

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБРАЗОВАНИЕ

Международная научно-практическая конференция

26–27 ноября 2020 г.

В 2 частях

Часть 1

Минск
БНТУ
2021

УДК 377.091.3(06)

ББК 74.57я43

С56

Редакционная коллегия:

А. М. Маляревич (гл. редактор), *С. А. Иващенко* (зам. гл. редактора),
А. А. Дробыш, *Т. Г. Леонтьева*, *В. М. Комаровская*,
Э. М. Кравченя, *Т. В. Шершнёва*

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.

Требования к системе: IBM PC-совместимый ПК стандартной конфигурации, дисковод CD-ROM. Программа работает в среде Windows.

Открытие электронного издания проводится посредством запуска файла ИПФ_нояб.2020_Ч1. Возможен просмотр электронного издания непосредственно с компакт-диска без предварительного копирования на жесткий диск компьютера.

Дата доступа в сети: 12.03.2021. Объем издания: 3 Мб. Заказ 91

Белорусский национальный технический университет

Пр.-г. Независимости, 65, г. Минск, Республика Беларусь

Тел (017) 292-40-81, факс (017) 292-91-37

ISBN 978-985-583-620-0

ISBN 978-985-583-618-7 (Ч. 1)

© Белорусский национальный
технический университет, 2021

**СЕКЦИЯ
НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

УДК 621.52

Бабук В.В.

**МИГРАЦИЯ ПАРОВ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ
ПАРОМАСЛЯНЫХ ВАКУУМНЫХ НАСОСОВ**

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Обратный поток рабочей жидкости в откачиваемую систему имеет место при использовании пароструйных насосов для создания среднего и высокого вакуума в откачиваемой системе. Сопла насосов обеспечивают узконаправленную паровую струю, которая должна сконденсироваться на охлаждаемой стенке насоса. Известно, что при истечении пара из сопел часть линий тока паровой струи, находящейся у кромки сопла, за счет создаваемых завихрений направлена в сторону откачиваемого объема, что обуславливает частичный обратный поток пара из насоса [1]. Отчасти с этой проблемой справляется охлаждаемый колпак, устанавливаемый над первым обращенным соплом насоса. Подобное устройство хоть и срезает часть линий тока пара, образующих обратный поток, но не решает проблему в целом. Помимо указанной причины миграции пара имеют место быть и другие, которые проявляются в той или иной степени как при изменении режимов работы насоса, так и при его эксплуатации.

Паромасляные вакуумные насосы (бустерные и высоковакуумные), как правило, комплектуются двумя-тремя каскадами откачки, состоящими из обращенных сопел, и дополнительной ступенью, оснащенной прямоточным соплом. Основные условия для миграции масла формируются в пространстве между первым и вторым каскадом.

Во-первых, необходимо отметить возможность наличия в насосе системы охлаждения недостаточной мощности, либо присутствия в ней охлаждающего агента повышенной температуры, либо слиш-

ком высокой температуры сопла. Пар, исходящий из сопла, не сможет сконденсироваться полностью, что приведет к повышению давления пара в межсопельном пространстве. Такой же результат появится при повторном испарении рабочей жидкости со стенки насоса. Давление в насосе оказывается выше давления в откачиваемом объеме, что обуславливает создание обратного парового потока.

Второй причиной миграции пара может служить формирование в межсопельном пространстве скачков уплотнения, как косых, так и прямых. Известно, что при формировании прямого скачка уплотнения нарушается скоростной режим течения паровой струи и это приводит к повышению давления в насосе. Кроме этого, косые скачки уплотнения могут привести к созданию прямого скачка. Следует предположить, что образование скачков уплотнения, а, равно как и других явлений, приводящих к повышению давления в насосе, происходят стихийно в зависимости от режимов работы насоса (прогрев, устойчивый режим, остановка).

Также одной из причин формирования обратного парового потока может служить конструкция тракта движения откачиваемого газа и парогазовой смеси. Чем более плавным оказывается путь движения, тем меньше вероятность формирования зон повышенного давления в самом насосе.

И наконец, существенное влияние на миграцию паров рабочей жидкости в откачиваемый объем, может оказать выбор форвакуумных насосов. Применение насоса недостаточной производительности, либо подключение одного форвакуумного насоса к нескольким пароструйным, может служить причиной проникновения масла в откачиваемый объем.

Перенос паров рабочей жидкости в откачиваемый объем нежелателен из-за загрязнения вакуумной системы, из-за потерь самой рабочей жидкости, а также повышения величины достигаемого остаточного давления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цейтлин А.Б. Пароструйные вакуумные насосы. М – Л, Энергия 1965, 400 с.
2. Технологическое вакуумное оборудование. Часть 1: Вакуумные системы технологического оборудования: учебник /

Л.В. Кожитов, Н.А. Чиченев, В.А. Демин, П.А. Златин, С.Г. Емельянов, Ю.Н. Пархоменко, О.К. Курбатов. – М.: МГИУ, 2010. – 444 с.

