

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И ОБРАЗОВАНИЕ:
ПРОБЛЕМЫ, ИДЕИ, ПЕРСПЕКТИВЫ**

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
27–28 ноября 2014 года**

В 2 частях

Часть 2

Минск
БНТУ
2014

УДК 377.091.3 (06)

ББК 74.57я43

С 56

Редакционная коллегия:

Б.М. Хрусталеv (гл. редактор),

Ф.А. Романюк (зам. гл. редактора),

С.А. Ивашенко (зам. гл. редактора),

Е.Е. Петюшик, И.И. Лобач, Е.П. Дирвук, В.М. Комаровская,

А.А. Дробыш, А.Ю. Зуенок

В сборнике рассматриваются вопросы современного состояния инженерно-педагогического образования в Республике Беларусь, анализируются современные педагогические, методические и психологические задачи в системе профессионального образования и пути их решения. Представлены некоторые разработки в области техники и технологии новых материалов.

ISBN 978-985-550-663-9 (Ч.2)
ISBN 978-985-550-664-6

© Белорусский национальный
технический университет, 2014

УДК 762

Азаров С.М., Дробыш А.А., Афанасьева Н.А.

**ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ
КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ
НА ОСНОВЕ АЛЮМОСИЛИКАТОВ**

БНТУ, Минск

Изделия из алюмосиликатной керамики широко используются для разделения и обогащения газов методом избирательной фильтрации, барботирования жидкости при выращивании различных грибов и бактерий, механической очистке жидкостей, газов и пр. Весьма перспективно применение керамических фильтров для очистки жидкостей различного рода, в том числе агрессивных, а также дизельного топлива, бензина, различных масел и других нефтепродуктов.

Широкие возможности предоставляют многослойные керамические фильтроэлементы, состоящие из набора фильтрующих слоев с различным размером пор. Многослойный элемент позволяет максимально эффективно очищать различные среды, сохраняя высокую производительность и способность к регенерации. Эта способность пористой керамики определяется возможностью ее изготовления с заданным размером (от десятых до сотен микрон) и свойствами поверхности пор, регулируемые процессами химической модификации. Возможность изготовления элементов на основе алюмосиликатных пористых порошковых материалов сложной геометрической формы с высокой механической прочностью определяют их хорошую конструктивность и долговечность. Благодаря использованию ППМ на основе алюмосиликатов в Республике Беларусь разработан и производится ряд промышленных установок для тонкой и предварительной очистки технологических жидкостей и газов, жидких пищевых продуктов, питьевой и сточной воды, очистки и осушки сжатого воздуха и газов и т.п.

В современных условиях, когда практически все высококачественные алюмосиликатные и силикатные сырьевые материалы резко выросли в цене, для развития технологий пористой керамики особо значимой становится роль местного силикатного сырья, в частности песка, а также отходов фарфорового производства в качестве алюмосиликатного сырья. Это обуславливает необходимость изыскания путей и возможностей рационального использования этих сырьевых материалов при разработке технологий и технологических приемов создания многослойных пористых изделий.

Для создания основы таких материалов необходимо использовать крупнодисперсные порошки. Все научные и технологические усилия исследователей и технологов ранее были направлены на формирование структуры пористых материалов из мелкодисперсных порошков. Причем, традиционно, целью усилий было создание наиболее равномерной пористой структуры материала путем повышения гомогенности исходной шихты для формования. Поэтому при создании пористых материалов из крупнодисперсных порошков возникает целый перечень проблем, без решения которых невозможно построить рациональные технологические процессы производства пористых изделий на основе силикатов и алюмосиликатов. Технологическим приемам создания и исследованию свойств пористых материалов на основе силикатов и алюмосиликатов посвящено большое количество работ. Краткий анализ возможностей разработанных технологических приемов и результатов научных исследований по данной проблематике приведен ниже.

Традиционно в технологии создания проницаемых материалов последовательно проводятся следующие основные технологические операции: приготовление исходной шихты; формование заготовки; спекание изделия.

В практике создания пористых керамических материалов режимы приготовления исходной шихты определяются

методами последующего формования изделий. Из-за высокой температуры и традиционной окислительной атмосферы не используется спекание керамических порошков в состоянии свободной насыпки. Поэтому технологическая прочность заготовок после формования должна обеспечить транспортировку, предварительную механическую обработку и спекание без вспомогательной оснастки.

Весь спектр технологических приемов приготовления шихты для формования обычно предполагает целью разрушение природной структуры материалов до частиц с размерами менее 20 мкм и получение однородной массы в процессе формообразования. Традиционно пластичные материалы распускают с использованием лопастных мешалок в воде. Силикатные и алюмосиликатные порошки сортируют, освобождают от посторонних примесей, промывают, подвергают дроблению и грубому помолу. Тонкий помол производят в шаровых мельницах. Полученную массу обезвоживают на специальных пресс-фильтрах до влажности 23-25 % и направляют на вылеживание в течение 2 недель. Затем массу обрабатывают на массомялках и вакуум-прессах для удалений включений воздуха и придания массе необходимой пластичности. Ясно, что при использовании в качестве исходного материала частиц с размерами более 200 мкм подобный набор технологических приемов в любых вариациях не позволит создать массу пригодную для формования. Исходная шихта, приготовленная подобным образом, во-первых, не будет иметь пластичности, а, во-вторых, грубодисперсные частицы из-за высокой первоначальной влажности будут в процессе сушки создавать агломераты размерами в несколько миллиметров, что резко ухудшит однородность шихты. Поэтому, только изменяя способы подготовки шихты для формования можно целенаправленно управлять процессами структурообразования дисперсных систем для получения пористых материалов с заданными свойствами.

Способы формирования пористых материалов на основе алюмосиликатов

Способы формирования давлением различаются по ряду условий реализации процесса: температуре, скорости приложения нагрузки и др.

Высокотемпературные способы прессования направлены преимущественно на получение высокоплотных материалов и в производстве проницаемых материалов практически не используются. Высокоскоростные способы прессования не позволяют получать проницаемые материалы с высокой пористостью, и поэтому также мало распространены в производстве. Способы прессования шихты со статическим приложением нагрузки позволяют варьировать свойствами прессовок в более широком диапазоне. В зависимости от реализуемой схемы, вида технологического оборудования и инструмента конкретные способы прессования ориентированы на получение того или иного вида изделий. Так, прессование в жестких пресс-формах с одноосным нагружением используют преимущественно для изготовления проницаемых материалов форме дисков, таблеток. Прокаткой порошков получают проницаемых материалов в форме листов. Мундштучным прессованием (экструзией) получают длинномерные пористые изделия разнообразной формы. Однако ограничения, заложенные в энергосиловых параметрах при экструзии отрицательно скажутся на прочностных свойствах отформованных заготовок пористых материалов из крупнодисперсных керамических порошков, к тому же продавливание через фильеру способствуют «зализыванию пор» на поверхности изделия. При спекании пористых материалов, сформованных экструзией, имеет место искажение формы изделий на стадиях сушки и спекания. Гидростатическим прессованием получают изделия разнообразной формы и типоразмеров с равномерным распределением плотности по объему. Ограничениями к широкому распространению способа при получении таких материалов

является относительно низкая производительность, сложность подготовки пресс-форм (нужны герметизация и вакуумирование), низкая культура производства из-за контакта рабочей жидкости с пресс-формой.

Способ радиального прессования позволяет получать длинномерные осесимметричные пористые изделия с развитой поверхностью в форме труб, стаканов, конусов. Изделия такой формы успешно используются в процессах фильтрации и разделения сред, что в совокупности с достаточно высокой производительностью и низкими энергозатратами способа прессования делает эффективным его использования для формования заготовок, в том числе, из малопластичных керамических порошков. Это позволяет рассматривать способ сухого радиального прессования как базовый при разработке технологии получения пористых материалов на основе силикатов и алюмосиликатов.

В то же время, радиальное прессование крупнодисперсных керамических порошков без разработки специальных технологических приемов не создает возможностей для эффективного формования пористых материалов. Основными причинами являются сложности в достижении равной плотности сформованного изделия из-за неравномерной укладки частиц в объеме пресс-формы. Кроме того, с увеличением размера частиц порошка значительно возрастает трение о стенки пресс-формы и между отдельными частицами. Силы трения препятствуют передаче давления соседним слоям, что приводит к неравномерному распределению давления по изделию, а, следовательно, к увеличению неоднородности характеристик сформованного изделия (плотность, прочность и т.д.). Укрупнение порошка требует повышения давления прессования выше допустимого предела, после которого наблюдается хрупкое разрушение керамических частиц.

Ранее уплотнению подвергали кварцевый песок (ГОСТ 22551-77), рассеянный по фракциям $(+315)\div(-630)$, $(+200)\div(-315)$ и (-200) мкм. Авторами работы установлено, что снижение интенсивности роста относительной плотности порошковой среды наблюдается в диапазоне давлений 60-130 МПа.

Низкая чувствительность к росту давления при этом проявляется для любой из рассматриваемых фракций порошка, начиная с давления 90 МПа. Рассматривая деформируемую порошковую среду как неоднородную, можно констатировать, что относительно невысокий уровень внешнего деформирующего давления, вызывающего разрушение значительной части дискретного материала, объясняется следующим обстоятельством. Микроплощадки сдвига материала не принадлежат некоторой гладкой поверхности разрушения, вид и положение которой определяются направлением главных напряжений, а имеют направления, проходящие вдоль раздела фаз, прочностные свойства на которых минимальны.

По мере увеличения внешнего давления и структурной деформации в объеме тела имеет место переориентация контактных площадок между структурообразующими элементами, стремящихся занять положение, близкое к ортогональному по отношению к главному нормальному напряжению. Следствием этого является рост сопротивления сдвиговым деформациям в дискретном теле, что и приводит к разрушению частиц.

Поэтому поиск технологических приемов, направленных на создание возможностей пластического деформирования шихты, является условием выбора радиального прессования, как перспективного способа формования пористых материалов из крупнодисперсных керамических порошков.

**ВЫБОР ПОРИСТЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ
МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОКСИДОВ СИСТЕМЫ
 $Al_2O_3-SiO_2$ ДЛЯ КАПИЛЛЯРНЫХ СТРУКТУР***БНТУ, Минск*

Тепловые трубы и теплообменные устройства на их основе находят все более широкое применение для обеспечения температурных режимов работы объектов электроники, электротехники, авиакосмической техники. Быстрое развитие техники выдвигает новые требования, которым тепловые трубы традиционных видов удовлетворить уже не могут. К их числу, в частности, относится необходимость обеспечения эффективной работоспособности при различной ориентации в поле массовых сил, когда расстояние теплопереноса становится достаточно большим. Другим, также весьма важным требованием, предъявляемым к тепловым трубам, является необходимость увеличения их теплопередающей способности. Рост энерговыделения, увеличение длины теплотранспортных коммуникаций заставляют рассматривать в качестве перспективного средства, составляющего основу систем терморегулирования, контурные тепловые трубы. В последние годы растет выпуск и использование контурных тепловых труб с плоским испарителем. Их преимущество заключается в более низком внутреннем термическом сопротивлении. Возможность создания непосредственного контакта плоской поверхности испарителя с плоской поверхностью тепловыделяющего объекта без использования теплового интерфейса позволяет избежать лишних контактных термических сопротивлений, упрощает конструкцию системы терморегулирования, снижает габариты устройства.

В Институте порошковой металлургии разработан способ формования и жидкофазного безусадочного спекания капиллярных структур для круглых испарителей контурных

тепловых труб из порошковых смесей с униполярной взаимной растворимостью, позволяющий получать испарители с совершенным механическим и тепловым контактом между стенкой корпуса и капиллярной структурой. В свете вышесречисленных преимуществ плоских испарителей контурных тепловых труб актуальной является задача разработки способов формования и беззасадочного спекания капиллярных структур для плоских испарителей контурных тепловых труб, которая также может быть решена посредством использования композиционных порошковых смесей с униполярной взаимной растворимостью.

Предлагаемые к разработке капиллярно-пористых материалы на основе оксидов системы $Al_2O_3-SiO_2$ могут обеспечить необходимые для контурных тепловых труб пористость капиллярной структуры (55-60%) и размер пор (1-10 мкм). Теплопроводность капиллярных структур на основе оксидов системы $Al_2O_3-SiO_2$ будет в несколько раз меньше теплопроводности аналогичных структур на основе металлических порошков. Технология изготовления капиллярно-пористых материалов на основе оксидов системы $Al_2O_3-SiO_2$ обеспечит стабильные и воспроизводимые параметры, большой ресурс работы, высокую надёжность функционирования теплопередающих устройств. Создание новых капиллярно – пористых материалов на основе оксидов системы $Al_2O_3-SiO_2$, является актуальным.

Пористые многослойные материалы на основе алюмосиликатов, получаемые методом радиального прессования алюмосиликатных порошков имеют выраженную структуру, содержащую сообщающиеся транспортные поры и мезопоры, распределенные в пространстве в определенном соотношении и порядке. Структурные характеристики таких материалов, в частности размер транспортных пор и связанный с ним коэффициент проницаемости, зависят от дисперсности исходного алюмосиликата и формы частиц. В то же время такие важные

характеристики пористой структуры, как размер пор, удельная поверхность и сорбционный объем пор, определяются размером и формой частиц. Формирующаяся в процессе спекания пористая структура, размер и форма наночастиц не зависят от типа исходного дисперсного алюмосиликата, и определяется только условиями спекания и длительностью процесса.

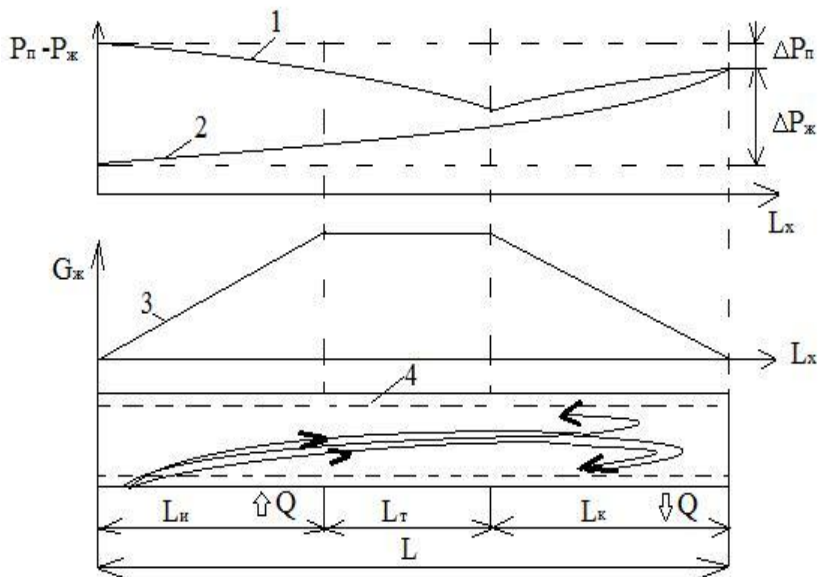
Перспективными приемами формирования наночастиц в форме пластин, волокон, игл являются молекулярная сборка, введения модифицирующего компонента в объем материала в процессе его роста, ингибирование кристаллизации. Использование данных приемов обеспечит протекание процесса кристаллизации наночастиц различной морфологии на поверхности исходных частиц алюмосиликатов с одновременной сборкой наночастиц в пространственную многослойную пористую структуру. В результате, формируется структура нанопористого композита с высокоразвитой поверхностью и системой сообщающихся макропор, обеспечивающих проницаемость материала для жидкостей и газов.

Максимальный тепловой поток, передаваемый тепловой трубой ограниченной капиллярными свойствами тепловой трубы определяется выражением

$$Q_k = \frac{2 \frac{\sigma}{r_0} + g P_{жс} L \sin \gamma}{\frac{L + L_{жс}}{r_{\phi}} \left(\frac{\mu}{2 \rho_{жс} k_{кс} f_{жс}} + \frac{16 \mu_n}{\rho_n d_n^2 f_n} \right)}, \quad (1)$$

где L – длина тепловой трубы, м; Q – передаваемый тепловой поток пара, Вт; r_{ϕ} – скрытая теплота фазового перехода, Дж/кг; $f_{жс}$ – поперечное сечение фитиля, м²; σ – коэффициент поверхностного натяжения; r_0 – радиус поры капилляра; γ – угол наклона оси тепловой трубы к горизонту.

При расчете характеристик тепловых труб по представленному выражению определена схема изменения тепло и массообменных характеристик конструкций. Расчетная схема представлена на рисунке 1.



Кривая 1 – изменение давление пара по длине трубы (P_n);

Кривая 2 – изменение давление жидкости ($P_ж$);

ΔP_n – перепад давления пара по длине трубы;

$\Delta P_ж$ – перепад давления жидкости по длине трубы;

Кривая 3 – массовый расход жидкости через фитиль;

Кривая 4 – капиллярно-пористый фитиль

Рисунок 1 – Расчетная схема тепловой трубы

Как видно из предлагаемой схемы характеристики пористой структуры фитиля являются определяющими при работе тепловых труб. При создании структуры на основе алюмосиликатов с размерами пор около 1 мкм появится возможность резко улучшить рабочие характеристики тепловых труб.

**МЕМБРАННЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ ФИЛЬТРЫ
ДЛЯ СТЕРИЛИЗАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ
ЖИДКОСТЕЙ**

БНТУ, Минск

Одним из методов стерилизации биологических жидкостей, является метод мембранных фильтров [1].

Фильтрование через мелкопористые фильтры – механический способ избавления растворов от нерастворимых образований с малым поперечником частиц, каковыми могут считаться микробные клетки, споры, бациллы и бактерии.

Этот метод используют в тех случаях, когда стерилизующая жидкость портится от нагревания, при необходимости отделения бактериальных клеток от растворимых продуктов их жизнедеятельности (экзотоксины, антибиотики и др.), фагов, вирусов. Бактериальные фильтры изготовляют из фарфора, каолина, мелкопористого стекла пирекс, асбеста, целлюлозы, нитроклетчатки и других мелкопористых материалов. В механизме стерилизации фильтрованием играют роль размер пор и адсорбция микробов на стенках пор фильтров. Фильтры имеют форму свечей (Шамберлана, Беркефельда) или пластинок из асбеста, нитроцеллюлозы (мембранные фильтры), которые вкладывают в специальные фильтровальные приборы (аппарат Зейтца, прибор Рублевской водопроводной станции). Перед работой их стерилизуют. Фильтрацию производят с разрежением воздуха внутри сосуда-приемника.

Так еще в 60 годах для стерилизации жидкостей применяли мембраны с размером пор 0,45 мкм. Мембраны квалифицировали с помощью тест-культуры *Serratia marcescens*, размером 0,6-1,0 мкм. После того как Bowman обнаружил, что через 0,45 мкм мембрану проникает *Brevundimonas (Pseudomonas) diminuta* для стерилизующих мембран

ввели новый стандарт – 0,2/0,22 мкм, а *Brevundimonas diminuta* в минимальном квалифицирующем уровне 10^7 колоний образующих единиц (КОЕ)/см² мембраны стали использовать в качестве тест-культуры для проверки стерилизующей способности мембран в соответствии с рекомендациями основных регламентирующих производство лекарств в США документов: Food and drug administration (FDA) и Фармакопеи США.

Ряд других исследователей в разное время в 60-90 годах также обнаружил проникновение разных микроорганизмов через 0,2 мкм мембрану. Оказалось, что в некоторых случаях лекарственные препараты заставляют микроорганизмы «сживатьаться». При этом их линейные размеры могут уменьшаться на 40%. При длительном пребывании в препарате в отсутствии питательной среды микроорганизмы тоже могут «похудеть».

Таким образом, перед нами стояла задача добиться размера пор мембраны как минимум 0,45 мкм, что соответствовало бы старым стандартам качества фильтрации, а в лучшем случае получить мембрану с размером пор в пределах 0,2 мкм.

С задачей минимум мы вполне справились. Так, в нашей лаборатории были получены образцы (полые цилиндрические фильтроэлементы) со средним размером пор порядка 0,4 мкм (рисунок 1).

Мембрана данных фильтроэлементов изготавливалась на основе порошка алюмосиликата, а также его модификациях: $A_2O_3-SiO_2 + C$, $A_2O_3-SiO_2 + MgO$ (Pyrolox), $A_2O_3-SiO_2$.

Модифицирование мембран углеродом и оксидом марганца выполнялось с целью улучшения ряда характеристик мембран: увеличение объема фильтрации, улучшение регенерации, оптимизация технологических процессов изготовления. Так как в рамках формата данной публикации раскрыть все моменты проделанной работы не представляется возможным, они будут отражены в научной работе Балыдко Д.Н.



Рисунок 1 – Фильтроэлементы для стерилизации биологических жидкостей

Полученные мембраны были испытаны на базе РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского». Для испытаний выращивалась специальная культура бацилл, на основе которой готовилась биологическая жидкость определенной концентрации (рисунок 2). Для удобства использования фильтроэлементов была изготовлена оснастка, в которую они зажимались, и которая способствовала обеспечению стерильности в процессе эксперимента. Непосредственно перед экспериментом образцы подвергались стерилизации в автоклаве при температуре 100°C.



Рисунок 2 – Эксперимент по стерилизации биологической жидкости

Фильтруемую жидкость набирали в шприц, и давлением поршня шприца продавливали через мембранную поверхность, при этом фильтрат собирался в емкость.

Такие действие были проделаны с каждым из фильтров. В качестве эталонного фильтра, нами был выбран миллипоровский одноразовый фильтр, с заявленным размером пор 0,2 мкм.

Концентрацию исходной жидкости, а также качество отфильтрованной проверяли на спектрофотометре Metertech SP8001. В качестве базовой для данных бацилл была выбрана длина волны $\lambda=590$ нм.

В итоге были получены следующие результаты:

Таблица 1 – Результаты стерилизующей фильтрации

Исходная, к.с.п.	Алюмосиликатный, к.с.п.	С углеродом, к.с.п.	С оксидом марганца, к.с.п.	Миллипор, к.с.п.
0,191	0,007	0,001	-	-
0,111	-	-	0,010	0,004
0,450	0,030	0,011	0,015	0,004

где, к.с.п – коэффициент светопропускания

Профильтрованную жидкость каждым из представленных фильтров сеяли на питательную среду, и помещали в благоприятные для роста бацилл условия. По прошествии, 48 часов подсчитывали (если они вырастали) колонии.

В итоге, по конечному этапу эксперимента, можно сделать вывод, что изготовленные опытные образы фильтроэлементов пригодны для осветления и стерилизации биологических жидкостей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петров, С.В. Общая хирургия / С.В. Петров. – СПб: Лань, 1999. – С. 57-65.
2. Серия. Критические технологии. Мембраны, 2006, № 4 (32).

**СИСТЕМА АЛЮМОСИЛИКАТ–ОКСИД
МАРГАНЦА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ
ПОРИСТЫХ КОМПОЗИЦИЙ***БНТУ, Минск*

Наиболее острые проблемы при фильтрации жидкостей связаны очисткой воды. Это объясняется тем, что современное использование воды превосходит по масштабам и темпам роста все наиболее интенсивно расходуемые в мире природные ресурсы. Водоподготовка является многоэтапным процессом, количество этапов и выбор методов очистки определяется в соответствии с характеристиками исходной воды, социально-экономическими и другими условиями. Традиционные устройства очистки воды в системах водоснабжения, представляют собой цилиндрический резервуар, содержащий слой фильтрующей загрузки, имеющий определенную высоту. Вода, содержащая взвешенные частицы, двигаясь через фильтрующую загрузку, задерживающую взвешенные частицы очищается. Эффективность процесса зависит от физико-химических свойств примесей, характеристик фильтрующей загрузки и гидродинамических факторов. Техническим решением, позволяющим кардинально уменьшить габариты устройств с одновременным уменьшением расходов на регенерацию является замена фильтрующих загрузок, работающих в режиме объемной фильтрации на фильтроэлементы у которых удаляемые загрязнения собираются на поверхности фильтрующей перегородки. В то же время, при очистке воды пористыми перегородками фильтроэлементов существуют ограничения по сохранению качества фильтрации. Наиболее острой проблемой для сохранения качества воды является повышенная концентрация взвешенных веществ на поверхности фильтроэлементов (железо, глинистые частицы и т.д.).

Традиционно керамические фильтрующие элементы представляет собой пористую керамическую трубку наружным диаметром 10-20 мм с толщиной стенки 3-6 мм и общей длиной до 800 мм, на поверхность которой нанесена устойчивая к действию кислот, щелочей и высокой температуры минеральная мембрана толщиной около 5 микрон с отверстиями 0,1-0,05 микрон. Диаметр пор до нанесения мембранного слоя составляет 1,5 до 25 мкм, что позволяет задерживать мелкие взвешенные частицы. В последнее время предпринимаются значительные усилия для изготовления многоканальных керамических фильтроэлементов.

Преимущества керамических фильтров по сравнению с полимерными:

- высокая механическая прочность рабочей поверхности керамической основы фильтрующего элемента к воздействию абразивных частиц и бактерий;
- отсутствие сменных картриджей (подключение по схеме самоочистки);
- высокая химическая устойчивость рабочей поверхности керамической основы фильтрующего элемента к химически агрессивным жидкостям, практически при любых значениях pH среды, а также в различных растворителях;
- возможность работы при высоких температурах;
- возможность регенерации обратным потоком фильтрата (жидкости), сжатым воздухом, химическим и термическим методами.

Как следует из приведенных данных, все существующие мембранные керамические фильтроэлементы имеют недостаточную производительность или плохо регенерируются. В связи с этим поиск новых керамических фильтровальных материалов, пригодных к внедрению в технологические схемы очистки воды, является весьма актуальным. В этих условиях основным средством улучшения процесса регенерации является создание поверхности пор, обеспечивающей отсутствие

химического и адсорбционного взаимодействия с коллоидными частицами загрязнений концентрирующихся на поверхности фильтроэлементов. Отсутствие химического и адсорбционного взаимодействия на поверхности пор может быть обеспечено химической модификацией поверхности пор оксидом марганца. В таблице 1 представлены инвариантные точки в системе MnO-SiO₂. Из представленных данных видно, что при термообработке в системе, содержащей оксиды марганца и кремния возникают сложные полиморфные превращения. Наиболее вероятным итогом этих процессов будет возникновение при температуре спекания областей жидкой фазы на поверхности алюмосиликатных частиц. При охлаждении жидкая фаза будет кристаллизоваться по закономерностям эвтектических композиций. При медленном охлаждении поверхность пор будет иметь вид сглаженной поверхности, что уменьшит степень адсорбционного и химического взаимодействия концентрируемых загрязнений и поверхности пор при фильтрации.

УДК 621.763

Азаров С.М., Петюшик Е.Е.,
Прохоров О.А., Балыдко Д.Н.

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МЕМБРАННЫХ
СЛОЕВ НА ОСНОВЕ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ
МЕТАЛЛ – ОКСИД МЕТАЛЛА НА ПОРИСТОЙ
АЛЮМОСИЛИКАТНОЙ ПОДЛОЖКЕ МЕТОДОМ
КАПИЛЛЯРНОГО ВСАСЫВАНИЯ**

БНТУ, Минск

В данной публикации представлен опыт получения мембранного слоя из порошка алюмосиликата для микрофильтрации на алюмосиликатных подложках посредством метода капиллярного всасывания.

Как известно, производство керамических мембран основано на последовательном получении пористой керамической

заготовки (основа) с нанесением на нее тонкого разделительного (селективного, мембранного) слоя.

Керамическую основу мы формировали путем радиального прессования шихты приготовленной на основе порошка алюмосиликата ($\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$), в которую вводили пластификатор (пресс-порошок) и выгорающую добавку (мука). Полученные образцы сушили при комнатной температуре в течение суток, а затем их спекали. В результате получался твердый пористый керамический материал в виде керамических трубок с наружным диаметром 14 мм, внутренним диаметром 7 мм и длиной до 500 мм, частицы которого объединены химическими и механическими связями. Его пористость составляла более 60%, размер пор порядка 40-60 мкм. Далее эти трубки были порезаны на основы длиной 50-70 мм (рисунок 1).

Для заполнения пор подложки и выравнивания макрорельефов поверхности мы наносили на нее выравнивающий слой, для приготовления которого использовался порошок алюмосиликата более мелкой фракции. Данный слой наносился методом протягивания основы через суспензию посредством специально изготовленной оснастки (рисунок 2).



Рисунок 1 – Основы для нанесения мембраны

Полученный слой также сушился при комнатной температуре в течение суток, а затем спекался. На выходе получалась основа с гладкой и ровной поверхностью и размером пор порядка 20-40 мкм.



Рисунок 2 – Оснастка для нанесения промежуточного слоя

Следующий слой нашего образца, предшествующий непосредственно мембранному, наносился погружением в 30% суспензию порошка алюмосиликата и выдерживанием определенное время для получения слоя толщиной до 50 мкм.

Благодаря хорошим гидрофильным свойствам основы, частички порошка находящиеся в суспензии под действием сил капиллярного всасывания проникали в крупные поры основы, а также взаимодействовали между собой, что позволяло сузить диапазон размера пор получаемого промежуточного слоя (подслоя, подложки) до 1-10 мкм.

Суспензия готовилась на основе порошка, который применялся для изготовления основы за исключением того, что он был подвергнут размолу, с целью уменьшения размера частиц в основной массе порошка до 0,1-2 мкм, затем методом седиментации выделена крупная фракция, которая и использовалась для нанесения этого слоя. После формирования промежуточного слоя производилась сушка и обжиг образца.

Так как в данном слое из-за грубой поверхности основы присутствовали дыры (поры с размером более 1 мкм, порядка 1% от общего процента пористости), принять его в качестве мембранного мы не могли. Потребовалось нанесение еще одного слоя (мембранного). Данный слой наносился также

методом капиллярного всасывания, после чего следовали сушка и обжиг.

В итоге был получен образец с равномерным распределением пор размером 0,2-1,0 мкм по поверхности, что соответствует уровню микрофильтрации.

Данная технология получения мембранного слоя с размером пор до 1 мкм является воспроизводимой, эффективной, модернизируемой.

Таблица 1 – Инвариантные точки системы MnO-SiO₂

Точка	Фазы	Процесс	Состав, вес. %		Температура, °С
			MnO	SiO ₂	
1	Кристаллит+жидкость	Плавление	-	100	1723
2	Кристаллит+жидкость А +жидкость В	Ликвация	1	99	1705
3	Кристаллит+жидкость А +жидкость В	>>	45	55	1705
4	Тридимит+кристаллит	Полиморфные превращения	-	100-46,5	1470
5	Родонит+кремнезем+жидкость	Перитектика	55,5	44,5	1291
6	Родонит+тридимит+жидкость	Инконгруэнтное плавление	54,14	45,86	1291
7	Тефроит+родонит+жидкость	Эвтектика	61,7	38,3	1251
8	Тефроит+жидкость	Конгруэнтное плавление	70,26	29,74	1345
9	Тефроит+магнозит+жидкость	Эвтектика	74,5	25,5	1317
10	Манганозит+жидкость	Плавление	100	-	1850

На рисунке 3 представлены экспериментальные зависимости длительности фильтроцикла от количества оксида марганца, введенного в качестве модификатора в пористый многослойный материал на основе алюмосиликатов.

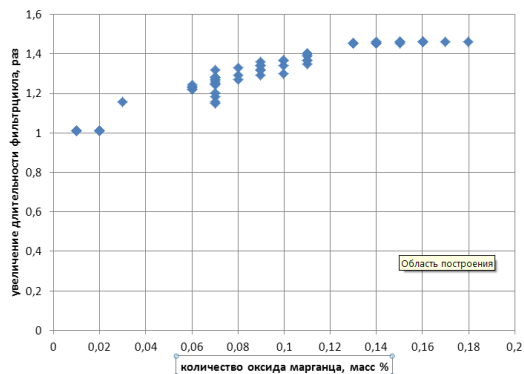


Рисунок 3

Из представленных результатов следует, что модификация оксидами марганца частиц пористой алюмосиликатной керамики позволяет увеличить длительность фильтроциклов до 1,6 раз.

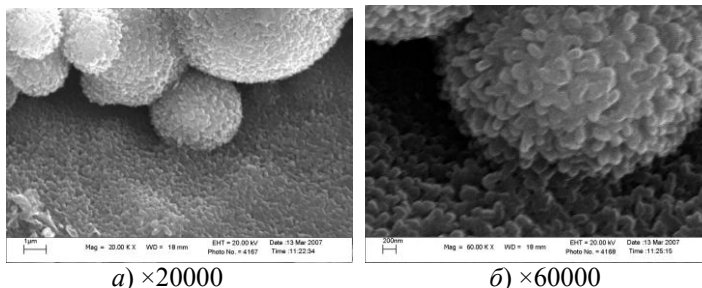
УДК 666. 3-022.532-026.564.3+661.862'022

Афанасьева Н.А., Петюшик Е.Е., Дробыш А.А.

ЭВОЛЮЦИЯ МОРФОЛОГИИ НАНОЧАСТИЦ БЕМИТА В ПРОЦЕССЕ НАПРАВЛЕННОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

БНТУ, Минск

Форма наночастиц бемита, формирующихся в процессе гидратационного твердения дисперсного алюминия, близка к сферической (рисунок 1) и не зависит от формы частиц исходного порошка. Средний размер кристаллитов составляет ~100 нм, а их количество в 1 мкм² поверхности композитной частицы ~20. Система кристаллитов формирует нанопористую структуру с удельной поверхностью 81,30 м²/г, объемом нанопор 0,07 см³/г и преобладающим диаметром 4,7 нм.



a) ×20000
б) ×60000

Рисунок 1 – Микроструктура пористого композита $Al/Al(OH)_3$, синтезированного из порошка алюминия АСД-4 на компактной подложке

Из условия неустойчивого равновесия ($\partial(\Delta G)/\partial r = 0$ ($r=r_{кр}$)) [2], соответствующего максимуму изменения энергии Гиббса, можно найти критический радиус зародыша $r_{кр}$. После образования критического зародыша энергия Гиббса системы снижается и при некотором фиксированном размере частицы твердой фазы (для зародыша сферической формы) полный дифференциал энергии Гиббса системы достигает нуля – $\partial G = \partial[4\pi r^3(\mu_2 - \mu_1) + 4\pi r^2\sigma_{к-р}] = 0$ (где $\sigma_{к-р}$ – межфазная энергия на границе кристалл-раствор). В самопроизвольно протекающих процессах поверхностная составляющая энергии Гиббса (второе слагаемое) возрастает по мере увеличения площади (размера) кристаллита. Поэтому форма кристаллитов при прочих равных условиях стремится к равновесной сферической, обеспечивающей минимизацию поверхностной составляющей энергии Гиббса. В тоже время представляет значительный интерес формирование частиц анизотропной формы (пластин, нитей, игл и т.п.), обеспечивающих увеличение одновременно размера пор и удельной поверхности материала.

В настоящее время единственным эффективным методом формирования нанопорошков в промышленных масштабах являются растворные технологии, а нанопорошков с анизотропной формой частиц – темплатный синтез [1].

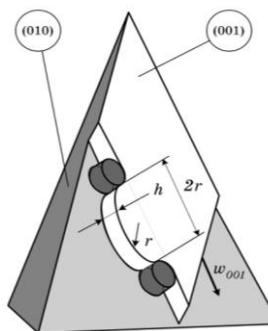


Рисунок 2 – Схема движения ступени роста через препятствие в виде пары адсорбированных частиц ингибитора на грани (001) кристалла кальцита [3]

НСК с точки зрения целенаправленного выращивания наночастиц рационально организовать с использованием ингибирования (торможения) роста кристаллов в определенных направлениях, то есть направленной кристаллизации.

В [3, 4] с целью предотвращения образования осадка из технологической воды в теплотехническом оборудовании детально изучен механизм ингибирования кристаллизации малорастворимых солей. Основная гипотеза автора состоит в констатации очевидного факта – в адсорбции молекул ингибитора, вводимого в технологическую воду, на фасетках – террасах роста кристаллов. Частицы примеси, адсорбированные на террасах, при встрече движущихся ступеней роста играют роль стопоров. Ступени роста в точках встречи

Применение темплатов в виде геометрических микрошаблонов на основе различных органических веществ обеспечивает пространственное ограничение роста кристаллитов из раствора и формирование мезопористого мезофазного материала (МММ).

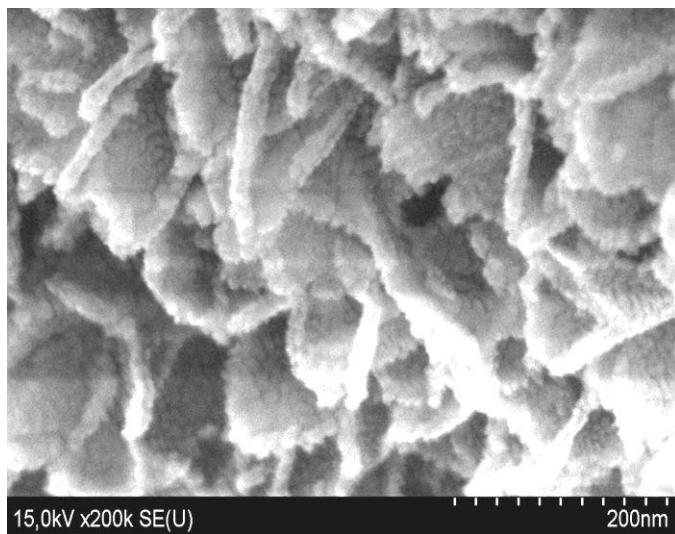
Однако темплатный синтез позволяет формировать только порошок, частицы которого представляют пористый агломерат наночастиц различной конфигурации, в то время как метод гидратационного твердения обеспечивает получение объемной наноструктурной пористой керамики, минуя стадию получения нанопорошка. Процесс формирования

с частицами примеси останавливаются, а участок ступени между частицами ингибитора изгибается и принимает форму кривой с радиусом кривизны r (рисунок 2). Образование на грани кристалла круглого двумерного зародыша радиусом r приводит к изменению объема кристалла на величину $\Delta V = \pi r^2 h$. Площадь поверхности кристалла изменяется на величину $\Delta S = 2\pi r h$, равную площади боковой поверхности зародыша. Поверхностная составляющая энергии Гиббса составит $\Delta G = 2\pi r h \sigma_{m-ж}$. То есть для встраивания структурной единицы в криволинейную ступень, необходимо преодолеть потенциальный барьер ΔG .

Адсорбция молекул органического вещества на поверхности растущей наночастицы бемита позволила авторам [5] добиться ориентированного роста наночастиц только на узких участках и избежать их агрегации. На рисунке 3 представлено СЭМ-фото НСК, синтезированного из ПАП-2 с ингибитором. НСК содержит наночастицы бемита не округлой, а игольчатой формы, которые имеют значительно большую площадь поверхности, по сравнению с композитом на рисунке 1. Кристаллиты ориентированы в пространстве не беспорядочно, а преимущественно в направлении их роста от исходной частицы алюминия, то есть от реакционной поверхности, – в объем раствора. В процессе твердения исходная частица ПАП-2 покрывается агрегатом наночастиц бемита в виде заостренных пластин толщиной 20–40 нм, шириной до 200 нм и длиной до 3 мкм. Количество наночастиц в 1 мкм^2 составляет ~ 55 , то есть более чем в 2 раза больше по сравнению с кристаллитами округлой формы.

Результаты исследований НСК из пудры ПАП-2 без ингибитора показали, что НСК представляет агломерат практически сферических наночастиц со средним размером ~ 100 нм (рисунок 4, а). При введении в раствор ингибитора и с увеличением его содержания форма наночастиц все больше удаляется от сферической (рисунок 4, б-г), они приобретают вытянутую в определенном направлении форму, их диаметр

уменьшается, а размер нанопор между кристаллитами существенно увеличивается.



×200000

Рисунок 3 – Микроструктура НСК, синтезированной из пигментной алюминиевой пудры ПАП-2 с применением ингибитора

Выраженная анизотропная форма наночастиц обусловлена по мнению авторов [6] реализацией механизма так называемого «скользящего» темплата, который в определенном смысле реализует процесс твердения в «скользящей» опалубке.

В процессе твердения и роста наночастиц происходит адсорбция частиц ингибитора на определенных поверхностях наночастицы непосредственно в процессе ее роста, в результате присоединение $AlOOH$ из раствора возможно только на свободные от ингибитора поверхности, что приводит к росту наночастицы анизотропной формы.

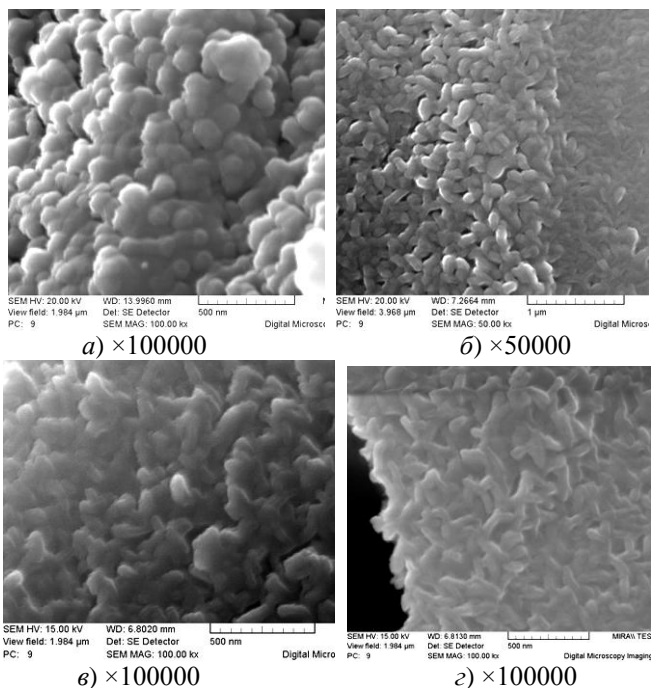


Рисунок 4 – Микроструктура НСК, синтезированной из пигментной алюминиевой пудры ПАП-2 без ингибитора (а) и в его присутствии (б-г) [6]

В качестве ингибитора использовали органические вещества из группы кетонов с общей формулой R_1-CO-R_2 .

ЛИТЕРАТУРА

1. Фенелонов, В.Б. Введение в физическую химию формирования супрамолекулярной структуры адсорбентов и катализаторов / В.Б. Фенелонов. – Новосибирск: Изд. СО РАН, 2004. – 442 с.
2. Ландау, Л.Д. Статистическая физика / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – М.: Наука. – 1976. – Ч. 1. – 584 с.

3. Чаусов, Ф.Ф. К вопросу о механизме ингибирования кристаллизации органофосфатами / Ф.Ф. Чаусов. – Ижевск: Удмуртский НИЦ УрО РАН, УдГУ, 2004. – 76 с.

4. Чаусов, Ф.Ф. Ингибирование роста кристаллов солей щелочноземельных металлов в водных растворах. Теория и технические приложения: автореф. дисс. ... канд. химич. наук: 02.00.04 / Ф.Ф. Чаусов. – Ижевск, 2005. – 28 с.

5. Романенков, В.Е. Формирование новых пористых оксидно-металлических материалов с иерархической структурой на основе дисперсного алюминия / В.Е. Романенков [и др.] // Матер. 1 международной конференции «НАНО-2008». – С. 274.

6. Петюшик, Е.Е. Механизм ингибирования кристаллизации байерита при гидротермальном синтезе пористой наноструктурной керамики из пигментной алюминиевой пудры / Е.Е. Петюшик [и др.] // Порошковая металлургия: респ. межвед. сб. науч. трудов / редкол.: П.А. Витязь [и др.]. – Минск: НАН Беларуси, 2010. – Вып. 33. – С. 166-176.

УДК 621.793

Гречихин Л.И.¹, Комаровская В.М.¹,
Латушкина С.Д.², Иващенко С.А.¹

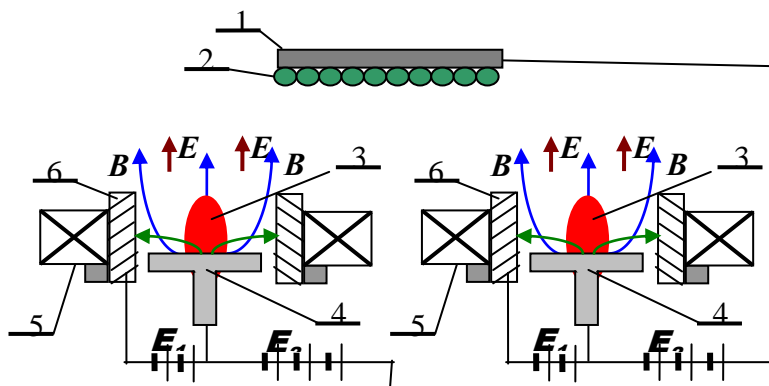
ФОРМИРОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННЫМ МЕТОДОМ

¹ БНТУ, ² ФТИ НАН Беларуси, Минск

Для упрочнения и улучшения фрикционных свойств конструкционных материалов применяют разные способы формирования покрытий: газопламенный, газоплазменный, плазменно-вакуумные, лазерное легирование и др. В газопламенном, газоплазменном и лазерном легировании покрытие покрывается сравнительно толстым слоем жидкого материала.

