяли остаточную липолитическую активность в стандартных условиях. Результаты экспериментов показали, что при взаимодействии липазы с ЭДТА при температуре 40 ^{0} инактивация фермента более выражена, чем при оптимальной температуре гидролиза триглицеридов, что не исключает возможности участия ионов двухвалентных металлов в поддержании нативной конформации молекулы липазы, а также позволяет нам предположить, что данные ионы вносят значительный вклад в термостабильность липазы.

Нами также исследовано влияние ионов Ca^{2+} (раствор $CaCl_2$ в концентрациях 10^{-3} и 10^{-4} моль/л) на процесс реактивации активности липазы после угнетения ЭДТА. Для этой цели фермент после инкубации с реагентом пропускали через хроматографическую колонку, упакованную сефадексом G – 25, для удаления ЭДТА из смеси. Затем ферментный раствор инкубировали в течение 60 минут с раствором $CaCl_2$ и определяли каталитическую активность в стандартных условиях. Показано, что липолитическая активность фермента полностью восстановилась, чему способствовало, по-видимому, возвращение оинов металла в состав Са- связывающего домена молекулы фермента.

Работа представлена на IV общероссийскую конференцию с международным участием «Новейшие технологические решения и оборудование», г. Москва, 11-13 мая 2006 г. Поступила в редакцию 24.04.2006г.

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В КУРСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Лазурина Л.П., Конопля А.И., Лазарев А.И.
Курский государственный медицинский университет, Курск

Развитие регионального высшего профессионального образования в России тесными узами связано и во многом обуславливалось тенденциями развития регионов. Естественно, сырьевые богатства и их вид являлись доминирующим фактором, определяющим стратегические направления развития территории. Планы развития регионов, не имеющих значительных природных ресурсов, связывались с перерабатывающей промышленностью, достаточно обеспеченной сырьем и энергоносителями. Размещение таких производств, в значительной степени, определялось только плотностью свободных трудовых ресурсов, хотя эффективная деятельность предприятий, безусловно, требовала участия существенного контингента работников инженерно-технических специальностей.

Решение этой части кадровой проблемы лежало в плоскости методологии плановой экономики: действующее плановое распределение удовлетворяло потребности в специалистах необходимого профиля. В этой же плоскости находилось решение и другой опосредованно связанной проблемы - научно-технического сопровождения действующих производств, обеспечивающего уровень и качество выпускаемой продукции. Сеть отраслевых НИИ и КБ разрабатывала, внедряла и поддерживала технологии в родственных группах предприятий.

Однако время показало слабые места такой схемы централизованного обеспечения эффективного