УДК 621.762.4

Босяков М.Н., Малевич А.В.

ВЗАИМОСВЯЗЬ МАССОГАБАРИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕТАЛЕЙ И ПАРАМЕТРОВ УПРОЧНЕННОГО СЛОЯ ПРИ ИОННОМ АЗОТИРОВАНИИ

*Физико-технический институт НАН Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь
Барановичский государственный университет,
г. Барановичи, Республика Беларусь*

При упрочняющей обработке деталей машин, инструмента, литейной и штамповой оснастки в ряде случаев приходится в одной садке комбинировать детали различной массы и геометрии. При этом может возникнуть такая ситуация, что при разогреве деталей и их изотермической выдержке, когда происходит насыщение поверхности азотом, температура различных деталей может различаться, что может сказаться на результатах азотирования – поверхностной твердости и глубине слоя.

Целью настоящей работы являлось изучение влияния массогабаритных характеристик деталей на результаты ионного азотирования. Исследования проводились на установке ионного азотирования промышленного типа, размеры рабочего пространства камеры – диаметр – 2000 мм, высота загрузки – 850 мм. Обрабатывались детали цилиндрического типа единичной массой порядка 100 кг, а вся масса садки была чуть более 2000 кг. Измерения температуры проводилось непосредственно в детали, вторая термопара измеряла температуру цилиндра (контрольного образца), расположенного рядом с садкой деталей (см. рисунок 1).

Контрольные образцы для металлографического анализа располагались непосредственно на детали и на цилиндре. Марка стали обрабатываемых деталей и контрольных образцов – 40Х.



Рис. 1. Расположение деталей в рабочей камере

Уравнение баланса энергии в тлеющем разряде при ионном азотировании имеет следующий вид [1, 2]:

$$cm \frac{dT}{dt} = P_{\text{нагр}} - P_{\text{охл}}$$

где dT/dt – темп разогрева садки, $^{\circ}\text{C}/\text{с}$, $P_{\text{нагр.}} = jU_{\text{кпп}}$ – мощность, идущая на нагрев катода-садки – это удельная мощность, здесь j – плотность тока $\text{A}/\text{м}^2$, а $U_{\text{кпп}}$ – катодное падение потенциала, В, c – теплоемкость стали, $\text{Дж}/\text{кг} \cdot \text{град}$, m – масса садки, кг. Как правило, величина $U_{\text{кпп}}$ составляет значение от 80 до 90 % приложенного к электродам напряжения в зависимости от давления и состава плазмообразующего газа и для оценки можно использовать среднее значение – 0,85. Если умножить произведение $jU_{\text{кпп}}$ на площадь садки S , то получим мощность, которую получает деталь в процессе 0

$$P_{\text{нагр}} = j \times U_{\text{кпп}} \times S$$

По мере повышения температуры деталей тепло с их поверхности посредством излучения передается либо на стенку камеры (в установках с «горячими» стенками) или на теплозащитный экран камеры, либо на соседнюю деталь. Таким образом, темп разогрева детали согласно уравнению (1) будет определяться уравнением

$$\frac{dT}{dt} = j \times U_{\text{кпп}} \times \frac{S}{c} \times m - \frac{P_{\text{охл}}}{c \times m}$$

И если обрабатываемая деталь имеет достаточно большую массу (800–1200 кг) и относительно небольшую площадь (малое значение S/m), то разогрев ее с приемлемой скоростью (порядка 2–2,5°С/мин) практически невозможен, так как повышение мощности тлеющего разряда будет неминуемо приводить к срыву тлеющего разряда в дуговой, что замедляет темп разогрева и приводит к повреждению поверхности детали. В таких случаях отдают предпочтение конструкциям камер с дополнительным нагревателем, который может размещаться как снаружи вакуумной обечайки камеры, так и внутри ее.

Поток излучения $Q_{(с,ст)э}$ от садки с излучающей площадью F_c и температурой T_c к стенке, имеющей температуру $T_{ст}$, при наличии теплозащитных экранов будет выглядеть следующим образом $P_{охл.} = Q_{(с,ст)э}$:

$$Q_{(с,ст)э} = C_0 A_{(с,ст)э} F_c \left(\left[\frac{T_c}{100} \right] - \left[\frac{T_{ст}}{100} \right] \right)$$

где $A_{(с,ст)э}$ – приведенный коэффициент поглощения рассматриваемой излучающей системы, имеющий различные значения для случая цилиндрических экранов и плоских экранов; C_0 – константа излучения черного тела, $C_0 = 5,67 \text{ Вт} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{К}^4$. Для камеры с горячей стенкой величина $A_{(с,ст)}$ определяется следующим образом

$$A_{(с,ст)} = 1 / (\varepsilon_c^{-1} + (\varepsilon_{ст}^{-1} - 1) \left(\frac{F_c}{F_{ст}} \right))$$