В этом случае упрочняющий слой представляет собой сравнительно большую блочную структуру, формируемых кластерными образованиями.

В плазменно-вакуумном способе упрочняющие слои преимущественно создаются в виде плотноупакованного состояния. Подробный анализ этого состояния выполнен в работах и показано, что плотноупакованное состояние следует рассматривать как пятое агрегатное состояние вещества. Такое агрегатное состояние обладает сверхтвёрдостью, огромной энергией связи между частицами и является сверхпроводником. Учитывая такие необычные свойства плотноупакованного состояния, возникает цель: разработать технологию получения твердоупакованного состояния в процессе упрочнения конструкционных материалов вакуумно-плазменным методом и при этом важно выяснить какие силы сцепления возникают между разными плотноупакованными состояниями в статическом состоянии и при их относительном движении для обоснования возникновения сил трения на наноуровне.



1 – упрочняющая конструкция; 2 – покрытие; 3 – катодный факел; 4 – распыляемый катод; 5 – обмотка электромагнита; 6 – коаксиальный анод вакуумной дуги

Рисунок 1 – Схема формирования вакуумноплазменного покрытия

Твердые тела пребывают в виде кристаллов или в виде плотноупакованного состояния. Кристаллические твердые тела обладают кластерной структурой, а твердые тела с плотноупакованным состоянием представляют собой однородный твердый монолит.

В естественных условиях монокристалл образуется при температурах вблизи абсолютного нуля, а при высоких температурах плотноупакованное состояние реализуется в поверхностно активных пленках, когда их толщина не превышает трех монокристаллических (мономолекулярных) слоев. Такие поверхностно активные пленки выполняют роль упрочняющих покрытий. Упрочняющие покрытия в виде плотноупакованного слоя получают путем применения вакуумно-плазменного метода с катодным распылением.

Принципиальная схема реализации этого метода приведена на рисунке 1. Вакуумная дуга в этом случае горит в плазме материала холодного катода.

При катодном распылении применяют дуговой разряд со следующими параметрами: давление рабочего газа (аргон, азот) до $1,3 \cdot 10^{-1}$ Па; ток дуги 40-100 А; напряжение питания дуги 20-50 В; магнитная индукция в центре кругового соленоида 0-0,05 Тл, плотность тока в катодном пятне 10^9 - 10^{11} А/м² [2]. Указанной плотности тока соответствует поток энергии 10^{10} - 10^{11} Вт/м². При таком потоке энергии, переносимой положительными ионами, происходит интенсивное взрывное разрушение поверхностных слоев.

Материал в катодном пятне превращается в пар и происходит выброс пара в виде факела с достаточно высокой температурой. Скорость факела составляет несколько километров в секунду. Факел замыкает прикатодное падение напряжения, поток положительных ионов прекращается и возникает пробой прикатодного падения напряжения ионным потоком в другом месте, образуя новое катодное пятно. Таким образом, происходит распыление материала катода и создается парогазовая среда для протекания дугового разряда.

Малое катодное падение потенциала и высокая плотность электрического тока дугового разряда в катодном пятне

формируют условия, в которых возникают особые прикатодные процессы. Полагают, что электрический ток в дуговом разряде с холодным катодом обусловлен термоэмиссией и автоэлектронной эмиссией в катодных пятнах. В самом катодном пятне, размер которого $\sim 10^{-4}$ мкм происходит взрывная электронная эмиссия в эктонах.

В настоящее время под эктонами следует понимать кластеры. Их структура, размеры, энергия связи между частицами внутри кластера и между кластерами приведены в [5]. Для кластеров внутри катодного пятна в вакуумном дуговом разряде плотность тока термоэмиссии при температуре кипения материала катода T_K составляет:

$$J_T = \frac{\gamma_e e}{4R_{кл.}^3} \sqrt{\frac{8k_B T_K}{\pi m_{кл.}}} \left(\frac{\theta_{i,кл.}}{k_B T_K} + 1 \right) \exp\left(-\frac{\theta_{i,кл.}}{k_B T_K} \right) \text{ А/М}^2. \quad (1)$$

где $\gamma_e = 1$ – число электронов, покидаемых с каждого кластера; $R_{кл.}$ – радиус кластера титана; $m_{кл.}$ – масса кластера и θ_i – энергия ионизации кластера материала катода.

Предельная плотность тока автоэлектронной эмиссии при температуре кипения материала катода:

$$J_{e, \max} = \frac{\gamma_e e}{4R_{кл.}^3} \sqrt{\frac{8k_B T}{\pi m_{кл.}}} \text{ А/М}^2. \quad (2)$$

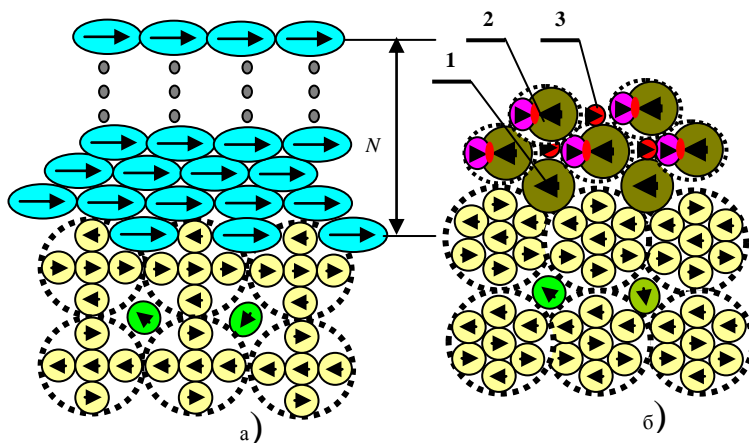
Примерные значения плотностей тока термоэмиссии и автоэлектронной эмиссии для разных катодов приведены в таблице 1.

Искусственно плотноупакованные структуры создают путем нанесения поверхностно активного покрытия из атомов, молекул или кластеров. В этом случае вначале происходит заполнение открытых межкластерных пустот, основного материала, а затем формируются монослои, которые связаны между собой диполь-дипольным взаимодействием вдоль поверхности и нормально к поверхности, как это показано на рисунок 2.

Таблица 1 – Значения плотностей тока и потоков энергии в вакуумном дуговом разряде для катодов из разных материалов

Материал катода	Радиус кластера, нм	Температура плавления, $T_{пл.}$, К	Температура кипения, $T_{к.}$, К	Плотность тока термоэмиссии A/m^2	Плотность тока автоэлектронной эмиссии, A/m^2	Поток энергии $Вт/м^2$
Титан	0,438	1953	3573	$6,78 \cdot 10^9$	$1,66 \cdot 10^{11}$	$3,1 \cdot 10^{12}$
Медь	0,384	1356	2816	$1,76 \cdot 10^9$	$1,90 \cdot 10^{11}$	$3,8 \cdot 10^{12}$
Хром	0,381	2150	2945	$1,29 \cdot 10^{10}$	$3,00 \cdot 10^{11}$	$6,0 \cdot 10^{12}$
Алюминий	0,429	933,24	2793	$1,17 \cdot 10^{10}$	$2,08 \cdot 10^{11}$	$4,2 \cdot 10^{12}$
Железо	0,378	1811	3145	$8,94 \cdot 10^9$	$3,06 \cdot 10^{11}$	$6,1 \cdot 10^{12}$

Значения плотностей тока с кластера соответствуют экспериментальным данным, приведенным в работах Г.А. Месяца для эктона.



- а) – вытянутые молекулы на объемноцентрированной структуре;
 б) – почти сферически симметричные двухатомные молекулы

Рисунок 2 – Плотнупакованное состояние структуры

Такое расположение молекул приводит к плотному монокристаллическому образованию с энергией связи вдоль поверхности, превосходящее энергию связи нормально к поверхности. В результате реализуется упрочнение поверхности исходного материала во много раз. Поверхностно активное вещество наноразмерного уровня на твердой поверхности конструкционного материала представляет собой по существу новое агрегатное состояние с необычными физико-химическими, механическими, тепловыми, электрическими и магнитными свойствами.

УДК 544.11+641

Данилов В.А.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ МОЛЕКУЛЯРНОЙ КУЛИНАРИИ

*Мценский филиал Госуниверситета – УНПК, Мценск,
Россия*

Молекулярная кухня появилась лет десять назад, и сейчас считается самым свежим трендом. А новый подход возник как довольно логическое продолжение популярной в 90-е годы прошлого тысячелетия кухни fusion. Главная идея fusion заключается в «большом вкусовом взрыве» – такой эффект достигается путем сочетания разных кулинарных традиций. Одни повара создавали блюда, смешивая французскую, тайскую и японскую кухни, другие – латиноамериканскую, японскую и европейскую. Причем у некоторых это получалось так искусно, что определить национальные корни того или иного рецепта было практически невозможно. Некоторым кулинарам этого показалось мало, и на смену физике – механическому смешиванию – пришла химия.

В кулинарных учебных заведениях – техникумах и институтах – есть предмет под названием «Пищевая химия». Будущие кулинары и пищевые технологи изучают еду на уровне клеток. Главная цель курса – изучить влияние температурных режимов

на вкусовые качества продуктов, с тем, чтобы у них оставались максимально естественные вкус и текстура.

Основоположителем молекулярного направления считают парижского гастронома-химика и автора кулинарных томов Эрве Тиса [1], который с помощью добавления в дешевый зерновой дистиллят ванилина создал напиток, не отличимый по вкусу от элитного виски.

Так что же такое молекулярная кухня?

Молекулярная кухня – это не попытка накормить публику невероятной бессмыслицей и шокировать консервативных гурманов, а «подход к приготовлению пищи на основе знаний, которые дает фундаментальная наука, обобщившая всевозможные кулинарные феномены, происходившие на протяжении всей истории гастрономического искусства, и современные инновационные технологии». Проще говоря, молекулярная кухня – это научный подход к приготовлению пищи.

При приготовлении блюд с использованием технологий молекулярной кухни, повара путем разнообразного воздействия на продукты пытаются «выжать» из них скрытые вкусовые качества или вкус, вообще не свойственный тому или иному продукту. Уже классическим примером такого подхода к продуктам стал рецепт вареного яйца от Пьера Ганьера. Французский повар варит их при температуре ровно 64 градуса. Яйцо варится в течение 2 часов, сохраняет все свои полезные свойства и к тому же приобретает нежную кремообразную структуру – можно есть ложкой, а можно добавлять в соус или намазывать на хлеб (рисунок 1).

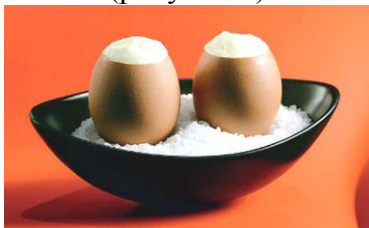


Рисунок 1 – Вареное яйцо от Пьера Ганьера

Молекулярная кухня еще только в начале своего развития. Да, о ней говорят, но чаще как о шоу химических реакций на кухонном столе. На самом деле, речь идет о глобальном подходе к приготовлению пищи, например, о правильных температурах термообработки продуктов.

Основными направлениями технологий молекулярной кухни сегодня являются:

1. Эмульсификация (Кухня пены).

С помощью сифона в предварительно измельченный до полужидкой консистенции продукт (это может быть что угодно – рыба, мясо, фрукты, овощи) вводится инертный газ. В итоге каждая частичка вещества раздувается, вспенивается, превращается в нечто воздушное, почти неосязаемое. Таким образом, создаются принципиально новые блюда в виде воздушных эспумов (в переводе с испан. *espumas* – «пена»).

2. Аромакухня.

Аромадистилляция – новое направление в аромакухне. Дистилляция (от лат. *destillatio* – стекание каплями) – перегонка, процесс разделения смеси летучих жидкостей на ее компоненты путем испарения с помощью подвода тепла с последующей конденсацией образовавшихся паров.

Процесс основан на различной способности веществ переходить в парообразное состояние в зависимости от температуры и давления. В процессе аромадистилляции осуществляется перегонка жидких, твердых и пастообразных веществ.

3. Деструктивная кухня (центрифугирование).

Если поместить в центрифугу, например, пузырек с томатным соком, то на выходе получится три субстанции. Внизу будет плотный красный осадок, состоящий из целлюлозы, пектина и тяжелых пигментов, в том числе красящих, – фактически томатная паста, полученная естественным образом, без нагревания. Сам сок, лишенный этих частиц, будет бледно-желтым – это раствор сахаров, солей, кислот и ароматических соединений.

Наверху же окажется тонкая пенка из жиров – концентрированный томатный вкус. Каждую из этих субстанций можно использовать при готовке, получая более ароматные, тонкие и легкие соусы и составные части блюд. Отделение жиров делает соусы и пены более стабильными, у них оказывается более четкий вкус и богатый аромат.

4. Глубокое замораживание (Использование жидкого азота).

Жидкий азот первым стал активно использовать у себя на кухне Хестон Блюменталь. Он используется для того, чтобы моментально заморозить любые субстанции. Поскольку жидкий азот так же моментально испаряется, не оставляя никаких следов, его можно спокойно использовать для приготовления блюд – в том числе и таких, которые делаются непосредственно в тарелке гостей.

К примеру, знаменитый мусс из зеленого чая и лайма под жидким азотом. Это шарик мусса, который выдавливается из балончика на ложку, поливается жидким азотом, посыпается японским порошковым чаем матча и спрыскивается эссенцией из листьев, цветов и плодов лайма. По твердости он похож на бэзе, но моментально растворяется на языке, оставляя легкое и освежающее ощущение (рисунок 2). Это такое идеальное мороженое – ни капли жира и концентрированный аромат.



Рисунок 2 – Мусс из зеленого чая и лайма в жидком азоте

Используется такое блюдо для того, чтобы очистить и освежить вкусовые рецепторы: в традиционном дегустационном меню молекулярного ресторана, где один

за другим идут десятки блюд (многие из которых помещаются в ложке), особую роль играют такие маленькие сюрпризы – они служат отточиями, восклицательными знаками и абзацами в новом ресторанном синтаксисе. Молекулярная гастрономия утверждает, еда – это сложный процесс, включающий все чувства: вкус, осязание, зрение и обоняние (самый мощный источник воспоминаний), а также восприятие себя и память. Новая кулинария воздействует на все органы чувств человека, в этом и состоит ее популярность и мода на новое.

ЛИТЕРАТУРА

1. This, Hervé. Molecular Gastronomy: Exploring the Science of Flavor. Columbia University Press.
2. Gagnaire, P. 175 Home Recipes with a Twist / P. Gagnaire. – "Flammarion", 2012.
3. <http://www.future-food.ru> (Апрель, 2012), «Техники молекулярной кухни».
4. <http://tourweek.ru> (Январь, 2014), «Молекулярная кухня – что это?»
5. This, Hervé (November, 2006), «Food for tomorrow? How the scientific discipline of molecular gastronomy could change the way we eat», EMBO Reports (European Molecular Biology Organization) 7 (11): 1062-6.

УДК 621.941.1

Данильчик С.С., Шелег В.К.

РАСЧЕТНЫЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ШЕРОХОВАТОСТИ ПРИ ТОЧЕНИИ С АСИММЕТРИЧНЫМИ КОЛЕБАНИЯМИ ИНСТРУМЕНТА

БНТУ, Минск

Для расчета теоретической высоты гребешков микронеровности поверхности при обработке точением с асимметричными колебаниями инструмента [1], воспользуемся схемой,

представленной на рисунке 1. Точки В и С на схеме указывают на положение вершины инструмента на двух последовательных оборотах заготовки. Углы φ и φ_1 , φ' и φ'_1 – главный и вспомогательный углы в плане, соответственно, при положении вершины реза в точках В и С. В положение С инструмент устанавливается после поворота на угол ρ вокруг оси О, расположенной в горизонтальной плоскости перпендикулярно оси вращения заготовки и ниже этой оси, в процессе колебаний с размахом $2A$.

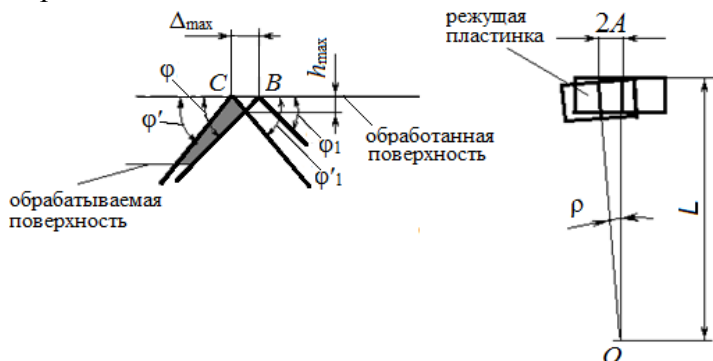


Рисунок 1 – Схема для расчета высоты гребешков микронеровности

Максимальная высота гребешков будет в том случае, когда расстояние между соседними траекториями движения реза относительно заготовки принимает максимальное значение Δ_{\max} . Согласно рисунку 1 максимальную высоту гребешков h_{\max} можно рассчитать по формуле

$$h_{\max} = \Delta_{\max} \frac{\operatorname{tg}\varphi \cdot \operatorname{tg}\varphi'_1}{\operatorname{tg}\varphi + \operatorname{tg}\varphi'_1}. \quad (1)$$

Тангенс угла φ'_1 выразим через угол ρ поворота реза, который равен

$$\rho = \arcsin \frac{2A}{L},$$

где L – радиус поворота вершины реза.

Теоретическим условием дробления стружки является касание траекторий движения инструмента на двух последовательных оборотах заготовки [1]. В этом случае

$$2A=S_o,$$

где S_o – подача инструмента за один оборот заготовки.

Тогда

$$\rho = \arcsin \frac{S_o}{L},$$

$$\operatorname{tg}\varphi'_1 = \frac{\operatorname{tg}\varphi_1}{\cos(\arcsin \frac{S_o}{L})}.$$

Максимальное расстояние Δ_{\max} определяется по формулам:

$$\Delta_{\max} = S_o \left(1 + \frac{1}{\xi}\right),$$

$$\Delta_{\max} = S_o \cdot (1 + \xi),$$

где ξ – коэффициент асимметрии цикла колебаний, который может быть больше или меньше единицы. При $\xi=1$ точение будет выполняться с гармоническими колебаниями (вибрационное точение).

Подставив $\operatorname{tg}\varphi'_1$ и Δ_{\max} в (1) получим формулы для расчета максимальной высоты гребешков в виде:

$$h_{\max} = S_o \left(1 + \frac{1}{\xi}\right) \frac{\operatorname{tg}\varphi \cdot \operatorname{tg}\varphi_1}{\operatorname{tg}\varphi \cdot \cos(\arcsin \frac{S_o}{L}) + \operatorname{tg}\varphi_1} \quad \text{при } \xi > 1,$$

$$h_{\max} = S_o (1 + \xi) \frac{\operatorname{tg}\varphi \cdot \operatorname{tg}\varphi_1}{\operatorname{tg}\varphi \cdot \cos(\arcsin \frac{S_o}{L}) + \operatorname{tg}\varphi_1} \quad \text{при } \xi < 1.$$

Как видно из формул, максимальная высота гребешков при точении с асимметричными колебаниями инструмента зависит от следующих параметров: величины подачи, коэффициента асимметрии цикла колебаний, углов резца в плане и радиуса поворота вершины резца, который определен конструкцией устройства для точения с асимметричными колебаниями.

В конструкции устройства, разработанного нами и используемого для экспериментальных исследований, радиус $L=32$ мм. Величина подачи для чистового и получистового точения принимается в пределах от 0,1 до 0,3 мм/об. Поэтому отношение S_o/L близко к нулю, и можно принять, что

$$\cos(\arcsin \frac{S_o}{L}) = 1. \quad (2)$$

При точении инструментом, режущая пластинка которого имеет угол при вершине 90° , высота микронеровностей h_{\max} принимает наибольшие значения при углах в плане $\varphi=\varphi_1=45^\circ$. При данных углах в плане и принятом допущении (2) формула для определения максимальной высоты гребешков примет следующий вид:

$$h_{\max} = \frac{S_o}{2} (1 + \frac{1}{\xi}) \text{ при } \xi > 1,$$

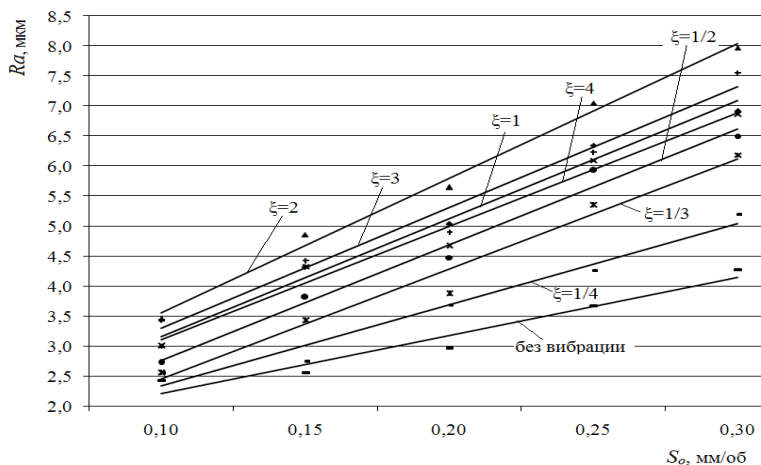
$$h_{\max} = \frac{S_o}{2} (1 + \xi) \text{ при } \xi < 1. \quad (3)$$

В соответствии с формулой (3) высота гребешков микронеровности определяется величиной подачи и коэффициентом асимметрии цикла колебаний. С ростом подачи величина h_{\max} увеличивается. При этом наибольшие значения h_{\max} будет принимать при точении с гармоническими колебаниями ($\xi=1$). Использование асимметричных колебаний позволяет уменьшать высоту h_{\max} , и она будет тем меньше, чем больше будет асимметрия цикла колебаний.

Правомерность приведенных расчетов подтвердим экспериментальными данными, полученными в результате обработки деталей из стали 45 точением с разными коэффициентами асимметрии цикла колебаний инструмента, а также после точения с гармоническими колебаниями ($\xi=1$). Шероховатость поверхностей, полученных обработкой с дополнительными колебаниями инструмента, сравним с шероховатостью поверхностей после обычного точения

на тех же режимах резания. Обработка производилась резцом, оснащенный пластиной из твердого сплава Т15К6. На рисунке 2 представлен график зависимости шероховатости Ra от подачи. При этом обработка производилась на минимальной для каждой из подач амплитуде колебаний инструмента.

Из графиков видно, что четко прослеживается прямая зависимость величины шероховатости поверхности от подачи инструмента. В сравнении с обычным точением шероховатость поверхности, обработанной точением с асимметричными колебаниями инструмента, выше и зависит от коэффициента асимметрии цикла колебаний.



$V=70$ м/мин, $t=1,5$ мм

Рисунок 2 – Зависимость шероховатости от подачи

При этом точение с коэффициентом асимметрии цикла $\xi < 1$ позволяет уменьшить шероховатость по отношению к вибрационному точению с $\xi=1$. Так, при точении с коэффициентом $\xi=1/4$ шероховатость при рассматриваемых режимах резания уменьшается на 25-30%. Более высокая шероховатость при точении с коэффициентом асимметрии $\xi > 1$ обусловлена особенностями кинематики процесса резания [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Данильчик, С.С. Кинематика точения с наложением асимметричных колебаний инструмента / С.С. Данильчик, В.К. Шелег // Наука и техника. 2013. – №4. – С.16-21.

2. Шелег, В.К. Изменение рабочих углов резца при точении с асимметричными колебаниями инструмента / В.К. Шелег, С.С. Данильчик // Наука – образованию, производству, экономике: материалы одиннадцатой междунар. науч.-техн. конф.: в 4 т. / редкол.: Б.М. Хрусталеv [и др.]. – Минск, 2013. – Т. 4. – С. 232.

УДК 621.793

Ивашенко С.А., Комаровская В.М., Станкевич А.А.

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ФОРМИРОВАНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ

БНТУ, Минск

Современная техника характеризуется значительным разнообразием функционального назначения покрытий. В частности, покрытия применяются для защиты конструкций от разрушительного воздействия горячих газовых потоков, паров металлов, кислотных, щелочных растворов и других агрессивных сред; для защиты конструкций от механического износа при различных видах трения; для повышения устойчивости материалов к воздействию различных излучений; для защиты материалов от коррозии. В практике промышленного использования существуют различные способы формирования покрытий.

По подсчетам зарубежных специалистов, прямые потери от коррозии в различных странах составляют 0,5-2,5% от национального дохода. Большинство машин (85-90%) выходит из строя по причине износа деталей. Формирование покрытий на поверхности изделий позволяет резко увеличить срок службы конструкции или машин в целом.

Износостойкие покрытия по способу формирования условно, можно разделить на пять видов [1]:

1. Диффузионные: термодиффузионные; плакирование.
2. Термические: металлизация распылением; индукционная наплавка; наплавка лазером; газопламенное напыление; электроискровое легирование; осаждение из расплава; термовакуумное наплавление; детонационное наплавление.
3. Электрохимические: гальванические; комплексные электролитические; электрофоретические.
4. Химические: осаждение из растворов; осаждение из газовой фазы.
5. Плазменные: плазменные; вакуумно-плазменные.

Рассмотрим преимущества и недостатки вышеуказанных методов формирования покрытий.

Диффузионные покрытия повышают жаропрочность изделия, стойкость против кислотной и газовой коррозии.

Недостатки способа – невозможность стабильного получения требуемой структуры покрытия вследствие быстрого нагрева и охлаждения при диффузии из расплава, взрывоопасность при работе в восстановительной атмосфере, трудность осаждения покрытия на крупногабаритных деталях, большая продолжительность процесса.

Термический метод испарения является наиболее производительным. Недостатком является, то, что не все материалы могут напыляться методом термического испарения. Тугоплавкие металлы имеют слишком низкое давление пара и требуют очень высокой температуры для испарения. Многие соединения разлагаются при меньшей температуре, чем начинают испаряться, даже при низких давлениях.

К преимуществам электрохимического метода можно отнести экономичность процесса, возможность получения мелкокристаллической структуры, высокую чистоту поверхности, достаточно высокую адгезию покрытия к основе, сравнительно легкую управляемость процессом, отсутствие нагрева изделий и неизменность структуры основы, а к недостаткам – постоянное изменение состава электролита при осаждении

покрытия и его токсичность, трудность получения алюминиевых и титановых покрытий, большое число операций технологического процесса, неравномерность толщины покрытия, возникновение водородной хрупкости.

Преимуществами химического метода является – получение однородного по составу и равномерно распределённого по углам и неровностям изделия слоя покрытия, повышенная твердость и износостойкость, малая энергоёмкость процесса. К недостаткам следует отнести ограниченность использования (преимущественно покрытия Ni), сравнительно низкую скорость осаждения (0,8 мкм/мин).

Плазменный способ отличается от других универсальностью, легкостью управления, возможностью формирования покрытия на изделиях сложной формы.

К недостаткам следует отнести изменение свойств основы под влиянием физико-химических и термических воздействий, сравнительно низкую производительность, относительно высокую стоимость оборудования и большие эксплуатационные затраты.

На сегодняшний день наиболее эффективным является вакуумно-плазменный метод формирования покрытий, а именно метод КИБ (конденсация вещества с ионной бомбардировкой). Универсальность технологии, малая энергоёмкость, отсутствие загрязнений окружающей среды и ряд других показателей определяют конкурентоспособность вакуумно-плазменного электродугового способа по сравнению с традиционными. Он позволяет получать покрытия из тугоплавких металлов, карбидов, нитридов, силицидов, покрытия переменного состава, а также многослойные, обладающие улучшенными физико-механическими свойствами и эксплуатационными характеристиками [1].

В настоящее время вакуумно-плазменные покрытия широко используются для повышения износостойкости режущего инструмента, штамповой оснастки, деталей химического

и медицинского оборудования, где в качестве основы применяется легированная сталь и сплавы, обладающие высокой твердостью и прочностью. Менее изучены вопросы использования вакуумно-плазменных покрытий для повышения износостойкости аустенитных сталей и сплавов цветных металлов.

Актуальность таких исследований связана с тем, что многие детали и элементы конструкции работают в особых условиях эксплуатации (воздействие знакопеременных нагрузок, высоких контактных давлений, быстро изменяющихся температур, агрессивных сред, вакуума и т.д.) и должны обладать специальными, часто трудносовместимыми физико-механическими свойствам: коррозионной стойкостью, твердостью, прочностью, немагнитностью, вакуумной плотностью, износостойкостью, низким коэффициентом трения и т.д. [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Мрочек, Ж.А. Плазменно-вакуумные покрытия: монография / Ж.А. Мрочек [и др.]. – Минск: Технопринт, 2004. – 369 с.

УДК 535.421

Навныко В.Н.

ДИФРАКЦИОННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТРАЖАТЕЛЬНОЙ ГОЛОГРАММЫ В КРИСТАЛЛАХ СИЛЛЕНИТА В РЕЖИМЕ БРЭГГОВСКОЙ ДИФРАКЦИИ ВТОРОГО ПОРЯДКА

МГПУ, Мозырь

Кубические фоторефрактивные кристаллы $\text{Bi}_{12}\text{TiO}_{20}$, $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$ (BSO) и $\text{Bi}_{12}\text{GeO}_{20}$ класса симметрии 23 образуют *новый* перспективный класс фоточувствительных сред для хранения и обработки оптической информации поскольку обладают меньшим временем фоторефрактивного отклика по сравнению с сегнетоэлектрическими фоторефрактивными кристаллами и большим электрооптическим коэффициентом

по сравнению с полупроводниковыми кристаллами [1]. Фото-рефрактивные кристаллы со структурой силленита применяются в системах фильтрации оптического излучения и интерференционного контроля в качестве реверсивных фоточувствительных материалов, пригодных для работы в режиме реального времени [2].

В настоящее время опубликовано большое количество научных работ, посвященных изучению особенностей формирования, считывания и хранения объемных голограмм в кубических фоторефрактивных пьезокристаллах. В большинстве работ анализируются случаи брэгговского резонанса первого порядка (рисунок 1), когда выполняется условие $2\Lambda\cos\alpha_1=\lambda$, где Λ – длина пространственного периода голографической решетки, λ – длина электромагнитной волны в вакууме, α_1 – угол Брэгга.

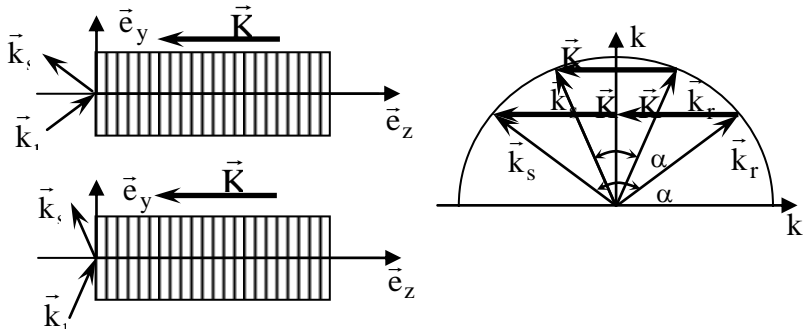


Рисунок 1 – Схема дифракции опорной и предметной световых волн на объемной голограмме в условиях точного выполнения режима резонанса 1 и 2 порядков

На рисунке 1 векторами \vec{k}_s , \vec{k}_r обозначены волновые векторы предметной и опорной световых волн, вектор \vec{K} задает волновой вектор объемной голографической решетки, направление оси k_z совпадает по направлению с единичным вектором \vec{e}_z , ось k_y параллельна единичному вектору \vec{e}_y и лежит в плоскости среза кристалла.

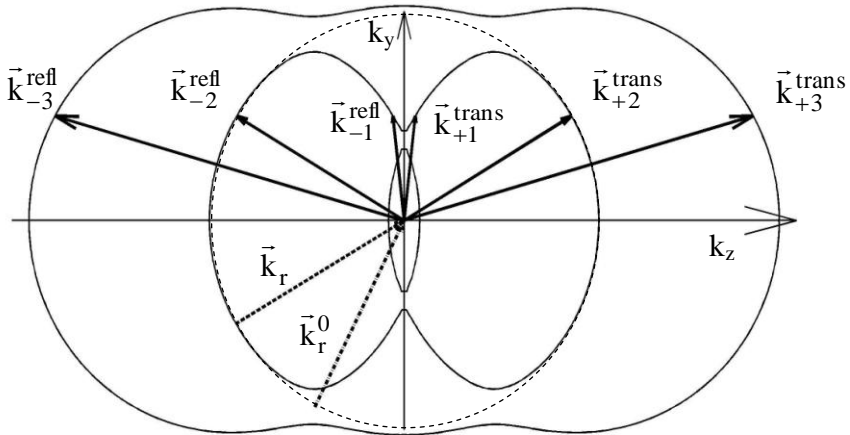


Рисунок 2 – Дисперсионные кривые и векторы, отображающие волновые векторы дифрагированных волн

При считывании голограммы в режиме брэгговского резонанса второго порядка выполняется условие $\Lambda \cos \alpha_2 = \lambda$ и возможно получение высокой дифракционной эффективности отражательной голограммы при угловой отстройке от угла α_2 [4]. Этому режиму дифракции уделено относительно меньше внимания в научной литературе. При этом в большинстве работ рассматриваются свойства фазовых объемных голограмм в изотропных средах. Анализ закономерностей брэгговского резонанса второго порядка при дифракции опорной световой волны на объемной голограмме в кубических фоторефрактивных кристаллах с учетом фотоупругого и пьезоэлектрического эффектов практически не исследован.

В настоящей работе представлены результаты теоретического анализа закономерностей восстановления предметной световой волны при дифракции опорной световой волны на объемной отражательной голограмме, сформированной в кубическом фоторефрактивном кристалле со структурой силленита.

Пусть в кубическом пьезокристалле BSO со структурой силленита сформирована объемная фазовая отражательная голографическая решетка с волновым вектором \vec{K} , направленным перпендикулярно передней грани кристалла среза $\{111\}$ (рисунок 1). Как известно [5], в этом случае кристалл становится оптически одноосным, причем оптическая ось направлена перпендикулярно передней грани кристалла. Опорная световая волна предполагается линейно поляризованной в плоскости падения.

Для решения задачи о нахождении дифракционной эффективности объемной голограммы было составлено дисперсионное уравнение, аналогичное уравнению, представленному и проанализированному в [4], пригодное для нахождения волновых векторов световых волн, возникших в результате дифракции опорной световой волны на отражательной голографической решетке. Рассчитаны и построены в обратном пространстве кривые, соответствующие дисперсионному уравнению (рисунок 2).

Векторы $\vec{k}_{-3}^{\text{refl}}$, $\vec{k}_{-2}^{\text{refl}}$ и $\vec{k}_{-1}^{\text{refl}}$ найдены в результате решения дисперсионного уравнения и при сложении с вектором голографической решетки \vec{K} соответствуют волновым векторам волн, возникшим в результате дифракции и отражения от решетки. Векторы $\vec{k}_{+1}^{\text{trans}}$, $\vec{k}_{+2}^{\text{trans}}$ и $\vec{k}_{+3}^{\text{trans}}$ при сложении с вектором \vec{K} соответствуют волновым векторам прошедших через голограмму волн. Вектор \vec{k}_r^0 соответствует волновому вектору опорной волны на стадии записи голограммы, вектор \vec{k}_r — на стадии считывания голограммы. Векторы \vec{k}_r^0 и \vec{k}_r не совпадают по направлению ввиду угловой отстройки от угла Брэгга. Штриховая окружность является геометрическим местом точек концов волнового вектора опорной волны при произвольном угле падения на кристалл.

В результате анализа дисперсионных кривых установлено, что резонансными являются дифрагированные световые волны с волновыми векторами $\vec{k}_{+1}^{\text{trans}} + \vec{K}$ и $\vec{k}_{-1}^{\text{refl}} + \vec{K}$. Волновые векторы $\vec{k}_{-3}^{\text{refl}}$, $\vec{k}_{-2}^{\text{refl}}$ и $\vec{k}_{+2}^{\text{trans}}$ и $\vec{k}_{+3}^{\text{trans}}$ соответствуют дифрагированным волнам высшего порядка, для которых не достигается максимальная дифракционная эффективность.

Показано, что наибольшая дифракционная эффективность достигается в случае небольшой угловой отстройки волнового вектора \vec{k}_r от угла Брэгга. Установлены сочетания различных значений углов между нормалью к плоскости голограммы (единичный вектор \vec{e}_z) и волновым вектором \vec{k}_r , при соблюдении которых достигаются наибольшие значения дифракционной эффективности объемной отражательной голограммы, сформированной в кристалле BSO фиксированной толщины и среза.

Установлено, что при соответствующем выборе угла между нормалью к плоскости голограммы и волновым вектором опорной волны реализуется эффективная генерация второй гармоники при дифракции опорной волны на отражательной голографической решетке. В результате такой генерации возможно заметное увеличение значений дифракционной эффективности отражательной голограммы, которая по величине становится сравнимой со значениями дифракционной эффективности, достигаемыми при брэгговской дифракции первого порядка в этих же кристаллах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mallick, S. Polarization properties of self-diffraction in sillenite crystals: reflection volume gratings / S. Mallick, M. Miteva, L. Nikolova // J. Opt. Soc. Am. B. – 1997. – Vol. 14. – № 5. – P. 1179-1186.

2. Петров, М.П. Фоторефрактивные кристаллы в когерентной оптике / М.П. Петров, С.И. Степанов, А.В. Хоменко. – СПб.: Наука, 1992. – 320 с.

3. Шепелевич, В.В. Запись и считывание голограмм в кубических гиротропных фоторефрактивных пьезокристаллах / В.В. Шепелевич // Журнал прикладной спектроскопии. – 2011. – Т. 78. – № 4. – С. 493-515.

4. Vasnetsov, M.V. Coupled-wave analysis of second-order Bragg diffraction. I. Reflection-type phase gratings / M.V. Vasnetsov [et al.] // J. Opt. Soc. Am. B. – 2009. – Vol. 26. – P. 684-690.

5. Дифракция световых волн на отражательных голограммах в кубических пьезокристаллах / Письма в ЖТФ. – 2003. – Т. 29. – Вып. 18. – С. 22-28.

УДК 535.37

Попечиц В.И.

**РЕГИСТРИРУЮЩИЕ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ
ОРГАНИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ
ДЛЯ ДЕФЕКТΟΣКОПИИ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ**

НИИПФП БГУ, Минск

Растворы органических красителей в органических и неорганических растворителях, а также в полимерных матрицах имеют интенсивные электронно-колебательные полосы поглощения в видимой области спектра [1]. В ряде работ было показано, что под воздействием ионизирующего излучения многие многокомпонентные растворы красителей изменяют цвет [2-6].

Характер изменения цвета многокомпонентного раствора зависит от химической природы и исходной концентрации красителей, физико-химических свойств растворителя, спектрального состава и дозы воздействовавшего на раствор

ионизирующего излучения. Если между источником ионизирующего излучения и многокомпонентным раствором красителей поместить материал или изделие, то изменение цвета раствора в определенном месте будет коррелировать с величиной радиационной дозы воздействовавшей на данный участок раствора. Следовательно, по цветовой структуре отпечатавшегося на растворе изображения материала или изделия можно судить о внутренней структуре объекта (о наличии полостей, трещин, вкраплений и т.п.).

Многокомпонентные растворы красителей, используемые в качестве регистрирующих сред для радиационного неразрушающего контроля структуры материалов и изделий, должны иметь достаточно высокий радиационно-химический выход, который не должен зависеть в широких пределах от вида излучения, его энергии, концентрации реагентов, температуры и любых других условий, которые могут изменяться во время облучения исследуемого образца. Органические красители в используемом растворителе не должны химически взаимодействовать друг с другом и с продуктами радиационной деструкции красителей. Для практических применений желательны, чтобы для приготовления регистрирующих сред можно было использовать реактивы обычной степени чистоты и, чтобы аналитические методики для определения радиационно-химического превращения были простыми и быстрыми. Необходимо также, чтобы многокомпонентные растворы красителей, обладали достаточно низким фэдингом. Таким образом, имеются различные факторы, от которых зависят показания регистрирующей системы. Знание соответствующих зависимостей необходимо для правильного проведения дефектоскопии материалов и изделий.

В данной работе исследованы спектрально-оптические свойства необлученных и гамма-облученных многокомпонентных растворов ряда органических красителей разных

классов с целью выяснения возможности создания на их основе регистрирующих сред для целей дефектоскопии материалов и изделий различной природы.

Самым простым многокомпонентным раствором является трехкомпонентный раствор, состоящий из растворителя и двух красителей, один из которых поглощает в коротковолновой области видимого спектра, а другой – в длинноволновой.

На рисунке 1 представлены спектры поглощения водного раствора двух красителей (фуксин основание + метиленовый голубой) необлученного и облученного в течение различного времени, из которого видно, что при увеличении времени облучения раствора (дозы облучения) изменяется его цвет, приближаясь к цвету раствора более радиационно-стойкого красителя (фуксин основание).

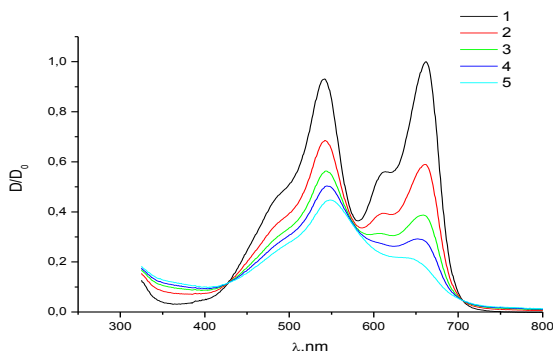


Рисунок 1 – Спектры поглощения (D/D_0) водного раствора фуксин основание + метиленовый голубой, необлученный раствор (1), облученный в течение 5 (2), 10 (3), 15 (4) и 20 минут (5). Мощность дозы облучения – 0,63 Гр/с

Для окрашенных соответствующими красителями пленок поливинилового спирта характерные величины доз, необходимых для полубесцвечивания растворов, примерно на два порядка превосходят значения для водных и водно-спиртовых растворов.

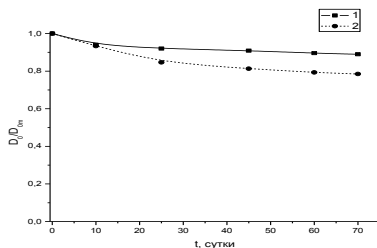


Рисунок 2 – Изменение нормированной интенсивности поглощения (D_m/D_{om}) водного раствора фуксин основание (1) + метиленовый голубой (2) со временем

Из исследованных трехкомпонентных растворов наиболее пригодными для радиационной дефектоскопии оказались растворы следующих пар красителей: триафлавин + малахитовый зеленый, триафлавин + метиленовый голубой, кислотный алый + метиленовый голубой, фуксин основание + метиленовый голубой, флуоресцеин + метиленовый голубой, эозин натрий + кислотный ярко-голубой 3, эозин натрий + кислотный зеленый антрахиноновый H2C, родамин С + малахитовый зеленый, родамин С + бриллиантовый зеленый, родамин 6Ж + кислотный ярко-голубой 3, кислотный желтый светопрочный + кислотный зеленый антрахиноновый H2C, кислотный желтый светопрочный + кислотный ярко-голубой 3, ланазоль оранжевый + кислотный ярко-голубой 3, ланазоль оранжевый + кислотный зеленый антрахиноновый H2C. Указанные красители в водных и спиртовых растворах также химически не взаимодействовали друг с другом и с образующимися в растворе продуктами радиационной деструкции красителей.