а для камеры с холодными стенками соответственно

$$A_{(с,ст)} = \frac{1}{\left(\varepsilon_{12}^{-1} + \frac{\sum(F_c)}{F_{эi}} \right) \left(\frac{2}{\varepsilon_{эi}^{-1}} - 1 \right)} + F_c / F_{ст}$$

где ε_c и $\varepsilon_{ст}$ – соответственно степень черноты садки и стенки, F_c и $F_{ст}$ – площади излучающей поверхности садки и стенки соответственно, ε_{12} – приведенная степень черноты системы «садка – стенка», определяемая по формуле (5), $F_{эi}$ и $\varepsilon_{эi}$ – площадь и степень черноты соответствующего i -го экрана.

На рисунке 2 приведен график изменения температуры массивной детали и температуры цилиндра массой 0,924 кг.

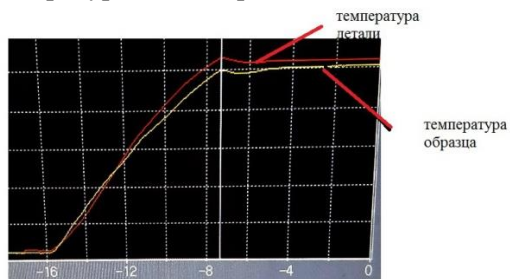


Рис. 2. Изменение температуры обрабатываемой детали и цилиндрического образца при разогреве садки и изотермической выдержке

Как видно из представленных данных, температура образца была ниже, чем температура детали, как на стадии разогрева, так и на стадии изотермической выдержки. Отставание от температуры детали на стадии разогрева составило в среднем 30°C , соответственно на стадии выдержки – 15°C .

Такое различие в температуре привело к тому, что результаты азотирования оказались разными: при практически одинаковой глубине слоя твердость поверхности образца, который располагался на массивной детали составила 525 HV, а образца на цилиндре – 620 HV.

Таким образом, как показали проведенные исследования, в одной садке деталей можно комбинировать детали с различными массогабаритными характеристиками и получать прогнозируемый результат по параметрам азотированного слоя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Босяков М.Н., Козлов А.А. Энергетические параметры процессов ионного азотирования на промышленном оборудовании / Доклады БГУИР, 2013, № 3(73). – С. 76–82.
2. Босяков М.Н., Козлов А.А. Энергетические и газодинамические характеристики установок ионного азотирования промышленного типа. Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя фізіка-тэхнічных навук. 2018. – Т. 63, № 3. – С. 342–350.

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ЛЕГИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ В КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЯХ

*Физико-технический институт НАН Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь*

Содержание легирующих элементов в стали определяет её механические свойства (обрабатываемость, хладноломкость и др), которые могут быть изменены последующей термической или химико-термической обработкой. Но, кроме влияния на механические свойства стали, легирующие элементы очень сильно изменяют свойства диффузионного слоя, образующегося в процессе химико-термической обработки. Так, например, наличие в стали таких легирующих элементов как Al, Ti, Cr значительно увеличивает твердость диффузионного слоя, что связано с образованием нитридов этих элементов – AlN, TiN, CrN, обладающих высокой твердостью [1] (см. рисунок 1).

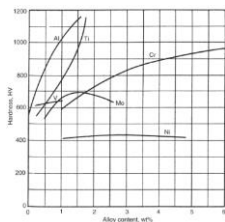


Рис. 1. Влияние легирующих элементов на поверхностную твердость азотированного слоя

Кроме того, концентрация легирующих элементов влияет на глубину азотированного слоя, поскольку растворимость азота $S_{\alpha-Fe}$ и коэффициент диффузии азота $D_{\alpha-Fe}$ в твердом растворе $\alpha-Fe$ тоже зависят от концентрации легирующих элементов [2, 3], что оказывает значительное влияние на технологический цикл ионного азотирования. При расчетах растворимости и коэффициента диффузии, как правило, используют среднее значение концентрации из диапазона, приведенного в соответствующем ГОСТе. По этой причине

для расчетов параметров процесса ионного азотирования [4], желательно знать реальную концентрацию легирующих элементов в данном изделии, подлежащем обработке.

В качестве исследуемых материалов использовались стали Ст.45 (ГОСТ 1050-2013), 40X, 40XH, 38X2МЮА (ГОСТ 4543-2016), как наиболее часто используемые для изготовления различного рода деталей на предприятиях РБ и упрочняемые методом ионного азотирования. Применение этих сталей в первую очередь обусловлено их механическими свойствами после термической обработки (улучшения) и значительным улучшением поверхностных свойств после ионного азотирования.