Исследования фэдинга наполовину радиационно обесцвеченных водных (рисунок 2) и водно-этанольных растворов (по поглощающему в длинноволновой области видимого спектра красителю), а также влияния пероксида водорода на спектрально-оптические свойства растворов исследованных красителей, показали, что растворы указанных выше пар красителей по этим

характеристикам вполне пригодны для использования в качестве регистрирующих сред при проведении неразрушающего контроля материалов и изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Теренин, А.Н. Фотоника молекул красителей и родственных органических соединений / А.Н. Теренин. – Л.: Наука, 1967. – 616 с.

2. Гончаров, В.К. Исследование воздействия высокоэнергетического излучения на вещество с целью создания новых материалов и технологий / В.К. Гончаров [и др.] // Вестник БГУ. Серия 1. – 2010. – № 1. – С. 3-10.

3. Попечиц, В.И. Применение многокомпонентных растворов красителей для неразрушающего радиационного контроля материалов и изделий / В.И. Попечиц // Взаимодействие излучений с твердым телом: материалы 9 международной конференции. – Минск, 2011. – С. 444-445.

4. Попечиц, В.И. Визуализаторы ионизирующего излучения на основе многокомпонентных растворов красителей / В.И. Попечиц // Проблемы инженерно-педагогического образования в Республике Беларусь: материалы VI международной научно-практической конференции. – Минск, 2012. – С. 128-133.

5. Попечиц, В.И. Неразрушающий контроль материалов и изделий с помощью многокомпонентных растворов красителей / В.И. Попечиц // IV конгресс физиков Беларуси: Сборник научных трудов. – Минск, 2013. – С. 200-201.

6. Попечиц, В.И. Неразрушающий радиационный контроль структуры материалов и изделий с помощью красителей / В.И. Попечиц // Современные методы и приборы контроля качества и диагностики состояния объектов: материалы 5 международной научно-технической конференции. – Могилев, 2014. – С. 128-130.

АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ СКОРОСТИ И РАВНОМЕРНОСТИ НАНЕСЕНИЯ МЕДИ ОТ ВЕЛИЧИНЫ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ

¹ОАО «Оптическое станкостроение и вакуумная техника», ²БНТУ, Минск

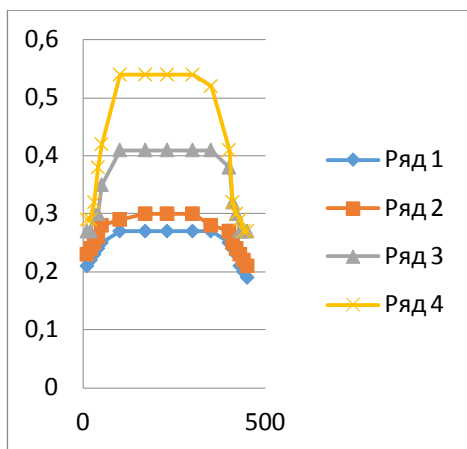
Конструкции магнетронных систем должны обеспечивать оптимальное соотношение скорости распыления и равномерности покрытия при сохранении высокого коэффициента использования материала мишени, возможности нанесения различных материалов и нанесения покрытий на большие площади [1].

Цель данной статьи состоит в установлении условий получения наиболее равномерного покрытия.

Разработанный и исследуемый магнетрон имеет прямоугольную форму. В качестве катода-мишени использовали медь. Образец – прямоугольная пластина высотой 450 мм – устанавливали в камере вакуумной установки ВУ-800 на расстоянии 60 мм от распыляемой поверхности магнетрона. Нанесение меди проводилось при разных режимах работы магнетрона с последующим измерением толщины нанесенного покрытия по всей высоте пластины с шагом 10 мм. Время осаждения покрытия для всех режимов работы магнетрона одинаково. Неравномерность осаждения определяли по методике разработанной в [2, 3].

Предварительно камера вакуумной установки с расположенной в ней пластиной откачивалась до давления 3×10^{-3} Па, после чего проводился напуск аргона до давления 3×10^{-1} Па для обеспечения устойчивой работы магнетрона.

На рисунке 1 представлены графики распределения зависимости толщины нанесенного покрытия из меди по поверхности пластины в зависимости от режимов работы магнетрона.



(ряд 1 – $J=4\text{A}$, $U=495\text{ В}$, $V_{\text{исп.}}=1,62\text{ мкм/час}$;
 ряд 2 – $J=5\text{A}$, $U=540\text{ В}$, $V_{\text{исп.}}=1,8\text{ мкм/час}$;
 ряд 3 – $J=6\text{A}$, $U=580\text{ В}$, $V_{\text{исп.}}=2,46\text{ мкм/час}$;
 ряд 4 – $J=7\text{A}$, $U=600\text{ В}$, $V_{\text{исп.}}=3,24\text{ мкм/час}$)

Рисунок 1 – Графики зависимости от режимов работы магнетрона

При установке на блоке питания магнетрона тока $J=4\text{ А}$ и напряжения $U=495\text{ В}$, получали скорость распыления мишени приблизительно равную $1,62\text{ мкм/час}$. Толщина медного покрытия (при данных условиях испарения) в пределах от 100 до 350 мм по высоте постоянна и равна $0,27\text{ мкм}$. К краю пластины толщина уменьшается в 1,42 раза до $0,19\text{ мкм}$ составляли при изменении высоты точки измерения на пластине от 10 до 450 мм от $0,21\text{ мкм}$. до максимума.

При установке на блоке питания магнетрона тока $J=5\text{ А}$ и напряжения $U=540\text{ В}$ получали скорость испарения приблизительно равную $1,8\text{ мкм/час}$. Распределение толщины покрытия (меди) при данных условиях испарения практически не отличается от полученного при предыдущем режиме. В интервале от 170 до 300 мм по высоте пластины толщина постоянна и равна $0,3\text{ мкм}$ и уменьшается к краю образца в 1,42 раза до $0,21\text{ мкм}$.

При установке на блоке питания магнетрона тока $J=6\text{ А}$ и напряжения $U=580\text{ В}$ скорость испарения резко возрастает

и составляет 2,46 мкм/час. Покрытие формируется постоянной толщиной равной 0,41 мкм по высоте пластины от 100 до 350 мм и уменьшается к краю в 1,52 раза до 0,27 мкм. Следовательно, при данном режиме возрастает неравномерность распределения покрытия по толщине (рисунок 2).

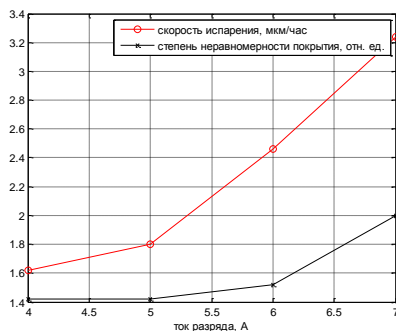


Рисунок 2 Влияние величины тока дугового разряда на производительность процесса магнетронного осаждения и степень неравномерности осаждаемых покрытий

При установке на блоке питания магнетрона тока $J=7$ А и напряжения $U=600$ В скорость испарения увеличивается до 3,24 мкм/час. Распределение толщины покрытия (меди) при данных условиях испарения показывает следующее. В пределах от 100 до 300 мм по высоте пластины толщина постоянна и равна 0,54 мкм. К краю она падает в 2 раза до 0,27 мкм.

Таким образом, как видно из полученных исследований, чем больше величина тока и напряжения, установленных на магнетроне, тем выше скорость нанесения меди. Однако более равномерное нанесение покрытия из меди по всей поверхности пластины получается при более низких значениях тока и напряжения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Магнетронные распылительные системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.apelvac.com/about/partners>. – Дата доступа: 4.11.2013.

2. Достанко, А.П. Методика расчета воспроизводимости толщины вакуумных покрытий / А.П. Достанко [и др.]. – Вестн. полоц. гос. уни-та. Сер. В. Фундаментальные науки. – 2013. – №11.

3. Воспроизводимость свойств оптических вакуумных покрытий. Материалы. Технологии. Инструменты. – 2013. – Т. 18. – №1.

УДК 621.9.015

Федорцев В.А.

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА КРИВОЛИНЕЙНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПРИ ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКЕ

БНТУ, Минск

В современных условиях прогрессивные технологические процессы механообработки в машино- и приборостроении должны базироваться как на рациональном построении самих операций, так и на специальных средствах активного контроля качества поверхностей деталей, особенно на финишных этапах их обработки в процессе доводки.

Однако используемые универсальные способы и средства контроля размеров и формы криволинейных поверхностей деталей требуют многократного прерывания технологического процесса и приводят к снижению его производительности (сферометры и другие измерительные инструменты).

В известных схемах активного контроля кривизны обрабатываемой поверхности, последняя, чаще всего, постоянно ощупывается датчиком, что в результате приводит к износу измерительного щупа и, как следствие, к снижению точности контроля. Кроме того, существует большая степень вероятности механического повреждения прецизионной поверхности самой детали, материалом которой часто является стекло или полимеры.

Для устранения этих недостатков предлагается использовать конструктивные схемы устройств активного контроля кривизны выпуклых и вогнутых сферических поверхностей в процессе их доводки на станках модели ЗШП-350М (рисунок 1).

В левой части рисунка (а) отражены особенности схемы устройства для активного контроля выпуклых сферических поверхностей, включающего стакан 1, на котором через кронштейн 2 с регулирующим элементом 3 установлен подпружиненный в осевом направлении твердосплавный контактный щуп 4 с вогнутой сферической поверхностью, жестко связанный с клеммой измерительного прибора. При этом стакан 1 с помощью подвижной втулки 5 и ограничителя вращения в виде скобы 6 смонтирован на клеечном приспособлении 7, удерживающим деталь 8.

Сферический контактный щуп 4 установлен концентрично контролируемой сферической поверхности инструмента 9, к которому подключена вторая клемма измерительного прибора, и имеет возможность совершать возвратно-вращательные перемещения с помощью поводка 10, изолированного от станка (например, модели ЗШП-350М). Скоба 6 выполнена в виде жесткой дугообразной планки с профильным пазом, внутри которого свободно перемещается поводок 10.

Перед началом работы устройства производятся следующие настроечные действия. Подвижной втулкой 5 достигается точная взаимная ориентация сферических поверхностей контактного щупа 4 и инструмента 9, а регулирующим элементом 3 обеспечивается совпадение их центров кривизны в точке O_n .

В исходном состоянии радиус кривизны сферической поверхности инструмента 9 максимально соответствует кривизне контактного щупа 4 и противоположен ей по знаку, регистрируемая при этом величина отклонения радиусов кривизны относительно друг друга для измерительного прибора является эталонной.

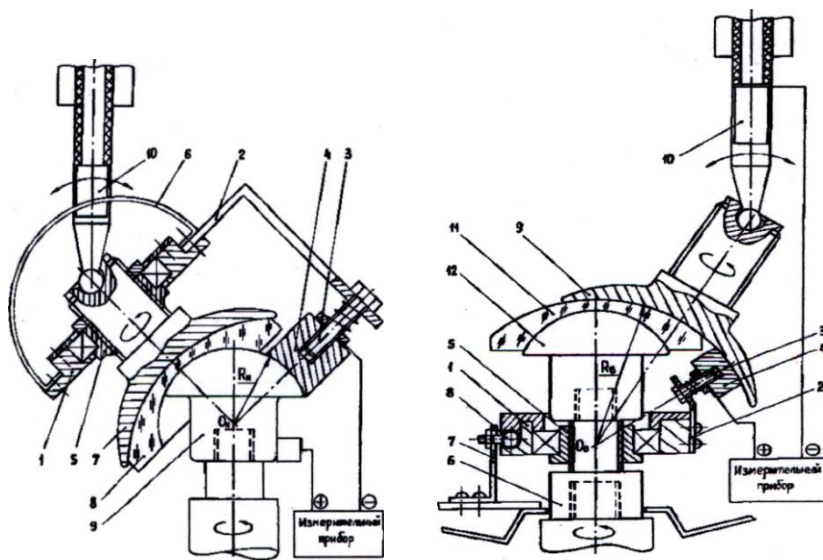


Рисунок 1

Устройство работает следующим образом. При включении привода станка наклеенное приспособление 7 с деталью 8, подвижная втулка 5, стакан 1, кронштейн 2, регулирующий элемент 3 и контактный щуп 4 совершают возвратно-качательные перемещения относительно контролируемой поверхности инструмента 9. В момент свободного соприкосновения контактного щупа 4 и контролируемой поверхности инструмента 9 производится измерение величины омического сопротивления.

В процессе обработки детали 8 происходит изменение кривизны контролируемой поверхности инструмента, что приводит к изменению упомянутой величины омического сопротивления. Эти изменения постоянно регистрируются измерительным прибором и сравниваются с эталонным значением. Для исключения переносного вращения контактного щупа 4 вокруг оси симметрии наклеенного приспособления

7, вызванного силами трения между инструментом 9 и деталью 8, предусматривается использование скобы 6.

В правой части рисунка отражены особенности схемы устройства для активного контроля вогнутых сферических поверхностей, включающего стакан 1, на котором через кронштейн 2 с регулирующим элементом 3 установлен подпружиненный в осевом направлении, твердосплавный контактный щуп 4 с выпуклой сферической поверхностью, жестко связанный с клеммой измерительного прибора. При этом стакан 1 через подвижную втулку 5 смонтирован на дизлектрическом патроне 6 шпинделя станка (например, модели ЗШП-350М) и шарнирно связан с его основанием посредством кронштейна 7 со сферическим наконечником 8.

Контактный щуп 4 установлен концентрично контролируемой сферической поверхности инструмента 9, к которому подключена вторая клемма измерительного прибора. При этом инструмент 9 имеет возможность совершать возвратно-вращательные перемещения с помощью поводка 10 (изолированного от станка) по обрабатываемой поверхности детали 11, закрепленной на клеечном приспособлении 12. Последнее, в свою очередь, установлено на шпинделе 6 станка.

Перед началом работы устройства производятся следующие настроечные действия.

Подвижной втулкой 5 достигается точная взаимная ориентация сферических поверхностей контактного щупа 4 и инструмента 9, а регулирующим элементом 3 обеспечивается совпадение их центров кривизны в точке O_B .

В исходном состоянии радиус кривизны сферической поверхности инструмента 9 максимально соответствует кривизне контактного щупа 4 и противоположен ей по знаку, регистрируемая при этом величина отклонения радиусов кривизны относительно друг друга для измерительного прибора является эталонной.

Устройство работает следующим образом.

При включении привода станка (на рисунке не показан) шпиндель 6 с наклеечным приспособлением 12 и деталью 11 начинает совершать вращение относительно неподвижного стакана 1 и сферического контактного щупа 4. Тот же привод вызывает возвратно-качательные перемещения верхнего инструмента 9 через поводок 10. Кроме того, верхний инструмент 9 получает вращение за счет сил трения с поверхностью детали 11. При доводке верхний инструмент 9 периодически выходит за край обрабатываемой детали 11, в момент свободного соприкосновения контролируемой поверхности инструмента 9 и контактного щупа 4 производится измерение величины омического сопротивления.

В процессе обработки детали 11 происходит изменение кривизны контролируемой поверхности инструмента 9, что приводит к изменению упомянутой величины омического сопротивления. Эти изменения постоянно регистрируются измерительным прибором и сравниваются с эталонным значением.

Для предотвращения движения контактного щупа 4 вокруг оси симметрии наклеечного приспособления 12, вызванного вращением шпинделя 6 станка, предусматривается использование кронштейна 7 и сферического наконечника 8.

Дополнительными преимуществами предлагаемых устройств активного контроля по сравнению с аналогами являются следующие моменты:

- периодическое соприкосновение сферической части щупа с рабочей поверхностью инструмента (притира) позволяет уменьшить износ одновременно как одного, так и другого элементов контактной измерительной пары;

- использование данных устройств делает возможным управление процессом обработки и может служить основой для создания оборудования с системой активного контроля радиуса кривизны обрабатываемой сферической поверхности.

ТЕРМОГИДРОХИМИЧЕСКОЕ УПРОЧНЕНИЕ ГОТОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

БНТУ, Минск

The structure and properties of tool materials, subjected of the thermo-hydrochemical treatment, are examined in the paper. The process involves (1) the chemical treatment in an special aqueous suspension of nano-sized oxides and (2) subsequent heat treatment. Treatment with optimal regime permits decreasing the friction coefficient of the hard alloy and steel surface in 3.8-8.3 as compared with untreated. Developed technology permit increasing the wear resistance of ready-made cutting and stamp tools by the factor of 1.3 – 8 in comparison with traditional its.

Цель настоящей работы состояла в разработке и исследовании нового низкотемпературного процесса упрочнения готовых к эксплуатации стального, твердосплавного и алмазного инструментов для повышения их стойкости.

Разработанный процесс термогидрохимической обработки (ТГХО) осуществляли путем проведения двух операций: (а) гидрохимической обработки поверхности инструментальных материалов в вододисперсных составах на базе оксидов при температуре 90-100°C в течение 20-60 минут; (б) последующей изотермической выдержки в интервале температур 150-1050°C в течение 0,5-1 часа.

Результаты исследований. В работе исследованы закономерности формирования структуры поверхности и свойства инструментальных материалов, подвергнутых ТГХО в дисперсных составах на базе оксидов.

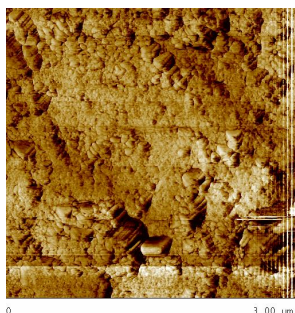
Установлено, что процесс ТГХО инструментальных материалов носит двойственный характер упрочнения: (1) на поверхности формируются твердосмазочные покрытия с дискретной наноструктурой, (2) в приповерхностной зоне

создаются поля высоких остаточных макронапряжений сжатия (180-470 МПа), сравнимых с уровнем напряжений создаваемых методами пластической деформации (ППД, МГПД, др.).

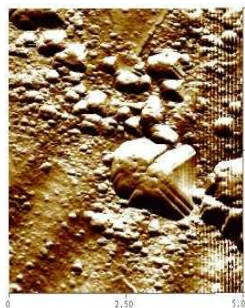
Проведена оптимизация режимов и составов ТГХО, в результате которой коэффициент трения упрочненной поверхности стали снижается до 8,3 раз, а твердого сплава – до 3,8 раза, по сравнению с исходным состоянием.

Сравнительный анализ триботехнических свойств упрочненной стали и твердого сплава показал, что в условиях сухого трения скольжения и воздушной атмосферы (а) твердосмазочные покрытия, полученные при ТГХО в вододисперсных средах на основе оксидов имеют лучшие антифрикционные свойства, чем в средах на основе карбидов, нитридов и углеродных (в т.ч. алмазных) материалов, (б) оксидосодержащие покрытия, гидрохимически (ГХ) осажденные на стали, превосходят по коэффициенту трения ($f=0,07-0,18$), известные CVD и PVD покрытия ($f=0,1-0,6$), (в) увеличение числа дисперсных антифрикционных компонентов в водной среде ведет к снижению коэффициента трения ГХ покрытий.

Исследования кинетики оптимизированного процесса ТГХО показали, что скорость роста оксидосодержащих слоев на стали, полученных при химической обработке составляет 200-250 нм/час, а на твердом сплаве 5-7 мкм/час. При этом оптимальный размер зерен составляет 30 нм. При последующем нагреве ГХ покрытий размер их зерен с температурой увеличивается, но до 500°C преобладает наноразмерная структура слоев (рисунок 1). При нагреве выше 500°C формируется волокнистая нанокompозитная структура, которая содержит отдельные микроразмерные кристаллиты (размером более 100 нм). Полученные нанокompозитные покрытия обладают высокой термической стабильностью, сохраняя низкий коэффициент трения ($f=0,09$) до 1030-1050°C.



а)



б)

Рисунок 1 – Структура поверхности стали У8 после гидрохимической обработки в течение 1 ч. (а) и последующего нагрева до 1000°С (б)

Изучено влияние параметров процесса ТГХО на стойкость стального, твердосплавного и алмазного инструментов. Отмечено, что стойкость этих инструментов больше зависит от гидрохимической обработки и меньше от термообработки. При ТГХО наилучшие эксплуатационные свойства инструментов достигаются при максимальной температуре ванны и оптимальных параметрах ее кислотности и времени обработки; влияние времени и температуры термообработки носит параболическую зависимость.

Применение результатов исследований. Результаты производственных испытаний свидетельствуют о том, что ТГХО с использованием оптимальных наноксидных составов позволяет увеличить стойкость различных видов готового стального, твердосплавного и алмазного инструментов в 1,3-8 раз, по сравнению со стандартными (таблица 1).

Выводы. Процесс термогидрохимической обработки имеет двойственный характер упрочнения: на поверхности инструментального материала осаждается наноструктурированное твердосмазочное покрытие на базе оксидов, а в подслое создается зона высоких напряжений сжатия, сравнимых с уровнем напряжений, создаваемых методами ППД.

Таблица 1 – Результаты испытаний инструментов, подвергнутых ТГХО

Вид инструмента	Инструментальный материал	Место испытаний инструмента	Стойкость инструмента K_w
метчики	б.р. стали*	«VUNZ» (Чехия), «Daewoo» (Корея), «САЛЮТ», «УМПО», «ПМЗ» (РФ), «БелАЗ», «МТЗ» «Мотовело», «АГУ»	2 – 8
ленточные пилы	б.р. стали	«VUNZ»(Чехия)	2.5 – 3
сверла	б.р. стали	«PS»(Словакия), «VUNZ» (Чехия), «Мотовело», «БелАЗ»	1.8 – 2.9
зенкера	б.р. стали	«САЛЮТ», «Искра», ВТЗ (РФ)	1.8 – 3
развертки	б.р. стали	«Мотовело», «БАТЭ», «АГУ»	1.5 – 2.7
протяжка	б.р. стали	«Мотовело»	2 – 2.5
резцы	б.р. стали	«Мотовело», «БелАЗ»	1.3 – 1.9
долбяки	б.р. стали	«Мотовело»	1.6 – 2.1
фрезы	б.р. стали	«Мотовело», «БелАЗ», «МТЗ»	2 – 4.5
ножи для обработки стекловолокна	б.р. стали	«Skloplast»(Словакия)	1.9 – 2.5
штампы для холодного деформирования	штамп. стали**	«ZVL-LSA» (Словакия), «БелАЗ»	1.8 – 2.5
сверла для обработки стекла	алмазсодерж.***	«Индмаш»	3 – 4
шлифовальные чашки	алмазсодерж.	«БелАЗ», «МПЗ»	1.3 – 2.1
режущие пластины для токарной обработки	твердые сплавы	«САЛЮТ» (РФ), «БелАЗ», «Мотовело», «БМЗ», «АГУ»	1.5 – 3.9
режущие пластины для фрезерования	твердые сплавы	«Мотовело»	1.5 – 2.5
волокна для металлокорда	твердые сплавы	«БМЗ»	1.5 – 2

В результате оптимизации процесса термогидрохимической обработки коэффициент трения стальной поверхности снизился в 8,3 раза, а твердого сплава – в 3,8 раза, по сравнению с исходным состоянием. Отмечена высокая термическая стабильность нанокompозитных структур полученных покрытий, которые после нагрева до 1050°C сохраняют низкий коэффициент трения ($f = 0,09$) при отсутствии смазки.

Разработанный способ термогидрохимической обработки материалов повышает стойкость готовых к эксплуатации режущих и штамповых инструментов в 1,3-8 раз, по сравнению со стандартными.

Секция «Психология»

УДК 159.9

Белановская Е.Е., Горбачева Ж.Е.

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕННОСТЕЙ СЕМЕЙНО-БРАЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ В МОЛОДЕЖНОЙ СРЕДЕ

БНТУ, БГУ, Минск

В последние десятилетия взаимосвязь семьи и общества значительно ослабла, что отрицательно повлияло как на семью, так и на общество в целом, которое уже испытывает потребность в восстановлении прежних семейных ценностей, а также в организации практической подготовки молодежи к семейной жизни.

Семейные ценности – это культивируемая в обществе совокупность представлений о семье, влияющая на выбор семейных целей, способов организации жизнедеятельности и взаимодействия.

Потребность в семье не возникает сама по себе, а воспитывается у каждого человека. В.А. Сухомлинский утверждал, что «...к материнскому и отцовскому долгу надо готовить чуть ли не с колыбели, а воспитание хорошей матери и хорошего отца – это, по существу, решение доброй половины всех задач школы». Таким образом, возникает настоятельная необходимость искать пути решения проблемы формирования ценности семейно-брачных отношений в молодежной среде, используя образовательные учреждения для подготовки молодежи к семейной жизни. При этом необходимо воспитывать, не только чувства ответственности друг перед другом, но и развивать способность понимать близкого человека умение совместить карьеру и семейные обязанности, желание идти на взаимные уступки и соглашения и т.д. Таким образом, возникает противоречие между острой необходимостью внедрения в образовательный процесс вуза программы по становлению и развитию ценностного отношения к семье у современной молодежи и фактическим уровнем

разработанности данной тематики в психологической науке. Названное противоречие создает проблему, сущность которой в том, что процесс становления и развития ценности семьи юношей и девушек не полностью исследован с психологических позиций.

Молодежь как часть населения, совокупность индивидов современного общества несет особую миссию: обеспечение продолжения исторического развития данного общества и государства, жизни старших и воспроизводства последующих поколений. Эта миссия реализуется на основе освоения и преобразования молодежью существующей системы ценностей, норм и реализации их в собственной жизнедеятельности.

В настоящее время значительная часть молодежи перед началом самостоятельной профессиональной деятельности проходит многолетнюю профессиональную подготовку в рамках высшей или средней специальной школы. Студенческие годы – это время самоопределения, время выбора собственной жизненной позиции, годы упорного труда, годы познания не только профессиональных истин, но и общекультурных ценностей.

Б.Г. Ананьев считал что, если по онтогенетическому принципу выделяются такие возрастные стадии как рост, созревание, зрелость, старение и старость, то принцип социализации требует выделения возрастов с точки зрения становления личности в определенном обществе. В таком случае обычно называются ранний, дошкольный, младший школьный и другие возраста, но упускается такой важный этап становления личности как студенческий возраст. Поэтому Ю.А. Самариным и Б.Г. Ананьевым был введен термин «студенческий возраст» как особый период развития личности, продолжающийся только во время обучения в вузе или среднем специальном учебном заведении, когда происходит «воспитание будущего специалиста, общественного деятеля и гражданина, освоение и консолидация многих социальных функций, формирование профессионального мастерства».

Исключительная важность периода студенчества для развития личности определяется следующими задачами, требующими разрешения на данном этапе онтогенеза (Б.Г. Ананьев, Д.Б. Бромлей, Д. Левинсон):

1. Поиск идентичности: студенты определяют и переопределяют себя, свои приоритеты и свое место в мире.

2. Преобразование детско-родительских отношений. Формирование личностной самостоятельности, подразумевающей принятие на себя ответственности за свою жизнь, свое место в обществе.

3. Формирование профессионального самосознания и усвоение основ будущей профессии.

4. Выстраивание близких отношений с противоположным полом и выбор партнера для будущей семейной жизни.

Вышеизложенное свидетельствует о том, что период студенчества, соединяющий в себе юность и раннюю взрослость, сензитивен для становления и развития ценности семьи.

Изучение мнений современной молодежи о своей будущей семье, понимание того, какими ценностями, руководствуются молодые люди в современном обществе, является актуальным. Молодежь в современном обществе является «мобильной» частью общества, которая легко может адаптироваться к происходящим социальным переменам в государстве. Проходя этап своего становления, современная молодежь находится в условиях, где происходит формирование социальных отношений и утрата старых ценностей. Будущие супруги должны быть готовы к тому, чтобы сознательными совместными усилиями создать благоприятные условия для жизни семьи, для каждого его члена.

Нами был проведен опрос среди студентов БНТУ и БГУ в сентябре 2014 года (N=50 чел.). В опросе приняли участие 12 чел., состоящих в браке; 14 чел., живущих в паре, но не регистрирующих свои отношения; 22 чел., планирующих вступить в брак.

Опрос показал, что семья для молодых людей стоит в системе ценностей на первом месте. На втором месте «образование», на третьем «любовь», далее: «здоровье», «дети».

Большинство опрошенных знают, что такое «семья». Так 48 % респондентов ответили, что «семья – это союз уважающих и любящих друг друга двух людей», для 20 % «семья – родители и дети», для 4% «семья – это представители разных поколений, которые связаны друг с другом духовным и кровным родством», 10 % ответили «семья – это социальная группа, в которой права и обязанности супругов равны», 18 % «затруднились с ответом».

Студентам были предложены семейные ценности, из которых нужно выбрать наиболее важные для них. Получены следующие результаты (допускалось до 3 ответов): любовь (86 %), дети (100 %), поддержка, забота (68 %), взаимопонимание (48 %), совместное времяпровождение(14 %), эмоционально-психологический комфорт (8 %), материальная обеспеченность (4 %), постоянные сексуальные отношения (22 %), стабильность (42 %).

Результаты, полученные в ходе опроса показывают, что для большинства (64 %) «гражданский брак» (сожительство) является первой ступенью к последующей регистрации брака, созданию семьи, для 22 % данная форма семейно-брачных отношений является новой моделью семьи, и только для 14 % «гражданский брак» (сожительство) является негативным явлением, которое ставит под сомнение ценность семьи и брака. Большинство молодых людей принимает форму «гражданского брака» (сожительство), из чего можно сделать вывод, что подобная модель семейно-брачных отношений будет иметь место в обществе.

Отношения в семье в определенной степени определяются и мотивацией вступления в брак. Молодыми людьми были выделены следующие мотивы создания семьи (допускалось

несколько вариантов ответов): желание иметь детей (100 %), любовь (92 %), желание иметь постоянного сексуального партнера (86 %), способ решения бытовых проблем (12 %); сложившиеся обстоятельства (8 %).

Данные опроса показали, что девушки и юноши хотят стать родителями (100 %), при этом 68 % – хотят в будущем иметь не менее двух детей, 14 % – «трех и более детей», а 18 % ответили, что «все будет зависеть от жизненных обстоятельств».

Полученные данные позволяют сделать вывод, что студенты представляют современную семью следующим образом: это официально зарегистрированный брак, нуклеарная, эгалитарная, малодетная семья, в основе которой лежат поддержка, забота и эмоционально-психологический комфорт.

Интересно мнение опрошенных относительно трудностей, мешающих счастливой жизни молодой семьи.

Большинство опрошенных указало на жилищные трудности (отсутствие или неудовлетворительное качество жилья, проживание совместно с родителями, в общежитии) – 43 %, также молодежь волнуют материальные трудности (невысокие доходы, отсутствие собственности) – 30 %.

27 % ответили, что «на счастливую жизнь молодой семьи оказывают влияние сложности и конфликты во взаимоотношениях с родственниками».

По нашему мнению основным приоритетом воспитательной работы со студенческой молодежью в вузе должно стать формирование культуры семейных отношений, сохранение и укрепление семейных ценностей, формирование установок ответственного репродуктивного поведения. Также необходимо совершенствовать механизм информирования молодежи по вопросам, связанным с формированием семьи, супружескими взаимоотношениями, воспитанием детей и др. Важно поддерживать инициативы молодежи в форме семейный клубов.

РОЛЕВАЯ СТРУКТУРА СЕМЬИ В ОЖИДАНИЯХ СТУДЕНТОВ

БНТУ, Минск

Существуют различные классификации типов распределения ролей в семье. Так, по И.В. Гребенникову, существует три типа распределения семейных ролей: централистический (или авторитарный, с оттенками патриархальности), когда во главе стоит один из супругов, нередко жена, которому принадлежит верховная власть в решении основных вопросов семейной жизни; автономный – муж и жена распределяют роли и не вмешиваются в сферу влияния другого; демократический – управление семьей лежит на плечах обоих супругов примерно в равной мере.

Для изучения, какой тип более популярен в обществе, проводилось множество исследований. Так же было проведено исследование в БНТУ. Принимали участие студенты 2 курса (18-19 лет). Для изучения использовалась методика «Семейные роли» модификация Черникова А.В. (авторы техники Джина Огден и Энн Зевин, 1970).

По результатам исследования можно отметить: в роли организатора домашнего хозяйства за совместное выполнение высказались 67% девушек и 46% юношей, как только мужскую обязанность отметили 6% девушек и 20% юношей. Остальные отметили данную роль как сугубо женскую.

Роль-обязанность закупщика продуктов 60% девушек и 66% юношей отметили как совместную. Как только мужскую или женскую – мнения девушек разделились поровну по 20%, а среди юношей 6% отметили, как только мужскую, остальные – как только женскую.

Роль зарабатывающего деньги 87% девушек и 33% юношей отметили как совместную, остальные – как только мужскую, как только женскую – никто не отметил.

Роль казначея 60% девушек считают женской, а 27% девушек и 67% юношей считают только мужской, за разделение данной роли высказались 13% девушек и 33% юношей.

Обязанность убирать квартиру оценили, как только женскую 80% девушек и 53% юношей, как совместную деятельность отметили 20% девушек и 47% юношей.

Роль повара 53% девушек и 26% юношей отметили как совместную, остальные – как только женскую, как только мужскую – никто не отметил.

Роль организатора праздников и развлечений, как только женскую отметили 90% девушек и 53% юношей, как совместную оценили 10% девушек и 33% юношей, как только мужскую – 20% юношей.

Человеком, принимающим важные решения в семье, как совместные решения отметили 46% девушек и 60% юношей, как только мужскую – 54% девушек и 40% юношей, как только женскую – никто не отметил.

На основании результатов можно отметить, что студенты смешивают черты централистической семьи и демократической. Многие девушки и юноши придерживаются традиционных ролей, однако многие роли планируют выполнять вместе. Наиболее важными ролями в семье студенты не зависимо от пола считают роли организатора домашнего хозяйства, зарабатывающего деньги, принимающего важные решения.

УДК 378.015.3.

Игнатович В.Г.

**ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СРЕДСТВ
ОБУЧЕНИЯ КАК МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ
САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ**

БНТУ, Минск

Современному человеку сложно представить деятельность в системе образования вне информационных средств обучения,

которые не только активно входят в повседневную жизнь и, в частности, в систему образования, но и позволяют значительно интенсифицировать образовательный процесс, получить за меньшее количество времени больший объем информации, усвоить ее более глубоко, благодаря синтезу разных источников восприятия информации, например, зрения и слуха.

Перечень современных информационных средств, используемых в обучении, довольно широк: персональный компьютер, электронная доска, электронный учебник, электронная почта, обучающие компьютерные игры, видеосеминары, вебинары, видеоконференции и т.д.

Информационные средства обучения не только значительно повышают качество и эффективность образовательного процесса, но и способствуют личностно-профессиональному развитию, направленному на овладение современными информационными технологиями, развитие самостоятельных навыков работы студентов и методикой их применения при решении профессиональных задач.

Применение информационных средств обучения позволяет: адаптироваться к большому потоку информации, новой информационно-коммуникационной культуре; воспринимать больше информации за меньший промежуток времени; развивать необходимые самостоятельные навыки; освоить интерфейс различных программных средств; учиться управлять скоростью подачи информации; развить умение осуществлять дифференцированный и индивидуальный подход.

Ряд студентов, которые высоко мотивированы, подготовлены и имеют высокий уровень интеллектуального и творческого потенциалов, могут самостоятельно успешно осваивать углубленные или расширенные программы более высокого уровня, в индивидуальном (ускоренном) порядке, сдавать промежуточные зачеты по индивидуальному графику. Возможно интенсифицировать свои интеллектуальный и творческий потенциалы для использования и создания подобных

программ, организации процесса и руководства им, диагностики полученных результатов. Данная деятельность носит самостоятельный и творческий характер, а также способствует развитию творческого потенциала личности.

Применение информационных средств обучения позволяет корректировать методику подачи материала, что способствует изменению личности не только студента, но и обучающего, выработке новых профессиональных умений, приобретенных самостоятельно, усвоению новых знаний, развитию творческих качеств, самостоятельности и повышению уровня информационно-коммуникационной культуры.

Чем больше в образовательном процессе задействованы информационные средства обучения, тем больше функций они «берут на себя» и тем больше новых функций требуется освоить как обучаемому, так и обучающему. Например, объясняя часть материала с помощью компьютерной программы, функцию информационного обеспечения (на данном этапе занятия) берут на себя информационные средства обучения, но обучающему необходимо сконцентрироваться на функции планирования, управления, контроля и т.д.

У педагога возникает необходимость: отбирать больший объем материала в новых формах и более тщательно; продумывать четкую структуру подачи информации; разрабатывать перечень вопросов и заданий для контроля, самоконтроля, оценки и самооценки; перечень тем для обсуждения, а также аналитической, исследовательской, экспериментальной и лабораторных работ; составлять перечень литературы, сайтов, ссылок, электронных адресов для дополнительного, опережающего, углубленного или самостоятельного (в случае пропуска занятий) знакомства с темой; проводить анализ результатов процесса обучения и самоанализ, а также координировать самоанализ со стороны обучаемых.

На практике информационные средства обучения выполняют роль преподавателя низкой квалификации, тогда как

преподаватель берет на себя функции управления учебной деятельностью, развивая самостоятельность студентов.

Информационные средства обучения позволяют придать классно-урочной системе новое содержание, интенсифицировать ее, а также значительно повысить интерес и активность учащихся в образовательном процессе. Чем лучше владеет преподаватель информационными средствами, тем более разнообразны, интересны и содержательны методы и приемы проведения занятий и домашние задания, позволяющие повысить уровень самостоятельности, профессиональной подготовки обучаемых, при этом динамика повышения уровня напрямую зависит от уровня информационной культуры преподавателя и степени реализации данного уровня.

При использовании педагогом информационных средств обучения студенты довольно быстро адаптируются к ускорившемуся темпу работы при условии понимания материала и устойчивого интереса к изучаемому. При этом педагог должен проявлять заинтересованность и высокий уровень инициативы, что позволяет работать с обучаемыми синхронно и поддерживать высокий темп работы на занятии, повысить качество подготовки специалиста.

При управлении информационными средствами обучения обучаемым, последний регулирует скорость принятия учебной информации. При этом самостоятельная работа позволяет ориентироваться не только на «среднего» обучаемого, но и на студентов, принадлежащих к другим уровням. При индивидуальной работе с информационными средствами обучения идет автоматическая подстройка под темп работы обучаемого. Наличие нескольких компьютеров и обучающих программ в аудитории позволит решить данную проблему, организовав «параллельную» работу для отстающих и одаренных. Именно информационные средства обучения являются действенным средством для реализации индивидуальной образовательной траектории обучаемых. Следует отметить, что для организации на высоком уровне

данного процесса педагогу следует затратить большое количество времени и сил при подготовке.

При проведении вышеуказанной системы работы, педагог знакомится с: тенденциями в образовании; новыми способами подачи информации; самими информационными средствами обучения как электронными средствами хранения, обработки и передачи информации; содержанием нужной информации; способами работы с различными видами информационных средств обучения; технологией работы определенных информационных средств обучения; видами анализа результатов с помощью информационных средств обучения.

Записывая электронную версию информации, имеющейся у педагога на бумажном носителе, обучающий сталкивается с необходимостью: разделения материала на блоки (особенно, если роль идет о создании презентации, обучающей программы и т.д.); повышения уровня ориентировки в определенной теме; логичного изложения информации с углублением, по мере необходимости, в пояснении терминов, явлений, эффектов; внедрения дополнений для визуализации информации (схем, таблиц, рисунков, фотографий, видеовставок и т.д.).

Данные действия стимулируют повышение уровня информационно-коммуникационной и методической культуры педагога, способствуют развитию его творческого и интеллектуального потенциалов.

Использование информационных средств обучения требует от преподавателя совершенствования своих профессиональных компетенций в следующих аспектах: понимании тенденции информатизации образования; знании новых способов, технологий обработки и подачи информации; умении проектировать свою деятельность с учетом информационных средств обучения; умении организовать деятельность обучающихся по овладению компетенциями посредством информационных средств обучения; умении методически целесообразно встраивать информационные средства обучения в образовательный процесс.

При условии систематического применения информационных средств обучения в профессиональной деятельности у студентов развиваются гностические, аналитические и проектировочные умения, уровень информационной культуры, творческий педагогический потенциал, а также самостоятельность.

УДК 159.9

Каминская Т.С.

СЕМЕЙНЫЕ ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТАЦИИ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

БНТУ, Минск

Важное место в ряде теорий развития личности занимает вопрос об этапности формирования системы ценностных ориентаций индивида. Формирование системы ценностных ориентаций связывают с общей периодизацией индивидуального развития. Так, в концепциях Ж.Пиаже и Л.Колберга уровни морального развития связываются с определенными уровнями умственного развития. Г.Дюпон связывает формирование ценностных ориентаций со стадиями эмоционального развития человека. Однако, в этих представлениях недостаточно внимания уделяется социальным аспектам развития личности, ее деятельности и общению с другими людьми. В отечественной психологии роль деятельности в развитии ценностных ориентаций отмечается в работах Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева, Л.И. Божович, Д.Б. Эльконина и др. В основе известной классификации возрастных периодов Д.Б. Эльконина лежит смена ведущих видов деятельности, в этом процессе чередуются и периоды освоения общественных норм, целей, мотивов деятельности.

Предпосылки для начала выполнения системой ценностных ориентаций своих регулятивных функций окончательно складываются лишь в юношеском возрасте. Человек осознает личностный смысл своей жизни. Его моральное мировоззрение начинает представлять устойчивую систему нравственных

идеалов и принципов, которая выступает побудителем, регулятором деятельности и поведения личности. Отличительной чертой именно этого возраста является формирование жизненных планов, возникающих в результате обобщения личностных целей, становления устойчивого ядра ценностных ориентаций. Процессы профессионального и морального самоопределения обособливаются, происходит разделение классических вопросов «Кем быть?» и «Каким быть?» (И.С.Кон). Таким образом, система ценностных ориентаций является важнейшей характеристикой духовного мира человека, показателем сформированности личности, отражает отношение к обществу, к социальной группе, к себе. Юношеский возраст – это время активного формирования ценностных ориентаций. Такие образовательные учреждения, как школа, вуз являются институтами передачи ценностей. За годы учебы молодой человек усваивает общественные идеалы, побуждающие его к активности, в результате которой происходит их предметное воплощение.

Рассматривая проблему формирования ценностных ориентаций молодежи, нельзя обойти вниманием семейные ценности. Семейные ценности – это культивируемая в обществе совокупность представлений о семье, влияющая на выбор семейных целей, способов организации жизнедеятельности и взаимодействия [1]. Семейные ценности можно дифференцировать по элементам связи внутри семьи. Можно выделить: ценности, связанные с супружеством; ценности, связанные с родительством и ценностями, связанные с родством. Среди ценностей супружества выделяют такие ценности, как ценность брака, ценность равноправия супругов или ценность доминирования одного из них, ценности различных половых ролей в семье, ценность межличностных коммуникаций между супругами, отношений взаимоподдержки и взаимопонимания супругов. К основным ценностям родительства относятся ценность детей, включающая в себя ценность многодетности или малодетности, а также ценность воспитания и социализации

детей в семье. К ценностям родства можно отнести ценность наличия родственников (например, братьев и сестер), ценность взаимодействия и взаимопомощи между родственниками, ценность расширенной или нуклеарной семьи

Изучение мнений современной молодежи о своей будущей семье, понимание того, какими ценностями, руководствуются молодые люди в современном обществе, является актуальным. Молодежь в современном обществе является «мобильной» частью общества, которая легко может адаптироваться к происходящим социальным переменам в государстве. Проходя этап своего становления, современная молодежь находится в условиях, где происходит формирование социальных отношений и утрата старых ценностей.

Среди белорусских и российских социологов, занимающихся аксиологическими проблемами, для нас представляют интерес работы, посвященные изучению изменений системы семейных ценностей в период социальных трансформаций и их особенностей у молодежи. В работах С.А. Ильиных, И.В. Лашук, А.М. Роговой, Т.Е. Карташовой и др. отмечается, что деформация многих семейных ценностей среди различных категорий населения связана не только с изменением ценностных ориентаций современной молодежи, но и с общемировыми тенденциями. Происходит переход от патриархальной семьи к нуклеарной, а также от детоцентристкой эгалитарной. В современной семье главной функцией становится не ведение совместного хозяйства, не физическое рождение детей, а отношения между супругами. Речь идет об оказании психологической поддержки членам семьи, что приобретает особую актуальность в условиях, когда жизнь насыщена изменениями, стрессами и волнениями [2, 3].

Отмечается такая общемировая тенденция, как проживание молодой пары без регистрации. Гражданский брак чаще встречается среди представителей молодого поколения,

чем среди старшего; чаще среди городской молодежи, чем сельской молодежи.

Исследователи обращают внимание, что процесс формирования ценностей семьи стоит у студенческой молодежи далеко не на первом месте. Гораздо важнее для них материальное благополучие, получение высшего образования, общение с друзьями. Престиж высшего образования увеличивается по мере реализации высшей школой потребностей общества в подготовке необходимых специалистов, и сегодня возрастает число студентов, которые уверены, что после окончания учебы в вузе им удастся иметь достойное материальное вознаграждение по выбранной профессии [3, 4].

Изменились духовно-нравственные ориентиры молодежи на получение образования, престижную работу, отодвинулся возраст вступления в брак. Уровень развития общества повлиял на отношения между полами: личное счастье, удовлетворение семейными и интимными отношениями становятся жизненными приоритетами молодежи. Социально-экономическая ситуация в стране не способствуют укреплению брачно-семейных отношений. Проблема трудоустройства молодого специалиста, низкая зарплата, работа, связанная с длительным отсутствием дома, не способствует укреплению семьи, созданию в ней атмосферы любви, взаимопонимания, доброжелательности.

Однако, на наш взгляд, необходимо формировать у студентов ответственное отношение к процессу создания семьи и заранее готовить их к такому значимому событию, как образование семьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акмеологический словарь / под общ. ред. А.А. Деркача. – М.: Изд-во РАГС, 2004. – 161 с.
2. Ильиных, С.А. Семейные ценности молодежи: традиции и трансформации / С.А. Ильиных // Вестник Томского государственного университета. – № 4. – 2012.

3. Карташова, Т.Е. Особенности брачно-семейных установок современной молодежи / Т.Е. Карташова // Известия Российского государственного педагогического университета имени А.М. Герцена. – №129. – 2011.

4. Лашук И.В. Социокультурные особенности белорусской молодежи / И.В. Лашук // Социологический альманах. – № 2. – 2011.

5. Рогова, А.М. Особенности формирования семейных ценностей у современной российской молодежи / А.М. Рогова // Педагогические науки. – №2. – 2007.

УДК 378. 73

Клименко В.А.

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ БЕЛАРУСИ

БНТУ, Минск

Трансформация социально-экономических отношений белорусского общества, становление экономики знаний, инновационное развитие всех отраслей народного хозяйства обуславливает формирование в высшей школе специалистов новой формации – инновационно ориентированных специалистов, способных в современных условиях адекватно ответить на те системные вызовы белорусскому обществу, которые возникли перед ним в последние десятилетия и отражающие как мировые тенденции, так и внутренние барьеры развития страны. Вместе с тем, доминирование в высшей школе информационно-знаниевого подхода при подготовке специалистов – основная причина неумения выпускников вузов прогнозировать ситуацию, ориентироваться в условиях, допускающих принципиальную неопределенность. В результате этого общество часто бывает не готово прогнозировать и своевременно отзываться на возникающие проблемы – экономические, энергетические, экологические, социальные и др.

Все это требует кардинальных изменений в системе высшего профессионального образования, направленных на обеспечение его соответствия, как требованиям инновационной экономики, так и запросам белорусского общества.

Приоритетными направлениями модернизации высшей школы, на наш взгляд, выступают: приведение содержания и структуры профессиональной подготовки кадров в соответствии с современными потребностями рынка труда; обеспечение инновационного характера высшего образования, что предполагает изменение образовательных стандартов, учебных планов и программ, уровня и качества подготовки специалистов в высших учебных заведениях; модернизация учебно-материальной базы учреждений высшего образования; в целом создание современной системы непрерывного профессионального образования, подготовки и переподготовки квалифицированных кадров специалистов.

Ключевым моментом модернизации системы высшего профессионального образования является обеспечение инновационного характера высшего образования в соответствии с социально-экономическими вызовами, инновационным характером экономики. Инновационное высшее образование представляет новую технологию образования на основе инновационной деятельности (комплекса научных, технологических, организационных, финансовых, коммерческих составляющих) основных субъектов образовательной сферы, и прежде всего, тесного взаимодействия высших учебных заведений, научно-исследовательских организаций и высокотехнологичных предприятий, обеспечивающая подготовку специалистов, способных к самостоятельной профессиональной, исследовательской, социальной и инновационной деятельности во всех сферах общества.

Переход к инновационному образованию в отечественных вузах предполагает целенаправленное формирование профессиональных знаний, умений и методологической культуры,

а также комплексную подготовку к инновационной профессиональной деятельности. Исходя из этого, приоритетной для системы высшего профессионального образования выступает задача обеспечения выпускников не только профессиональными, но и базовыми социальными и культурными компетенциями и установками, включая компетенции организации коллективной работы и межкультурной коммуникации.

Обязательным условием совершенствования высшей школы является пересмотр структуры, содержания и технологий реализации образовательных программ с учетом требований работодателей, студентов, а также с учетом прогноза рынка труда и социально- культурного и экономического развития страны. Для их реализации необходимо обеспечить взаимовыгодное сотрудничество высших образовательных организаций и работодателей путем разработки гибких учебных планов, изменяющихся с учетом требований работодателей, создания мест для проведения практики студентов, формирования налоговых льгот для предприятий, сотрудничающих с высшими учебными заведениями.

Развитие партнерских отношений вузов с промышленными предприятиями республики в целях совершенствования подготовки будущих специалистов может осуществляться на основе следующих моделей: 1) модель студенческой учебно-научной лаборатории; 2) студенческого учебно-проектного бюро; 3) базовой кафедры; 4) модель интегрированного регионального центра научных исследований и подготовки высококвалифицированных кадров и др.

В целом, в высших учебных заведениях необходимо формирование эффективной обучающей среды, основанной на инновационных образовательных технологиях, прежде всего, таких, как модульно-рейтинговая система обучения, знаково-контекстное обучение, дуальная система организации обучения, эвристические технологии обучения и др., которые будут способствовать

постепенному формированию нового типа личности студента, так называемого «саморазвивающегося специалиста».

Одним из приоритетов для развития системы высшего профессионального образования является вовлеченность студентов и преподавателей в фундаментальные и прикладные исследования, в разработки для конкретных потребителей. Фундаментальные научные исследования должны стать важнейшим ресурсом и инструментом освоения студентами компетентностей поиска, анализа, освоения и обновления научной информации.

Необходимо также улучшение материально-технической и социальной базы сферы высшего профессионального образования. Назрела необходимость масштабной реконструкции и строительства учебных и учебно-лабораторных корпусов, зданий библиотек, объектов социальной направленности, что предполагает увеличение объёмов финансирования вузов из бюджетных и внебюджетных источников. Для эффективного финансирования высшего образования актуальным является внедрение механизмов государственно-частного партнёрства, поддержка различных моделей хозяйственной самостоятельности высших образовательных учреждений;

И наконец, очень важным является разработка механизмов объективной оценки результатов высшего профессионального образования, а именно, комплексной оценки академических достижений обучающихся, их компетенций и способностей. Для этого необходимо создание в республике сети независимых центров оценки профессиональных квалификаций выпускников высших учебных заведений. В качестве примера можно привести опыт европейских стран, в которых внешнюю оценку уровня подготовки специалистов в вузах со стороны нанимателей осуществляет Европейская ассоциация по обеспечению качества высшего образования.

В целом, только комплексное решение всех вышеперечисленных задач, стоящих перед высшими учебными заведениями, позволят модернизировать национальную систему высшего

профессионального образования и осуществлять в ней подготовку инновационно ориентированных специалистов.

УДК 158.1

Лобач И.И.

ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ – 50 ЛЕТ

БНТУ, Минск

Впервые инженерно-педагогическое образование зародилось в системе технических вузов бывшего СССР в Белорусском политехническом институте (БПИ) в начале 60-х годов прошлого века на механико-технологическом факультете. Это было связано с потребностью в инженерно-педагогических кадрах системы профессионально-технических (ПТУ) и средних специальных учебных заведениях (ССУЗ). В связи с этим в 1964 г. в БПИ образован инженерно-педагогический факультет (ИПФ). Деканом факультета избран к.т.н., доцент кафедры технологии металлов Белькевич Б.А. Первый выпуск был осуществлен в 1965 году. Чтобы подчеркнуть машиностроительную направленность выпускников в дипломах десяти выпусков ИПФ обозначалась квалификация «инженер-механик-педагог». Выпускники тех лет распределялись не только на педагогическую работу в ПТУ и ССУЗ, но и в ВУЗы и отделы производственного обучения машиностроительных предприятий.

В 1965 году в институте создана профилирующая кафедра педагогических дисциплин. Главной задачей кафедры было формирование у студентов психологических, педагогических и методических знаний, умений и навыков, обеспечивающих квалифицированное выполнение ими своих функций в педагогической деятельности. Разработанные кафедрой программы курсов «Психология», «Педагогика», «Методика преподавания», комплексы, нормативные документы по проведению педагогических практик послужили базой для других вузов СССР и зарубежных стран (Германия, Словакия), ведущих подготовку

инженерно-педагогических кадров. Кафедру возглавил инициатор идеи инженерно-педагогического образования, бывший тогда заместитель Министра высшего и среднего специального образования кандидат педагогических наук, доцент Петриков В.Т.

В 1970 году на ИПФ был осуществлен прием студентов и на вторую инженерно-педагогическую специальность – «Строительство». Чтобы качественнее и оперативнее решать задачи взаимодействия психолого-педагогической и инженерной подготовки специалистов и осуществлять выпуск инженеров-педагогов были организованы кафедры «Технические средства обучения и научная организация учебного процесса» в дальнейшем преобразована в кафедру «Основы машиностроительного производства и профессионального обучения» и «Строительство». Была изменена и квалификация специалистов, а именно, вместо «инженер-механик-педагог» на «инженер-преподаватель» (по профилю) и далее введена квалификация «инженер-педагог». До образования указанных кафедр выпуск специалистов осуществляли кафедры механико-технологического, машиностроительного и строительного факультетов БПИ.

При кафедрах были созданы лаборатории специальной подготовки машиностроительного и строительного профилей, лаборатории психологии, методики преподавания и ТСО. С 1981 г. по 1986 г. ИПФ возглавлял к.т.н., доцент Башкевич И.В. Однако в 1986 году ряд факультетов БПИ, в том числе и инженерно-педагогический, были расформированы. Студенты ИПФ специальности «Машиностроение» были переданы на машиностроительный, а специальности «Строительство» на строительный факультеты. Эта реорганизация была не продуманной и не обоснованной.

И только благодаря активной деятельности декана машиностроительного факультета Беляева Г.Я. и других сотрудников в 1999 году ИПФ вновь восстановлен как исторически назревшая потребность в подготовке инженерно-педагогических кадров

для средних школ, ПТУ и ССУЗ. Это второе рождение. Факультет возглавил в то время к.т.н., доцент Иващенко С.А., ныне доктор технических наук, профессор.

В настоящее время на факультете открыты новые направления специальности «Профессиональное обучение», «Машиностроение», «Строительство», «Энергетика» и «Автомобильный транспорт». В связи с потребностью средних школ в учителях труда была открыта специальность «Технология» с дополнительной специализацией «Информатика», «Физическая культура» и «Профориентационная психология», что позволило расширить выпускнику факультета диапазон педагогической деятельности. В настоящее время осуществляется подготовка по специальности «Профессиональное обучение. «Информатика».

На ИПФ открыта чисто инженерная специальность «Вакуумная и компрессорная техника». Это должно позволить более полно использовать творческий потенциал кафедр факультета и получить дополнительный стимул к открытию новых направлений по специальности «Профессиональное обучение».

На факультете проводится работа по организации филиалов кафедр. Успешно работает филиал в УО Минский государственный профессиональный лицей (МГПЛ) №9 автомобилестроения, в УО «Минский государственный профессионально-технический колледж строителей им. В.Г. Каменского», в ОАО «Оптическое станкостроение и вакуумная техника». Планируется открытие филиала МГПЛ №3 – машиностроение.

Сегодня ИПФ представлен четырьмя кафедрами: «Профессиональное обучение и педагогика», «Технология и методика преподавания», «Вакуумная и компрессорная техника» и «Психология». Последняя проводит занятия не только со студентами ИПФ, но и со студентами инженерных специальностей, магистрантами БНТУ по курсу «Основы психологии и педагогики».

Главными принципами работы кафедр факультета в новых условиях являются: опора на новейшие научные достижения;

ориентация на запросы современной практики; постоянный поиск и внедрение инновационных технологий обучения; развитие материально-технического обеспечения учебного процесса.

За весь период деятельности ИПФ подготовил около четырех тысяч студентов дневной и заочной форм получения образования. Многие из выпускников возглавляют Учреждения образования Республики Беларусь, более 50 чел. защитили диссертации на соискание ученой степени кандидатов технических, психологических, педагогических и экономических наук, трое стали докторами наук.

Сведения об авторе: Лобач И.И., выпускник ИПФ 1969 г., зав. кафедрой «Психология», ИПФ БНТУ, канд. психологических наук, доцент, прошел научную стажировку на факультете психологии Ленинградского государственного университета по специальности «Инженерная психология».

УДК 316(075.8)

Лобач И.И.

СЕМЕЙНОЕ ВОСПИТАНИЕ КАК СОСТАВЛЯЮЩЕЕ ОБЩЕЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТА

БНТУ, Минск

Одной из целей социально-гуманитарной подготовки студентов в учреждениях высшего образования является формирование и развитие социально-личностных компетенций, обеспечивающих юности все необходимое не только для профессиональной деятельности, но и для обретения счастья в их семейной жизни. В модель этих компетенций входит, по мнению специалистов, повышение ответственности молодежи перед брачной и семейной жизнью, увеличение престижности отцовства и материнства, повышение психологической готовности юношей и девушек к браку и их педагогической культуры, предоставление им необходимых минимальных знаний по личной гигиене и уходу за ребенком, детской психологии,

основным проблемам взаимоотношений между супругами, ведение домашнего хозяйства, экономной организации бюджета семьи и т.п. Л.Н. Толстой писал о том, что семья является целым государством в миниатюре и, в свою очередь, будущее каждого государства содержится в его семьях.

Семья во все времена постоянно находилась в центре внимания передовой общественной мысли, прогрессивных политических деятелей и ученых, начиная от древних философов и кончая современными реформаторами. Семья представляет собой систему социального функционирования человека, один из институтов общества. Она находится в движении, меняется не только под воздействием социально-политических условий, но и в силу внутренних процессов своего развития.

Современная семья переживает сложный этап модель эволюционного развития – переход от традиционной методики к новой. Изменяются виды семейных отношений, иными становятся система власти и подчинения в семейной жизни, роли и функциональная зависимость супругов, положение детей. Многие исследователи характеризуют нынешнее состояние семьи как кризисное (незарегистрированные браки, браки-посещения (гостевые), однополые браки и т.п.). Это обусловлено объективными процессами изменения брачно-семейных отношений во всех экономически развитых странах, в сторону автономизации семьи, что неизбежно повлекло за собой снижение рождаемости, рост числа разводов и увеличение числа одиноких людей, бытовые конфликты.

Студенты, изучая учебную дисциплину «Основы психологии и педагогики» тему «Семейное воспитание» должны усвоить общие сведения о семье, функции, структуру и динамику семейной системы, параметры и нарушения ее функционирования. Выбор партнера и романтические отношения возлюбленных, когда они смотрят друг на друга «сквозь розовые очки», воспринимая только достоинства, не означает готовность к созданию семьи, особенно в тех случаях, если мотивация вступления

в брак была противоречивой. Порой может отсутствовать восприятие себя и другого в супружестве. Знание психологии семейных отношений послужит ориентиром в принятии организационных решений и повысит их педагогическую культуру для создания социальных и психолого-педагогических условий, благоприятствующих совершенствованию взаимоотношений в семье, семейному восприятию и развитию детей. Таким образом, подготовка к браку должна быть комплексной в своей основе.

Некоторые авторы [3, 4] выделяют следующие стадии жизненного цикла семьи:

1. Стадия добрачных отношений.
2. Зарождение семьи с момента заключения брака до рождения первого ребенка. Эта стадия адаптации супругов к условиям семейной жизни в целом и к психологическим особенностям друг друга, решения проблемы жилища и приобретения совместного имущества, устанавливаются отношения с родственниками. Эта стадия очень ранимая и немалая часть молодых семей распадается из-за неподготовленности к супружеской жизни, отсутствие собственной жилой площади, вмешательство родственников (свекровь, теща) и др.
3. Рождение и воспитание детей; заканчивается с началом трудовой деятельности хотя бы одного ребенка.
4. Окончание выполнения семьей воспитательных функций; с начала трудовой деятельности первого ребенка, до момента, когда на попечении родителей не останется ни одного из детей.
5. Дети живут с родителями, и хотя бы один из детей не имеет собственной семьи.
6. Супруги живут одни или с детьми, имеющими собственные семьи.

Существует также типологизация, в основу которой положен феномен психологического здоровья семьи – интегральный показатель ее функционирования, который отражает качественную сторону социально-психологических процессов семьи, показатель социальной активности ее членов во внутрисемейных

отношениях, в социальной среде и профессиональной сфере. В такой семье преобладает атмосфера взаимного уважения и взаимопонимания, высокая внутренняя дисциплина, принципиальность и ответственность [1]. Этот показатель разделяет все семьи на два основных типа:

– благополучные семьи. Их проблемы могут быть вызваны как внутренними противоречиями, так и конфликтами на основе изменяющихся условий жизни. Проявляются в чрезмерном стремлении помочь и защитить друг друга.

– неблагополучные семьи (проблемные, конфликтные, кризисные). Психологические проблемы возникают из-за неудовлетворенных потребностей одного или нескольких членов семьи под воздействием сверхсильных (экстремальных) внутрисемейных и общесоциальных жизненных факторов. Одним из основных проявлений неблагополучия являются детско-родительские отношения, такие нежелательные качества как жестокость, эмоциональное отвержение, неразвитость родительских чувств. Таким образом, семья может выступать как источник психологических травм. Имеют место и другие классификации типологии семей.

Особое значение в семье должно придаваться психологическим и организационным процессам сплочения, уровню развития семьи как социального общества, способностям членов семьи к согласованным действиям на уровне межличностных отношений и взаимодействия.

Семейное воспитание – это вечная проблема, и основные понятия его необходимо знать студентам для повышения их психолого-педагогической компетентности в плане организации семьи и семейных отношений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малкина-Пых И.Г. Семейная терапия / И.Г. Малкина-Пых. – М.: Изд-во Эксмо, 2005. – 992 с.

2. Семья в современном мире: материалы международной конференции, 8 апреля 2010 г., г. Минск. – Минск: Право и экономика, 2010. – 185 с.

3. Системная семейная психотерапия / под ред. Э.Г. Эйдемиллера. – СПб.: Питер, 2002. – 368 с.

4. Эйдемиллер Э.Г. Психология и психотерапия семьи / Э.Г. Эднймиллер. – СПб.: Питер, 2001. – 656 с.

УДК 158.1

Коваленко И.П., Лобач И.И.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТЕРНЕТА КАК СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ И САМООБРАЗОВАНИЯ

БНТУ, Минск

В последнее время на практике расширяется интерес к применению ресурсов Интернет в учебном процессе. В связи с ростом высоких технологий и повсеместном их внедрении, отмечается широкое использование компьютерной техники, которая нашла применение во всех сферах жизнедеятельности человека, будь то медицина или система образования, машиностроение или социальная сфера. Компьютер присутствует, практически в каждом доме, большинство их подключено к Интернету.

По данным крупнейшего агентства по онлайн – исследованиям на рынках Центральной и Восточной Европы Gemius SA, размер интернет-аудитории в сентябре 2014 года в Беларуси составил около 5 млн. человек.

Широкое использование компьютера и всемирной компьютерной сети Интернет, обусловлено тем, что он тесно вошел в жизнь миллионов людей, используется и на работе, и досуге, посредством него ведется деловая и личная переписка, дистанционное обучение, делаются покупки, ведется поиск информации самого разного характера.

Интернет настолько широко затронул все стороны жизни, что многие пользователи находят в нем ответы почти на все вопросы. Наряду с положительными сторонами использования Интернет-ресурсов, растет число поведенческих расстройств, с которыми приходится сталкиваться психотерапевтам и психологам, то, что еще десять-пятнадцать лет назад казалось единичным и носило исключительный характер в работе психолога.

К отрицательным чертам Интернета следует отнести: плагиат, скачивание чужих рефератов, докладов, курсовых и дипломных проектов, диссертаций и т.д.); отказ от книг традиционных в пользу электронных; информация безцензуры (порнография, пропаганда самоубийств, экстремизм и т.д.); привыкание (приводит к зависимости). Интернет-поддержка широко применяется в современном образовательном процессе, при дистанционном образовании, которое является одной из форм получения высшего образования.

Из всех существующих технологий дистанционного обучения наиболее перспективной является Интернет – обучение и электронные средства обучения, то есть наличие виртуальных учебников, позволяющих дать образование и без непосредственного общения с преподавателем. Такая форма обучения приобретает сегодня все большую популярность. Однако дистанционное образование не должно лишать общения студентов с преподавателем, так как наиболее эффективной формой контакта между преподавателем и обучаемым является личная беседа. Интернет способен обеспечить возможности дистанционного обучения, основанного на запросе. Преподаватели могут работать в сети не только со студентами, но и сотрудничать со своими партнерами по всему земному шару. Интернет являются той инфраструктурой, которая необходима всем учебным заведениям. Внедрение информационных технологий не только повлияло на современное общество в получении образования, но и также проникло в науку.

Процесс компьютеризации не обратим, остановить его не возможно. Это вызвано тем, что непосредственно компьютер увеличил производительность труда во всех сферах деятельности человека. Но, не смотря на стремительное и положительное внедрение в учебный процесс возникает вопрос – Почему же компьютеры не стали столь популярными средствами обучения? Из этого следует, во-первых, компьютер это «машина»: он будет повторять бесконечное количество раз и всё это без признаков усталости и неудовольствия. Во-вторых, он предоставляет выбрать тот темп обучения, который подходит именно вам, а не тем студентам, которые усваивают материал быстрее или медленнее, чем вы.

Процесс обучения при помощи компьютера – это тот случай, когда компьютер выступает в роли «преподавателя».

Обучение заключается в том, что каждый этап усвоения учебного материала контролируется. Суть процесса такого обучения может строиться по-разному: компьютер может предложить текст для чтения, упражнения, задачи, а также вопросы для ответов. Компьютерное моделирование позволяет упростить работу обучающегося, а также сэкономить его время, благодаря выполнению сложных, к примеру, чертежных работ или трудно выполнимых экспериментов. Следовательно, процесс вашего обучения строится на том, что с помощью компьютера обучающийся собирает информацию, принимает решения и изучает результаты.

К положительным свойствам внедрения компьютера в образование можно также отнести усиление интеллекта обучающегося за счет вовлечения его в решение более сложных задач, развитие логического и оперативного мышления, повышение самооценки, его уверенность в способности решать сложные профессиональные задачи. Все это приводит к формированию позитивных личностных черт, таких, например, как деловая направленность, точность, аккуратность, уверенность в себе, которые переносятся и в другие области жизнедеятельности.

В процессе своего развития информационные технологии принесли в образовательное пространство новые средства и способы обучения. Одним из них является метод проведения занятий с помощью мультимедийных презентаций. Мультимедийное обеспечение лекций дает возможность разнообразить материал, благодаря использованию новых технологий, преобразивших обучение, оно становится более привлекательным и позволяет студентам лучше понять сложный теоретический материал. Мультимедийное обеспечение способствует повышению познавательной активности студентов.

Но не смотря на положительные стороны мультимедийных презентаций, есть свои причины их не использовать. Это дорогостоящее оборудование и не квалифицированное использование техники, что является вполне обоснованным аргументом. Но если ответственно подходить к созданию презентации, то многих проблем можно избежать, а преимущества выгодно использовать.

Возможности Интернета в образовании позволяют сделать процесс обучения более доступным и быстрым для любого пользователя сети. На каждом этапе обучения возможности интернета дают разный результат в зависимости от поставленной цели пользователя. Особенно хотелось обратить внимание на то, что 59% Интернет аудитории в Беларуси составляют молодые люди в возрасте от 15 до 34 лет. Это обусловлено, вероятно, вакуумом конструктивных альтернатив самореализации молодежи, что способствует чрезмерному времяпрепровождению, как за компьютером, так и в «сети».

Положительное влияние Интернета на образовательную сферу состоит еще и в том, что обучающиеся, живущие в отдаленных районах имеют возможность пользоваться информационными ресурсами о которых раньше можно было только мечтать; создаются новые возможности для интеллектуального сотрудничества; студенты со всего мира получают возможность общаться со своими коллегами из других стран, что

создает новый уровень поликультурного образования; инвалидам стало проще получать образование.

Для самообразования никогда не было столько возможностей, как сегодня, поскольку в интернете можно найти множество учебных материалов. Главное достоинство самообразования в интернете по сравнению с традиционным образованием – свобода выбора. На сайте www.youtube.com можно получить подробные видеоруководства, например, по сборке автомата Калашникова или послушать лекцию знаменитого математика. Есть и специализированные образовательные иностранные интернет-проекты. Даже просто сидя у компьютера и читая учебники, можно очень многое освоить самостоятельно. Главное – понять, что человеку нужно, какова его цель, провести своеобразную «ревизию» в потребностях знаний. Но не всегда человек может сам выстроить план самообразования, определить круг необходимых компетенций, построить временной план действий. Поэтому ему стоит время от времени обращаться за помощью к профессионалам в выбранной области. Очевидный недостаток самообразования состоит в том, что в нем отсутствует живое общение с педагогом, человек должен самостоятельно находить ответы на свои вопросы. Это не так-то легко, поэтому качество такого образования оказывается не столь высоким, и человек обычно достигает лишь уровня «продвинутого дилетанта».

УДК 62:278

Ноздрин-Плотницкий В.И.

**РОЛЬ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ
В РАЗВИТИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

БНТУ, Минск

Кардинальные изменения, происходящие в нашем обществе, предъявляют повышенные требования к личности будущего

специалиста. Он должен быть не только высококвалифицированным, но и человеком, умеющим быстро адаптироваться к постоянно меняющимся условиям, нестандартно мыслить, принимать оптимальные решения и постоянно повышать свою квалификацию.

В связи с изменениями, которые происходят в нашем обществе, тенденции развития образования, в том числе и профессионального, образовательных систем и моделей подготовки квалифицированных специалистов становятся наиболее актуальными.

Существующие подходы, получившие наибольшее распространение в современных условиях, не дают возможности своевременно решать усложняющиеся процессы развития образования вообще и профессионального в частности. Отсутствие стратегий развития образования, которые могут вести к разработке и внедрению прогрессивных образовательных систем и моделей подготовки квалифицированных специалистов с наилучшими результатами, когда те или иные решения не были приняты с оперативностью, соответствующей начавшимся в мировом пространстве преобразованиям, все дороже обходятся обществу. По мнению Б.С. Гершунского, «преодоление традиционной эмпирической рутины и зачастую совершенно бесцельной и бессмысленной организационно-управленческой суеты в сфере образования возможно лишь на основе четких прогностически сориентированных философско-методологических подходов, учитывающих долговременные тенденции развития мирового образовательного процесса». В структуре государственного управления образование является большой, сложной, динамически развивающейся социальной системой. По мнению Т.М. Доброва, «оптимальное управление развивающейся системой требует наличия опережающей (прогностической) информации о предстоящих потребностях, возможностях и последствиях управляющих воздействий. Это в особенности относится к управлению развитием образования».

Для системы образования прогностическая функция является одной из основных. Прогнозирование развития образовательных систем и моделей подготовки квалифицированных специалистов возможно лишь на основе научного подхода к изучению педагогической науки и смежных с ней наук.

Прогнозирование развития образования и педагогической науки в условиях многоуровневого непрерывного профессионального образования становятся наиболее актуальными.

Рассмотрим особенности прогнозирования как основной функции образования, в том числе и профессионального. Прогнозирование развития образования необходимо рассматривать как научно обоснованную информацию, содержание и степень реальности которой определяются историческим опытом развития образования; накопленными человечеством знаниями и представлениями, характеризующими конкретный уровень педагогики.

Прогнозирование развития профессионального образования и инновационных образовательных систем связывается с потребностями перспективного государственного планирования в области экономики, политики, науки и техники, управления, культуры, искусства, с определением приоритетов в единой научной, образовательной и технической политике общества и государства.

Перед отечественным образованием, в том числе и профессиональным, встают непростые задачи реформировать систему образования таким образом, чтобы сделать ее гибкой и адаптивной к новым социальным условиям, отвечающим потребностям и интересам личности, запросам изменяющейся экономики, рынка труда, при этом сохраняет система образования свою роль одного из ведущих факторов общественного развития.

Профессиональное образование является ведущим фактором совершенствования профессиональных качеств личности, оно закладывает основы благополучия человека, развивает его способности к эффективной и компетентной самореализации. Роль

образования в развитии общества велика. Изменения, которые происходят в обществе, имеют непосредственное отношение не только к совершенствованию образования в целом, профессионального образования в том числе, образовательных систем и моделей подготовки квалифицированных специалистов, но и педагогической науки полностью.

В современных условиях систему образования необходимо рассматривать как целостную систему, которая является составной частью более широкой социальной системы.

Система образования – это важнейший социальный институт, который обеспечивает приобщение человека к знаниям, формирует его отношение к миру и определяет его мировоззренческую и нравственную позиции. В XXI веке нравственная функция образования, в том числе и профессионального, приобретает определяющее значение.

Современное общество встает перед проблемами необходимости формирования у людей нового миропонимания и научного мировоззрения, которые соответствовали бы последним достижениям фундаментальной науки. Без такого понимания человек не сможет ориентироваться в усложняющемся мире, не сможет понять тех процессов, которые происходят в обществе, осознать свое место и свою роль в дальнейшем его развитии.

Именно поэтому все более ясно осознается возрастание роли образования, в том числе и профессионального, в процессе дальнейшего развития общества; оно все более воспринимается не только как важнейший фактор развития, но и как стратегический фактор выживания общества в сложнейших условиях экономических и социальных преобразований.

Образование становится важнейшей функцией государства. Аристотель говорил следующее: «Образование есть функция государства, осуществляемая им для достижения вполне определенных целей». По мнению Б.С. Гершунского, «сфера

образования все еще не выполняет своей главной – интегративной функции, способствующей духовному единению и взаимопониманию людей, не выполняет своего, прогностически наиболее важного, культурообразующего менталеформирующего предназначения».

По мнению В. Шукшунова, «лидировать в XXI веке будет та нация, которая создаст наиболее эффективную систему образования, способной обеспечить непрерывный рост качества человеческого капитала, выраженного в знаниях, умениях, навыках, духовности и нравственности людей».

Исследование тенденций социально-экономического развития показало, что одна из важнейших целей системы образования состоит в том, чтобы своевременно подготовить людей к новым условиям жизни. Подобной идеей является идея опережающего образования, которая была предложена А.Д. Урсулом. По его мнению, «опережающее образование является логическим следствием необходимости опережения бытия сознанием в период перехода общества на модель устойчивого развития и управляемого формирования ноосферной цивилизации».

Мы считаем, что для реализации идеи опережающего образования необходимо провести перестройку существующей его системы. Эта перестройка должна носить радикальный характер, так как предстоит изменить содержание образования и его целевую ориентацию. Новое содержание образования должно быть не только востребовано изменившимися для человека условиями в современной социально-экономической и инновационной среде, но и теми проблемами, которые ставит перед человечеством XXI век.

Для реализации идеи опережающего образования имеет огромное значение организация оперативного взаимодействия между системой образования и фундаментальной наукой. По нашему мнению, важнейшими принципами государственной научной политики являются: опора на отечественную

фундаментальную науку и ее научный потенциал; свобода научного творчества и стимулирование развития фундаментальных исследований; стимулирование и поддержка инновационной деятельности; интеграция науки и образования; формирование экономических и социальных условий для широкого использования достижений науки; повышение престижности научного труда и пропаганда достижений современной науки, их значимости для будущего государства и общества.

Основной проблемой современного образования является ликвидация его отставания от развития науки. Одним из направлений реализации отставания современного образования от развития науки является создание различных научно-учебных центров по конкретным направлениям развития фундаментальной науки. Считаем, что создание таких центров позволит повысить качество профессионального образования за счет разработки различных концепций, программ, проектов и инновационных учебных курсов, которые будут направлены на решение повышения качества системы образования, в том числе и профессионального; разработка и внедрение учебно-методического обеспечения образовательного процесса на основе последних достижений науки, которые имеют общеобразовательное, общепрофессиональное и прикладное значение.

На наш взгляд, одним из вариантов реализации принципов опережающего образования является изменение характера изложения содержания традиционных дисциплин учебного плана. Суть этого изложения состоит в том, чтобы эти дисциплины содержали гораздо больше сведений о тенденциях развития той или иной области научного знания, ее связях с другими перспективными направлениями развития науки, производства, актуальными в XXI веке.

Реализация указанного принципа возможна на основе интеграционных и инновационных процессов, которые приводят к существенным изменениям в структуре знаний при взаимодействии наук.

С позиций педагогического аспекта рассматриваемой проблемы важнейшими факторами развития образовательной системы, в том числе и системы профессионального образования, являются: фундаментализация образования; интеграция естественнонаучного и гуманитарного образования; гибкое проблемное и личностно-ориентированное обучение; внедрение информационных технологий с использованием мультимедийных комплексов; дистанционное обучение.

С позиций профессионального образования такими факторами являются: интеграция научных знаний (социальных, экономических, технических, технологических, педагогических, психологических); интеграция профессий и содержания образования; взаимосвязь науки, образования, производства, технологий и экономики; социализация и профессионализация личности специалиста; многоуровневое непрерывное профессиональное образование специалистов по интегрированным специальностям; подготовка специалистов для обеспечения приоритетных направлений рыночной экономики.

Таким образом, новые условия развития человечества в XXI веке и необходимость решения многих глобальных проблем настоятельно требуют осмысления прогностической функции образования, в том числе и профессионального. Прогнозирование развития образования, в том числе и профессионального, и инновационных образовательных систем связывается с потребностями перспективного государственного планирования в области экономики, политики, науки и техники, управления, культуры, искусства, с определением приоритетов в единой научной, образовательной и технической политике общества и государства.

Поэтому перед образованием встают непростые задачи сделать систему образования гибкой и адаптивной с тем, чтобы в новых социальных и экономических условиях, отвечая как на потребности и интересы личности, так и на запросы

изменяющейся экономики, рынка труда, она сохранила свою роль одного из ведущих факторов общественного развития.

Профессиональное образование закладывает основы благополучия человека, развивает его способности к эффективной и компетентной самореализации.

Новые условия развития общества и государства в настоящее время требуют изменения существующих приоритетов и моральных ценностей, уделения большего внимания нравственному воспитанию, которое является важнейшей проблемой современности.

Поэтому прогностические тенденции образования имеют прямое отношение к становлению всего общественно-политического, культуросообразного, социального, производственного и духовно-нравственного развития человека, общества и государства.

УДК 159.9 (072) (075.8)

Орлов А.Л.

ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ ОСНОВ ПСИХОЛОГИИ И ПЕДАГОГИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛИТЕРАТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

БНТУ, Минск

В статье обобщен опыт преподавания общеобразовательной дисциплины «Основы психологии и педагогики», основанный на использовании богатейшего и уникального литературно-художественного материала, который содержится в произведениях классиков белорусской, русской и зарубежной литературы, а также в творениях современных авторов литературы и кино.

Гуманитарный блок общеобразовательных предметов, преподаваемых в вузах Республики Беларусь, наряду с такими дисциплинами как философия, логика, социология, политология включает дисциплину «Основы психологии и педагогики» («ОПП»), которая имеет целью ознакомить студентов

с основными понятиями этих предметов, преподнести имеющиеся в данной предметной области знания, обучить элементарным навыкам психологического анализа.

Ранее автором публиковался опыт применения методики дифференцированной системы оценивания, применяемой в процессе работы студента на протяжении всего семестра или учебного года [1]. Изложенный в настоящей публикации опыт преподавания дисциплины основан на использовании богатейшего и уникального литературно-художественного материала, который содержится в произведениях классиков белорусской, русской и зарубежной литературы, а также в творениях современных авторов литературы и кино. Практика показала, что совместное применение методики дифференцированного оценивания вместе с использованием литературно-художественного материала позволяют эффективно управлять мотивацией студентов, разнообразить формы работы на семинарских занятиях.

Особого внимания в процессе преподавания дисциплины «ОПП» заслуживает центральная тема психологической науки – «Личность». Психологам-практикам понятно, что раскрытию данной темы должны быть посвящены значительные усилия преподавателя, направленные не только на теоретическое информирование студентов, но и на стимулирование студенческой мотивации к самостоятельному изучению данной темы. Важным моментом в изучении указанной темы является познание студентом собственной личности, ее сильных и слабых сторон, определение стратегии развития и совершенствования индивидуальных качеств, выработка перспективы развития на ближайшее время. Следует подчеркнуть, что именно занятия в рамках предмета «Основы психологии и педагогики» может и должно предоставить студенту информацию и возможности для личностного развития, самосовершенствования, самовоспитания, предоставить для использования технологии повышения личной эффективности.

Так, темы «Характер. Личность», «Развитие личности» великолепно иллюстрируется примерами жизни и деятельности героев Дж. Лондона («Мартин Иден», «Морской волк»), дополняется национально-характерным описанием помещиков из «Мертвых душ» Н.В. Гоголя. Портреты современных «потерянных» молодых взрослых можно показать на примере главного героя книги С. Минаева «Dухless: повесть о ненастоящем человеке» и на примере персонажей художественного фильма-драмы «Нирвана» (Россия, 2008 г.). Тема значения семьи, любви, близких людей в жизни и судьбе человека, сама судьба творческой личности раскрывается на примере фильма Э. Рязанова «Андерсен. Жизнь без любви» Россия, Италия, Германия, 2006 г.).

Переживания героев в художественных произведениях составляют основу повествования, показаны драматично, ярко, с сопутствующими размышлениями, диалогами и монологами, что составляет богатый иллюстративный материал для работы в рамках темы «Эмоции. Виды эмоций. Эмоции и интеллект. Управление эмоциями», тесно связанной с темами «Личность. Характер», «Межличностная коммуникация». Так, например, можно предложить обсуждение фрагментов белорусского романа «Артаграфія без правілаў» молодого белорусского автора Надежды Старовойтовой [2], которая описывает взаимоотношения вернувшегося с современной войны героя и его возлюбленной.

Представляется, что в процессе изложения основ психологии и педагогики литературно-художественные средства могут быть использованы в виде фильмов, аудиороликов, а также в виде специально выбранных фрагментов или цитат с учетом профессиональной направленности и заинтересованности аудитории.

Эксклюзивным текстом, пригодным и для юристов, и для будущих ученых, может стать раритетная «Сатира на хулящих учения» Антиоха Кантемира (1729), в которой содержится остроумное послание неучам, рвущимся в науку («Уме

недозрелый, плод недолгой науки! Покойся, не понуждай к перу мои руки...»), а также совет «от противного» будущим юристам: «Хочешь ли судьёю стать – вздешь перук с узлами, | Брани того, кто просит с пустыми руками, | Твердо сердце бедных пусть слезы презирает, | Спи на стуле, когда дьяк выписку читает»).

Психологические основы анализа профессионального мастерства врача будущим медикам – студентам медицинских вузов могут быть преподнесены на основе произведений авторов И. Шамякина («Сэрца на далоні»), М.А. Булгакова («Собачье сердце», «Записки юного врача»), А.И. Солженицына («Раковый корпус»), А. Хейли («Окончательный диагноз»). В литературных произведениях представлен анализ переживаний врачей, оказавшихся в сложных профессиональных и жизненных условиях, а также переживания пациентов. Фантастические преобразования собаки в человека в романе «Собачье сердце» и человека в животное на фоне бурных социально-исторических преобразований заставляют юных задуматься о законах человеческой психики, природы и социума, о реальных возможностях мастерства специалиста и о вечных ценностях.

Теоретические знания основ психологии для будущих инженеров можно дополнить обсуждением произведений писателей-фантастов, некоторые из которых сами являлись инженерами (А. и Б. Стругацких, Ст. Лема, А.С. Потупы).

Таким образом, приведенный список литературно-художественных произведений (и их экранизаций) может быть значительно изменен, дополнен и продлен по выбору преподавателя. Отметим, что подбор авторов, их произведений и конкретных фрагментов перечисленных произведений продиктован скорее субъективным фактором.

В качестве методов, использованных в работе с литературно-художественным материалом в процессе обучения, можно выделить следующие:

– ознакомительные методы (чтение рекомендованного произведения полностью или по фрагментам; просмотр

художественного фильма, снятого по конкретному произведению или прослушивание аудиоспектакля);

– методы работы со студентами (подбор и цитирование фрагментов текста по темам; разыгрывание фрагментов произведений по ролям; просмотр видеотрегментов; обсуждение, дискуссия; эссе по теме);

– творческие методы (рисование, сочинение по теме; изготовление коллажей, плакатов; создание презентаций, микротрегментов в видео и аудио формате).

При активном использовании литературно-художественного материала в изучении дисциплины «ОПП» преподавателю полезно помнить о правилах подготовки к лекционным и практическим занятиям [4, 5].

Вывод. На основе изложенного можно резюмировать, что включение литературно-художественного материала в процесс изучения дисциплины «Основы психологии и педагогики» способствует усилению мотивации студентов к изучению предмета, углубляет усвоение теоретических понятий, способствует целостному восприятию рассматриваемых феноменов, показывает студентам связь психологии и педагогики как с обыденными жизненными явлениями, так и с профессиональной деятельностью, развивает речь, мышление, творческое воображение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Орлов, А.Л. Повышение эффективности управления учебной деятельностью студентов с помощью дифференцированной системы оценивания / А.Л. Орлов // Управление в социальных и экономических системах: м-лы XVIII международной научно-практической конференции, 30-31 мая 2009 г., г. Минск. – Изд-во МИУ, 2009. – С. 171-173.

2. Старовойтава, Н. Артаграфія без правілаў / Н. Старовойтава // Дзеяслоў. – 2008. – № 1 (32). – С. 126-162.

3. Макаревич, Р.А. Основы психологии и педагогики: курс лекций для студентов экономических специальностей

ФММП / Р.А. Макаревич, Н.П. Семенова. – Минск: БНТУ, 2008. – 210 с.

4. Методика преподавания психологии: методические рекомендации по организации аудиторных учебных занятий в вузе. – Барановичи: РИО БарГУ, 2012. – 26 с.

5. Методика преподавания психологии: методические рекомендации / под ред.: Ю.Л. Поташева, Ж.Л. Данилова. – Витебск: ВГУ, 2012. – 50 с.

6. Психология. – Минск: Попурри, 2008. – 847 с.

7. Психологическая энциклопедия / под ред. Р. Корсини, А. Ауэрбаха. – СПб.: Питер: Питер принт, 2003. – 1094 с.

УДК 152.32

Островский С.Н.

ИЗУЧЕНИЕ ОТНОШЕНИЯ СТУДЕНТОВ К СЕМЕЙНЫМ ЦЕННОСТЯМ

БНТУ, Минск

С целью изучения отношения студентов к семье и семейным ценностям в сентябре 2014 года было проведено контент-анализ сочинений студентов 5 курса архитектурного факультета БНТУ. Всего в опросе принял участие 81 человек, среди которых 83% составляют девушки и 17% юноши, при этом 69% из них является незамужними/холостыми, состоят в официальном зарегистрированном браке 4% и находятся в незарегистрированном сожительстве 6%.

В своих сочинениях студентам предлагалось описать своё видение семьи, а также несколько вопросов, главными из которых выступали:

1. Перечислить основные мотивы создания семьи.
2. Раскрыть основные средства поддержания семейного счастья.
3. Указать основные семейные ценности.
4. Описать видение своей будущей семьи.

В ходе проведенного контент-анализа студенческих сочинений были выявлены следующие мотивы создания семьи: любовь (42%), взаимоотношения, забота друг о друге (40%), продолжение рода, связанное с рождением ребёнка или нескольких детей (16%), обретение счастья (11%), уважение к собственной личности со стороны избранника(цы) (10%), верность (9%), принятие ответственности за другого человека (9%), гарант отношений, стабильность и поддержка друг друга (7%), развитие личности друг друга в семье (5%), равный взгляд на вещи и ценности (3%) и страх одиночества (3%).