Измерения концентрации легирующих элементов проводились на атомно эмиссионном спектрометре с искровым возбуждением SPECTROTTEST, измерения проводились непосредственно на деталях, выборка составила: С45 – 20 об., 40X – 47 обр., 40XH – 33 обр., 38X2МЮА – 37 обр.

Одной из наиболее часто применяемых для азотирования сталей, является 40X, которая после азотирования имеет достаточно высокую поверхностную твердость – 550–620 HV₃₀ (эквивалентно 50–54 HRC), что обеспечивает значительный прирост износостойкости изделия после азотирования.

При химическом анализе образцов из данной марки стали было получено следующее распределение концентрации легирующих элементов (см. рисунок 2).

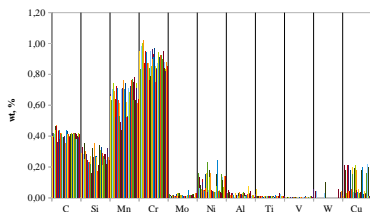


Рис. 2. Распределение концентрации легирующих элементов в образцах из стали 40X

Разброс значений концентрации легирующих элементов занимает всю область допустимых значений по ГОСТ 4543-2016, к тому же в стали присутствуют следовые количества Mo, Al, Ti, V и W. При этом Mo, Al, Ti, V присутствуют во всех образцах, а их концен-

трация находится на постоянном уровне, кроме W, который был обнаружен в 25 % всех образцов.

Если усреднить полученные результаты и сравнить их со значениями, приведенными в ГОСТ 4543-2016, то получим значение концентраций легирующих элементов, характерное для большинства возможных вариантов плавок названных марок сталей.

Анализ полученных результатов показывает, что концентрация C и Si соответствует среднему значению ГОСТ, однако такие легирующие элементы, как Mn, Cr, Mo, Ni и Al всегда находятся почти на нижнем пределе значения ГОСТ или превышают его на $\approx 10\%$.

Наличие в сталях в виде микролегирования элементов Mo – 0,021 %, Al – 0,024 %, Ti – 0,01 %, V – 0,004 % говорит о том, что их необходимо учитывать при моделировании технологических процессов, в частности, при расчете прироста твердости, а также при расчете растворимости азота и коэффициента диффузии. Обнаружено так же присутствие W – 0,049 %, однако в отличие от Mo, Al, Ti и V, он присутствовал только примерно в трети всех исследованных образцов, а в стали Ст45 был обнаружен только в одном образце и не учитывался в дальнейших расчетах для этой марки стали.

Согласно моделям [3], конечная твердость азотированного слоя определяется суммой твердости сердцевины стали, полученной предшествующей термической обработкой, и приростом твердости, которую добавляет образование нитридов легирующих элементов. Тогда конечная твердость азотированного слоя может быть выражена через сумму данных компонентов.

Таким образом, с использованием полученных данных о реальном содержании легирующих элементов в сталях Ст45, 40X, 40XH, 38X2MЮА можно рассчитать твердость азотированного слоя для приведенных марок сталей согласно имеющимся в литературе методикам [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. К.Е. Thelning. Nitriding, Steel and its Heat Treatment, 2nd ed., Butterworths, 1984. – P 492–544.
2. Лахтин Ю.М. Расчет влияния легирующих элементов на растворимость и диффузию азота в стали при азотировании в α и ϵ – фазах / Лахтин Ю.М., Коган Я.Д., Булгач А.А. – Труды МАДИ. Азотирование в машиностроении, 1974, № 174. – С. 42–59.

3. Ю.М. Лахтин, Я.Д. Коган, Г.И. Шпис и др. Теория и технология азотирования // М.: Metallurgia. – 1991. – 320 с.

4. Босяков М.Н., Моисеенко А.Н. Выбор режима обработки на установках ионного азотирования. Современные методы и технологии создания и обработки материалов: сб. научн. трудов в 3 кн. Кн. 2. Технологии и оборудование механической и физико-технической обработки / редкол.: С.А. Астапчик (гл. ред.) [и др.]. – Минск: ФТИ НАН Беларуси, 2016. – С. 50–58.

УДК 620.2;621.785

Вегера И.И., Гайлевич Э.В., Ходюш В.Е.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ УСТАНОВКОЙ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА

*Физико-технический институт НАН Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь*

Технология индукционного нагрева позволяет осуществлять высокопроизводительный бесконтактный нагрев в разнообразных процессах обработки токопроводящих материалов. В число данных типов обработки входят упрочнение, термообработка, сварка, пайка, плавка, нагрев под оплавление и деформацию металлов и т.д. Основными преимуществами нагрева токами высокой частоты являются высокая производительность и энергоэффективность, локализация нагрева в зоне индуктора, нагрев в любой среде (вакуум, газы и т.д.), экологическая чистота нагрева, отсутствие окалины [1, 2].