Таким образом, в качестве ведущего мотива создания семьи студентами были выделены любовь друг к другу (42%). В том числе в качестве лидирующих мотивов чаще всего со стороны девушек высказывался мотив отношения избранника к избраннице, проявления с его стороны заботы о ней (40%).

В качестве менее привлекательных мотивов опрошенными были обозначены равные взгляды на предметы, явления, ценности и избегание страха одиночества (по 3%).

Остается надеется на то, что для большинства студентов ведущим мотивом создания семьи выступит именно любовь, а не влюбленность. При более детальном изучении этого вопроса приходится констатировать, что находясь в состоянии влюбленности, молодые люди не всегда способны четко дифференцировать свое состояние от любви, влюбленности, и любовной зависимости.

Также следует отметить, что для большинства девушек характерно романтическое и порой излишне идеализированное представление о семье. Но встречались сочинения с достаточно прагматичным взглядом на семью, где союз двух людей рассматривается как своеобразный симбиоз мужчины и женщины (он материально обеспечивает семью, она устраивает домашний уют и т.п.).

На вопрос о том, что необходимо для поддержания семейного счастья ответы респондентов распределились следующим образом: взаимопонимание между супругами (35%), при возникающих проблемах умение пойти на компромисс (32%), уважение друг к другу и остальным родственникам (31%), любовь и доверие между супругами (по 24%), умение быть готовым к диалогу, а также важность проговаривания возникающих проблем (14%), нахождение в семье общих целей (11%), терпение каких-то возможных неудач, а также всего того, что может раздражать друг в друге (10%). Кроме того со стороны девушек обращено внимание на такое свойство как верность (7%), умение подавлять собственный эгоизм (5%), поддержание или установление семейных традиций (4%) и обеспечение комфорта (3%).

Таким образом, большинство испытуемых в качестве необходимых средств поддержания семейного счастья выделили взаимопонимание (35%), компромисс (32%) и уважение друг к другу (31%). Это обусловлено тем, что в семейной жизни необходимо уметь приспособиться друг к другу, суметь постараться понять другого человека, поступиться какими-то своими принципами и при этом не утратить уважения друг к другу.

Среди менее отмечаемых средств поддержания семейного счастья можно выделить такие важные качества, как подавление собственного эгоизма (5%), поддержание семейных традиций (4%) и наличие психологического и материального комфорта (3%).

Исходя из полученных данных следует отметить, что студенты в своем большинстве четко осознают как психологические факторы поддержания семейного счастья, так, к сожалению, пока еще единично, показывают и важность совершения внутренней как психологической, так и духовной работы над собой.

При изучении семейных ценностей ответы респондентов распределились следующим образом: любовь (40%), взаимоотношения (36%), доверие друг к другу, честность

(32%), уважение (30%), верность (14%), дети (12%), дружба между супругами (11%), поддержание семейных традиций и обеспечение благополучия и комфорта (по 7%), а также психологическая совместимость супругов (3%).

Таким образом, ведущими семейными ценностями со стороны студентов признаны любовь (40%) и отношения супругов друг к другу (36%), к числу менее предпочитаемых респонденты отнесли психологическую совместимость супругов друг к другу (3%). Следует признать, что для большинства старшекурсников важными выступают ценность состояния, поддержания и prolongation любви друг к другу, а также осознанная необходимость, прежде всего со стороны женской части опрашиваемых, поддержания ценности самих отношений друг к другу.

На вопрос по поводу видения своей будущей семьи, ответы студентов распределились следующим образом: это семья в которой, не смотря ни на что, царит любовь (38%), это радость воспитания и пребывания с детьми (31%), ценность взаимопонимания (25%), поддержка супругами друг друга (14%), развитие, рост личности и уважение друг к другу (11%), супружеское доверие (10%) и равноправие (6%).

Следует констатировать, что непреходящей ценностью в своих будущих/существующих семьях студенты видят любовь и детей. В числе последних мест в представлениях студентов о семье отводилось равноправию супругов.

Кроме того, важно отметить, что в студенческой среде, особенно среди старших курсов особое интерес вызывают вопросы правильного построения семейных и межполовых отношений. Студенты все чаще и чаще проявляют интерес к вопросам семьи, необходимости регистрировать, либо не регистрировать свои отношения, поднимают вопросы гендерных различий и важности правильного понимания ценности семейного счастья.

В связи с этим, а также наряду с тем, что в мировом сообществе, все больше и больше прослеживаются тенденции

к распаду института семьи, где белорусское сообщество не является исключением, нарастает осознанная необходимость введения в вузах целевого курса или факультатива по психологии семейных отношений. При правильной постановке курса, соответствующем наполнении дисциплины, когда все чаще и чаще отмечается падение нравственности и отход от традиционных семейных ценностей, занятия по психологии семейных отношений на старших курсах послужат укреплению института семьи, а также принесут столь необходимую стабильность в белорусское общество.

УДК 378.73

Поликша Е.В.

СТУДЕНЧЕСКОЕ САМОУПРАВЛЕНИЕ КАК ФОРМА ПРОЯВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

БНТУ, Минск

Основная черта современной реальности в области высшего профессионального образования – резкое повышение требований жизни к необходимости полного раскрытия творческого потенциала будущего специалиста, усиление личной ответственности за социальную реализацию собственного предназначения, а также за решение конкретных жизненных проблем.

Одним из условий полноценного социального развития личности будущего специалиста является создание различных форм коллективной самоорганизации студентов. В той или иной степени коллективная самоорганизация всегда была присуща студенческой молодежи, независимо от того, приобретала она реальный статус студенческого самоуправления или нет. На практике самоорганизация студентов не всегда получала адекватное проявление в самоуправлении, а самоуправление, инициируемое сверху, не всегда выражало интересы самоорганизации студентов.

Студенческое самоуправление – это инициативная, самостоятельная и под свою ответственность деятельность студентов по решению жизненно важных вопросов по организации обучения, быта,

досуга. В целом студенческое самоуправление можно рассматривать как особую форму инициативной, самостоятельной общественной деятельности студентов, направленной на решение важных вопросов жизнедеятельности студенческой молодежи, развитие ее социальной активности, поддержку социальных инициатив.

Развитие студенческого самоуправления направлено на:

- усиление роли студенческих общественных объединений в гуманистическом воспитании студентов, воспитание в духе толерантности, нетерпимости к проявлениям экстремизма; утверждение демократического образа жизни, взаимной требовательности, чувства социальной справедливости, здорового морально-психологического климата, укрепление нравственных основ молодой студенческой семьи, утверждение на основе широкой гласности нравственных принципов, нетерпимости к антиобщественным проявлениям в быту;

- контроль и организацию учебной и научной деятельности, повышение эффективности и успешности учебы, активизацию самостоятельной творческой деятельности студентов в учебном процессе с учетом современных тенденций развития системы непрерывного образования; формирование потребности в решении актуальных научных проблем по избранной специальности через систему научно-технического творчества студенческой молодежи;

- развитие и углубление инициативы студенческих коллективов в организации гражданского воспитания; формирование в учебных группах, на курсах и факультетах коллективов студентов; формирование лидеров студенческих коллективов.

В студенческой среде растет понимание собственной роли в делах образовательного учреждения и готовность к участию в различных сферах общественной жизни страны. Социальные ориентации студенческой молодежи, ее инициативы и реальная практика самоуправленческой деятельности способны оказать влияние на вектор развития страны. Именно студенчество, представляющее все слои общества, способно чутко реагировать на нужды социально незащищенных групп населения и взять на себя

часть заботы о них неполных и многодетных семьях, пожилых людях, инвалидах, детях и подростках.

Работа в органах студенческого самоуправления является одним из механизмов качественной подготовки будущих специалистов, формирует умения принимать самостоятельные решения, брать ответственность за результаты работы, коллектив людей и свое профессиональное становление. Это, в свою очередь, обеспечивает реальную подготовку к жизни, потребность в постоянном совершенствовании, воспитывает действительную самостоятельность и активность, способствует эффективному развитию профессиональной карьеры, формированию гражданской позиции и личностных качеств. Новые жизненные ориентиры, самостоятельность и активность молодых специалистов, прошедших практику самоуправления, вполне отвечают современным требованиям рынка труда.

Вместе с тем, молодые люди зачастую не имеют четкого представления о том, где и как они могут применить свои силы и знания. В этих условиях государству крайне важно создать необходимые правовые, экономические и организационные условия для самореализации студенческой молодежи и развития студенческих объединений, движений, инициатив.

Необходимо отметить многообразие форм студенческого самоуправления, сложившееся на современном этапе в образовательных учреждениях высшего образования. Это студенческие профсоюзные организации, студенческие советы (комитеты), студенческие общественные объединения, молодежные общественные организации, союзы студентов и аспирантов, научные общества, движение студенческих отрядов, студенческие отряды охраны правопорядка, клубы по интересам, творческие объединения, студенческие советы в общежитиях и другие. Важной задачей определено сохранение и дальнейшее развитие существующих форм студенческого самоуправления, а также их конструктивное взаимодействие и взаимопомощь друг другу в отдельно взятом образовательном учреждении для решения проблем студенческой молодежи и формирования конкурентоспособного специалиста.

По результатам исследования, проведенного кафедрой «Психология» среди студентов БНТУ было выявлено, что в студенческом самоуправлении участвуют только 10% студентов, не участвуют – 72,6 % (затруднились ответить – 17,4 %). Если конкретно касаться студенческого самоуправления, то оно выражается в следующем участии студентов в их жизнедеятельности: в распределении стипендиального фонда между студенческими группами принимают участие всего лишь 2,2% студентов; в распределении стипендий внутри своей группы – 8,1%; в распределении мест в общежитии (включая принятие решений о выселении из общежития) – 7%; в решении вопросов об использовании учебных аудиторий и помещений в общежитиях для быта и отдыха студентов – 4,3%; в решении вопросов материально-технического снабжения и обслуживания общежития – 8,1%; в совершенствовании программ и планов – 3,8%; в осуществлении контроля над посещаемостью занятий, дисциплиной в группе – 14,5%; в решении вопросов об отчислении студентов – 2,2%; в организации учебного процесса, в том числе составлении расписания занятий и графиков экзаменационной сессии – 5,9 %; в подборе кандидатур для учебы в аспирантуре – 2,2%; в оценке качества преподавания дисциплин – 9,1%; в оценке работы преподавателей – 7,5%; в освобождении студентов от занятий по их личной просьбе – 12,4%; в работе советов вуза и факультета – 10,2%; в распределении выпускников на работу – 2,7%.

Исследование также показало, что студенты недостаточно знакомы с органами студенческого самоуправления. Так знают, что существует совет самоуправления факультета – 3,7 %; студенческий совет общежития – 20%; Совет СНО (студенческое научное общество) – 1,5%; студенческий профсоюзный комитет – 34,9 %; учебно-воспитательная комиссия – 3%; штаб трудовых сил – 1,2%; комитет БРСМ – 34,8.

Эффективность работы органов студенческого самоуправления была оценена студентами следующим образом: слабо – отметило 27,7% студентов; удовлетворительно – 20,5%; хорошо – всего

лишь – 8,9% (каждый десятый); затруднились ответить на данный вопрос – 42,9% (4/5 опрошенных студентов).

УДК 378.73

Полуйчик Т.В.

ГЕНДЕРНЫЙ ПОДХОД В СЕМЕЙНОМ ВОСПИТАНИИ

БНТУ, Минск

Семье принадлежит приоритетное значение в половой социализации ребенка, который следует примеру родителей. Важная задача воспитания в семье состоит в том, чтобы помочь половой идентификации ребенка. Формирование половой идентификации – длительный биосоциальный процесс выбора и овладения одной из двух моделей полового поведения, принятых в том социальном окружении, где растет ребенок.

Буквально с момента рождения ребенка родители ориентируют его на половую роль, учат мальчика быть мальчиком, а девочку – девочкой, тем самым содействуя гармоническому развитию личности. Это выражается в одежде, даже цвет которой говорит о поле ребенка (голубой – розовый), в подборе игрушек, в играх, которые внедряются взрослыми. Оказывается, в половой идентификации ребенка усвоение внешних атрибутов имеет весьма существенное значение. Очень рано ребенка поощряют подражать родителю своего пола, который становится для малыша своего рода образцом, эталоном.

Очень рано родители начинают поощрять в ребенке то поведение, которое традиционно считается соответствующим его полу. Словом и делом в сознание детей внедряется набор правил поведения для мальчиков. Мальчиков раньше начинают приучать к сдержанности в проявлении чувств. В любой подходящей ситуации папа напоминает сыну о том, как ведут себя настоящие мужчины. Иногда в целях воспитания мужественности родители смотрят сквозь пальцы на драчливость сына, поощряют его агрессивность.

Однако нет единого мнения по вопросу о том, предшествует ли становлению родовой идентичности отождествление с родителями

своего пола. Некоторые ученые считают, что представление о поле предшествует идентификации с родителями. Они являются не единственным источником родовой идентичности. Влияние других взрослых, и особенно детей, может стать определяющим в присвоении телесных параметров «Я».

Таким образом, каковы бы ни были процессы, с помощью которых происходит интериоризация этих представлений, родовая идентичность является примитивной формой принятия телесного образа мальчика или девочки, который развивается и закрепляется очень рано.

В. С. Мухина отмечает, что в дошкольном возрасте начинается дифференциация в предпочтении игр, игрушек и связанная с этим обработка игровых и орудийных действий. В игре проявляются психологические особенности детей как представителей того или иного пола. Интересы мальчиков сосредоточены на технике, на соревновательных играх, в которых можно реализовать свои притязания на победу, на лидерство. Автор считает, что в игре в своеобразной форме реализуется интерес к деятельности, связанной с мужскими и женскими социальными ролями [1].

Интерес мальчиков к инструментам, орудиям труда, различным механизмам и приспособлениям Д. В. Колесов связывает с отчетливо выраженной склонностью к преобразующей и конструктивной деятельности [2].

И именно поэтому мальчик или мужчина лучше понимает и больше интересуется устройством вещей, лишний раз воспользуется возможностью ознакомиться с устройством сломанной игрушки. Мальчики могут приспособлять игрушку к различным целям, очень часто не по назначению, сознательно находя ей неожиданные применения. Кроме того, мальчиков больше интересует устройство игрушки, чем ее назначение [2].

В. Штерн отмечает, что мальчики тоже играют в куклы и характер их игр зависит от воспитания. Однако мальчик совсем иначе обращается с куклой, чем девочка: лишь в исключительных случаях наблюдается при этом трогательное заботливое ухаживание;

мальчик заставляет свою куклу прыгать и маршировать, проделывать разные штуки, сажает ее в качестве седока в тележку верхом на игрушечных животных, «осматривает» ее как доктор пациента и – вскоре бросает ее [3].

В семье дети преимущественно подражают тем родным, которые являются представителями того же пола, что и сам ребенок. В полной семье ребенок ориентируется на родителей, причем мальчик – на отца. Мальчик свой выбор отца аргументирует тем, что он тоже мужчина и должен быть похож на мужчин. При этом он выражает восхищение именно мужскими достоинствами отца. В многодетных семьях мальчик может выбрать для подражания старших братьев.

В. С. Мухина отмечает, что в дошкольном возрасте дети окрашивают спецификой своей половой роли отношения со взрослыми. Реакции взрослого на эти проявления утверждают ребенка в правильности стиля его поведения либо вносят коррективы или пресекают то или иное поведение. В разных культурах традиционно существует свой стиль мужского и женского поведения. Ребенок, принадлежащий к определенной культуре, присваивает стиль своего пола в том возрасте, когда он еще не отдает себе отчета, что же означает этот стиль [1].

Проводимые исследования в области семейного воспитания подростков разного пола показывают отсутствие значимых отличий воспитательных практик родителей мальчиков и девочек. Следует отметить, что отцы мальчиков предъявляют к сыновьям меньше требований, но применяют больше запретов и санкций, касающихся поведения сына, при этом, отцы испытывают воспитательную неуверенность и хотят ускорить взросление своего сына.

Надеясь на отцов, матери мальчиков часто уделяют своим сыновьям меньше времени и внимания, чем дочерям и меньше стремятся удовлетворять потребности своих детей.

У матерей мальчиков чаще наблюдается расширение сферы родительских чувств и проекция на сына собственных нежелательных качеств, при этом они испытывают еще большую воспитательную неуверенность, чем отцы. Если сравнить

воспитательные практики отцов и матерей мальчиков, можно заметить, что отцы уделяют сыновьям меньше времени и внимания, компенсируя это большим стремлением к удовлетворению их потребностей.

У отцов чаще наблюдается неустойчивый стиль воспитания и воспитательные конфликты с сыном. Возможно, это объясняется неразвитостью у отца родительских чувств.

Если матери уделяют сыновьям больше внимания, это проявляется в следующем: они пытаются постоянно контролировать сына, больше беспокоятся за его жизнь и здоровье (чем за развитие), требуют большей эмоциональной привязанности, предъявляют много требований-обязанностей и применяют больше санкций за их невыполнение, при этом запреты, касающиеся поведения сына, снижены. Матери снисходительнее относятся к проявлению детских качеств у сына-подростка и демонстрируют сдвиг в установках в сторону женского пола. При воспитании часто испытывают воспитательную неуверенность и чаще отцов проецируют на сына свои нежелательные качества.

К числу неблагоприятных особенностей семейного воспитания мальчиков следует отнести:

- со стороны отца: неразвитость родительских чувств, гипопротекция, игнорирование потребностей ребенка, отсутствие требований и запретов при высоком уровне санкций, неустойчивость стиля семейного воспитания;

- со стороны матери: снижение уровня протекции по отношению к сыну, заниженные требования и высокий уровень санкций, инфантилизация и воспитательная неуверенность.

При психологическом принятии отцы и матери стараются уделять ребенку достаточное количество времени и внимания. При этом отцы мальчиков, стараясь удовлетворить требования общества быть «хорошим» отцом, пытаются воспитывать сына, в соответствии с представлением об «идеальном ребенке». Они стремятся дать сыновьям более высокое образование, развить их способности, при этом педантично проверяя и сурово оценивая достижения сына.

Уровень предпочтения мужских качеств при этом снижается, и отец не пытается проецировать собственные отрицательные черты характера на сына.

В качестве позитивного интереса матери мальчики отмечают критический подход к ним и сверхопеку. Авторитарность в межличностных отношениях проявляется в исключительных случаях и не ради самоутверждения матери, а для блага сына.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мухина, В.С. Феноменология развития и бытия личности / В.С. Мухина. – М.: МОДЭК, 1999. – 640 с.
2. Колесов, Д.В. Учителю о психологии и физиологии подростка / Д.В. Колесов. – М.: Просвещение, 1986. – 80 с.
3. Штерн, В. Умственная одаренность: Психологические методы испытания умственной одаренности в их применении к детям школьного возраста / В. Штерн. – СПб.: Питер, 1997.

УДК 378

Шапошник М.А.

ФОРМИРОВАНИЕ У ОБУЧАЮЩИХСЯ СОЗНАТЕЛЬНОГО ОТНОШЕНИЯ К СОЗДАНИЮ СЕМЬИ

БНТУ, Минск

*«Обучая, мы воспитываем,
воспитывая, мы обучаем»*

С.Л. Рубинштейн.

Как отмечается в Национальной программе демографической безопасности Республики Беларусь на 2011-2015 годы, с начала 90 годов XX века демографическая ситуация в стране характеризуется устойчивой депопуляцией. Главной причиной депопуляции в Республике Беларусь является низкий уровень рождаемости, который совпал с кризисом института семьи. Почти половина (44 процента) заключаемых браков распадается. Каждый пятый ребенок рождается у матерей, не состоящих в зарегистрированном браке [1].

Актуальность формирования сознательного отношения к созданию семьи, продиктована временем. Особенно важно сформировать у обучающихся положительное отношение к институту семьи. Решение демографических вопросов – это для Беларуси, по сути, обеспечение национальной безопасности.

Цель Национальной программы демографической безопасности Республики Беларусь на 2011-2015 годы – стабилизация численности населения и обеспечение перехода к демографическому росту. Для реализации заданной цели необходимо решить множество задач, среди которых: укрепление духовно-нравственных основ семьи, возрождение и пропаганда семейных ценностей и традиций.

Ведущая роль в формировании семейных ценностей принадлежит семье. Семья является основой любого государства, что само по себе имеет абсолютно высокую ценность, главным и ведущим условием сохранения и поддержания духовной истории народа, традиций, национальной безопасности [2]. Известно, что в настоящее время семья претерпевает не только демографические изменения, но и социально-экономические, а также культурные. Правильно поставленное воспитание должно подготовить человека к выполнению трёх главных ролей в жизни – гражданина, работника и семьянина. В соответствии со статьёй 18 «Воспитание в системе образования» Кодекса Республики Беларусь об образовании, целью воспитания является формирование разносторонне развитой, нравственно зрелой, творческой личности обучающегося. Одной из составляющих воспитания является семейное воспитание, которое направлено на формирование у обучающегося ценностного отношения к семье и воспитанию детей.

Важность семьи как института воспитания обусловлена тем, что в ней ребёнок находится в наиболее значимый период своей жизни, и по силе и длительности своего воздействия на личность ни один из институтов воспитания не может сравниться с семьёй. Закладываются основы личности ребёнка, и к поступлению в школу он уже более чем наполовину сформировался как личность [3].

Наиболее благоприятным периодом для вступления в брак и рождения ребенка является возраст 19-25 лет, то есть, период обучения в высшем учебном заведении. Это тот период жизни, когда актуальным для личности становится поиск спутника жизни, тесное взаимодействие с окружающими людьми, укрепление своих позиций со своей социальной группой. Студентов старших курсов волнуют вопросы выбора партнёра, с которым предстоит совершить цикл «работа-рождение детей-отдых», чтобы обеспечить своим будущим детям надлежащее развитие. Поэтому важно сформировать у студентов готовность к вступлению в брак.

Что понимать под «готовностью к браку»? Это – система социально-психологических установок личности, определяющая в целом эмоционально-положительное отношение ее к семейному образу жизни, ценностям супружества. Особое значение в этой системе отводится нравственной и психологической подготовки. Нравственная подготовка к браку – это формирование личности с высокой культурой чувств и поведения, воспитание характера, способствующего сотрудничеству супругов, родителей и детей, ответственностью перед семьей. Психологическая подготовка к браку предполагает знание психологии личности, супружеских взаимоотношений, методов разрешения супружеских и семейных конфликтов, способов саморегуляции собственной психики и поведения [4].

Готовность к браку – это система социально-психологических установок личности, определяющая эмоционально-положительное отношение к семейному образу жизни, ценностям супружества [5].

Преподаватели гуманитарных дисциплин имеют более широкие возможности для осуществления воспитательного формирующего воздействия на студентов по вопросам подготовки к семейной жизни. Среди гуманитарных дисциплин в техническом вузе, особая роль принадлежит психологии – одной из наук о человеке, о его психике, его возможностях и педагогике, которая раскрывает сущность процессов образования, обучения и воспитания.

Изучение основ психологии и педагогики в учебном процессе является значимой составляющей общего развития личности, индивидуальности студента. В ходе ознакомления с содержанием учебной программы студенты приобретают необходимые для них знания о том, как выстраиваются отношения в браке, как выполняются основные функции семьи, и прежде всего, воспитательная.

Успешность общения и взаимодействия человека с окружающими людьми – необходимое условие существования, становления и развития личности в обществе. В последние годы в современном обществе происходят экономические, политические и социальные перемены, во всех сферах общественной жизни резко возросла роль отдельной личности, и уже на уровне государственной политики возрос интерес к семье и возможным путям гармонизации семейной системы [6].

Для решения задач демографической безопасности Республики Беларусь, необходимо в полной мере использовать образовательное пространство. Важно не только информировать обучающихся о вопросах государственной семейной политики и обеспечении государственной поддержки семей, но и формировать у обучающихся сознательное отношение к созданию семьи и желание воспитывать детей. Для этих целей представляется необходимым пересмотреть содержание учебной программы по дисциплине «Основы психологии и педагогики» и включить раздел «Семейное воспитание».

ЛИТЕРАТУРА

1. УКАЗ ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ от 11 августа 2011 г. № 357 «Об утверждении Национальной программы демографической безопасности Республики Беларусь на 2011-2015 годы»

2. Жильцова, Ю.В. Формирование семейных ценностей у студенческой молодежи / Ю.В. Жильцова, И.Р. Сорокина // Современная психология: материалы II междунар. науч. конф. (г. Пермь, июль 2014 г.). – Пермь: Меркурий, 2014. – С. 41-43.

3. Мухатаева, Ж.А. Психолого-педагогические основы семейного воспитания / Ж.А. Мухатаева // Проблемы и перспективы развития образования: материалы II междунар. науч. конф. (г. Пермь, май 2012 г.). – Пермь: Меркурий, 2012. – С. 180-182.

4. Книга молодой семье: сборник / сост. В.В. Александрова. – Л.: Лениздат, 1989. – 254 с.

5. Коваль, Н.А. Психология семьи и семейной дезадаптации: учебное пособие / Н.А. Коваль, Е.А. Калинина. – Тамбов: Изд-во ТГУ им Г.Р. Державина, 2007. – 351 с.

6. Былинская, Н.В. ИмPLICITные теории семьи у мужчин и женщин, состоящих и не состоящих в браке / Н.В. Былинская // Молодой ученый. – 2013. – №2. – С. 305-309.

Секция молодых ученых и студентов

УДК 378

Босая Т.П., Ширневич А.И.

ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПОДРАСТАЮЩЕЕ ПОКОЛЕНИЕ

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Зуенок А.Ю.

Последнее десятилетие было ознаменовано стремительным развитием современных технологий. Общение перестает быть односторонним, в нем проявляется элемент интерактивности. Сейчас уже никто не представляет свою жизнь без интернета, компьютера, сотового телефона и так далее. Но, к сожалению, многочисленные исследования показывают, что идет значительное влияние современных технологий на подрастающее поколение. В условиях сложных социально-экономических процессов, которые происходят в обществе, значительно сократились воспитательные функции в образовательных учреждениях и семьях.

Общение детей с родителями уходит на второй план. Отсюда – высокое влияние современных технологий на процесс формирования мировоззрения у подрастающего поколения. В связи с этой зависимостью у представителей молодого поколения, становится затруднительно их заинтересовать занятиями в учреждениях дополнительного образования (спортивные секции, творческие кружки). Ведь средства современных технологий – это легко, быстро, красиво, а занятие в футбольной секции – это труд.

Если в современной технологии, результата можно достичь простым нажатием кнопки, то здесь для достижения результата потребуются усилие и время. К мерам по профилактике зависимости от современных технологий, можно отнести следующие:

– устанавливать четкие требования к использованию интернета и требовать обязательного их выполнения;

– эффективным методом борьбы с интернет зависимостью является использование различных контролирующих программ. Существует программа «Контроль игр», например, умеет отличать учебный процесс от игровой деятельности. При учебном процессе никаких действий не происходит, а при входе в игру будет гаснуть монитор;

– с первого дня появления компьютера обязательно показать все возможности «нового друга»: получать необходимую и полезную информацию, с помощью него развиваться интеллектуально. Таким образом, выработается культура общения с компьютером у подростка;

– располагать новую технику там, где удобнее всего контролировать её использование подростком, которая может оказать негативное влияние на него;

– в современных условиях невозможно изолировать подростка от современных технологий. Однако могут быть продуманы различные пути нейтрализации негативного информационного влияния технологий.

В целом можно отметить, что работа по противодействию влияния современных технологий на подрастающее поколение должна проводиться масштабно, регулярно и систематически, в плотном сотрудничестве, в первую очередь с родителями, затем педагогами и другими специалистами, которые занимаются развитием способностей у ребенка.

УДК 287

Васильчук Н.В.

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Научный руководитель: Астапчик Н.А.

БНТУ, Минск

Системой программирования будем называть комплекс программных средств, предназначенных для кодирования, тестирования и отладки программного обеспечения.

Такие комплексы, как правило, включают следующие программные модули.

- Текстовые редакторы, служащие для создания текстов исходных программ.

- Компиляторы, предназначенные для перевода исходного текста на входном языке в язык машинных кодов.

- Компоновщики, позволяющие объединять несколько объектных модулей, порождаемых компилятором, в одну программу.

- Библиотеки прикладных программ, содержащие в себе наиболее часто используемые подпрограммы в виде готовых объектных модулей.

- Загрузчики, обеспечивающие подготовку готовой программы к выполнению.

- Отладчики, выполняющие программу в заданном режиме (например, пошаговом) с целью поиска, обнаружения и локализации ошибок.

И так поясним некоторые пункты. Редактор текста – это программа для ввода и модификации текста. Транслятор – это системная программа, переводящая текст программы на Автокоде в текст эквивалентной программы на языке машинных команд.

Трансляторы делятся на два класса: компиляторы и интерпретаторы. Компиляторы переводят весь исходный модуль на машинный язык. Интерпретатор последовательно переводит на машинный язык и выполняет операторы исходного модуля.

Первые компьютеры приходилось программировать двоичными машинными кодами. Однако программировать таким образом – довольно трудоемкая и тяжелая задача. Для упрощения этой задачи начали появляться языки программирования высокого уровня, которые позволяли задавать машинные команды в понятном для человека виде. Для преобразования их в двоичный код были созданы специальные программы – трансляторы.

Первым языком программирования высокого уровня считается компьютерный язык Plankalkül, разработанный немецким инженером Конрадом Цузе ещё в период 1942-1946 годах. Однако транслятора для него не существовало до 2000 года. Первым в мире транслятором языка высокого уровня является Программирующая Программа, он же ПП-1, успешно испытанный в 1954 году. Транслятор ПП-2 (1955 год, 4 в мире транслятор) уже был оптимизирующим и содержал собственный загрузчик и отладчик, библиотеку стандартных процедур, а транслятор ПП для ЭВМ Стрела-4 уже содержал и компоновщик (linker) из модулей.

Компоновщик, или редактор связей – системная обрабатывающая программа, редактирующая и объединяющая объектные (ранее оттранслированные) модули в единые загрузочные, готовые к выполнению программные модули. Загрузочный модуль может быть помещен ОС в основную память и выполнен.

Отладчик позволяет управлять процессом исполнения программы, является инструментом для поиска и исправления ошибок в программе. Базовый набор функций отладчика включает: пошаговое выполнение программы (режим трассировки) с отображением результатов; остановка в заранее определенных точках; возможность остановки в некотором месте программы при выполнении некоторого условия; изображение и изменение значений переменных.

Загрузчик – системная обрабатывающая программа, объединяющая основные функции редактора связей и программы сборки в одном пункте задания. Загрузчик помещает находящиеся в его входном наборе данных объектные и загрузочные модули в оперативную память, объединяет их в единую программу, корректирует перемещаемые адресные константы с учетом фактического адреса загрузки и передает управление в точку входа созданной программы.

СПРАВКА В ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ПРИЛОЖЕНИЯХ

Научный руководитель: Дробыш А.А.

Минск, БНТУ

Виды справок:

– Руководства и инструкции пользователя – классические справочные документы, которые содержат набор инструкций и описание функционала ПО в зависимости от квалификации пользователя. Предназначены в основном для печати.

– Quick start (Быстрый старт), Getting started (С чего начать) – небольшие (до 10 листов) руководства, цель которых – быстро научить пользоваться продуктом и получить конечный результат. Могут создаваться, пока ещё нет полного руководства, или могут быть частью большого хелпа (со ссылками на соответствующие подробные описания).

– Online help, WebHelp (Онлайн справка) – Help, который доступен на сайте производителя. Обычно выполнен в стиле сайта. Очень удобен, так как не нужно сохранять его на локальном диске, в него встроен поиск и кейворды. Онлайн справка помогает улучшить SEO.

– Wiki (вики) – веб-сайт, структуру и содержимое которого пользователи могут самостоятельно изменять с помощью инструментов, предоставляемых самим сайтом. Плюсы: пользователи сами пишут хелп. Минусы: необходимо изучить вики-разметку, возникают сложности при установке wiki-движка.

– Статьи «How to...» – статьи (или разделы справки), направленные на решение одной конкретной задачи (пример «Как расшарить USB устройство для компьютеров в локальной сети?»). Как правило, такие статьи содержат конкретную последовательность действий с несколькими скриншотами, описанием возможных проблем и их решением. Данные тексты можно использовать для размещения в сети, что

способствует продвижению продукта. В конце статьи How to можно разместить обучающее видео.

- FAQ (ЧАВО) – вопросы и ответы на них; часто располагаются в конце справки после раздела Troubleshooting. Если предвосхитить большинство таких вопросов и раскрыть их в справке, то можно существенно снизить нагрузку на службу поддержки. Данный раздел рекомендуется постоянно обновлять, основываясь на письмах и отзывах пользователей.

- EULA (Лицензионные соглашения), Terms of Service (Условия использования), Privacy Policy (Политика конфиденциальности) – разделы справочной документации, которые регулируют юридические отношения между производителем и пользователем, устанавливают ответственность сторон, а также указывают авторские права.

Форматы справок

В зависимости от вида справки и места её размещения выбирается один или несколько форматов:

- DOC (RTF) – Распространённый формат для документации. Если хотите открывать справку на любой платформе и импортировать в различные редакторы, то переведите её в формат RTF.

- HTML – Формат для Online help. Его можно также открывать на локальном компьютере. Обычно Online help представляет собой директорию с HTML, CSS и JS файлами.

- CHM – Данный формат предназначен в основном для контекстной справки Windows-приложений (F1), CHM документ состоит из сжатых HTML страниц и иллюстраций.

- PDF – Формат справки, использующийся для печати. При экспорте в данный формат необходимо обращать внимание на шрифт CID, сжатие текста и формат рисунков, иначе конечный PDF файл будет иметь слишком большой размер.

- EXE (e-Book) – исполняемый Windows файл. Плюсы: не требуется дополнительное ПО для просмотра. Минусы: может

содержать вирусы, не так хорош для печати, как PDF; не просматривается на Mac.

– HXS (MSHC) – форматы справки для Visual Studio. Файлы представляют собой zip-архивы с html файлами и изображениями. Используются в основном для документирования кода.

– ePUB – формат справки, предназначенный для мобильных платформ (iOS, Android, букридеры различных производителей).

Как выбрать вид и формат хелпа?

Ознакомьтесь с вышеперечисленными описаниями и схемами и ответьте себе на 2 главных вопроса: «Кто будет читать мою справку?», «Где (и на чём) ее будут читать?». И все сразу станет на свои места.

УДК 378.09

Гаврищук И.В.

РОЛЬ СТУДЕНЧЕСКОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ФАКУЛЬТЕТА

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Иващенко С.А.

Сначала определим, что такое «образовательная среда». Термин «образовательная среда» не имеет в науке единого определения. Известный российский исследователь В.А. Ясвин считает, что под образовательной средой понимается система влияний и условий формирования личности по заданному образцу, а также возможностей для её развития, содержащихся в социальном и пространственно-предметном окружении [1]. Этим он хотел указать, что образовательная среда может выступать не только в роли потребителя, но и производить продукты, которые будут оказывать влияние на среду обитания. Такими продуктами могут быть не только образованные люди, но материальные и интеллектуальные ценности: художественные произведения, народные традиции, методическая литература, радио- и телепередачи и т.д. Однако,

основной «продукт» образовательной среды – это социально активные люди, стремящиеся творчески изменять среду обитания в соответствии с теми ценностными ориентирами, которые они усвоили в своей образовательной среде.

Наилучшим образом развитию личности студента способствует организация студенческой образовательной среды, одним из наиболее ярких проявлений, в которой выступает студенческое самоуправление.

Самоуправление – состояние, при котором субъект и объект управления совпадают. Такой характер процессов объекта, являющегося условно замкнутой системой, при которых не происходит непосредственного контроля над ними – осуществляется самим объектом сообразно своим свойствам, которые могут быть запрограммированы определённым образом при его создании [2]. Можно сказать, что студенческое самоуправление предполагает активное участие студентов в подготовке и реализации управленческих решений в образовательной среде факультета, а так же защите прав и интересов обучающихся.

Основными целями студенческого самоуправления является:

- развитие и совершенствование образовательно-воспитательного процесса на основе современных инновационных технологий;
- содействие в решении организационных, культурологических, социально-бытовых и прочих вопросов, затрагивающих интересы студентов;
- создание условий, способствующих формированию у студентов персональных личностных и деловых качеств, необходимых для максимальной их самореализации на современном рынке труда [2].

Роль студенческого самоуправления в образовательной среде факультета заключается в создании благоприятных условий образования, формирования самостоятельной творческой деятельности (организация и участие во всемирных праздниках и мероприятиях организованных факультетом),

осознание ответственности за принимаемые решения (староста, оргкомитет, председатель старост, председатель БРСМ и т.д.), формирование ответственности гражданской позиции, приобретении навыков управления коллективом и обеспечения защиты прав и интересов студента.

Основными задачами органов студенческого самоуправления в образовательной среде факультета являются:

- вовлечение студентов в научно-исследовательскую работу;
- содействие реализации организаторских способностей и творческого потенциала студентов;
- обеспечение условий для духовного, культурного, интеллектуального и физического развития студентов;
- развитие у студентов чувства ответственности и формирование активной жизненной позиции посредством включения их в процесс управления университетом на всех уровнях и т.д.

Высшим органом студенческого самоуправления на факультете является Студенческий совет студентов. Студенческий совет и его активные участники проводят мероприятия такие как: выезды волонтерских отрядов на реконструкцию и обустройство памятников архитектуры, празднование дня победы и поздравление ветеранов, игры КВН и т.д. для формирования ответственной гражданской позиции и сплочения учащихся факультета.

Саморазвитие личности студента продолжается в образовательной среде на рабочих местах посредством включения в разнообразные проекты, инновационную деятельность, культурные, гуманитарные практики, которые развивают гражданскую, профессиональную, духовно-нравственную позицию молодого педагога.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ясвин, В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию / В.А. Ясвин. – Москва: Смысл, 2001. – 365 с.

2. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Словари и энциклопедии на Академике, русскоязычная версия. – Минск, 2013. – Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/679595>. – Дата доступа: 11.10.2014.

УДК 621.513

Гайданович А.В.

**ВЫЯВЛЕНИЕ НЕДОСТАТКОВ
ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ
«МИНСКОГО УПРАВЛЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ
ГАЗОПРОВОДОВ»**

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Команровская В.М.

Газоперекачивающий агрегат (ГПА) предназначен для повышения давления и перемещения газа поступающего из входного коллектора компрессорной станции магистрального газопровода. ГПА находят применение в головных (ГКС), линейных (ЛКС) и дожимных (ДКС) компрессорных станциях магистральных газопроводов, а также в подземных хранилищах газа (ПХГ) и в специальных технологических установках.

Газоперекачивающий агрегат (ГПА) состоит из нагнетателя природного газа, привода нагнетателя, всасывающего и выхлопного устройств (в случае газотурбинного привода), систем автоматики, маслосистемы, топливоздушных и масляных коммуникаций и вспомогательного оборудования.

ГПА различают: по типу нагнетателей – поршневые газомоторные компрессоры (газомотокомпрессоры) и ГПА с центробежными нагнетателями; по типу привода – ГПА с газовым двигателем внутреннего сгорания (газомоторные двигатели), с газотурбинным приводом, с электроприводом. ГПА с газотурбинным приводом, в свою очередь, подразделяются на агрегаты со стационарной газотурбинной установкой

и с приводами от газотурбинных двигателей авиационного и судового типов.

По функциональному признаку ГПА разделяются для применения на: головных КС; линейных КС; дожимных КС; подземных хранилищ газа; специальных технологий (обратной закачки газа в пласт, газлифта, сбора и транспортировки попутного газа и др.).

По типу привода ГПА в которых используются: электродвигатели; газовые двигатели внутреннего сгорания; газотурбинные двигатели.

По принципу действия ГПА бывают: объемного действия (с поршневыми компрессорами); динамического действия (с центробежными компрессорами).

Поршневые компрессоры (газомотокомпрессоры) используются при малых производительностях (до $1,5 \text{ м}^3/\text{с}$) из-за предпочтительности по КПД или где требуется значительное изменение режима работы по давлению.

Центробежные компрессоры используются при высоких производительностях (от $1,5 \text{ м}^3/\text{с}$ и выше) и мощностях (4-25 МВт) из-за предпочтительности по КПД и малости габаритных размеров и масс ГПА.

На компрессорной станции «Белтрансгаза» «Минская» применяются винтовые компрессора для перекачки природного газа и повышения давления в магистральных газопроводах. Давление повышают в диапазоне 40-50 атмосфер.

В винтовых компрессорах используется принудительная система смазки. При этом маслу необходимо преодолеть давление перетекания перекачиваемого газа. Если давление газа будет больше давления подачи масла, то газ просто образует воздушную пробку, что сделает невозможным поступление смазки в необходимые узлы.

Таким образом, исходя из вышеперечисленного, выбирают метод, при котором давление смазки выше давления газа

на 2-3 атмосферы, что позволяет обеспечить оптимальные условия работы узлов трения.

Недостатком является то, что при таком давлении, смазка падает вместе с газом в газовые магистрали и оседает на её стенках. Это приводит к раннему износу, засорению и уменьшению диаметра трубопровода, что значительно влияет на условную проходимость. В результате повышается сопротивление и возрастает энергопотребление для достижения заданного давления в сети магистрали.

Для устранения сопротивления необходимо проводить чистку магистралей специальными поршнями диаметром 1200 мм, каждые 5 лет. Данная операция весьма не выгодна с экономической точки зрения.

Единственным выходом является модернизация компрессорной станции «Минская» и установка центробежных и роторных компрессоров, поскольку действующее оборудование было установлено ещё в 70-х годах и является морально устаревшим.

УДК 621.793

Гладкий В.Ю.

УЛУЧШЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ НАНЕСЕНИЕМ НАНОКОМПОЗИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

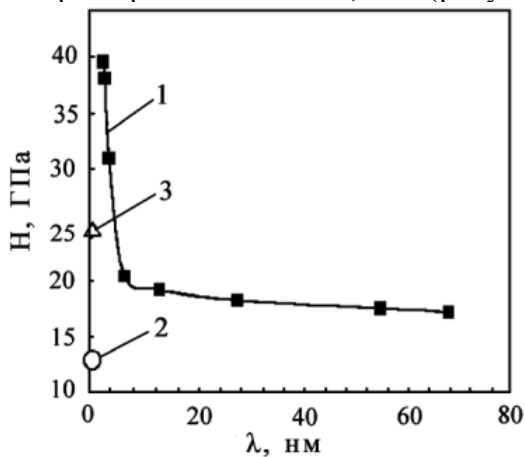
БНТУ, Минск

Научный руководитель: Комаровская В.М.

Увеличить прочность покрытий возможно за счёт создания слоистых покрытий с чередующимися слоями металлов, с сильно различающимися упругими свойствами и близкими коэффициентами термического расширения. Имеется несколько подходов для объяснения эффекта сверхтвёрдости в нанослойных композиционных покрытиях: распределение деформаций внутри нанослоев; различие модуля упругости нанослоев; несоответствие решеток нанослоев и т.п.

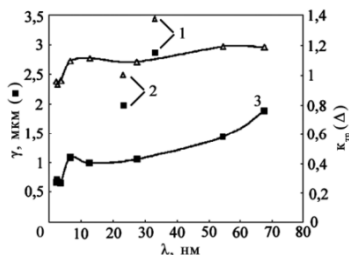
Нанослойные композиционные покрытия, состоящие из периодически повторяющихся двух высокопрочных материалов, обладают высокой твердостью потому, что чередующиеся поля напряжений в нанослоях являются барьерами для любого движения дислокаций. Несоответствие решеток двух фаз также является фактором, препятствующим движению дислокаций, что приводит к тому, что один из слоев должен быть растянут, а другой – сжат [1].

В случае с нанослойными покрытиями, осажденными из материалов с твердостью ≥ 20 ГПа, таких, как нитриды переходных металлов, было достигнуто двукратное увеличение твердости. Максимальная твердость, полученная для TiN/NbN с периодом 4 нм, составила 50 ГПа, для TiN/VN – около 55 ГПа [1]. Покрытия TiN/AlN, осажденные магнетронным способом, показали существенное увеличение твердости, адгезии и износа при периодах слоёв $\leq 3,6$ нм (рисунок 1, 2) [2].



1 – TiN/AlN; 2 – TiN; 3 – AlN

Рисунок 1 – Зависимость твердости (по Кнупу) покрытий от периода слоёв [2]



1 – подложка без покрытия; 2 – покрытие TiN; 3 – покрытие TiN/AlN
 Рисунок 2 – Зависимость износа (■) и коэффициента трения (Δ) от периода величины слоев в покрытии TiN/AlN

Наноструктурные многослойные покрытия TiN/AlN, осаждённые магнетронным способом, показали хорошие результаты при микросверлении и точении по сравнению с однослойными TiN. В частности, при сверлении стеклопластика свёрлами диаметром 0,3 мм ($n=100000 \text{ мин}^{-1}$, $s=6,8 \text{ м/мин}$) стойкость свёрл с покрытиями TiN/AlN (период 3,6 нм) оказалась на 40 % больше, чем у свёрл без покрытий, и на ~25 % больше, чем у свёрл с однослойными покрытиями TiN [1].

Поскольку характеристики плёнок, кроме прочих условий, зависят от периода слоёв, при их нанесении на конкретные изделия сложной формы появляются трудности с обеспечением равномерности их свойств. С этой точки зрения более удобны монослойные нанокompозитные покрытия.

Двухфазные твёрдые и сверхтвёрдые нанокompозиционные покрытия можно разделить на два типа: первый тип нанокompозиций – нк-MeN/твёрдая фаза (например, $\alpha\text{-TiB}_2$, $\alpha\text{-Si}_3\text{N}_4$) – и второй тип - нк-MeN/мягкая фаза (например, Cu, Ag, Ni), где нк- и α - соответственно нанокристаллическая и аморфная фазы; Me– металлы Ti, W, Zr, Cr, Al и др., образующие твёрдые нитриды. Твёрдость плёнок в обеих группах, то есть нанокompозитов типа нк-MeN/ α -твёрдая фаза и нк-MeN/металл может составлять от ~10 до 70 и 55 ГПа соответственно.

Рассмотрим *покрытия типа нк-MeN/металл*. Согласно [3] при добавлении в покрытие TiN в процессе осаждения

1,5 ат. % Cu размеры зёрен сохраняются на уровне 22 нм, сохраняется и ориентация зёрен (111) (рисунок 3).

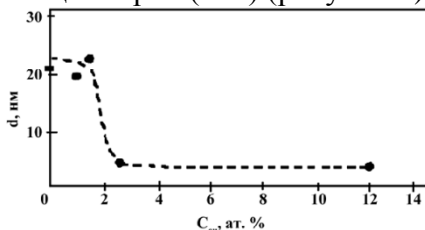


Рисунок 3 – Размеры зёрен TiN/Cu в зависимости от содержания меди [3]

При этом увеличивается твёрдость от 22 до 30 ГПа. При концентрации меди в количестве 1,5 % покрытие имеет наибольшую твёрдость и упругость, а при увеличении содержания меди покрытия становятся менее твёрдые и более пластичные.

В системе ZrN/Cu максимальная твёрдость 54 ГПа достигается при 1-2 ат. % Cu [1]. При этом размеры зёрен ZrN составляют около 35-38 нм, их ориентация (111), структура столбчатая, высокий коэффициент упругого восстановления (около 80 %). При повышении содержания меди до 5-6 ат. % механические характеристики снижаются незначительно. При дальнейшем увеличении содержания меди все механические характеристики существенно снижаются.

В *нанокompозитах нк-MeN/твёрдая фаза* вторая фаза может быть аморфной ($a\text{-Si}_3\text{N}_4$) или нанокристаллической (Si_3N_4 , BN, AlN, Ti (B, O) и др.). Они обладают сверхвысокой твёрдостью, большими коэффициентами упругого восстановления и отношением H^3/E^{*2} , высокой термостойкостью. Такими типичными покрытиями, достаточно легко реализуемым вакуумно-дуговым способом, являются покрытия систем Ti-Si-N и Ti-Al-Si-N.

Структура, свойства и эксплуатационные характеристики покрытий TiN/ $a\text{-Si}_3\text{N}_4$ в значительной степени зависят от содержания в них кремния. На рисунке 4 приведена зависимость твёрдости этого покрытия, осаждённого магнетронным способом.

При содержании кремния менее 0,1 % структура представляет собой столбчатые зёрна диаметром 100-150 нм, проходящие по всей толщине покрытия (2 мкм). При этом нанотвёрдость покрытия составляет ~ 26 ГПа. При 4,7 ат. % Si их длина ~ 60 нм и диаметр - 20 нм, при этом наблюдаются максимальная твёрдость покрытия. При дальнейшем увеличении содержания кремния твёрдость монотонно уменьшается. Данные покрытия характеризуются высоким сопротивлением к микротрещинам.

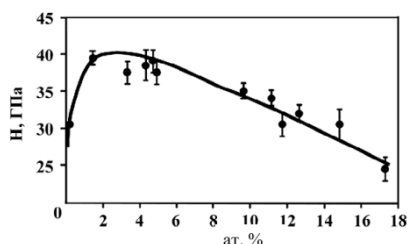


Рисунок 4 – Зависимость твёрдости покрытий TiN/a-Si₃N₄, осаждённых магнетронным способом при одновременном распылении отдельных мишеней, от содержания в них кремния [4]

Покрытия, содержащие нк-TiN/a-Si₃N₄/a- и нк-TiSi₂, могут иметь твёрдость >100 ГПа, однако в течение 6-8 месяцев она снижается до ~ 50 ГПа, главным образом из-за влияния влаги на TiSi₂ [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев, А.А. Вакуумно-дуговые покрытия / А.А. Андреев, Л.П. Саблев, С.Н. Григорьев. – Харьков: ННЦ ХФТИ, 2010. – 318 с.
2. Yao, S.H.. Evaluation of TiN/AlN nano-multilayer coatings on drills used for micro-drilling / S.H.Yao // Surface and Coatings Technology. – 2005. – V. 197. – P. 351-357.
3. Structure refinement and hardness enhancement of titanium nitride films by addition of copper / Surface and Coatings Technology. – 2001. – V. 137. – P. 38-42.

4. Microstructural size effects on the hardness of nanocrystallineTiN. Amorfous-Si₃N_xcoatings prepared by magnetron sputtering / Thin Solid Films. – 2005. – V. 473. – P. 114-122.

УДК 004.588

Горюнова Ю.П.

ЭЛЕКТРОННЫЕ УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ И ИХ ВАЖНОСТЬ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Астанчик Н.И.

Электронное учебное пособие – программно-методический обучающий комплекс, соответствующий типовой учебной программе и обеспечивающий возможность школьнику или студенту самостоятельно или с помощью преподавателя освоить учебный курс или его раздел. Данный продукт создается со встроенной структурой, словарями, справочными материалами, возможностью поиска. И при грамотном использовании может стать мощным инструментом в изучении большинства дисциплин, особенно, связанных с информационными технологиями.

Электронное учебное пособие может быть предназначено для самостоятельного изучения учебного материала по определенной дисциплине или для поддержки лекционного курса с целью его углубленного изучения.

Одним из основных элементов электронного пособия являются фрагменты «живых» лекций преподавателей. При этом изложение материала построено так, что есть возможность увидеть структуру лекции и обучаемый имеет возможность повторить любой фрагмент лекции. Использование иллюстраций эффективно вместе надписями рядом с интересующим элементом. Обязательным элементом является дополнительная видеoinформация или анимированные клипы, сопровождающие разделы курса, трудные для понимания в текстовом изложении. Вообще, внедрение в структуру электронного

пособия элементов мультимедиа позволяет осуществить одновременную передачу различных видов информации. Обычно это означает сочетание текста, звука, графики, анимации и видео. Средства наглядной демонстрации позволяют улучшить восприятие нового материала, включить в процесс запоминания не только слуховые, но и зрительные центры.

С помощью электронных пособий можно не только сообщать фактическую информацию, снабженную иллюстративным материалом, но и наглядно демонстрировать те или иные процессы, которые невозможно показать при использовании стандартных методов обучения. Кроме того, обучаемый может воспользоваться электронным пособием самостоятельно, без помощи преподавателя или руководителя, находя ответы на интересующие его вопросы.

Необходимо отметить и другие достоинства учебных пособий:

1. Преподаватель может быстро дополнять и изменять текстовый или иллюстративный материал при возникновении такой необходимости.

2. Возможность интерактивного взаимодействия между учащимся и элементами пособия.

Уровни его проявления изменяются от низкого и умеренного при перемещении по ссылкам, до высокого при тестировании и личном участии учащегося в моделировании процессов. Если тестирование подобно собеседованию с преподавателем, то участие в моделировании процессов можно сопоставить с приобретением практических навыков в процессе производственной практики в реальных или приближенных к ним условиях производства. Несмотря на все приведенные выше достоинства электронных пособий, необходимо отметить, что в процессе обучения не стоит полностью переходить на использование данных средств. Пособия не должны быть основополагающими в получении знаний в какой-либо области, они лишь должны являться «помощниками» в достижении поставленных целей.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ЧАСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Зуёнок А.Ю.

В настоящее время идет становление новой системы образования, ориентированного на вхождение в мировое информационно-образовательное пространство. Этот процесс сопровождается существенными изменениями в педагогической теории и практике учебно-воспитательного процесса, связанными с внесением корректив в содержание технологий обучения, которые должны быть адекватны современным техническим возможностям, и способствовать гармоничному вхождению ребенка в информационное общество. Компьютерные технологии призваны стать не дополнительным «довеском» в обучении, а неотъемлемой частью целостного образовательного процесса, значительно повышающей его эффективность.

За последние годы практически все дети школьного возраста умеют пользоваться компьютером. Как отмечает большинство исследователей, эти тенденции будут ускоряться независимо от школьного образования. Однако, как выявлено во многих исследованиях, дети знакомы в основном с игровыми компьютерными программами, используют компьютерную технику для развлечения. При этом познавательные, в частности образовательные, мотивы работы с компьютером стоят примерно на двадцатом месте. Таким образом, для решения познавательных и учебных задач компьютер используется недостаточно.

Уроки с применением компьютера в большинстве случаев ведут учителя информатики, в силу специфики своей подготовки, слабо представляющие условия, которые необходимо соблюдать при использовании компьютерных технологий при обучении конкретным предметам. На этапах урока, когда основное обучающее воздействие и управление передается

компьютеру, учитель получает возможность наблюдать, фиксировать проявление таких качеств у учащихся, как осознание цели поиска, активное воспроизведение ранее изученных знаний, интерес к пополнению недостающих знаний из готовых источников, самостоятельный поиск.

Электронные учебники (ЭУ) начинают занимать все большее место в нашей жизни. На сегодняшний день идет активный процесс по созданию ЭУ в гипертекстовой форме и их внедрения в учебный процесс. ЭУ можно, например, определить как совокупность графической, текстовой, цифровой, речевой, музыкальной, видео-, фото- и др. информации, а также печатной документации пользователя. Электронное издание может быть исполнено на любом электронном носителе, а также опубликовано в компьютерной сети. Как и в создании любых сложных систем, при подготовке ЭУ решающим для успеха является талант и мастерство авторов. Тем не менее, существуют устоявшиеся формы ЭУ, точнее, конструктивных элементов, из которых может быть построен учебник.

Тест. Внешне, это простейшая форма ЭУ. Основную сложность составляет подбор и формулировка вопросов, а также интерпретация ответов на вопросы.

Энциклопедия. Это базовая форма ЭУ. На содержательном уровне термин энциклопедия означает, что информация, сконцентрированная в ЭУ, должна быть полной и даже избыточной по отношению к стандартам образования.

Задачник. Задачник в ЭУ наиболее естественно осуществляет функцию обучения. Учащийся получает учебную информацию, которая необходима для решения конкретной задачи. Главная проблема – подбор задач, перекрывающих весь теоретический материал.

Креативная среда. Современные ЭУ должны обеспечивать творческую работу учащегося с объектами изучения и с моделями систем взаимодействующих объектов. Именно творческая работа, лучше в рамках проекта, сформулированного преподавателем,

способствует формированию и закреплению комплекса навыков и умений у учащегося. Креативная среда позволяет организовать коллективную работу учащихся над проектом.

Авторская среда. ЭУ должен быть адаптируем к учебному процессу. То есть позволять учитывать особенности конкретного ОУ, конкретной специальности, конкретного студента. Для этого необходима соответствующая авторская среда. Такая среда, например, обеспечивает включение дополнительных материалов в электронную энциклопедию, позволяет пополнять задачник, готовить раздаточные материалы и методические пособия по предмету.

Невербальная среда. Традиционно ЭУ вербальны по своей природе. Они излагают теорию в текстовой или графической форме. Это является наследием полиграфических изданий. Но в ЭУ возможно реализовать методический прием «делай как я». Такая среда наделяет ЭУ чертами живого учителя.

Основными этапами разработки ЭУ являются: выбор источников, разработка оглавления и перечня понятий, переработка текстов в модули по разделам, реализация гипертекста в электронной форме, разработка компьютерной поддержки, отбор материала для мультимедийного воплощения, реализация звукового сопровождения, визуализация материала.

УДК 231

Демидчик Е.В.

**ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНОЙ
КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ
ПЕДАГОГОВ-ИНЖЕНЕРОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ
ПРОЦЕССЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА**

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Лопатик Т.А.

В современном обществе компетентность в сфере общения стала одной из главных составляющих высокого профессионального уровня. Для профессии педагога-инженера коммуникативная

компетентность является ведущей профессиональной характеристикой, от которой зависит персональный успех, конкурентоспособность и личная удовлетворенность.

Понятие «коммуникативная компетентность» впервые было использовано А.А. Бодалевым и трактовалось, как способность устанавливать и поддерживать эффективные контакты с другими людьми при наличии внутренних ресурсов [1].

В.Н. Куницина определяет коммуникативную компетентность просто как «успешность общения» [2].

По определению В. И. Жукова коммуникативная компетентность – это «психологическая характеристика человека, как личности, которая проявляется в его общении с людьми или «способность устанавливать и поддерживать необходимые контакты с людьми». В состав коммуникативной компетентности включается совокупность знаний, умений и навыков, обеспечивающих успешное протекание коммуникативных процессов у человека [3].

Д.А. Иванов рассматривал коммуникативную компетентность как способность ставить и решать определенные типы коммуникативных задач: определять цели коммуникации, оценивать ситуацию, учитывать намерения и способы коммуникации партнера, выбирать адекватные стратегии коммуникации, оценивать успешность коммуникации, быть готовым к изменению собственного коммуникативного поведения.

По мнению И.Н. Зотовой, коммуникативная компетентность представляет собой комплексное образование, состоящее из трех компонентов: эмоционально-мотивационного, когнитивного и поведенческого.

Анализ работ различных авторов, изучающих коммуникативную компетентность, позволил сделать вывод о том, что в ее структуру включаются достаточно разноплановые элементы. Вместе с тем, среди этого многообразия четко выделяются следующие компоненты: коммуникативные знания; коммуникативные умения; коммуникативные способности.

Коммуникативные знания – это знания о том, что такое общение, каковы его виды, фазы, закономерности развития. Это знание о том, какие существуют коммуникативные методы и приемы, какое действие они оказывают, каковы их возможности и ограничения. К этой области относится и знание о степени развития у себя тех или иных коммуникативных умений и о том, какие методы эффективны именно в собственном исполнении, а какие – не эффективны.

Коммуникативные умения: речевые умения, умение гармонизировать внешние и внутренние проявления, умение получать обратную связь, умение преодолевать коммуникативные барьеры. Интерактивные умения: умение строить общение на демократической основе, инициировать благоприятную эмоционально-психологическую атмосферу, умение самоконтроля и саморегуляции, умение руководствоваться принципами и правилами профессиональной этики и этикета, умения активного слушания. И группа социально-перцептивных умений: умение адекватно воспринимать и оценивать поведение партнера в общении, распознавать по невербальным сигналам его состояния, желания и мотивы поведения, составлять адекватный образ другого как личности, умения производить благоприятное впечатление.

Коммуникативные способности, как индивидуально-психологические свойства личности, отвечающие требованиям коммуникативной деятельности и обеспечивающие ее быстрое и успешное осуществление [3].

На современном этапе развития высшей школы разрабатываются и широко внедряются в образовательный процесс вузов разнообразные технологии психологического сопровождения профессионально-личностного развития студентов. Большое внимание специалистов все более привлекают такие формы профессиональной подготовки, как тренинг, ролевые и имитационные игры, коммуникативные упражнения. В отличие от теоретических схем, рассматриваемых в лекционных

курсах, в процессе применения методов активного обучения формируются наиболее продуктивные приемы и способы взаимодействия, основанные на индивидуальных особенностях человека и его коммуникативной компетентности [4].

Развитие коммуникативных способностей у студентов вуза может быть оптимизировано при реализации следующих условий:

а) внешних, к которым относятся:

- обязательная постановка цели развития этих способностей преподавателями вуза при осуществлении любой из форм учебно-профессиональной деятельности со студентами;

- знакомство студентов с научно-теоретическими основами общения в курсе психолого-педагогических дисциплин;

- применение различных форм активного социально-психологического обучения на занятиях;

- участие студентов в специализированных курсах в рамках дисциплин психологического цикла;

- включение студентов в систему более широких социальных отношений: формирования потребности в общении; социально-ролевой диспозиции партнеров;

б) внутренних, в качестве которых выступают:

- наличие таких личностных качеств, как общительность, уверенность в себе, решительность, способность отстаивать свое мнение;

- развитие позитивного самоотношения, чувства собственной значимости;

- потребность в общении.

С целью диагностики коммуникативных способностей студентов технического вуза было проведено анкетирование студентов ИПФ БНТУ в количестве 30 человек по методике выявления «Коммуникативных и организаторских способностей» (КОС-2). Из них 10 студентов первого, 10 студентов третьего и 10 студентов пятого курсов.

Анализ полученных данных показал, что общие показатели коммуникативных способностей у студентов первого курса выше, чем у студентов третьего и пятого (таблица 1).

При этом необходимо отметить, что студенты 5 курса обладают большей степенью толерантности в общении по сравнению со студентами 1 курса. Максимальные значения нетерпимости у первокурсников были зафиксированы в тенденции оценивать людей, исходя из собственного «Я»; неумении скрывать или сглаживать неприятные впечатления при столкновении с некоммуникабельными качествами людей; склонности переделывать и перевоспитывать партнера; недостаточных адаптационных способностях во взаимодействии с людьми.

Таблица 1 – Сравнение показателей самооценки коммуникативных склонностей студентов 1, 3 и 5 курсов

Уровень коммуникативных склонностей	1 курс, % опрошенных	3 курс, % опрошенных	5 курс, % опрошенных
Низкий	64,1	58,1	44,5
Средний	32	32,2	32,8
Высокий	3,9	9,7	22,7

На современном этапе такие ученые, как Е.И. Пассов, О.В. Пенькова, В.В. Сериков и др. считают, что реальные ситуации делового общения и коммуникативные задачи должны выступить основными средствами формирования умений делового общения у студентов вуза. Наряду с ними целесообразно применение также таких средств, как ролевая и деловая игра, коммуникативные упражнения, видео и аудиоматериалы. Формами, в которых происходит развитие коммуникативных способностей, являются диалог, монолог, полилог.

Развитые коммуникативные способности и умения помогают студенту преодолеть трудности общения, определяют дальнейший успех в профессиональной деятельности и способствуют карьерному росту.

Таким образом, развитие коммуникативной компетентности будущих педагогов-инженеров – это динамичный процесс целенаправленного, поступательного и качественного

изменения данного феномена в процессе специально организованной вузовской учебной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бодалев, А.А. Психология общения: Избранные психологические труды / А.А. Бодалев. – М.: Московский психолого-социальный институт, Воронеж: НПО «МОДЭК», 2002. – 256 с.
2. Межличностное общение: учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2001. – 544 с.
3. Жуков, Ю.М. Диагностика и развитие компетентности в общении / Ю.М. Жуков, Л.А. Петровская. – М.: Академия, 1991. – 96 с.
4. Рыжов, В.В. Психологические основы коммуникативной подготовки педагога / В.В. Рыжов. – Н. Новгород: ННГУ, 1994. – 164 с.

УДК 621.52

Зизико А.В.

ВАКУУМНАЯ УПАКОВКА

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Вегера И.И.

В процессе хранения многих пищевых продуктов происходят химические и микробиологические изменения, важную роль в которых играют кислород, свет и температура в совокупности. Особенно чувствительные к окислению белки мяса, рыбы и птицы, которые в мясе из миоглобина пурпурно-красного цвета переходят в оксиформу ярко-красного цвета, а затем и метмиоглобин – коричневого цвета. При переходе более 50% оксимииоглобина в метмиоглобин мясо становится непригодным к применению. Сыпучие пищевые продукты подвержены сильному окислению вследствие большой площади соприкосновения с кислородом. Для устранения вредного влияния кислорода на продукты используют различные

приемы: удаление кислорода, применение защитных газов, замораживание продуктов.

Наиболее доступным является упаковывание, при котором кислород удаляется с помощью вакуума. Для этих целей используют, главным образом, полимерные пленки: ПВХ, ПВХД, ПП, ЭВАЛ, ПА и др., а также комбинированные материалы с высокими барьерными свойствами.

При вакуум-упаковке мяса чаще всего используют саран, соэкструдат ЭВА/саран, облученный ЭВА, нейлон и др. Мясо помещают в полимерный пакет, горловину которого вводят в зазор между зажимами сварочного аппарата, продувают воздух в зазор так, чтобы воздушный поток охватывал с двух сторон внешнюю сторону горловин и осуществляют процесс эжекции, в результате которого воздух из пакета удаляется, после чего упаковку герметизируют термосваркой. Для вакуумного упаковывания используют чаще термоусадочные пленки, термоформованные материалы и skin-упаковки.

При использовании термоусадочной пленки, продукт, например кусок мяса, упаковывается в вакууме в термоусадочную пленку с высокими барьерными свойствами: в комбинированный материал, состоящий из слоев полиолефина и ПВХ. При этом первоначальный цвет свежего мяса сохраняется благодаря низкой кислородопроницаемости материала, равной $30 \text{ см}^3/\text{м}^2$. После обертывания куска мяса производится отсос воздуха из упаковки в специальной камере с последующим обжатием ее при помощи металлического зажима или термосваркой. Такое упаковывание производится на оборудовании, снабженном поворотным столом и одной вакуумной камерой объемом до 0,16 м, позволяющей упаковывать куски мяса длиной до 60 см.

Распространены также термоформованные упаковки для свежего мяса в виде лотка из термопласта (ПО, ПВХ, ПС) или вспененного материала, например, пенополистирол, на котором размещают упаковываемый продукт, а сверху приваривается

пленка, из-под которой предварительно выкачивается воздух и создается соответствующий вакуум.

Некоторой разновидностью такой упаковки является упаковка типа «skin», повторяющая после термообработки контуры продукта за счет плотного облепания содержимого упаковки («вторая кожа»).

Скин-упаковка является частным случаем блистерной упаковки. Ее особенность заключается в том, что пластиковая оболочка плотно облегает товар. Производится такая упаковка методом вакуумной обтяжки. Для скин-упаковки лучше всего подходит немелованный картон, обязательно пропускающий воздух. На нем можно печатать, но его нельзя покрывать лаком. На подложке располагают изделие и на всю площадь листа накладывают предварительно разогретую аппаратом пленку. В качестве подложки (нижнего материала) можно также использовать термосвариваемые пленки. Воздух из упаковываемого пространства между пленкой и подложкой откачивается. После охлаждения пленка прочно приклеивается к поверхности подложки и плотно облегает упакованное изделие. При необходимости из листа вырезают отдельные упаковки. Этот вид упаковки также применяется для упаковки инструментов, игрушек, медицинских приборов, небольшого оборудования и т.д.

Для упаковки скоропортящихся продуктов (мяса, мясных продуктов, рыбы, птицы, изделий из них, хлебобулочных и др.) целесообразно применение вакуумной упаковки «multivac». Процесс упаковки происходит за счет высокой степени усадки полимерных пленок (сокращающиеся материалы), подготовленных специальным образом. Применяют также и многослойные пленки, обладающие хорошими облегающими свойствами, которым дополнительно придаются эффективные барьерные свойства, мешающие проникновению кислорода. Не рекомендуется применять при вакуумном упаковывании тонкие мягкие пленки, этот способ не используется для упаковки хрупких и легко

деформируемых продуктов и продуктов с острыми поверхностями, чтобы не повредить пленку.

УДК 375

Казакова А.А., Зуёнок А.В.

МЕТОД ПРОЕКТОВ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Зуёнок А.Ю.

Представления студентов о современных профессиях и рынке труда в большинстве своем оторваны от действительности; процесс принятия решений о выборе профессии у выпускников школ часто бывает продиктован приоритетом внешних статусных ценностей, слабым знанием своих способностей и возможностей. Молодежь ориентируется на профессии, закрепившиеся в массовом сознании как «современные», «престижные», «выгодные». Эти сведения были почерпнуты нами во время прохождения педагогической практики и в частности при проведении профориентационных мероприятий.

Студенты первых курсов, обучающиеся на базе основного общего образования, чаще всего не имеют представления о конкретных профессиях и предъявляемых требованиях к уровню подготовки специалистов выбранной ими сферы деятельности.

Большинство студентов, выбравших ту или иную специальность, сделали это либо по желанию родителей, либо «за компанию» с друзьями. Они определили сферу своей будущей деятельности, но не выбрали конкретную профессию, то есть не сформировали представление о профессиональной специализации.

Для формирования представления о своей будущей профессиональной роли необходимо на первом курсе провести анкетирование студентов включив в опросник, например такие вопросы: кем они могут работать; о характере выполняемой работы; о необходимых профессиональных компетенциях; о графике работы; о заработной плате; о возможностях карьерного роста и т.д.

Формирование необходимой профессиональной специализации студентов первого курса обычно реализуется через преподавание дисциплины «Введение в специальность» («Введение в профессиональную деятельность», «Введение в педагогическую деятельность»).

В настоящее время эта учебная дисциплина вынесена в блок факультативных дисциплин, поэтому целесообразно использовать проектную технологию, которая основана на стратегии интеграции обучения навыкам информационных и коммуникационных технологий в учебный процесс.

Учебный проект рассматривается как организованный преподавателем и самостоятельно выполняемый студентами комплекс действий, в процессе которых они самостоятельно принимают решения, отвечают за их выбор и полученный результат. В основе каждого проекта лежит определенная проблема, из которой вытекают цель и задачи деятельности участников проекта.

Основной мотив к участию в проекте можно определить как личный интерес студентов, осознание ими полезности и нужности своей работы.

Несомненное достоинство метода проектного обучения видится в том, что на разных этапах студенты действуют самостоятельно, а преподаватель выступает в роли консультанта. Необходимо отметить, что в такой деятельности максимально проявляется самостоятельность студентов в формулировании цели и задач, поиске необходимой информации, ее анализе, структурировании и синтезе, исследовании и принятии решения, организации собственной деятельности и взаимодействия с партнерами. От студента требуется самостоятельное применение уже известных знаний и «добывание» новых.

Тип используемого проекта можно определить как ознакомительно-ориентировочный. Этот тип направлен на работу с информацией о каком-то объекте, явлении. Предполагается ознакомление участников проекта с конкретной информацией, ее анализ и обобщение.

Следует отметить, что в настоящее время метод проекта не может быть осуществлен без применения информационных технологий, которые рассматриваются не просто как самостоятельный учебный предмет, но и как универсальный инструмент, способный помочь в решении самых разнообразных проблем современного специалиста.

Задачами проекта по дисциплине «Введение в специальность» являются:

- формулирование целей карьеры и определение перечня интересующих профессий;
- изучение интересных профессий;
- сбор, классификация и сортировка данных в базе профессий;
- составление резюме для приема на работу;
- развитие навыков проведения интервью с помощью ролевых игр;
- составление портфолио собственной карьеры в электронном виде, то есть подготовка к началу профессиональной деятельности.

В данном проекте студенты изучают интересные профессии и создают базу данных, включающую: названия профессий, диапазоны заработной платы, необходимые навыки образования и работы, а также источники дополнительной информации. В ходе проекта студенты находят ответы на вопросы:

- Как добиться успешной карьеры в выбранной сфере профессиональной деятельности?
- Каков спектр предлагаемых обществом профессий в данной сфере?
- В рамках дисциплины студенты определяют свои качества, способности, личностные особенности и желаемый уровень будущего социального положения.

Для этого они оценивают свои первоначальные навыки, профессиональные характеристики и предпочитаемый вид деятельности с помощью различных теорий, методик и систем;

знакомятся с информацией на сайтах, где содержатся подробные списки профессий, относящихся к полученному типу; знакомятся с типологией и классификатором профессий. На основе полученной информации студенты пишут эссе о том, какая работа является для них «идеальной».

В дальнейшем студенты проходят тест на определение типов и классов подходящих им профессий; ищут на сайтах подробную информацию об этих профессиях; проводят исследования профессий – осуществляют поиск детальной информации о выбранных профессиях, включая описание должностных обязанностей, необходимый уровень образования, размер зарплаты и т.п.

Далее студенты тщательно изучают выбранную ими профессию. Данные исследования включают в себя:

- анализ статистики зарплат: конкретные вакансии по регионам и другим категориям;
- поиск наименований образовательных учреждений, в которых можно получить образование в сфере информационных технологий или расширить его;
- составление справочника популярных профессий с предъявляемыми к кандидату требованиями и списком профессиональных обязанностей.

На заключительном этапе создания проекта выполняется итоговое упражнение: в программе Power Point создается презентация, в которой студент отражает всю полученную в данном проекте информацию о профессии (карьере).

Презентация содержит как минимум:

1. Титульный слайд – имя создателя, дата, цели будущей карьеры, желаемая профессия и должность.
2. Результаты профориентационного тестирования.
3. Результаты исследования профессиональных характеристик.
4. Детальное исследование выбора профессии – 3-4 слайда.

5. Требования к уровню подготовки и образования по выбранной профессии – профилирующие образовательные учреждения.

6. Обзор профессионального резюме: 2-3 слайда объясняют выбор профессии; один слайд содержит ссылки на резюме или готовое резюме.

7. Заключение.

Таким образом, данная форма обучения способствует формированию навыков самостоятельного выполнения заданий. Так как студенты в процессе создания проектов учатся слушать друг друга, сотрудничать и общаться, то можно сделать вывод о формировании у них навыков эффективного межличностного и группового общения.

Использование методом проектов, вызывает интерес у студентов, которые серьезно относятся к выполнению заданий и активно участвуют в дискуссиях по проблемным вопросам.

УДК 753

Калитеня И.Л.

ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ УПРАВЛЕНИЯ КОНТЕНТОМ

*Научный руководитель: Дробыш А.А.
БНТУ, Минск*

На сегодняшний день информация является одним из самых важных ресурсов, который имеет свойство устаревать за короткий промежуток времени. Чем новее информация, тем она ценнее. Особенно ярко это наблюдается в сети Интернет.

В сети Интернет существуют программные комплексы, позволяющие максимально упростить процесс публикации информации, для этого порой нет необходимости конечному пользователю знать основы программирования, достаточно знать хотя бы немного HTML верстку.

Такие программные комплексы называются CMS (англ.) – Content manage system (система управления контентом). На просторах сети Интернет существует свыше 50 хорошо известных систем для разного круга задач. Наиболее известные бесплатные – Joomla, Drupal; из платных – 1С-Bitrix.

Каждая из указанных систем имеет свои особенности, негативные и положительные свойства. Рассмотрим их подробнее.

Joomla

Данная система позволяет человеку с минимальными знаниями программирования поднять свой сайт, настроить под свои цели и сразу приступить к наполнению. Наличие многообразия форумов и литературы на разных языках позволит решить значительный круг проблем, в любом случае возникающий у начинающего использовать данную CMS.

Наличие большого количества внешних оформлений («шаблонов») позволяет найти на любой вкус и кошелек уже готовых решений, что значительно может снизить издержки нового сайта.

К сожалению данная CMS не лишена некоторых минусов, которые необходимо учитывать при выборе «движка» для сайта:

- из-за того что CMS Joomla разрабатывается для решения широкого круга задач, то в ней присутствует большое количество «лишнего» кода, который в случаях простых сайтов, влияет на скорость загрузки сайта на стороне клиента;
- возможность при переходе на более новую версию, когда возможно нарушение некоторых установленных компонентов, причём возможно лишь последовательное обновление через промежуточные версии. Что порой может привести к потере работоспособности в момент когда сайт остается без поддержки;
- сложность освоения административной панели при полном отсутствии у пользователя навыков html;
- трудность в написании необходимого функционала программистами и соответственно высокая плата за работу, порой не полностью удовлетворяющая в связи с особенностями данной

системой. Это вынуждает обращаться к решениям, ставящим под угрозу безопасность сайта;

- высокие требования к хостингу, в связи, с чем растет стоимость размещения необходимого сайта.

WordPress

Данная система изначально предназначается для новостных сайтов, где в основном новости не будут иметь большой объем. Поэтому данная система является достаточно «легкой» и не так сильно требовательной к хостингу.

Направленность применения для новостных агрегаторов, позволяет самостоятельно «поднять» сайт человеку вовсе не знакомому с веб-технологиями и быстро освоиться в административном меню. Большое количество расширений позволяет установить расширения для оповещения в множество социальных сетей только что опубликованных новостей.

Из-за узконаправленности данная CMS не лишена недостатков:

- сложность в написании нового функционала для программистов, недостаточная документация и отсутствие структуризации, приводит к написанию модулей, поддержку и расширение которого порой сложно осуществлять;

- необходимость постоянного обновления ядра. В связи с тем, что в ядре много старого кода и он не удаляется или переписывается, остается много лазеек для потенциального взлома системы. По факту за последние 2 года с постоянной периодичностью публикуются новости о выявлении и применении методов взлома WordPress, учитывая распространенность и неподготовленность большинства администраторов сайта, можно уверенно утверждать, что данное ядро потенциально более уязвимо к взломам;

- недостаток официальной документации в разъяснении типовых решений данной системы;

- сложность в добавлении функционала в систему, изначально не рассчитанную на это;

- отсутствие технической поддержки;
- достижение необходимого функционала порой можно добиться использованием большого количества плагинов, что приводит к снижению скорости работы сайта.

Bitrix

Данная система является платной и рассчитана изначально для работы в качестве интернет-магазинов и внутренних корпоративных порталов. Наличие официальной тех поддержки позволяет неподготовленному пользователю решить множество задач, в то же время, существуют официальные курсы по обучению работы с данной системой.

Наличие хорошо структурированной официальной документации, постоянно обновляемой, снижает сложности в решении большинства проблем. Для добавления нового функционала существует система, где сами пользователи предлагают и голосуют за наиболее необходимых функций или исправление в работе существующих. Широкое использование «из коробки» технологии Ajax и разделение отдельных компонентов сайта позволяет ускорить работу пользователя с сайтом.

Встроенное применение антивируса и системы обнаружения атак с оповещением администратора, хорошо себя зарекомендовало при оперативном противодействии взлому сайта. Несмотря на указанные достоинства, 1С-Битрикс не идеальна:

- Платность данной системы приводит к тому, что самая дешевая версия, практически не годится для большого и среднего бизнеса.
- Закрытость ядра не позволяет самостоятельно решать определенный круг задач, решение которого порой приходится ждать с новым обновлением версии. Если же провести изменение ядра, то теряется гарантия и соответственно официальной поддержки.
- Высокие минимальные требования для освоения данной CMS начинающим программистом.

Таким образом, для начинающих пользователей предпочтительнее Joomla, остальные системы могут быть рекомендованы пользователям имеющим навыки веб-программирования.

УДК 643

Калугин В.

ВИДЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

*Научный руководитель: Дробыш А.А.
БНТУ, Минск*

У каждого из нас, на компьютере, установлена операционная система, которая является комплексом программ для связи с внешним миром. Она относится к ряду системного программного обеспечения, без которого невозможна работа других программ, ориентированных на прямое взаимодействие с пользователем.

Что же такое пользовательское приложение. Это программа, предназначенная для выполнения определённых задач и рассчитанная на взаимодействие с пользователем. Такие программы редко общаются напрямую с ресурсами компьютера, а взаимодействуют через операционную систему. Проще говоря, это все программы, которые у Вас есть на компьютере, которые мы используем для работы и развлечения. Создание текста, прослушивание музыки, общение в интернете, просмотр фотографий. Всё это и многое другое реализовано с помощью пользовательских приложений.

Каждое пользовательское приложение направлено на решение задач определённой области. Вряд ли вы найдёте приложение для создания и редактирования текста, которое может воспроизводить видеофайлы.

Приложения создают для определённой задачи, и главная их цель – максимальное её выполнение.

Существуют разные виды пользовательских приложений. Рассмотрим основные.

Редакторы документов – пожалуй, самые распространённые приложения, без которых не обходятся ни один компьютер. Помимо стандартных функций создания, редактирования и сохранения документов, зачастую обладают расширенным функционалом для работы. Ярким примером является программа Microsoft Word

Графические редакторы. С их помощью можно просматривать, создавать, редактировать и сохранять графические файлы. Разнообразие таких программ даёт нам выбор от самых простых (средство просмотра фотографий Windows), до профессиональных (Adobe Photoshop, 3D Max).

Электронные таблицы.

Эти программы работают с данными, которые удобно представлять в табличном виде. Основное применение – бухгалтерские расчёты, организация баз данных, создание графиков на основе данных.

Веб-браузеры.

В последнее время, для многих людей, интернет стал необходимостью. А браузеры – основное связующее звено человека с всемирной паутиной. Эти приложения, в большинстве случаев, также имеют широкий функционал. Просмотр веб-страниц и их программного кода, редактирование, сохранение веб-документов и их содержимого, скачивание файлов из интернета, всё это под силу современным браузерам – Google Chrome, Opera, Internet Explorer.

Развитие интернета сильно повлияло на пользовательские программы, ведь открылся новый способ распространения программного обеспечения, что увеличило конкуренцию и выбор.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОРОШКИ. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ. СВОЙСТВА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Иванов И.А.

Металлические порошки – совокупность частиц металла, сплава и металлоподобного соединения размерами до 1 мм, находящихся во взаимном контакте и не связанные между собой. Металлические порошки принято характеризовать химическими, физическими и технологическими свойствами. Химический состав порошков оценивают содержанием основного металла, примесей или загрязнений и газов. Физическими свойствами порошков являются форма частиц, размеры и распределение их по хрупкости, удельная поверхность, пикнометрическая плотность и микротвердость. Технологические свойства выражают через угол естественного откоса, насыпную плотность, текучесть, плотность утряски, уплотняемость, прессуемость и формуемость.

Металлические порошки служат исходным материалом для изготовления металлокерамических изделий. Порошки получают путем механического измельчения металлов, восстановлением окислов, распылением жидкого металла, электролитическим осаждением, нагреванием и разложением карбонидов. Механическое измельчение металлов производится на шаровых, молотковых и других мельницах. Порошки, изготовленные механическим измельчением, отличаются повышенной твердостью из-за полученного наклепа, плохо прессуются.

Свойства металлических порошков:

1. Химические свойства

Химический состав порошков во многом зависит от химического состава исходных материалов для их получения,

а также для метода производства порошков. Содержание основного металла в порошках бывает, как правило, не ниже 98-99%.

Присутствие в порошках трудновосстанавливаемых оксидов (хрома, марганца, кремния, титана, алюминия и др.) нежелательно в металлических порошках содержится значительное количество газов (кислорода, водорода, азота и др.)

2. Физические свойства

К физическим свойствам порошков обычно относят преобладающую форму частиц и гранулометрический состав порошка. Форма частиц в основном зависит от способа получения и может быть: сферической; губчатой; осколочной; дендритной; тарельчатой; чешуйчатой;

Форма частиц оказывает влияние на плотность, прочность и однородность прессовки. Наибольшую прочность прессовок дают частицы дендритной формы. В этом случае упрочнение порошков при прессовании вызывается действием сил сцепления, заклиниванием частиц, переплетением выступов и ответвлением. Размер частиц порошков, получаемых различными методами колеблется от долей микрометра до долей миллиметра.

3. Технологические свойства

Под технологическими свойствами порошков понимают: насыпная масса порошка; текучесть; прессуемость.

Насыпная масса порошка – это масса единицы его объёма при свободной насыпке. Она определяется плотностью материала порошка, размером и формой его частиц, плотностью укладки частиц и состоянием их поверхности. Например, сферические порошки с гладкой поверхностью обеспечивают более высокую насыпную плотность.

Текучесть порошка – это способность перемещаться под действием силы тяжести. Она оценивается временем истечения определённой навески (50 г) через калиброванное отверстие (диаметр 2,5 мм). Текучесть зависит от плотности материала, гранулометрического состава, формы и состояния поверхности частиц и влияет на производительность

автоматических прессов при прессовании, так как она определяет время заполнения порошком пресс-формы. Текучесть ухудшается при увлажнении порошка, увеличении его удельной поверхности и доли мелкой фракции.

Прессуемость порошка – это способность порошка под влиянием внешнего усилия приобретать и удерживать определённую форму и размеры.

Порошки одного и того же химического состава, но с разными физическими характеристиками могут обладать различными технологическими свойствами, что влияет на условия дальнейшего превращения порошков в готовые изделия. Поэтому физические, химические и технологические свойства порошков находятся в непосредственной зависимости от метода получения порошка.

УДК 378.09

Коваленко И.П.

ПРЕЗЕНТАЦИОННЫЕ ЛЕКЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Игнаткович И.В.

В последнее время на практике расширяется интерес к применению презентационных лекций по техническим дисциплинам. Лекция занимает одно из важных мест в вузовском образовании, являясь основной формой учебного процесса. В техническом вузе применение презентационных лекций весьма актуально, так как они помогают усвоить материал быстрее, за счет своей доступности, наглядности и эффективности.

На сегодняшний день выделяют пять основных дидактических функций вузовской лекции: информативная, методическая, ориентирующая, стимулирующая и развивающая. Все эти функции есть в каждой хорошо подготовленной лекции,

при этом переход к презентационной лекции не должен сопровождаться потерей этих качеств [2].

Презентация как самостоятельная форма подачи информации родилась в маркетинговых и PR-технологиях, основными ее функциями являются рекламная и информационная. Следует заметить, что главные преимущества электронной формы представления материала – это: интерактивность, визуализация, компактность, технологичность.

На презентационных лекциях по таким дисциплинам, как детали машин, теория резания и режущий инструмент, металлорежущие станки немаловажную роль играют эти преимущества. Визуализация способствует восприятию огромных массивов информации, рассматривая схемы, картинки на большом экране, студент получает возможность более эффективно использовать резервы своего головного мозга, не прилагая к этому особых усилий. Так же, визуализация, в процессе обучения, помогает правильно анализировать и организовывать информацию студентам.

Схемы или рисунки заменяют огромные словесные описания, позволяют их легко запоминать и впоследствии воспроизводить, а так же видеть взаимосвязь между изучаемыми объектами. Взаимосвязь информации помогает легко восстанавливать в памяти прослушанные лекции, поскольку сложный текст повторяется с помощью четких графических образов, использованных в презентации.

Используя анимацию и вставки видеофрагментов, возможна демонстрация динамичных процессов. Еще одно преимущество – применение эффектов анимации и видеоматериалов позволяет привлечь внимание и поддержать интерес аудитории.

При подготовке презентационной лекции для каждого слайда в отдельности нужно сформулировать цель, это поможет не перезагрузить слайд несущественными деталями.

Сложный рисунок рекомендуется выводить на слайд постепенно, руководствуясь логикой, а не удобством его нанесения на слайд.

Необходимо использовать так называемые рубленые шрифты (например, различные варианты Arial или Times New Roman), причем размер шрифта должен быть довольно крупный – 35-60 пунктов и более для заголовков и 25-50 пунктов для основного текста. Предпочтительно не пользоваться курсивом или шрифтами с засечками, так как при этом восприятие текста ухудшается.

Стоит учитывать, что на большом экране текст и рисунки будут видны также как и на экране компьютера. Можно провести следующий расчет: если шрифт можно прочитать на экране компьютера с обычного расстояния (около 40-60 см, или иначе это – 1-2 диагонали экрана, то и в аудитории шрифт будет хорошо виден на расстоянии 1-2 диагоналей экрана).

Немало важен и подбор правильных сочетаний цветов для фона и шрифта. Они должны контрастировать, например, фон – светлый, а шрифт – темный, или наоборот. Первый вариант предпочтительнее, так как текст читается лучше. Черный текст – белый фон не всегда можно назвать удачным сочетанием для презентаций, так как при этом в глазах часто начинает рябить (особенно если шрифт мелкий), а, кроме того, иногда не достигается тот визуальный эффект, который необходим для аффективного восприятия материала. Слайдов не должно быть много, иначе они будут слишком быстро меняться, и времени для записи не останется. При продолжительности лекции 90 минут слайдов должно быть 30 – максимум 40, так чтобы смена происходила каждые 2 (1,5) минуты [1].