В настоящее время в виду повышения требований к качеству обрабатываемых деталей, а также повышения производительности оборудования остается открытым вопрос повышения уровня автоматизации процессов индукционного нагрева. Основная задача автоматизации – повышение эффективности, максимальное устранение участия человека в технологическом процессе. Для решения данной задачи необходимо создание современных систем управления установками индукционного нагрева [3].

В данный момент уровень автоматизации индукционного оборудования на многих предприятиях находится на низком уровне, установки индукционного нагрева имеют высокий износ и уста-

ревшие системы управления, которые не позволяют производить термообработку деталей с необходимым качеством и в нужных объемах.

Современные комплексы индукционного нагрева включают в себя: преобразователь частоты на основе силовых тиристорных или транзисторных IGBT модулей, нагревательную установку с системой полной автоматизации, микропроцессорный программируемый блок системы управления и контроля. При создании данного оборудования используются следующие технологии V-технологического уклада: информационно-коммуникационные технологии и разработка программного обеспечения; микроэлектроника и радиоэлектронная промышленность; роботостроение, приборостроение и вычислительная техника.

На базе ГНУ «Физико-технический институт НАН Беларуси» была реализована система управления в составе установки индукционного нагрева ФТИ 3.148.1 (см. рисунок 1), представляющая из себя шкаф управления с исполнительными и контрольными устройствами.

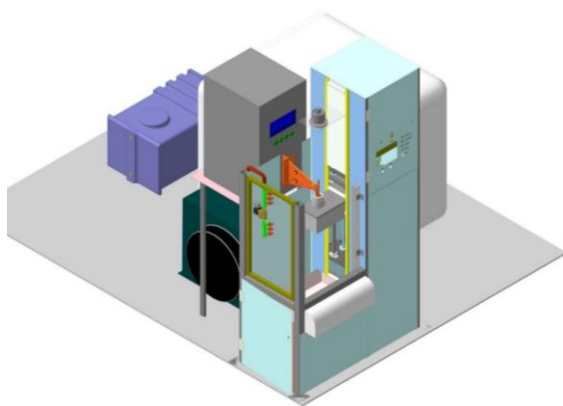


Рис. 1 . Установка индукционного нагрева ФТИ 3.148.1

В основу системы управления заложен программируемый логический контроллер Siemens S7-1200 и панель оператора Weintek MT8102iE. Программируемые логические контроллеры подразумевают блочно-модульную микропроцессорную систему универсального и общего назначения, являются основой автоматизации технологических процессов, позволяют значительно ускорить осуществ-

ление проектов, дают возможность увеличить жизненный цикл производств и технологий, оптимизировать техническую и программную часть реализации систем управления, повышают возможности и гибкость при создании систем управления [4].

Реализуемая система управления позволяет работать в трех основных режимах работы: ручной, автоматический и режим наладки. Режим наладки позволяет производить написание технологических программ обработки деталей для автоматического режима работы. Система управления позволяет реализовать в одном рабочем цикле обработку до 10 зон заготовки, отличающиеся позициями начала и окончания нагрева и полива детали закалочной жидкостью, временными показателями нагрева и охлаждения детали, скоростью перемещения и вращения детали относительно индуктора, а также током преобразователя частоты. В целях повышения эргономики реализован интерфейс сенсорной панели оператора. Система управления имеет возможность сохранять готовые, а также загружать ранее созданные технологические программы на внешний носитель.

Данная система управления позволяет быстро перенастраивать параметры установки для деталей различных габаритов и формы, имеет достаточное количество параметров для обработки широкой номенклатуры деталей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ланин, В.Л. Высокочастотный электромагнитный нагрев для пайки электронных устройств / В.Л. Ланин // Технологии в электронной промышленности, № 5 – 2007. – С. 84.

2. Гайлевич, Э.В. Современная система управления процессом индукционного нагрева / Э.В. Гайлевич, И.И. Вегера, А.В. Полысаев, М.А. Селедцов // Современные методы и технологии создания и обработки материалов. – Минск : ФТИ НАН Беларуси, 2015. – С. 96–101.

3. Эмилова, О.А. Задачи автоматизации процесса индукционного нагрева и пути их решения / О.А. Эмилова // Актуальные проблемы авиации и космонавтики – 2016. – Том 1.

4. Максимычев, О.И. Программирование логических контроллеров (PLC): учеб. пособие / О.И. Максимычев, А.В. Либенко, В.А. Виноградов. – М.: МАДИ, 2016. – С. 188.

ИНДУКЦИОННАЯ ПАЙКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПОЗИЦИОННЫХ МЕДНО-НИКЕЛЕВЫХ ПРИПЕОВ

*Физико-технический институт НАН Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь*

Никель, как основной компонент высокопрочных сплавов, широко применяется в промышленности. В том числе и в составе припоев. Добавление никеля в припой значительно повышает механические свойства паяных соединений, в том числе коррозионную стойкость. Сплавы системы медь-цинк-никель позволяют получать соединения с допустимым усилием на разрыв более 650 МПа, что в значительной мере продлевает срок службы паяных соединений. В то же время индукционная пайка с использованием системы медь-цинк-никель имеет характерные особенности технологии.

Технология нагрева и морфология образцов. В рамках эксперимента выполнялась пайка образцов с использованием порошка Л63 с добавлением 5, 10 и 15 % масс никеля. Конечной целью нагрева при пайке припоями с добавлением никеля является стадия полного растворения никеля в расплаве. Также следует помнить, что никель – ферромагнетик. Поэтому он способствует магнитному перемешиванию. При недостаточной длительности нагрева не растворившиеся частицы никеля формируют в глобулах вокруг магнитных центров характерные потоки (см. рисунок 1). В качестве магнитных центров в расплаве припоя выступают частицы железа, отделившиеся от поверхности образцов. Не растворившийся никель негативно влияет на прочностные характеристики шва, что подтвердилось при испытании образцов на разрыв. Максимальное усилие не превысило 150 МПа. Такая картина наблюдалась также при избыточном количестве флюса, когда в центре шва образовывались полости с минимальным количеством расплава.

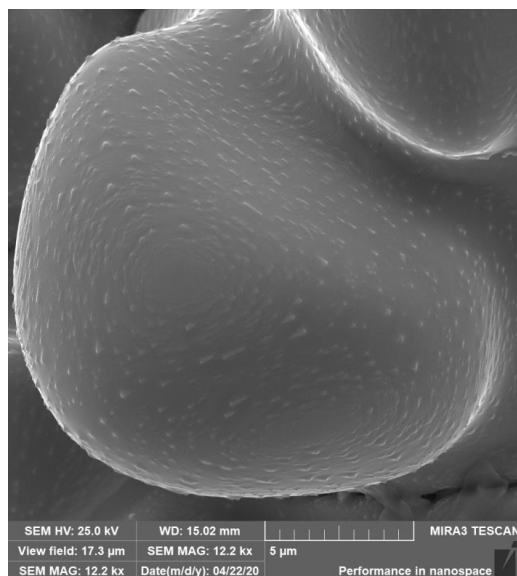


Рис. 1. Картина распределения магнитных частиц никеля и железа в глобулах припоя

По результатам эксперимента установлено, что наибольшие показатели прочности на разрыв получены при содержании никеля в припое 10 % масс при скорости нагрева 85 К/с. В этом случае значения прочности составили 500–550 МПа. Микроструктура припоя на плоских площадках поверхности разрушения представляет собой совокупность зерен размерами 10–50 мкм с четко выраженными межзеренными гранями и порами, с которых расположены округлые частицы и глобулы из нескольких округлых частиц. При нагрева со скоростью 35 К/ч в составе припоя обнаружены не только компоненты самого припоя, но и частицы железа. Это связано с взаимодействием медно-цинкового расплава с паяемыми поверхностями. Морфология поверхности разрушения в центре образцов, состав локальных участков припоя свидетельствует о том, что процессы сплавообразования в этой части образца не завершились, что может быть объяснено слишком высокой частотой поля, составлявшей 50 кГц, и повышенной напряженностью поля, что привело к излишнему растеканию припоя (см. рисунок 2).

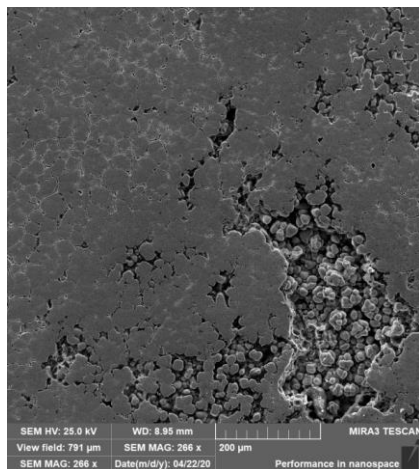


Рис. 2. Макроструктура припоя. Концентрация никеля в припое 10 % масс, скорость нагрева 35 К/с

При пайке припоями с добавлением никеля необходимо учитывать следующие факторы: достаточная скорость нагрева, необходимая для полного растворения никеля и формирования расплава по всей паяемой поверхности; снижение рабочей частоты до 20 кГц с целью предотвращения чрезмерного растекания припоя; уточнение процентного состава для достижения наиболее высоких прочностных характеристик.