Одним из самых сложных и важных является то, что слайды должны быть синхронизированы с текстом лекции.

Презентация должна дополнять, иллюстрировать то, о чем идет речь на занятии. При этом она как не должна становиться

главной частью лекции, так и не должна полностью дублировать материал лекции. Идеальным вариантом является такое сочетание текста лекции и презентации, когда студент, упустив какую-то зрительную информацию, мог бы восполнить ее из того, что говорит лектор, и наоборот увидеть на демонстрируемых слайдах то, что он прослушал [2].

В течение лекционного занятия при традиционном подходе много времени преподаватель тратит непосредственно на изложение материала, а при использовании заранее подготовленных презентационных лекций у него появляется дополнительная возможность что-либо пояснить, еще раз акцентировать внимание студентов на том или ином важном явлении.

Читая презентационные лекции, преподаватель не должен забывать о том, чтобы каждый студент все понял, осмыслил и запомнил, поэтому, на наш взгляд, лучше совмещать презентационную и классическую формы подачи учебного материала [2].

На данном этапе развития информационного общества, доступ к огромным потокам информации доступен практически каждому, следует выбрать актуальную информацию и при составлении презентационной лекции не стоит забывать о том, что визуализация знаний сейчас является актуальной потребностью образовательного процесса в высших технических заведениях. И если преподаватель выбирает для себя презентационную форму чтения технических дисциплин, то студентам должна быть понятна мотивация лектора (например, демонстрация работы режущего инструмента).

ЛИТЕРАТУРА

1. Образовательный портал [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.portal-slovo.ru>. – Дата доступа 12.10.2014.

2. Богомолова, Е.П. Презентационные лекции по дисциплинам естественно-научного цикла: практика и теория / Е.П. Богомолова // Открытое образование. – 2014. – №4. – С. 56-62.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПЕДАГОГА-ИНЖЕНЕРА

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Игнаткович И.В.

Стремительное развитие науки и техники ставит перед системой профессионального образования новые задачи в подготовке компетентного специалиста для работы в динамично меняющихся условиях, способного самостоятельно и творчески решать поставленные перед ним задачи. В связи с этим возникают проблемы в подготовке компетентных педагогов-инженеров, которые, наряду с хорошими техническими знаниями, должны владеть методикой передачи обучающимся знаний, умений и навыков, ориентировались в стратегии воспитания и профессионализма.

Педагогическая деятельность педагога-инженера заключается в решении постоянно меняющихся задач, качество решения которых зависит от уровня сформированных профессиональных умений и навыков.

Предметом деятельности педагога-инженера является процесс лично ориентированного образования. Результатом профессионально-педагогической деятельности преподавателя являются функциональные продукты: дидактические (педагогические технологии, занятия, технические устройства и т.п.) и психологические продукты деятельности (индивидуальный опыт, психологические новообразования, развитие способностей и т.п.). Ее основной целью выступает обучение профессии и профессиональное развитие личности обучаемых. Главным результатом деятельности является профессиональное развитие личности. Для успешного осуществления педагогической деятельности очень важно, чтобы преподаватель в совершенстве владел обширной группой обозначенных умений. Причем объединяющим, интегрирующим умением педагога-инженера

является методическое умение. Методическая подготовка педагога-инженера в педагогической науке и практике рассматривается как неотъемлемая часть его профессиональной подготовки.

О.А. Абдуллина, И.Д. Зверев, Н.М. Яковлева и другие видные педагоги считают методическую подготовку отдельной самостоятельной компонентой в структуре общей профессиональной подготовки педагогических кадров. Эта подготовка состоит в обеспечении интеграции смежных научных знаний при анализе и выборе путей обучения, обоснований принципов, содержания, методов и форм обучения в каждой конкретной ситуации [4].

На современном этапе развития профессионального образования компетентностный подход приобретает все большую актуальность, превращаясь из относительно локального в общественно значимое явление. Компетентностный подход рассматривается как приоритетная ориентация в образовании, самоопределении, самоактуализации, социализации и развитии индивидуальности. В качестве инструментариев всех этих целей выступают принципиально новые образовательные конструкции – компетентности, которые делают наглядными и поддающимися проверке цели, содержание обучения и требования, предъявляемые к специалисту, как со стороны образования, так и со стороны рынка труда. Проведенный нами анализ научной литературы по рассматриваемой проблеме свидетельствует о том, что понятие «компетенция» в силу его многоаспектности и неоднозначности трактуется по-разному.

Отечественные ученые, анализируя проблему компетентности, также раскрывают содержание этого понятия через призму взаимосвязанных смысловых ориентаций, знаний, умений, навыков и опыта деятельности, необходимых человеку для того, чтобы осуществлять лично и социально значимую продуктивную деятельность (И.А. Зимняя, В.В. Краевский, Н.В. Кузьмина, Ю.Г. Татур, А.В. Хуторской).

Однако наиболее полным определением «компетентности» нам представляется следующее: «компетентность – это набор квалификационных требований, предъявляемых к профессиональной деятельности, и совокупность действий (процедур, полномочий, прав), предполагаемых для осуществления представителем конкретной профессии» [1].

В образовательном стандарте специальности 1-08 01 01 «Профессиональное обучение (по направлениям)» указано, что компетентность – это выраженная способность применять свои знания и умения.

Профессиональная компетентность – характеристика, которая отображает деловые и личностные качества специалиста, отображает уровень знаний, умений, опыта, достаточных для того, чтобы достичь цели в определенном виде профессиональной деятельности, а также моральную позицию специалиста [2].

По М.А. Чошанов, профессиональная компетентность – это способность специалиста решать различного рода профессиональные проблемы, задачи на основе имеющегося опыта, знаний и ценностей (компетенций).

Р.В. Гурина определяет профессиональную компетентность как способность и готовность специалиста к реализации приобретенных в образовательном учреждении знаний, умений, навыков, опыта в профессиональной деятельности.

А.К. Маркова в понятие профессиональной компетентности включает все качества личности, обеспечивающие высокий результат профессиональной деятельности, и представляет структуру субъективных качеств компетентного специалиста как совокупность объективных и субъективных характеристик. Одним из компонентов профессиональной компетентности будущих педагогов-инженеров является психолого-педагогическая подготовка, которая включает в себя: знания в области педагогики и психологии (общей, возрастной, педагогической и социальной); способность понимать индивидуальные особенности, интересы, склонности учащихся

и использовать полученные знания для улучшения результативности профессиональной подготовки. Кроме этого, психолого-педагогическая компетентность будущих специалистов, обучающихся на инженерно-педагогических специальностях предполагает умение осознать уровень развития своих профессионально-личностных способностей, владение самоанализом, умение адекватно оценить себя и свою деятельность, умение видеть причины недостатков своей работы в первую очередь в себе и желание работать над собой [5].

Сегодня выявляются только три модели профессиональной компетентности педагога-инженера: Н.В. Грохольской, А.Д. Лашука и Л.З. Тархан. Наиболее полно обоснована профессиональная компетентность Л.З. Тархан. Профессиональную компетентность педагога-инженера она определяет как качественную характеристику степени овладения педагогом профессиональной деятельности, обусловленной глубоким знанием свойств преобразуемых предметов труда, свободным владением средствами производства и обучения, способностью осуществлять сложные культуросообразные виды действий. По ее мнению, составляющими профессиональной компетентности педагога-инженера являются: дидактическая, специальная, методическая, информационная, управленческая, научно-исследовательская, общекультурная, коммуникативная, рефлексивная компетентности [3].

Таким образом, процесс профессиональной подготовки педагогов-инженеров должен быть направлен на формирование интегративных знаний и умений по педагогической и технической составляющей будущей профессии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дегтярева, Г.Н. Формирование профессиональной компетентности экспертной оценки образовательной среды у магистрантов / Г.Н. Дегтярева // Ярославский педагогический вестник. – 2012. – №2. – Т. 2. – С.163.

2. Митина, Л.М. Профессиональная деятельность и здоровье педагога / Л.М. Митина. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 368 с.

3. Тархан, Л.З. Дидактическая компетентность педагога-инженера: теоретические и методические аспекты / Л.З. Тархан. – Симферополь: КРП Издательство «Крымиздатпедгиз», 2008. – 424 с.

4. Белов, С.А. Специфика профессионально-педагогической деятельности педагога-инженера / С.А. Белов // Невинномысский гос. гуманитарно-технический институт. – 2012.

5. Грохольская, Н.В. Диагностика и развитие профессиональной компетентности инженерно-педагогических работников: (Психологический аспект) / Н.В. Грохольская. – Ташкент, 1994. – 20 с.

УДК 621.793

Мартинкевич Я.Ю.

**ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ
ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ
НИТРИДА ТИТАНА (TiN) НА КРОВЕЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ**

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Комаровская В.М.

В настоящее время существует большое количество различного вида кровельных материалов (металлочерепица, профнастил и т.п.). Учитывая условия эксплуатации кровли, к ней предъявляются жесткие требования по долговечности, механической прочности, стойкости к агрессивным средам (дождь, воздух) и перепадам температур. В связи с этим появилась необходимость упрочнения кровельных материалов покрытием, которое будет стойким к любым погодным условиям и обеспечивать повышение долговечности кровли. В данной работе рассматриваются преимущества напыления

нитрида титана на кровельные материалы вакуумно-плазменным методом.

Изначально, технология получения нитрид титановых (TiN) покрытий вакуумно-плазменным методом, была предназначена для изготовления радиотехнических деталей – больших интегральных микросхем и упрочнения металлических деталей машин и узлов, в частности металлорежущего инструмента.

В силу своих высоких антикоррозионных и эстетических свойств, нержавеющая сталь с TiN покрытием получила широкое применение как кровельный материал. Покрытия имеют заданный цвет и светорассеивающие характеристики (от зеркального до матового), высокую стойкость к воздействию химических веществ и окружающей среды, хорошие механические и адгезионные свойства. Гарантированный срок неизменности цвета в условиях городской атмосферы – более 50 лет.

Все детали, предназначенные под покрытие нитридом титана (TiN), проходят несколько степеней очистки: сначала производится механическая очистка и изделие полируется до нужной степени блеска, затем последовательно производятся ультразвуковая и химическая очистка, а в завершении, непосредственно перед напылением производится ионная очистка, при которой изделие, в вакууме бомбардируется ионами материала катода, очищая изделие практически на молекулярном уровне, что гарантирует стабильность цвета и физико-механических свойств.

Покрытие для кровли является композиционным и может содержать 2 слоя толщиной до 40 мкм. Процесс формирования покрытия происходит в условиях высокого вакуума, что полностью исключает присутствие посторонних примесей.

На первоначальном этапе нанесения формируется переходный слой из чистого титана. Подслой обеспечивает согласование термомеханических свойств покрытия и основы, участвует в формировании микроструктуры функционального слоя, защищает

подложку от некоторых видов коррозии. В процессе формирования переходного слоя изделие разогревают до 400-500°C.

На втором этапе формируется функциональный слой покрытия, при этом ионы титана, в присутствии легирующего газа – азота, вступают с ним в реакцию и осаждаются на поверхности изделия. Такой процесс обеспечивает хорошие адгезионные и декоративные свойства покрытия. Каждый слой имеет свою микроструктуру, кристаллическую текстуру, фазовый состав, механические сжимающие или растягивающие напряжения, которые управляются режимами напыления и оказывают заметное влияние на свойства и стабильность покрытий.

Осаждение атомов титана на поверхности изделия происходит в специальной вакуумной камере под действием разности потенциалов между изделием и катодным титановым источником.

Формирование TiN покрытий на кровельные материалы вакуумно-плазменным методом имеет ряд неоспоримых преимуществ, по сравнению с другими методами получения данных покрытий.

Во-первых: покрытия полученные вакуумным методом, имеют максимальную чистоту состава, что обеспечивает стабильность цвета и адгезии длительный срок, в отличие от гальванического метода, при котором, даже при условии стойкости к окислению основного покрытия, в процессе осаждения в состав покрытия могут попадать нежелательные включения металлов и солей содержащихся в электролитическом растворе, что в свою очередь в будущем приведет к образованию точечных очагов коррозии на поверхности покрытия, появлению пятен и подтеков и снижению эстетичности.

Во-вторых: «горячий» метод вакуумно-плазменного нанесения гарантирует высокую степень адгезии к основанию – нержавеющей стали, за счет «сваривания» при высокой температуре трех составляющих в единую конструкцию. Сочетание (нержавеющая сталь)-(титан)-(нитрид титана) обеспечивает максимальную стойкость к механическому воздействию.

В условиях гальванического метода, прочность покрытия достигается в основном за счет целостности и толщины пленки осажденного металла или сплава, что в свою очередь повышает хрупкость материала и ограничивает возможность его применения в качестве кровельного материала.

Особое внимание, стоит обратить на свойственное гальваническим покрытиям, так называемое явление «водородной хрупкости», которое заключается в снижении пластичности гальванического покрытия, по причине включения в состав покрытия атомов водорода, который образуется в большом количестве в результате гидролиза воды, при осаждении металлов и сплавов в электролите. Явление «водородной хрупкости» наиболее ярко проявляется в диапазоне температур от -20 до +30 °С и по сути приводит к снижению устойчивости покрытия к механическим нагрузкам, что повышает вероятность трещин и отслоения покрытия.

Таким образом, TiN покрытия позволяют не только улучшить физико-механические свойства основного металла (химическую стойкость, износостойкость и т.д.), но и повысить эстетический вид кровли.

УДК 378.1

Мацкевич К.В.

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА КАК ФАКТОР ВЛИЯЮЩИЙ НА ОБРАЗОВАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Зуёнок А.Ю.

Информационные технологии становятся неотъемлемой частью современной образовательной деятельности. Этому способствуют как внешние факторы, связанные с информатизацией всех сфер современного общества так и внутренние факторы, связанные с принятием государственных программ информатизации образования, распространением в учебных заведениях

современной компьютерной техники и программного обеспечения. В большинстве случаев использование средств информатизации учебного процесса оказывает положительное влияние на оптимизацию педагогического труда и на эффективность обучения. Средства информационных и компьютерных технологий позволяют упростить разработку и создание учебно-методических пособий. Тем самым, представление различного рода электронных учебников, методических пособий на компьютере имеет ряд важных преимуществ. Во-первых, это позволяет хранить данные в любой необходимой форме. Во-вторых, это работа с практически неограниченным объёмом данных. В-третьих, в создании пособий могут участвовать и сами учащиеся, приобретая для себя немало новых навыков и принося этим самым пользу не только себе, но и школе. Кроме того информационные технологии дают возможность педагогам с легкостью проверить знания учащихся по той или иной теме, так как на сегодняшний день существует множество программного обеспечения позволяющего это сделать автоматически (например программы-тестеры).

Однако следует обратить внимание, что глобальная информатизация так же наносит и огромный вред образованию школьников. Во-первых, учащиеся перестают читать книги и ходить в библиотеки. Для того чтобы подготовиться к урокам достаточно зайти в сеть ИНТЕРНЕТ и ввести в строку поиска нужное сочетание слов. А ведь информация в глобальной сети не всегда достоверная, следовательно, образование школьников может быть не качественным, а знания – ложными (не всегда). Во-вторых, грамотность речи как устной, так и письменной так же падает. Общаясь в социальных сетях по средствам современных информационных технологий, дети не разговаривают друг с другом, как это было десятилетие назад. Безграмотно пишут, так как текстовые процессоры исправляют все ошибки и дети над ними не задумываются, а, следовательно, продолжают их делать.

В-третьих, в современных школах и гимназиях появилась проблема «мобильных телефонов и планшетов». Педагог не может дать качественные знания учащимся, которые постоянно отвлекаются на свои девайсы. Появляется проблема рассеянности учащихся, не внимательности, а так же недисциплинированности на уроке, что так же негативно влияет на образование школьников. Таким образом, информационные технологии, несомненно, оказывают как положительное, так и отрицательное влияние на современное образование. В связи с этим, на наш взгляд, информатизацию образования не следует развивать на столько, чтобы учащиеся забыли про традиционные книги и учебники. А использование повсеместно современных гаджетов нужно хотя бы «искусственно» приостановить. То есть родителям не следует покупать детям, которые идут в первый класс планшеты и смартфоны с множеством лишних функций, которые только мешают полноценному развитию ребенка. А со стороны школьного руководства и педагогов можно установить в школе запрет на использование планшетов и смартфонов с включенным звуком во время учебных занятий.

УДК 279

Минмин Л.

ВИДЫ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

*Научный руководитель: Дробыш А.А.
БНТУ, Минск*

Внедрение современных информационных технологий в учебный процесс в высшей школе привело к появлению и активному использованию, как преподавателями, так и студентами электронных средств, представления учебной информации. Электронные учебники и учебные пособия, виртуальные лабораторные работы, тесты и тренажеры, деловые игры и обучающие программы входят в повседневную образовательную деятельность. Создание на их основе электронных

учебно-методических комплексов (ЭУМКД) по конкретным дисциплинам обеспечивает интеграцию и представление в одном электронном документе главных методических, теоретических и практических аспектов изучаемой дисциплины.

Вместе с тем, создание таких центров требует определенных финансовых затрат, не всегда оправданных. Так, для случая классического высшего учебного заведения, в котором студенты обучаются по очной форме, приемлемым представляется создание электронных средств обучения (ЭСО) по изучаемым студентами дисциплинам и распространение их через локальные и глобальные компьютерные сети. Это, во-первых, позволит облегчить доступ студентов к учебной информации; позволит более выполнять подготовку к занятиям в домашних условиях в комфортной обстановке и т.д. В связи с этим уточнение определения ЭСО.

Электронное средство обучения (ЭСО) – это средство, работающее с использованием компьютерной и телекоммуникационной техники и применяемое непосредственно в обучении и воспитании обучаемых.

ЭСО могут быть следующих основных типов: тестирующие системы, электронные тренажеры, виртуальные учебные лаборатории, информационно-справочные системы (учебные базы данных, электронные энциклопедии, справочники), дидактические компьютерные игры, инструментальные среды разработки, наборы мультимедийных ресурсов, автоматизированные обучающие системы, экспертные обучающие системы, интеллектуальные обучающие системы.

Кроме того, ЭСО могут быть комбинированными, состоящими из нескольких компонентов перечисленных основных типов. Рекомендуется создавать ЭСО, рассчитанные на стандартные аппаратно-программные платформы и информационные технологии, получившие наибольшее распространение среди потенциальных пользователей данных средств обучения. Использование электронных средств обучения существенно расширяет

возможности получения образования, особенно в рамках дистанционного обучения.

Применительно к дисциплинам «Технологии программирования и методы алгоритмизации» и «Конструирование программ» в рамках которых изучаются языки программирования C/C++ и C#, целесообразным представляется создание ЭСО посредством указанных языков. Их возможности позволяют разработать любой программный продукт, удовлетворить запросы даже самого привередливого пользователя.

УДК 621.5

Мицкевич А.Ю.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛИ

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Фёдорцев В.А.

Пневмораспределители предназначены для изменения направления, пуска, остановки потоков сжатого воздуха в пневматической системе в зависимости от внешнего управляющего воздействия. В зависимости от количества подводящих и отводящих магистралей (каналов) пневмораспределители делятся на двухканальные, трехканальные, четырехканальные, пятиканальные и т.д., по количеству его фиксированных положений – двухпозиционные, трехпозиционные.

По способу управления пневмораспределители могут быть с *электромеханическим, электропневматическим, механическим, пневматическим и ручным управлением.*

При электромеханическом управлении электромагнит пневмораспределителя непосредственно перемещает распределительный элемент. Пневматическое управление осуществляется воздухом, поданным в управляющий канал пневмораспределителя (рисунок 1).

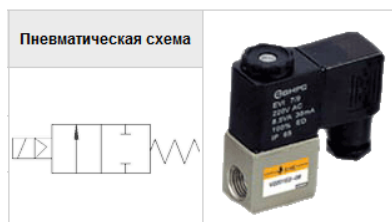


Рисунок 1 – Электромагнитный пневмораспределитель (нормально закрытый)

Механическое управление осуществляется концевыми выключателями (рисунок 2).



Рисунок 2 – Механический распределитель

Электропневматическое управление (или пилотное управление) – электромагнитное поле катушки управляющего распределителя (пилота) воздействует на якорь, переключающий распределительный элемент основного распределителя. Для проведения наладочных работ в пневмосистемах в конструкциях электропневматических распределителей предусмотрено ручное дублирование управления, которое позволяет переключить распределитель без подачи электрического управляющего сигнала.

Управление пневмораспределителем может быть *одностороннее* или *двухстороннее*. При одностороннем управлении возврат распределительного элемента осуществляется с помощью механической пружины или пневматической пружины

(подачей воздуха, автоматически отобранным по каналу распределителя из магистрали). При двухстороннем управлении на пневмораспределитель подается два управляющих сигнала.

По виду распределительного элемента распределители могут быть *клапанного* или *золотникового типа*.

По способу монтажа распределители имеют стыковое, трубное, резьбовое исполнение.

К расходным характеристикам пневмораспределителей относят условный проход, пропускную способность, эффективную площадь проходного сечения, время срабатывания, а также мощность электромагнитной катушки для электромеханических и электропневматических распределителей.

Существуют понятия «нормально открытого» и «нормально закрытого» распределителя.

«Нормально открытый» распределитель – при отсутствии управляющего воздействия питание «открыто», то есть сжатый воздух проходит к выходному каналу распределителя. «Нормально закрытый» распределитель – при отсутствии управляющего воздействия питание «закрыто».

Распределитель как конструктивный элемент присутствует не только в направляющей и регулирующей подсистеме, но и в логико-вычислительной и информационной подсистемах. При этом он может либо составлять конструктивную часть элемента любой из данных подсистем, либо сам являться таким элементом. Как бы то ни было, понимание принципов действия и устройства распределителей служит основой представления о работе пневматической системы в целом [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Герц, Е.В. Справочное пособие. Расчет пневмоприводов / Е.В. Герц, Г.В. Крейнин. – М.: Машиностроение, 1975.
2. Сункуев, Б.С. Расчет, пневмо- и гидропривода машин легкой промышленности: учебное пособие / Б.С. Сункуев. – Минск: БТИ им. С.М. Кирова, 1988.
3. pneumoprivod.ru

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Комаровская В.М.

В машиностроении широко применяются наряду с металлами различные неметаллические материалы: пластические массы, резина, кожа, древесину, асбест, краски и некоторые другие.

Объективные потребности развития различных отраслей техники обусловили создание новых конструкционных материалов с высокой прочностью и большими значениями модуля упругости на металлической, керамической и полимерной основах. Неумолимые законы природы диктуют необходимость резкого увеличения прочностных характеристик изделий при минимизации их массы. Это стало возможным при изготовлении композиционных материалов на полимерной основе (композитов).

Понятие неметаллические материалы включает большой ассортимент материалов таких, как пластические массы, композиционные материалы, резиновые материалы, клеи, лакокрасочные покрытия, древесина, а также силикатные стекла, керамика и др. Неметаллические материалы являются не только заменителями металлов, но и применяются как самостоятельные, иногда даже незаменимые материалы. Отдельные материалы обладают высокой механической прочностью, легкостью, термической и химической стойкостью, высокими электроизоляционными характеристиками, оптической прозрачностью и т.п. Особо следует отметить технологичность неметаллических материалов.

Основой неметаллических материалов являются полимеры, главным образом синтетические. Создателем структурной теории химического строения органических соединений является великий русский химик А.М. Бутлеров. Промышленное

производство первых синтетических пластмасс (фенопластов) явилось результатом глубоких исследований, проведенных Г.С. Петровым (1907-1914). Блестящие исследования позволили С. В. Лебедеву впервые в мире осуществить промышленный синтез каучука (1932). Н.Н. Семеновым разработана теория цепных реакций (1930-1940) и распространена на механизм цепной полимеризации.

Успешное развитие химии и физики полимеров связано с именами видных ученых: П.П. Кобеко, В.А. Каргина, А.П. Александрова, С.С. Медведева, С.Н. Ушакова, В.В. Коршака и др. Важный вклад внесен К.А. Андриановым в развитие химии кремнийорганических полимеров, широко применяемых в качестве термостойких материалов. Применение неметаллических материалов обеспечивает значительную экономическую эффективность [1].

Повышение эффективности механической обработки является важнейшей задачей современного машиностроения, включающей в себя достижение наиболее высокой производительности обработки с обеспечением заданного уровня качества поверхностного слоя деталей. Решением этой задачи в настоящее время может быть достигнуто за счет выбора наиболее рациональных методов обработки деталей, а также за счет обоснования оптимального уровня параметров обработки, обеспечивающих максимальную производительность или минимальную себестоимость.

Наиболее актуальной с точки зрения обеспечения качества поверхностного слоя является задача обоснования окончательного метода обработки ответственных поверхностей деталей, определяющих эксплуатационные свойства изделий в целом [2]. Одним из перспективнейших путей решения этой задачи является использование высокоскоростной обработки инструментами, оснащенными синтетическими сверхтвердыми материалами (СТМ).

Одной из основных особенностей в строении неметаллических материалов является преобладание ионной либо ковалентной связи между частицами [3].

Отсутствие свободных электронов в виде электронного газа, как это имеет место у металлов, в значительной степени определяет отличие их физических, химических и механических свойств от свойств металлов. Такие их свойства, как достаточная прочность, жесткость и эластичность при малой плотности, светопрозрачность, химическая стойкость, диэлектрические свойства, делают эти материалы часто незаменимыми.

С увеличением термических и химических стойкостей, увеличивается время эксплуатации материала.

С увеличением легкости материала, уменьшается масса. Поэтому в машиностроении становится актуальным увеличение свойств неметаллических материалов, так как это сокращает не возобновляемый ресурс – время.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волчок, И.П. Современные технологии производств. 1 часть. / И.П. Волчок. – Запорожье, 1996. – 30 с.
2. Интернет ресурс [Электронный ресурс] / Способ получения пленок и покрытий из легкоплавких неметаллических материалов в вакууме, преимущественно селена. Российская Федерация, 2012. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/205/2055099.html>. – Дата доступа: 01.10.2014.
3. Буренин, В.В. Применение неметаллических материалов в конструкциях центробежных насосов / В.В. Буренин. – М.: ЦИНТИ, 1988. – 230 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: Астапчик Н.И.

Программирование – сравнительно молодая и быстро развивающаяся отрасль науки и техники. Исследовать процессы создания новых технологий и определять их основные тенденции целесообразно, сопоставляя эти технологии с уровнем развития программирования и особенностями имеющихся в распоряжении программистов программных и аппаратных средств.

Технологией программирования называют совокупность методов и средств, используемых в процессе разработки программного обеспечения. Как любая другая технология, технология программирования представляет собой набор технологических инструкций.

Чтобы разобраться в существующих технологиях программирования и определить основные тенденции их развития, целесообразно рассматривать эти технологии в историческом контексте, выделяя основные этапы развития программирования, как науки.

Первый этап – «стихийное» программирование. В этот период практически отсутствовали сформулированные технологии, и программирование фактически было искусством. Первые программы имели простейшую структуру. Они состояли из собственно программы на машинном языке и обрабатываемых ею данных. Революционным было появление в языках средств, позволяющих оперировать подпрограммами. Типичная программа того времени состояла из основной программы, области глобальных данных и набора подпрограмм (в основном библиотек), выполняющих обработку всех данных или их части.

Второй этап – структурный подход к программированию (60-70 г.г. XX в). В основе структурного подхода лежит декомпозиция (разбиение на части) сложных систем с целью последующей реализации в виде отдельных небольших программ (до 40-50 операторов).

Среди наиболее известных языков этой группы стоит назвать PL/1, ALGOL-68, Pascal, C.

Модульное программирование предполагает выделение групп подпрограмм, использующих одни и те же глобальные данные в отдельно компилируемые модули (библиотеки подпрограмм). Эту технологию поддерживают современные версии языков Pascal и C/C++. Использование модульного программирования существенно упростило разработку программного обеспечения.

Третий этап – объектный подход к программированию (с середины 80 до конца 90 гг. XX в.). Объектно-ориентированное программирование определяется как технология создания сложного программного обеспечения, основанная на представлении программы в виде совокупности объектов, каждый из которых является экземпляром определенного типа (класса), а классы образуют иерархию с наследованием свойств. Основным свойством объектно-ориентированного программирования является «более естественная» декомпозиция программного обеспечения, которая существенно облегчает его разработку. Так были созданы среды, поддерживающие визуальное программирование, например, Delphi, C++ Builder, Visual C++ и т.д.

Четвертый этап – компонентный подход и CASE-технологии (с середины 90-х годов XX в. до нашего времени).

Компонентный подход лежит в основе технологий, разработанных на базе COM (Component Object Model – компонентная модель объектов), и технологии создания распределенных приложений CORBA (Common Object Request Broker

Architecture – общая архитектура с посредником обработки запросов объектов).

OLE-automation или просто Automation (автоматизация) – технология создания программируемых приложений, обеспечивающая программируемый доступ к внутренним службам этих приложений.

ActiveX – технология, построенная на базе OLE-automation, предназначена для создания программного обеспечения как сосредоточенного на одном компьютере, так и распределенного в сети.

CASE-технологиями (Computer-Aided Software/System Engineering – разработка программного обеспечения программных систем с использованием компьютерной поддержки).

Опыт ведения реальных разработок и совершенствования имеющихся программных и технических средств постоянно переосмысливается, в результате чего появляются новые методы, методологии и технологии, которые, в свою очередь, служат основой более современных средств разработки программного обеспечения.

УДК 519.3

Серебряков И.А.

**НАПРАВЛЕНИЯ ОБНОВЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ
ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ
ТЕНДЕНЦИЙ СОВРЕМЕННОГО НАУКОЕМКОГО
ИНЖИНИРИНГА**

*Научные руководители: Серебрякова Н.Г., Касабуцкий А.Ф.
БНТУ, Минск*

Стремительное развитие и усложнение наукоемких технологий оказывает серьезное влияние на изменение роли инженера в высокотехнологичной промышленности и обществе. Растущее осознание важности базовых технологических

инноваций для конкурентоспособности экономики и национальной безопасности требуют новых приоритетов для инженерной деятельности. Рассмотрим основные тенденции и подходы современного инжиниринга [1]:

1. Мультидисциплинарные, многомасштабные (многоуровневые) и многостадийные исследования и инжиниринг на основе междисциплинарных компьютерных технологий, в первую очередь, наукоемких технологий компьютерного инжиниринга.

2. Компьютерное проектирование конкурентоспособной продукции, основанное на эффективном и всестороннем применении конечно-элементного моделирования – основополагающая парадигма современного машиностроения в самом широком смысле этого термина.

В основе концепции лежит метод конечных элементов и передовые компьютерные технологии, использующие современные средства визуализации: САПР; конечно-элементный анализ; вычислительная гидроаэродинамика; наукоемкий компьютерный инжиниринг, основанный на эффективном применении мультидисциплинарных надотраслевых *CAE*-систем, основанных на *FEA*, *CFD* и других современных вычислительных методах.

С помощью *CAE*-систем разрабатывают и применяют рациональные математические модели, обладающие высоким уровнем адекватности реальным объектам и реальным физико-механическим процессам, выполняют эффективное решение многомерных исследовательских и промышленных задач, описываемых нестационарными нелинейными дифференциальными уравнениями в частных производных; часто *FEA*, *CFD* и *MBD* (*Multi Body Dynamics*) считают взаимодополняющими компонентами компьютерного инжиниринга, а терминами уточняют специализацию, например, *MCAE* (*Mechanical CAE*), *ECAE* (*Electrical CAE*), *AEC* (*Architecture, Engineering and Construction*) и т.д.

Как правило, конечно-элементные модели сложных конструкций и механических систем содержат 10^5 – 25×10^6 степеней

свободы, что соответствует порядку системы дифференциальных или алгебраических уравнений, которую необходимо решить. Мультидисциплинарные исследования выступают фундаментальной научной основой надотраслевых технологий (ИКТ, наукоемкие суперкомпьютерные компьютерные технологии на основе результатов многолетних междисциплинарных исследований, трудоемкость создания которых составляет десятки тысяч человеко-лет, нанотехнологии, ...), цифровое производство, умные материалы и умные конструкции, умные заводы).

Надотраслевые технологии способствуют стремительному распространению и проникновению новых меж- и мультидисциплинарных знаний в новые области, межотраслевому трансферу передовых инвариантных технологий. Именно поэтому мультидисциплинарные знания и надотраслевые наукоемкие технологии являются конкурентными преимуществами завтрашнего дня. Их широкое внедрение позволит обеспечить инновационное развитие высокотехнологичных предприятий национальной экономики.

3. В XXI веке основополагающая концепция *Simulation Based Design* интенсивно развивалась силами ведущих фирм-вендоров CAE-систем и промышленных компаний. Эволюцию основных подходов, тенденций, концепций и парадигм от *Simulation Based Design* до *Digital Manufacturing* (цифровое производство) можно представить следующим образом, выделяя на каждом этапе цветом принципиально новый компонент – *Simulation Based Design*:

- не только проектирование, но и инжиниринг;
- задачи становятся комплексными;
- широкое применение суперкомпьютеров, высокопроизводительных вычислительных систем и кластеров;
- применение триады: многомасштабность, многостадийность, мультитехнологичность);

–одновременное компьютерное проектирование и инжиниринг материалов и элементов конструкций из них – объединение механики материалов и конструкций);

– применение Smart-материалов, применение разных видов оптимизации (параметрической, многомерной, структурной, топологической, многокритериальной и т.д.), рациональной оптимизации технологических процессов и т.д.);

– проектирование, инжиниринг и оптимизацию расширяем до производства продукции и переходим к виртуальной разработке продукции / изделий);

– цифровой прототип.

Для современного инжиниринга, кроме концепций характерным является применение следующих подходов и инновационных технологий:

4. *CAD/CAM*-технологии, которые интегрируют *CAD*- и *CAM*- системы и обеспечивают интегрированное решение задач конструкторского и технологического проектирования, включая средства 3D параметрического моделирования, выпуска чертежей, а также средства технологической подготовки производства, в первую очередь, с помощью программ для станков с ЧПУ или, в последнее время, с помощью технологий быстрого прототипирования (*Rapid Prototyping*) или аддитивных технологий (*Additive Technologies*).

5. *Concurrent Engineering* – конкурентное проектирование / параллельное проектирование / совместное проектирование – совместная работа экспертов из различных функциональных подразделений предприятия на как можно более ранней стадии разработки продукта с целью достижения высоко-го качества, функциональности и технологичности.

6. Системы управления данными об изделии.

7. Менеджмент, генерация, капитализация и тиражирование формализованных и неформализованных знаний – основного источника конкурентоспособности.

8. Системы планирования и управления ресурсами предприятия, а в начале нынешнего столетия самое серьезное внимание было обращено на *MES*-системы (*Manufacturing Enterprise Solutions*) – корпоративные системы управления производством на уровне цеха, *SCM*-системы (*Supply Chain Management*) – системы управления цепочкой поставок и взаимоотношениями с поставщиками), *CRM*-системы (*Customer Relationship Management*) – системы управления взаимоотношениями с заказчиками.

9. Основное назначение *PLM*-технологий – объединение и эффективное взаимодействие изолированных участков автоматизации, образовавшихся в результате внедрения различных систем в рамках единого информационного пространства, а также для реализации сквозного конструкторского, технологического и коммерческого циклов производства продукции.

Этот подход обеспечивает одновременное компьютерное проектирование изделия с помощью *CAD*-системы, выполнение многовариантных инженерных *CAE*-расчетов (компьютерный инжиниринг) и технологическую подготовку производства с помощью *CAM*-системы на основе совместного использования проектных данных, начиная с самых ранних стадий проектирования и инженерного анализа, одновременно различными группами специалистов с помощью *PDM*-системы.

10. *3D Visualization & Virtual Reality & Global Visual Collaboration.*

Многие из вышеуказанных подходов, технологий и тенденций современного инжиниринга представляют собой надотраслевые технологии – технологии, способствующие межотраслевому трансферу передовых инвариантных технологий, надотраслевому трансферу мультидисциплинарных компьютерных технологий.

МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОРШНЕЙ

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Бабук В.В.

Для изготовления поршней поршневых компрессоров в настоящее время в основном используют алюминиевые сплавы, реже серый или ковкий чугун, а также композиционные материалы. Алюминиевые сплавы имеют малую плотность, что позволяет снизить массу поршня и, следовательно, уменьшить инерционные нагрузки на элементы механизмов движения. При этом упрощается также проблема уменьшения термического сопротивления элементов поршня, что в сочетании с хорошей теплопроводностью, свойственной данным материалам, позволяет уменьшать теплонпряженность деталей поршневой группы. К положительным качествам алюминиевых сплавов следует отнести малые значения коэффициента трения в паре с чугунными или стальными гильзами. Однако поршням из алюминиевых сплавов присущ ряд серьезных недостатков, основными из которых являются невысокая усталостная прочность, уменьшающаяся при повышении температуры, высокий коэффициент линейного расширения, меньшая, чем у чугунных поршней, износостойкость, сравнительно большая стоимость. В настоящее время при изготовлении поршней используют два вида силуминов: эвтектические с содержанием кремния 11-14% и заэвтектические – 17-25%. Увеличение содержания Si в сплаве приводит к уменьшению коэффициента линейного расширения, к повышению термо- и износостойкости, но при этом ухудшаются его литейные качества и растет стоимость производства. Для улучшения физико-механических свойств силуминов в них вводят различные легирующие добавки. Добавка в алюминиево-кремниевый сплав до 6% меди приводит к повышению

усталостной прочности, улучшает теплопроводность, обеспечивает хорошие литейные качества и, следовательно, меньшую стоимость изготовления. Однако при этом несколько снижается износостойкость поршня. Использование в качестве легирующих добавок натрия, азота, фосфора увеличивает износостойкость сплава. Легирование никелем, хромом, магнием повышает жаропрочность и твердость конструкции. Заготовки поршней из алюминиевых сплавов получают путем отливки в кокиль или горячей штамповкой. После механической обработки они подвергаются термической обработке для повышения твердости, прочности и износостойкости, а также для предупреждения коробления при эксплуатации. Кованые поршни пока используются реже, чем литые. Чугун в качестве материала для поршней по сравнению с алюминиевым сплавом обладает следующими положительными свойствами: более высокими твердостью и износостойкостью, жаропрочностью, одинаковым коэффициентом линейного расширения с материалом гильзы. Последнее позволяет существенно уменьшить и стабилизировать по режимам работы зазоры в сочленении юбка поршня – цилиндр. Однако большая плотность не позволяет использовать его широко для поршней высокооборотных автомобильных двигателей. Данный недостаток может быть частично нивелирован включением в структуру чугуна шаровидного графита, что позволяет отливать элементы поршня существенно меньшей толщины. Как следует из сказанного выше, ни силумины, ни чугун в полной мере не являются оптимальными материалами для изготовления поршней. В связи с этим в настоящее время ведется активная работа по использованию для поршней керамических материалов, которые наилучшим образом отвечают требованиям, предъявляемым к материалам поршневой группы. Это малая плотность при высокой прочности, термо-, химико- и износостойкости, низкой теплопроводности и необходимом значении коэффициента линейного расширения. Один

из практических способов использования керамики состоит в изготовлении деталей поршня из металло- или полимерокомпозиционных материалов. Матрицей (основой) первого типа материалов является алюминий или магний, а в качестве наполнителя используют керамические и металлические порошки или волокна пористых материалов. Основу полимерокомпозиционных материалов составляют полимерные материалы с наполнителем из волокон углерода, стекла, порошков металлов или керамики. Они обладают малой плотностью, высокими антифрикционными свойствами и применяются для элементов с небольшими тепловыми нагрузками, например для изготовления юбки поршня. Перспективным является армирование элементов поршня керамическими волокнами из оксида алюминия и диоксида кремния. Основными проблемами, сдерживающими широкое использование керамики для изготовления поршней поршневых компрессоров, являются хрупкость, низкая прочность на изгиб, склонность к трещинообразованию и усталости, а также высокая стоимость. Материал поршня должен быть возможно малой плотности, иметь низкий коэффициент линейного расширения, обладать износостойкостью, высокой теплопроводностью, в том числе при повышенных температурах, иметь хорошую обрабатываемость.

УДК 665.12

Тамашкова А.Е., Сидерко И.А.

**АНАЛИЗ ЖИРНО-КИСЛОТНОГО СОСТАВА
РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ И ВЛИЯНИЕ
НА НЕГО ТЕРМООБРАБОТКИ**

БГТУ, Минск

Научные руководители: Бондаренко Ж.В., Эмелло Г.Г.

Растительные масла являются одним из основных компонентов пищевых продуктов. Их биологическая эффективность и пищевая ценность зависят от состава, условий получения

и переработки, условий и сроков хранения. В процессе получения и при переработке растительные масла подвергаются температурным воздействиям, в результате чего в маслах могут протекать различные процессы, влияющие на пищевую ценность самих масел и жиросодержащих продуктов [1].

При этом свойства растительных масел определяются жирно-кислотным составом, поэтому исследования в данном направлении актуальны.

Целью работы являлось изучение жирно-кислотного состава рапсового масла (рафинированное дезодорированное, ОАО «Минский маргаринный завод») и масла виноградной косточки (рафинированное дезодорированное, Италия), которые применяются в пищевой промышленности, а также в производстве косметических средств. Анализу подвергали растительные масла без термообработки, а также обработанные при температуре 70-80°C в течение 80 мин при перемешивании на магнитной мешалке со скоростью 630 мин⁻¹.

Жирно-кислотный состав масел определяли методом газожидкостной хроматографии согласно стандартной методике [2], сущность которой заключается в получении из анализируемых масел метиловых эфиров жирных кислот и их последующем хроматографическом анализе на газожидкостном хроматографе «Кристалл-5000.1» в режиме программированного подъема температуры колонки.

Условия проведения анализа: колонка – кварцевая капиллярная длиной 100 м и диаметром 0,25 мм; адсорбент – цианопротилфенилполисилоксан; детектор – пламенно ионизационный; газ-носитель – азот; объем пробы 1 мкл; температура испарителя – 250°C. Для более полного разделения метиловых эфиров жирных кислот был подобран режим разделения, обеспечивающий наиболее полное разделение веществ за минимальное время. Идентификацию отдельных компонентов проводили с использованием эталонных смесей жирных кислот Restek 35077 и Restek 35079. Количественную обработку

хроматограмм выполняли методом внутренней нормировки с помощью программного обеспечения UniCrom™.

Таблица – Содержание жирных кислот в маслах

Наименование жирных кислот	Содержание в масле, % масс.			
	рапсовом		виноградной косточки	
	до обработки	после обработки	до обработки	после обработки
Лауриновая	0,0071	0,0084	–	0,0108
Миристиновая	0,0614	0,0577	0,0424	0,0457
Пентадекановая	0,0165	0,0170	–	–
Пальмитиновая	5,3748	5,3101	6,8442	6,8009
Пальмитолеиновая	0,1546	0,1492	0,1015	0,0969
Стеариновая	2,8838	2,7849	3,8752	3,9001
<i>Цис</i> -10-пентадеценовая	0,0423	0,0453	–	0,0371
Олеиновая	39,454 2	38,4130	19,4175	19,4393
Вакценовая	1,6875	1,6524	0,7127	0,6776
Линолеидиновая	–	–	0,0397	0,0409
Линолевая	43,0149	42,0304	65,3059	65,1890
γ -линоленовая	0,4424	0,4050	0,1750	0,0940
<i>Цис</i> -11-эйкозеновая	4,2789	4,1284	0,2788	0,2166
α -линоленовая	0,9459	0,8753	0,1681	0,1789
11,14-эйкозодиеновая	0,0399	0,0447	0,0339	–
Эруковая	0,4561	0,4551	–	–
Другие кислоты	0,0068	0,0161	–	0,0419
Неидентифицированные кислоты	1,1329	3,6070	3,0051	3,2303
Всего	100,00	100,000	100,000	100,000

Всего в исходном рапсовом масле было идентифицировано 19 жирных кислот (C_{10} - C_{24}), что составило 98,87%, а в масле из виноградных косточек – 8 жирных кислот (C_{14} - C_{20}), на которые пришлось около 97%. Содержание жирных кислот в анализируемых растительных маслах до и после обработки приведены в таблице.

Как видно из представленных данных, основное количество жирных кислот в проанализированных маслах приходится на ненасыщенные. Их содержание в рапсовом масле и масле из виноградных косточек составило более 90% и более 85% соответственно.