УДК 669.056.017

Вегера И.И., Голубев В.С., Ходюш В.Е., Гайлевич Э.В.
**ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
УПРОЧНЕНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ
МАШИНОСТРОЕНИИ**

*Физико-технический институт НАН Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь*

Современным предприятиям в условиях все возрастающей конкуренции и требований к качеству выпускаемой продукции необходимо комплексное решение проблем повышения надежности и срока службы машин и механизмов. Ведущие фирмы-производители сельскохозяйственных машин выпускают, например, сменные детали (ножи измельчающего аппарата кормоуборочных машин, подрезающие ножи ботвы свеклоуборочных комбайнов, ножи косилок и кукурузных жаток, диски борон, оборотные лапы культиваторов, стрельчатые лапы и др.) нового поколения [1]. Они характеризуются высокими физико-механическими свойствами и показателями работоспособности. Конкурентоспособность изделий обеспечивается наукоемкими технологиями и соответствующим стальным прокатом. Как правило, используемые технологии являются интеллектуальной собственностью разработчиков. В этих целях зачастую целесообразно использование технологий лазерной поверхностной обработки [2]. В настоящее время лазерные технологии прочно заняли свои позиции в промышленности ведущих стран мира.

Следует отметить, что в этом плане в Физико-техническом институте НАН Беларуси накоплен определенный опыт по применению технологий лазерного модифицирования применительно к рабочим поверхностям некоторых типов быстроизнашивающихся деталей рабочих органов сельхозмашин [1–4]. Плодотворное сотрудничество осуществлялось со специалистами ПО «Гомсельмаш» [3,4], ОАО «Бобруйскагромаш», ОАО «Минский РАС», БГАТУ [1] и др. Лазерная технология упрочнения была апробирована для различного рода ножей и дисков. Для модифицирования такого типа деталей использовался метод предварительного нанесения и последующего лазерного оплавления

износостойкого покрытия. По результатам исследований предложены марки сталей (35ХГСА, 40ГР, 50ХФА, 60ПП, 9ХФ...) и покрытий для изготовления деталей ножей типа: измельчителей кормоуборочных машин, кукурузных жаток, дообрезки ботвы, РСК, ИРК, косилок, дисков сеялок и борон, работающих при отличающихся условиях с целью достижения необходимого уровня эксплуатационных характеристик.

На основе проведенных мероприятий отработаны опытные технологические процессы лазерного поверхностного упрочнения указанных деталей, а также закалка рабочих зон с посредством ТВЧ воздействия. Оптимизация данных процессов проводилась по следующим направлениям: подготовка поверхности деталей, скоростные режимы и схемы лазерного модифицирования, режимы охлаждения деталей в процессе лазерной обработки, режимы термической заправки и отпуска деталей. Сегодня лазерная технология упрочнения успешно используется в производстве ПО «Гомсельмаш» при выпуске измельчающих ножей из оригинального высокопрочного чугуна для кормоуборочного комбайна типа КВК-800. В ФТИ НАН Беларуси для организаций, занимающихся поставкой запчастей к сельхозтехнике, периодически ведутся работы по упрочнению некоторых типов ножей из стального проката. Кроме того, в настоящее время ведутся работы по установлению зависимостей влияния порядка обработки деталей (закалка, лазерная обработка, отпуск) на конечные эксплуатационные характеристики, а также на микроструктуру сталей. В институте продолжают исследования по дальнейшему развитию лазерных технологий модифицирования, намечены перспективные пути по совместной лазерной и ТВЧ обработке рабочих поверхностей быстроизнашивающихся деталей.

По результатам проведенных совместных работ с ОАО «Гомсельмаш» в 2020 по испытанию экспериментальной партии ножей кормоуборочного комбайна типа КВК-800 были получены образцы ножей, подвергшиеся ударным нагрузкам, достаточным для их разрушения и разлома режущих кромок. На базе полученных образцов проводятся дополнительные исследования о распределении микротвердости после обработки ТВЧ, образовании микротрещин, при воздействии концентрированными потоками лазерного излучения на сталь, находящуюся в напряженном состоянии по ТВЧ обработ-

ки, а также влиянии режимов отпуска (температуры и времени отпуска) на конечную способность ножен, в плане устойчивости ударным воздействиям достаточной силы.

Ранее перечисленные полученные результаты, а также дальнейшие исследования позволят в перспективе производить на базе белорусских предприятий инструмент для сельскохозяйственной техники различной направленности не уступающий, а по некоторым параметрам даже превосходящий зарубежные аналоги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Повышение работоспособности деталей рабочих органов сельскохозяйственных машин / И.Н. Шило, Г.Ф. Бетень, Л.А. Маринич, В.С. Голубев и др. – Минск: БГАТУ, 2010. – 320 с.

2. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке / С.А. Астапчик, В.С. Голубев, А.Г. Маклаков. – Минск: Белорусская наука, 2008. – 252 с.

3. Ивашко, В.В. Нож для кормоуборочных машин / В.В. Ивашко, И.И. Вегера, В.С. Голубев, А.А. Дюжев, Н.Ф. Соловей // Патент РБ. – № 2696 от 01.02.2006 г.