Основными ненасыщенными кислотами анализируемых масел являются олеиновая и линолевая. На их долю в рапсовом масле приходится 82,5%, а в косточковом – 84,7%. Соотношение между этими кислотами различно: в рапсовом масле оно близко к 1:1, а масле виноградных косточек линолевой кислоты содержится в 3,3 раза больше по сравнению с олеиновой. При этом содержание полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) значительно выше в рапсовом масле.

Важной характеристикой растительных масел является содержание в них эссенциальных жирных кислот, представленных кислотами семейства ω -6 и ω -3. Оптимальным соотношением ПНЖК ω -6 : ω -3 в рационе здорового человека считают (9–10) : 1; при патологии липидного обмена рекомендуемое соотношение (3–5) : 1 и даже 3 : 1 [3]. Наиболее значимыми ω -6 и ω -3 кислотами в растительных маслах являются линолевая и линоленовая. Их соотношение в рапсовом масле и масле виноградной косточки, как видно из таблицы, очень отличается от рекомендуемого (30:1 и 200:1 соответственно).

Термическое воздействие в рамках указанных параметров незначительно повлияло на жирно-кислотный состав анализируемых масел. Общее содержание ненасыщенных жирных кислот в рапсовом масле снизилось на 2,4%, а в косточковом

масле – на 0,3%. При этом содержание основных кислот ω -6 и ω -3 уменьшилось в рапсовом масле на 1,1 и 0,1%, а в масле виноградной косточки – на 0,17 и 0,07%.

Для получения жировых продуктов со сбалансированным по составу и соотношению ПНЖК семейств ω -6 и ω -3 необходимо купажировать растительные масла. Важно также изучать устойчивость купажированных масел к окислению и влияние на данный процесс различных факторов, поскольку ПНЖК больше подвержены окислительным процессам в сравнении с насыщенными кислотами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пищевая химия / под ред. А.П. Нечаева. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 592 с.

2. Масла растительные. Метод определения жирнокислотного состава: ГОСТ 30418-96. Введ. 01.01.1998. – Минск: БелГИСС, 1998. – 7 с.

3. Кулакова, С.Н. Особенности растительных масел и их роль в питании / С.Н. Кулакова [и др.] // Масложировая промышленность, 2009. – №3. – С. 16-20.

УДК 621

Терещук О.И.

БАРАБАН ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОДАЧИ МАТЕРИАЛА-РАСХОДНИКА

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Комаровская В.М.

В работе [1] была разработана конструкция ионного источника, позволяющая производить ионную имплантацию материалов на детали микроэлектроники. На рисунке 1 представлена конструкция узла для автоматизированной подачи материала-расходника в сконструированном источнике.

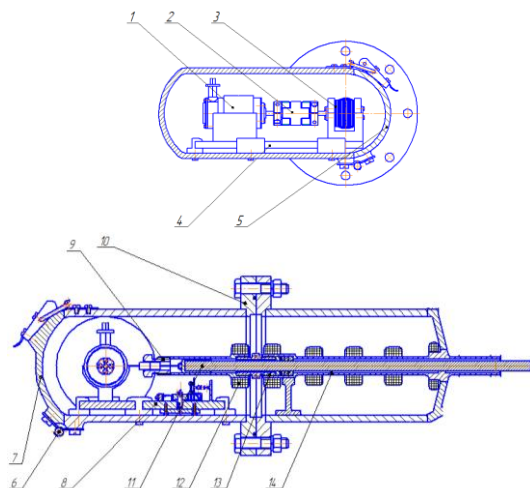


Рисунок 1 – Узел автоматической подачи материала

Принцип работы данного узла следующий. Цилиндр с расходным материалом (11) загружается через откидывающуюся посредством петель (6) крышку (7), затем включается установка и начинается процесс испарения. По мере испарения материала, цилиндр перемещается по электромагнитной направляющей (14) за счет попеременной подачи напряжения на обмотки (12). После определенного количества циклов передвижения, которое отслеживается электромеханическим счетчиком импульсов (8), дальнейшая подача цилиндра по направляющей прекращается и начинается цикл обратного перемещения. Сигнал со счетчика подается на электродвигатель (1), закрепленный на установочной плите (4), который через муфту (2) приводит во вращение катушку (3), возвращая таким образом остатки материала в исходное положение для его дальнейшей замены.

Откидывающаяся дверца (5) служит для извлечения установочной плиты (4) с закрепленными на ней катушкой и двигателем для их ремонта или замены [2].

Общий вид электромеханического счетчика представлено на рисунке 2.

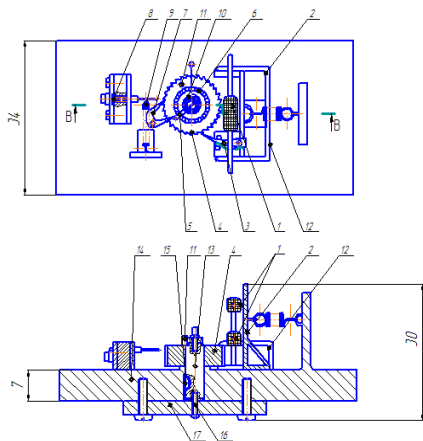


Рисунок 2 – Электромеханический счетчик импульсов

Электромеханический счетчик работает следующим образом. При последовательном включении, через определенные интервалы, электромагнитных обмоток (12) (смотри рисунок 1), расположенных на направляющей, параллельно ток подается и на обмотки счетчика (1). При этом, за счет образовавшегося электромагнитного поля, происходит притягивание стойки (2) к обмотке счетчика (1), с расположенной на ней собачкой (3). Собачка нажимает на зубчик храпового колеса (4), поворачивая при этом рычаг (5) на одно деление шкалы (6). Данная шкала предназначена для установления количества передвижений рычага (5), зависящих в свою очередь от количества включений катушки (1).

При повороте рычага (5) на определенное количество делений шкалы (6), он задевает собачку (7), которая, поднимаясь, нажимает, через несложное переходное устройство, на контакт (8), который включает электродвигатель.

Поднимаясь, собачка (7) цепляется за пружинный держатель (9). Храповое колесо (4), не удерживаемое собачкой, возвращается пружиной (10) в исходное положение. От количества

витков пружины (10) зависит количество делений, на которые может переместиться рычаг (5).

Вернувшись в исходное положение, выступ (11) ударяет по собачке (7), выбивая ее из пружинного держателя (9).

Ограничители (12) служат для направления и ограничения перемещения стойки (2).

Храповое колесо свободно расположено на валу (13), жестко закрепленного в установочной плите (14) шпонкой (15) и винтом (16). Вал при этом закрыт крепежной плитой (17) [3].

Однако, данные элементы нельзя назвать полноценными автоматическими устройствами, так как при работе с ними необходимо участие человека (для замены расходников), а также используются несовременные средства автоматизации (тот же электромеханический счетчик). Данные проблемы устраняет следующая конструкция автоматической замены цилиндров с испаряемым материалом, представленном на рисунке 3.

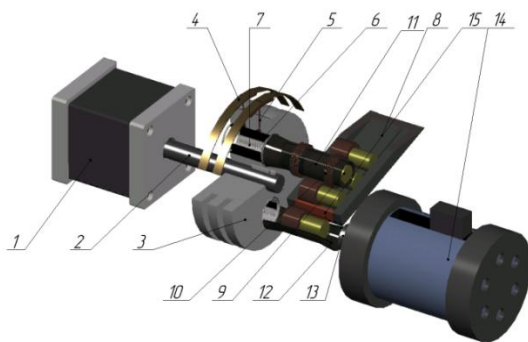


Рисунок 3 – Концептуальная модель барабана для автоматической подачи материала

Принцип работы следующий. Шаговый двигатель (1), при помощи вала (2), проворачивает барабан (3) с определенным шагом. Таким образом происходит замена пустого слота-отверстия на слот с имеющимся в нем цилиндром (9) с расходным материалом. В данных отверстиях имеется катушка

(7), намотанная на направляющую втулку (6). Напряжение на данную обмотку подается посредством его снятия со щеток (4) контактами (5), идущими через прорези в барабане к обмоткам.

Заняв нужное положение, строго соосное с электромагнитной направляющей (11), слот с цилиндром в гильзе, благодаря подающемуся напряжению на обмотки (10), передвигается по ней к месту испарения, с последующей подачей вперед по мере испарения самого материала.

Замена остатков испаряемого материала осуществляется следующим образом: гильза возвращается в исходный слот барабана (для этого служит внутренняя обмотка), шаговый двигатель проворачивает барабан. Слот с условно пустой гильзой занимает положение, соосное направляющей (12). В саму направляющую из автоматической подающей тележки (8) при убранном ограничителе (15) выпадает новый цилиндр с материалом. Далее электромагнитный цилиндр (14), посредством штока (13), выталкивает из направляющей (12) в слот цилиндра новую гильзу с расходным материалом, выбрасывая при этом пустую гильзу [4], [5].

Таким образом предложенная конструкция позволит минимизировать участие человека в технологическом процессе и обеспечить непрерывность процесса имплантации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Терещук, О.И. Источник низкоэнергетичных ионных пучков для электронной промышленности / О.И. Терещук // Инженерно-педагогическое образование в XXI веке: материалы X республиканской научно-практической конференции молодых ученых и студентов БНТУ; БНТУ. – Минск, 2014. – С. 156-158.

2. Сворень, Р.А. Электроника шаг за шагом / Р.А. Сворень. – Москва: Детская литература. 1991. – 461 с.

3. Механизмы в современной технике: справочное пособие. В 7 т. / под ред. И.И. Артоболевского. – Москва: Наука, 1988. – Т. 6. – 229 с.

4. Бартнев, В.Г. От самоделок на логических элементах до микроЭВМ / В.Г. Бартнев, Б.Е. Алгинин. – Москва: Просвещение, 1993. – 186 с.

5. Электропривод [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://electroprivod.ru/torque-cylinder-rod.htm>.

УДК 621.4

Ткаченко Е.С.

МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Бабук В.В.

Актуальность данной темы обусловлена возрастающим количеством автомобильного транспорта и решением проблемы его воздействия на качество городской среды и здоровье населения. Автотранспорт потребляет значительное количество природных материалов и сырья и, прежде всего, невозобновляемых и дефицитных энергоносителей, таких, например, как нефть, и, следовательно, загрязняет окружающую среду.

Экспериментальные исследования показывают, что путем оптимизации степени сжатия и рабочего давления ДВС может быть улучшена эксплуатационная топливная экономичность и обеспечено снижение выброса парниковых газов (CO_2) в условиях городского движения от 20 до 40%.

Одной из попыток повышения экономичности ДВС является использование процесса парообразования из воды. Существует три основных варианта использования впрыска воды на ДВС:

1. От контакта воды с горячими выхлопными газами происходит процесс парообразования, после чего пар вращает небольшую турбину, которая помогает основному двигателю.

2. Вода распыляется в сжатом компрессором воздухе для охлаждения этого воздуха, вместе с которым она затем попадает в цилиндры, где становится паром.

3. Специально подогретая вода распыляется непосредственно в цилиндры инжекторного двигателя. От контакта с горящим топливом, раскаленным поршнем и цилиндром, вода вскипает, и расширяющийся пар помогает рабочим газам приводить поршни в движение.

Расширяющийся в цилиндре пар значительно безопаснее для экологии, чем сжатый воздух, содержащий в себе до 80% азота, из которого при высокой температуре образуются губительные химические соединения.

Предварительный подогрев воды необходим для улучшения процесса парообразования. Чем больше воды вскипит в цилиндрах работающих ДВС, тем больше экономится топлива.

Второй немаловажной попыткой повышения экономичности ДВС стало применение альтернативных топлив.

1. Биотопливо. Использование биотоплива, например этанола или дизельного топлива, полученного из специально выращенных растений рассматривают как важный шаг к сокращению выбросов углекислого газа в атмосферу.

2. Сжатый природный и сжиженный нефтяной газы, а также метанол.

3. Водород. Из водорода можно произвести в три раза больше энергии, чем из аналогичного количества бензина.

Изложенное выше определяет необходимость принятия широкомасштабных и комплексных мер по предотвращению или существенному сокращению тех негативных последствий, которые порождаются автомобилизацией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дьяченко, В.Г. Теория двигателей внутреннего сгорания / В.Г. Дьяченко. – Харьков: ХНАДУ, 2009. – 500 с.

2. Луканин, В.Н. Двигатели внутреннего сгорания / В.Н. Луканин. – Минск: Высшая школа, 2007. – 400 с.
3. Экология. – Минск, 2006. – 465 с.

УДК 378.09

Тризнюк В.В.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Иващенко С.А.

Профессиональная компетентность как качество личности формируется на протяжении всей жизни человека. Начальные профессиональные знания, умения, ценности закладываются еще в школе. Поступая в университет, обучающиеся имеют различные уровни знаний, жизненный опыт, ценностные ориентации. Сущность профессиональной компетентности заключается в формировании на базе общего образования таких профессионально значимых для личности и общества качеств, которые позволяют человеку наиболее полно реализовать себя в конкретных видах трудовой деятельности. Образование предполагает формирование определенного уровня профессиональной компетентности, позволяющего выпускнику быть конкурентоспособным на рынке труда и активно внедриться в выбранную им профессиональную сферу с целью дальнейшего профессионального самосовершенствования [4].

Для обоснования педагогических условий, которые будут способствовать формированию профессиональной компетентности, нужно уточнить, что понимается под ними. В литературе мы встречаемся с различными толкованиями понятия педагогических условий.

В.И. Андреев считает, что педагогические условия – это «обстоятельства процесса обучения, которые являются результатом целенаправленного отбора, конструирования и применения элементов содержания, методов, а также организационных форм обучения для достижения определенных дидактических целей».

Педагогические условия – это совокупность мер, направленных на повышение эффективности педагогической деятельности.

Под педагогическим условием Н.М. Борытко понимает внешнее обстоятельство, оказывающее существенное влияние на протекание педагогического процесса, в той или иной мере сознательного сконструированного педагогом, предполагающего достижение определенного результата [3].

Таким образом, определение понятия «педагогические условия» можно сформулировать как комплекс мер, направляемых в качестве педагогических условий успешности достижения поставленных целей, взаимодействующих и взаимодополняющих друг друга, что препятствует проникновению в их состав случайных, не способствующих обеспечению желаемой эффективности.

Профессиональная компетентность характеристика, которая отображает деловые и личностные качества специалиста, отображает уровень знаний, умений, опыта, достаточных для того, чтобы достичь цели в определенном виде профессиональной деятельности, а также моральную позицию специалиста [5].

Компетентность это совокупность знаний и умений, которые необходимы специалисту для реализации эффективной профессиональной деятельности: умения анализировать и прогнозировать результаты работы, использовать современную информацию относительно определенной отрасли производства.

Критерием профессиональной компетентности является общественное значение результатов работы специалиста, его авторитет в конкретной области знаний. Профессиональная компетентность является достаточно многоаспектным явлением.

Процесс формирования профессиональных компетенций возможен только при соответствующих педагогических условиях. Среди них выделяются дидактические, организационно-педагогические и психолого-педагогические.

Система дидактических условий формирования профессиональной компетентности включает в себя:

1. Создание на занятиях проблемных ситуаций и решение связанных с ними профессиональных задач, что способствует организации самостоятельной поисковой деятельности.

2. Периодическое осуществление связи новых видов деятельности с личным опытом.

3. Постоянное пополнение и закрепление знаний.

4. Осуществление непрерывного контроля за уровнем сформированности профессиональных компетенций студентов, учет, оценка и самооценка результатов их деятельности [2].

Система организационно-педагогических условий предполагает:

1. Наличие плана создания, адаптации и внедрения новых технологий обучения на основе компетентного подхода; внедрение средств управления, организации и контроля учебной деятельности.

2. Организацию учебно-исследовательской работы по дисциплинам учебного плана специальности.

3. Организацию индивидуального подхода в работе со студентами.

4. Определение научно обоснованных норм затрат времени на выполнение студентами учебно-исследовательских заданий и самостоятельной работы.

5. Корректировку содержания отдельных дисциплин, направленную на формирование профессиональных компетенций.

6. Организацию регулярной самостоятельной работы, что должно привести к сокращению информационного и управляющего воздействия на студента со стороны преподавателя

и частичной передаче управления учебной деятельностью самому студенту.

7. Использование активных методов обучения, чему способствуют возможности постоянно развивающихся информационных технологий [2].

Систему психолого-педагогических условий, позволяющих реализовать компетентностный подход, составляют:

1. Одновременное поступление учебной информации по нескольким каналам, например, зрительному и слуховому, что способствует лучшему ее усвоению.

2. Учет скорости поступления информации в процессе изучения нового учебного материала.

3. Организация мотивации учебной и производственной деятельности студентов.

4. Организация процесса самооценки студентом результата своей учебной деятельности, возможности сравнивать свои достижения с успехами сокурсников, определение своего статуса в группе.

5. Оптимальное сочетание в учебном процессе как теоретической, так и практической деятельности студента.

6. Осуществление в процессе обучения студента самоанализа уровня собственной профессиональной компетентности на основе поступающей извне и имеющейся у него информации.

7. Организация мыслительной деятельности по переносу знаний и умений, сформированных ранее, на новые объекты изучения, целенаправленное формирование профессионального мышления у студента [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев, В.И. Педагогика / В.И. Андреев. – Казань: Центр инновационных технологий, 2000. – 124 с.

2. Байденко, В.И. Компетенция в профессиональном образовании / В.И. Байденко // Высшее образование в России. – 2004. – №11. – С. 63-70.

3. Борытко, Н.М. В пространстве воспитательной деятельности / Н.М. Борытко. – Волгоград: Перемена, 2001. – 65 с.
4. Кирьякова, А.В. Теория ориентации личности в мире ценностей: монография / А.В. Кирьякова. – Оренбург: Изд-во ОГПУ, 1996. – 187 с.
5. Митина, Л.М. Профессиональная деятельность и здоровье педагога / Л.М. Митина – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 368 с.
6. Никитина, Е.Ю. Теория и практика подготовки будущего учителя к управлению дифференциацией образования: дис. ... д-ра. пед. наук / Е.Ю. Никитина. – Челябинск, 2001. – 427 с.
7. Равен, Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация / Дж. Равен. – М.: Когито-Центр, 2002. – 96 с.

УДК 718

Харитоновна Н.О.

**СМЕШАННОЕ ОБУЧЕНИЕ
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ
ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА**

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Лопатик Т.А.

В статье рассматривается сущность понятия «смешанное обучение» и особенности его организации в образовательном процессе.

Основной целью современного высшего профессионального образования является подготовка специалиста, компетентного в сфере своей профессиональной деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, непрерывному самосовершенствованию и саморазвитию [1].

В настоящее время вопрос об использовании новых методов и технологий в образовательной системе весьма актуален. Инновации в образовании – нововведения, предназначенные

для разрешения проблемных ситуаций с целью обеспечения оптимизации учебного процесса, организации благоприятных условий усвоения материала и повышения качества образования. Одним из нововведений для нашей образовательной системы является смешанное обучение (blended learning).

Смешанное обучение – форма обучения, при которой обучение проводится как в традиционной очной форме, так и с использованием технологий дистанционного обучения [2]. Дистанционное обучение должно составлять от 20 до 80 процентов обучения, в зависимости от выбранной модели.

Считается, что смешанное обучение появилось в США, когда начали дешеветь гаджеты. Учителя стали записывать свои уроки на видео и рассылать по электронной почте ученикам, чтобы они смотрели их дома в удобное время. Получается «перевернутый класс»: домашнее задание выполняется в классе при содействии учителя, а лекции ученики разбирают дома – сами планируют свое время, заодно совершенствуя ИКТ-компетентность. Подход оказался эффективным, и сейчас на Западе практически все школы используют смешанное обучение, а параллельно развиваются электронные образовательные ресурсы.

Смешанное обучение способствует оптимизации ресурсов и времени, обучение становится более открытым, обучающиеся имеют возможности учиться управлять своим обучением и испытывают различные типы мотивации и, как правило, готовы к успешному завершению курса.

Введение в образовательный процесс смешанного обучения позволяет решить ряд задач:

- расширить образовательные возможности обучающихся за счёт увеличения доступности и гибкости образования, учёта их индивидуальных образовательных потребностей, а также темпа и ритма освоения учебного материала;

– стимулировать формирование субъектной позиции обучающегося: повышение его мотивации, самостоятельности, социальной активности, в том числе в освоении учебного материала, рефлексии и самоанализа и, как следствие, повышение эффективности образовательного процесса в целом;

– трансформировать стиль педагога: перейти от трансляции знаний к интерактивному взаимодействию с обучающимся, способствующему конструированию обучающимся собственных знаний;

– персонализировать образовательный процесс: обучающийся самостоятельно определяет свои учебные цели, способы их достижения, учитывая свои образовательные потребности, интересы и способности, педагог же является помощником обучающегося.

Совершенствование образовательного процесса в вузах Республики Беларусь на основе организации смешанного обучения, позволит значительно улучшить усвоение учебного материала, а значит, – повысить качество образовательного процесса обучающихся, разрешить противоречия между требованиями к качеству образования, предъявляемыми государством, обществом, работодателем и его образовательными результатами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарева, Е.В. Профессиональная компетентность специалиста в условиях становления информационного общества / Е.В. Бондарева // Вестник Волгоградского гос. ун-та. Университетское образование. – 2003. – № 6. – С. 44-48.

2. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Смешанное обучение – будущее образования. Минск, 2014. – Режим доступа: <http://www.web-learn.ru/biblioteka-online/51>. – Дата доступа: 04.10.2014.

МНОГОКОМПОНЕТНЫЕ ПОКРЫТИЯ*БНТУ, Минск**Научный руководитель: Комаровская В.М.*

Отличительной особенностью современного производства является широкое применение методов инженерии поверхности, позволяющих радикально изменять свойства поверхностных слоев конструкционных материалов. Это связано, прежде всего, с тем, что поверхностный слой, как правило, ответствен за обеспечение работоспособности изделия и формирует необходимый уровень эксплуатационных свойств. Защитные покрытия позволяют не только получать новые свойства изделий за счет образующихся композиций, сочетающих высокую долговечность с достаточной надежностью, но и повышать эксплуатационную стойкость деталей машин и инструментов, восстанавливать изношенные поверхности и, следовательно, снижать потребности в запасных частях. Защита рабочих поверхностей деталей, работающих в условиях различных видов изнашивания без смазки или при ограниченном ее доступе в зону трения – одна из наиболее сложных и актуальных проблем в машиностроении. Одним из наиболее эффективных способов повышения триботехнических характеристик деталей является формирование на их поверхностях антифрикционных покрытий вакуумно-плазменным методом. В научной литературе имеется достаточно сведений о триботехнических свойствах однослойных вакуумно-плазменных покрытий (нитриды, карбиды и карбонитриды тугоплавких металлов IV–VI групп Периодической системы элементов, например TiN; TiC). В то же время, что касается покрытий иного химического состава или покрытий на основе нитридов с добавлением легирующего элемента (Cu; Al; Cr) эти сведения противоречивы и неоднозначны. Кроме того, по условиям эксплуатации к поверхности и основе многих деталей машин

и механизмов предъявляются различные, подчас взаимоисключающие требования. Удовлетворить противоречивые требования к поверхностным (высокая твердость и износостойкость) и объемным (высокие прочность и ударная вязкость) свойствам можно путем создания композиций с послойным расположением материалов, выполняющих различные функции. В результате формирования поверхностно измененного слоя деталей существенно изменяются также условия их контактирования с контртелом: происходит перераспределение контактных давлений, изменяется размер зоны контакта, изменяются трибологические характеристики.

В настоящее время для получения многокомпонентных функциональных покрытий используются различные PVD-методы (Physical Vapor Deposition), такие как магнетронное распыление, вакуумно-дуговое осаждение, комбинированные методы, включающие одновременное использование ионных источников, магнетронов, электродуговых испарителей и др. Также исследователи в области синтеза покрытий дополняют напылительное оборудование различными устройствами, которые повышают эффективность процесса осаждения или минимизируют недостатки выбранного метода, например, ионно-плазменными источниками газоразрядной или металлической плазмы, электронными пушками, системами независимого нагрева и охлаждения подложек, блоками подачи напряжения смещения, плазменными фильтрами, системами фокусировки плазменного потока, используют катоды различной конструкции или сложного состава и т.д.

Благодаря модернизации оборудования и технологии появилась возможность синтезировать многокомпонентные нанокристаллические покрытия с уникальными физико-механическими и эксплуатационными характеристиками, таким как сверх- и ультратвердость (40-100 ГПа), низкий коэффициент трения ($<0,2$), высокая степень упругого возврата (80-94%), упругая деформация более 10%, высокая прочность

на разрыв 10-40 ГПа, высокая термическая стабильность (до 1700°C).

Однако широкое применение многослойных многокомпонентных покрытий сдерживается недостаточностью экспериментальных данных и теоретических расчетов вследствие многофакторности зависимости их свойств от параметров технологического процесса и состояния исходной поверхности.

В последнее время в ряде зарубежных стран и в Республике Беларусь проводится большое количество теоретических и экспериментальных исследований свойств многокомпонентных покрытий. Результаты исследований свидетельствуют, что многокомпонентные покрытия превосходят по свойствам нитрид титановые покрытия. Однако в подавляющем большинстве работ не имеется обоснований причин достижения высоких физико-механических свойств многокомпонентных покрытий, не имеется научно-обоснованных технологий, позволяющих получать покрытия с прогнозируемыми физико-механическими и эксплуатационными характеристиками.

УДК 621. 793

Ходосевич Д.А.

ТИТАН И ОБЛАСТИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Комаровская В.М.

Титан был открыт около двух веков назад, но его массовое производство было начато лишь в сороковых годах прошлого века. Нельзя сказать, что в настоящее время титан производят в рекордных количествах так как это связано с высокой стоимостью работ по его изготовлению.

По распространенности в природе металл занимает десятое место. Среди конструкционных материалов 4. В свободном виде не встречается. Титан добывают в ЮАР, России, Китае, Украине, Японии и Индии. В промышленных масштабах обычно

применяется магниетермический или гидридно-кальциевый метод, позволяющий получить большое количество титана за короткий промежуток времени с минимальными финансовыми затратами. Так же материал можно получать электролизным, иодидными методами. Последний метод получения титана наиболее дорогостоящий, но и более эффективный. В результате получается титан крайне высокой чистоты без содержания посторонних примесей и добавок. Получение титана возможно и другими различными методами, но все они требуют определенных вложений и затрат, в связи с чем и происходит удорожание металла и снижение его использования.

Основными преимуществами титана перед другими конструкционными металлами является сочетание легкости, прочности и коррозионной стойкости. Также титан имеет высокую прочность при растяжении, ударную вязкость, превосходные магнитные свойства. Титановые сплавы по абсолютной, а тем более по удельной прочности превосходят большинство сплавов на основе других металлов (например, железа или никеля) при температурах от -250 до 550°C , а по коррозионной стойкости они сравнимы со сплавами благородных металлов. Однако как самостоятельный конструкционный материал титан стал применяться только в 50-е годы 20 века в связи с большими техническими трудностями его извлечения из руд и переработки (именно поэтому титан условно относили к редким металлам).

Титан идет на изготовление различных емкостей химических реакторов, трубопроводов, арматуры, деталей вакуумных насосов и других изделий, работающих в агрессивных средах, например, в химическом машиностроении. В гидрометаллургии цветных металлов, применяется аппаратура из титана. В машиностроении и титан широко используется в качестве материала покрытий для легирующего элемента в различных сталях. Биологическая безвредность титана делает его превосходным материалом при изготовлении оборудования для пищевой промышленности и в восстановительной хирургии.

В условиях глубокого холода прочность титана повышается при сохранении хорошей пластичности, что позволяет применять его как конструкционный материал для криогенной техники. Титан хорошо поддается полировке, цветному анодированию и другим методам отделки поверхности и поэтому идет на изготовление различных художественных изделий. Из соединений титана практическое значение имеют оксиды, галогениды, а также силициды, используемые в технике высоких температур. Карбид титана, обладающий высокой твердостью, входит в состав инструментальных твердых сплавов, используемых для изготовления режущих инструментов и в качестве абразивного материала. Широкое применение нашел титан в ракето-, авиа- и кораблестроении.

Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что титан является универсальным материалом для любого вида промышленности. Дальнейшее развитие технологии получения его будет способствовать удешевлению и увеличению областей его использования.

УДК 378

Ширневич А.И., Босая Т.П.

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ ИНТЕГРИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Зуёнок А.Ю.

Актуальной темой всегда являлось и остается повышение качества обучения. Одним из самых популярных новшеств современной методики преподавания является интегрированный урок.

Под словом «интеграция» обычно понимают объединение разных частей в одно целое, их взаимовлияние и взаимопроникновение, а также слияние учебного материала двух дисциплин. Точка пересечения двух предметов (их может быть и больше)

является пиком урока, его целью. При этом интегрируются как смежные предметы, так и представляющие разные циклы [1].

Структура интегрированных уроков отличается следующими особенностями: предельной чёткостью, компактностью, сжатостью учебного материала; логической взаимосвязанностью, взаимосвязанностью материала интегрируемых предметов; большой информативной ёмкостью учебного материала, используемого на уроке [2].

Интегрированные уроки имеют определённые преимущества: являются мощными стимуляторами мыслительной деятельности ребёнка, повышают мотивацию, формируют познавательный интерес; способствует формированию целостной научной картины мира; позволяют систематизировать, анализировать данные знания; способствует увеличению темпа выполняемых учебных операций, позволяет вовлечь каждого школьника в активную работу, способствует развитию эстетического восприятия, воображения, внимания, памяти, мышления учащихся [3]. Помимо вышперечисленного, уроки такого типа как нельзя лучше раскрывают творческий потенциал педагога. Это не только новый этап в профессиональной деятельности учителя, но и замечательная возможность для него выйти на новый уровень отношений с классом [1].

Нестандартность интегрированного урока требует большой подготовительной работы. Ведь необходимо подобрать совпадение тем в учебных программах. Определить ведущие цели урока. Согласно цели определяется содержание урока. Один из предметов будет доминировать, а значит, являться ведущим. Все виды деятельности на уроке должны соответствовать лимиту учебной нагрузки. Чаще всего интегрированные уроки проводятся парой учителей, за исключением начальной школы [1].

Интегрирование это новый подход к преподаванию предметов. Такие уроки позволяют экономить время, так как дают возможность не дублировать материал на разных предметах [6].

Опыт педагогов показывает, что задания и уроки интегрированного типа вызывают интерес, как у школьников среднего звена, так и у старшеклассников. Параллельное сосуществование в одном уроке различных пластов материала позволяет сделать современный урок более интересным и содержательным.

Что же касается количества интегрированных уроков, то здесь всё зависит от умения учителя синтезировать материал, органично связать между собой. Однако слишком частое использование данной формы урока может привести к обратному результату – снижению познавательной активности обучающихся к изучаемым предметам [4].

Современная направленность среднего образования тесно связана с компьютеризацией и информатизацией. Поэтому, уроки информатики – это универсальное связующее звено, позволяющее «соединить» практически все школьные дисциплины. Изучая электронные таблицы, можно решать задачи математики и физики, строить графики функций, решать уравнения, выполнять приближенные вычисления, моделировать физические процессы и т.п. Осваивая сервисы и службы Интернет, учащиеся могут узнавать интересные факты из истории Отечества, знакомиться с мнением литературных критиков, узнавать о последних научных достижениях и т.п.; обрабатывать и систематизировать найденную информацию. Компьютер целесообразно использовать на уроках русского языка, как средство работы с текстом, на уроках биологии, химии, физики, как инструмент для выполнения лабораторных работ, при изучении математики, компьютерные технологии являются эффективным средством для решения многих математических задач.

Например, в 8 классе при изучении векторной графики можно провести интегрированный урок по теме: «Построение изображения в тонкой линзе».

В 6 классе при изучении темы «Текстовый редактор MS Word, ввод, сохранение и загрузка текста» совместить с темой «Проценты».

В 10 классе при изучении электронных таблиц можно объединить урок с практической работой по биологии «Решение задач на балансовое равенство в экосистеме». Этот список можно продолжать. При этом интегративный характер курса реализуется в рамках требований обязательного минимума содержания среднего общего образования.

Интеграция информатики и информационных технологий с другими общеобразовательными предметами является реальной необходимостью. Такая интеграция является средством расширения возможностей школьного образования, способом методического обогащения педагога и повышения качества обучения [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Современное образование [Электронный ресурс] / Интегрированный урок. – Режим доступа: <http://neuch.org/thought/integrirrovannyjj-urok-segodnya>. – Дата доступа: 14.10.2014.
2. [Электронный ресурс] / Интегрированный урок сегодня. – Режим доступа: <http://englishteachandlearn.narod.ru/methods/integrlesson.htm>. – Дата доступа: 14.10.2014.
3. Социальная сеть работников образования [Электронный ресурс] / Организация интегрированных уроков с использованием ИКТ – Режим доступа: <http://nsportal.ru/shkola/informatika-i-ikt/library/2012/03/25/organizatsiya-integrirrovannykh-urokov-s-ispolzovaniem>. – Дата доступа: 14.10.2014.
4. Фестиваль педагогической идеи «Открытый урок» [Электронный ресурс] / Интегрированные уроки – Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/627614>. – Дата доступа: 14.10.2014.

5. Образовательный портал [Электронный ресурс] / Роль интегрированных уроков в развитии компетентностей обучающихся. – Режим доступа: <http://ext.spb.ru/2011-03-29-09-03-14/104-integrated-lessons/3103-2013-06-14-18-13-27.html>. – Дата доступа: 14.10.2014.

6. 15-й Всероссийский интернет-педсовет [Электронный ресурс] / Интеграция информатики с другими учебными предметами – Режим доступа: http://pedsovet.org/component/option,com_mtree/task,viewlink/link_id,2344/Itemid,118. – Дата доступа: 14.10.2014.

УДК 621.5

Юцевич М.Л.

КОМПРЕССОРЫ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Бабук В.В.

В холодильных установках применяют компрессоры поршневые, ротационные и спиральные. Поршневые компрессоры холодильных установок устроены также как воздушные, но имеют специфические особенности.

Среди преимуществ поршневого компрессора (рисунок 1) можно назвать простоту производства, низкую стоимость и ремонтпригодность. При регулярной профилактике и должном обслуживании такое оборудование может служить долгие годы. Компрессор поршневого типа следует достаточно часто подвергать техническому осмотру, чтобы не допускать поломок и быстрого износа отдельных деталей и тем самым продлить срок службы оборудования. Поэтому наиболее целесообразно на предприятии иметь сразу несколько компрессорных установок. Пока один поршневой компрессор используется для работы, другой находится в ремонте или на профилактике, а третий может находиться в резерве на случай непредвиденной поломки занятой в производстве компрессорной установки.

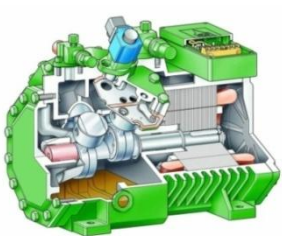


Рисунок 1 – Поршневой компрессор

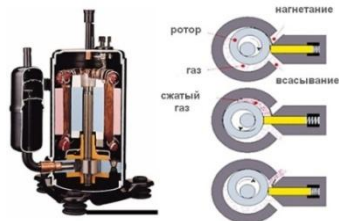


Рисунок 2 – Ротационный компрессор

Ротационные компрессоры (рисунок 2) имеют небольшое число деталей, обладают простотой конструкцией, надежностью в эксплуатации, простотой обслуживания, хорошими массогабаритными показателями, относительно низкой стоимостью изготовления. Отсутствие клапанов на всасывании, а в некоторых типах и на линии нагнетания, снижает суммарные газодинамические потери

Недостатки ротационных компрессоров заключаются в изнашивании движущихся частей – пластин у пластинчатороторных компрессоров и разделительной лопасти у компрессоров с катящимся ротором. К преимуществам этого типа компрессоров можно отнести плавность изменения рабочих характеристик при изменении частоты вращения электродвигателя, независимость степени повышения давления от частоты вращения ротора, отсутствие зон неустойчивой работы компрессора, полная уравнированность роторов, отсутствие клапанов и других деталей, часто выходящих из строя.

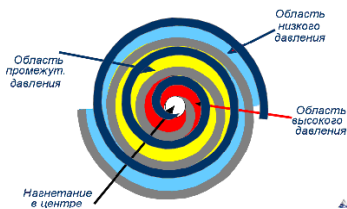


Рисунок 3 – Спиральный компрессор

В спиральных компрессорах (рисунок 3) движущихся частей меньше, чем в поршневых. Благодаря этому они обладают повышенной надежностью и могут использоваться в более широком рабочем диапазоне. Различные серии спиральных компрессоров оптимизированы для работы при низких, средних и высоких температурах, а благодаря следующим преимуществам они все более и более вытесняют поршневые компрессоры: высокая эффективность; пониженный уровень шума; небольшая занимаемая площадь; меньший вес; отсутствие потерь производительности от расширения из «мертвого объема»; работа в расширенном рабочем диапазоне и возможность варьирования производительности от нуля до 100%.

Содержание

Секция «Новые материалы и технологии»

<i>Азаров С.М., Дробыш А.А., Афанасьева Н.А.</i> Обзор современных методов получения композиционных пористых материалов на основе алюмосиликатов	3
<i>Азаров С.М., Петюшик Е.Е., Дробыш А.А.</i> Выбор пористых керамических материалов на основе оксидов системы $Al_2O_3-SiO_2$ для капиллярных структур	9
<i>Азаров С.М., Петюшик Е.Е., Журавлева Т.С., Балыдко Д.Н.</i> Мембранные керамические фильтры для стерилизации биологических жидкостей	13
<i>Азаров С.М., Петюшик Е.Е., Дробыш А.А.</i> Система алюмосиликат–оксид марганца для создания перспективных пористых композиций	17
<i>Азаров С.М., Петюшик Е.Е., Прохоров О.А., Балыдко Д.Н.</i> Особенности формирования мембранных слоев на основе мелкодисперсных частиц металл–оксид металла на пористой алюмосиликатной подложке методом капиллярного всасывания	19
<i>Афанасьева Н.А., Петюшик Е.Е., Дробыш А.А.</i> Эволюция морфологии наночастиц бемита в процессе направленной кристаллизации	23
<i>Гречихин Л.И., Комаровская В.М., Латушкина С.Д., Иващенко С.А.</i> Формирование износостойких покрытий вакуумно-плазменным методом	29
<i>Данилов В.А.</i> Основные направления технологий молекулярной кулинарии	34
<i>Данильчик С.С., Шелег В.К.</i> Расчетные и экспериментальные значения шероховатости при точении с асимметричными колебаниями инструмента	38
<i>Иващенко С.А., Комаровская В.М., Станкевич А.А.</i> Анализ существующих методов формирования износостойких покрытий	43

<i>Навныко В.Н.</i> Дифракционная эффективность отрагательной голограммы в кристаллах силленита в режиме брэгговской дифракции второго порядка	46
<i>Попечич В.И.</i> Регистрирующие среды на основе органических красителей для дефектоскопии материалов и изделий	51
<i>Томаль В.С., Касинский Н.К., Комаровская В.М., Иванов И.А.</i> Анализ зависимости скорости и равномерности нанесения меди от величины тока и напряжения	56
<i>Федорцев В.А.</i> Особенности диагностики и контроля качества криволинейных поверхностей при финишной обработке	59
<i>Шматов А. А., Девойно О.Г.</i> Термогидрохимическое упрочнение готовых инструментов	64

Секция «Психология»

<i>Белановская Е.Е., Горбачева Ж.Е.</i> Проблемы формирования ценностей семейно-брачных отношений в молодежной среде	69
<i>Данильчик О.В.</i> Ролевая структура семьи в ожиданиях студентов	74
<i>Игнатович В.Г.</i> Применение информационных средств обучения как механизм развития самостоятельных навыков работы студентов	75
<i>Каминская Т.С.</i> Семейные ценностные ориентации студенческой молодежи	80
<i>Клименко В.А.</i> Приоритетные направления модернизации высшей школы Беларуси	84
<i>Лобач И.И.</i> Инженерно-педагогической специальности – 50 лет	88
<i>Лобач И.И.</i> Семейное воспитание как составляющее общей культуры студента	91

<i>Коваленко И.П., Лобач И.И.</i> Психологические аспекты интернета как средства обучения и самообразования	95
<i>Ноздрин-Плотницкий В.И.</i> Роль прогностической функции в развитии профессионального образования	99
<i>Орлов А.Л.</i> Опыт преподавания основ психологии и педагогики с использованием литературно-художественных средств	106
<i>Островский С.Н.</i> Изучение отношения студентов к семейным ценностям	111
<i>Поликша Е.В.</i> Студенческое самоуправление как форма проявления социальной активности	115
<i>Полуychик Т.В.</i> Гендерный подход в семейном воспитании ...	119
<i>Шапошник М.А.</i> Формирование у обучающихся сознательного отношения к созданию семьи	123

Секция молодых ученых и студентов ИПФ

<i>Босая Т.П., Ширневич А.И.</i> Влияние современных технологий на подрастающее поколение	128
<i>Васильчук Н.В.</i> Современные системы программирования	129
<i>Васильчук Н.В.</i> Справка в пользовательских приложениях	132
<i>Гаврищук И.В.</i> Роль студенческого самоуправления в образовательной среде факультета	134
<i>Гайданович А.В.</i> Выявление недостатков газоперекачивающих агрегатов «Минского управления магистральных газопроводов»	137
<i>Гладкий В.Ю.</i> Улучшение механических свойств материалов нанесением нанокompозитных покрытий	139
<i>Горюнова Ю.П.</i> Электронные учебные пособия и их важность в учебном процессе	144
<i>Демидовец О.Г., Казакова А.А.</i> Компьютерные технологии как часть образовательного процесса	146

<i>Демидчик Е.В.</i> Формирование коммуникативной компетентности будущих педагогов-инженеров в образовательном процессе технического вуза	148
<i>Зизико А.В.</i> Вакуумная упаковка	153
<i>Казакова А.А., Зуёнок А.В.</i> Метод проектов в формировании профессиональной специализации	156
<i>Калитеня И.Л.</i> Программные комплексы управления контентом	160
<i>Калугин В.</i> Виды пользовательских приложений	164
<i>Ковалевич Э.В.</i> Металлические порошки. Применение металлических порошков. Свойства металлических порошков	166
<i>Коваленко И.П.</i> Презентационные лекции по техническим дисциплинам	168
<i>Маковеева А.М.</i> Профессиональная компетентность педагога-инженера	172
<i>Мартинкевич Я.Ю.</i> Преимущества технологии вакуумно-плазменного напыления нитрида титана (TiN) на кровельные материалы	176
<i>Мацкевич К.В.</i> Информатизация образовательного процесса как фактор, влияющий на образование школьников	179
<i>Минмин Л.</i> Виды электронных средств обучения	181
<i>Мицкевич А.Ю.</i> Пневматические распределители	183
<i>Пигас А.А.</i> Неметаллические материалы в машиностроении	186
<i>Пригодич Е.И.</i> Технология программирования и основные этапы ее развития	189
<i>Серебряков И.А.</i> Направления обновления содержания инженерного образования на основе тенденций современного наукоемкого инжиниринга	191
<i>Суша Ю.И.</i> Материалы и технология изготовления поршней	196

<i>Тамашкова А.Е., Сидерко И.А.</i> Анализ жирно-кислотного состава растительных масел и влияние на него термообработки	198
<i>Терещук О.И.</i> Барабан для автоматической подачи материала-расходника	202
<i>Ткаченко Е.С.</i> Методы обеспечения экологической безопасности двигателей внутреннего сгорания	207
<i>Тризнюк В.В.</i> Педагогические условия формирования профессиональных компетенций	209
<i>Харитонова Н.О.</i> Смешанное обучение в образовательном процессе технического вуза	213
<i>Харлан Ю.А.</i> Многокомпонентные покрытия	216
<i>Ходосевич Д.А.</i> Титан и области его использования	218
<i>Ширневич А.И., Босая Т.П.</i> Реализация методики интегрированного обучения на уроках информатики	220
<i>Юцевич М.Л.</i> Компрессоры холодильных установок	224

Научное издание

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБРАЗОВАНИЕ:
ПРОБЛЕМЫ, ИДЕИ, ПЕРСПЕКТИВЫ**

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

В 2 частях

Часть 2

Подписано в печать 14.11.2014. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 13,48. Уч.-изд. л. 10,54. Тираж 50. Заказ 991.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.