4. Голубев, В.С. Повышение износостойкости бейнитного высокопрочного чугуна при лазерной обработке / В.С. Голубев, Н.В. Псырков, Д.С. Чумак, Ю.А. Колупаев // В сб. межд. н.-т. конф. «Современные методы и технологии создания и обработки материалов» – Минск: ФТИ НАН Беларуси, 2014. – Т.2. – С.123–129.

ТЕХНОЛОГИЯ И УСТАНОВКА ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА ЗАГОТОВОК В КУЗНЕЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

*Физико-технический институт НАН Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь*

В настоящее время перед промышленностью остро стоит проблема выпуска качественной и конкурентоспособной продукции. Требования качества в полной мере относятся и к процессам нагрева металлов под последующую деформацию.

На сегодняшний день в кузнечных производствах для нагрева заготовок используется различное оборудование, это прежде всего проходные газовые или электропечи. Основными недостатками их являются: большое потребление энергии; низкое качество заготовок за счет длительной выдержки; низкая степень механизации; низкий к.п.д.; большие финансовые затраты на обслуживание. Современное развитие кузнечных производств последние годы ориентируется на замену печного оборудования на более энергоэффективные и производительные технологические процессы [1–4].

Применение индукционного нагрева для заготовок имеет ряд преимуществ: высокий к.п.д. (0,95–0,97); оперативность выхода на рабочий режим работы, компактность оборудования. Данное оборудование позволяет встраивать его в линию кузнечно-прессового оборудования; обеспечивает высокую производительность; уменьшение на поверхности заготовок окалины, исключение обезуглероженного слоя.

Несмотря на то, что основным преимуществом индукционного нагрева является энергоэффективность и высокий КПД, проблема его использования в кузнечных цехах сохраняется. Основные проблемные вопросы связаны с проектированием индукторов для нагрева каждого типоразмера заготовок. В связи с этим снижается производительность из-за частых переналадок, необходимо нести затраты на изготовление и содержание большого парка индукторов. Также существует проблема наладки большой номенклатуры индукторов с преобразователями частоты. Не менее остро стоит задача разработки технологии нагрева и управление ее параметрами.

Для решения вышеперечисленных проблем будет разработана энергоэффективная технология и многофункциональный комплекс оборудования для индукционного нагрева заготовок в кузнечном производстве «ГОМСЕЛЬМАШ», которое обладает широчайшей номенклатурой, при низкой годовой серийности от нескольких десятков и сотен до нескольких тысяч поковок. Комплекс, который планируется укомплектовать специальными индукторами, позволяющими нагревать заготовки, объединенные в типовые группы, и таким образом, будет в несколько раз сокращена номенклатура индукторов.

Для нагрева такой широкой номенклатуры индукторы будут типовые и смогут работать на любой линии. Для запитывания индукторов будет разработана серия преобразователей частоты, позволяющая работать с широкой номенклатурой индукторов в режиме автоподстройки. Данные источники питания имеют возможность хранения в памяти большого количества настроек и не требуют постоянной переналадки. В разрабатываемом комплексе будет впервые применена система промышленного интернета, которая заключается в том, что все источники и их нагрузки объединены в локальную сеть с возможностью выхода в сеть интернет.

В соответствии с техническим заданием спроектированы следующие типы кузнечных нагревателей: КИН 250 кВт для КГШП 1600, КИН 550 кВт для КГШП 2500, КИН 1000 кВт для КГШП 4000.

Для каждого индуктора и группы заготовок проведен комплекс расчетов с моделированием распределения электромагнитных полей по поверхности и построены оптимальные распределения температурных полей по глубине детали, позволяющие получить градиент по температуре не более 100 °С.

Произведя сравнение энергетических показателей комплекса из преобразователя частоты и индуктора при работе на разных частотах были выбраны варианты с максимальной мощностью 250 кВт, 500 кВт, 1000 кВт с диапазоном рабочих частот 2.4-20 кГц.

В таблице 1 приведены результаты расчета заготовок.

Таким образом установлено, что для получения максимальной производительности при заданной неравномерности нагрева в диапазоне 50 °С, для установок мощностью 250 и 500 кВт выбран индуктор длиной 2000 мм, а для установки мощностью 1000 кВт – индуктор длиной 3000 мм. Данные режимы нагрева обеспечивают

нагрев заготовок максимально диаметра для каждого типа КИН от 90 до 150 мм с высоким темпом выдачи. Кроме того, установлено, что возможен нагрев заготовок большого сечения на установках с индуктором длиной 2000 мм при увеличении времени нагрева одной заготовки.

Таблица 1. Расчет габаритных заготовок

Частота	Гц	2400	2400	2400
Длина индуктора	мм	2000	2000	3000
Диаметр индуктора	мм	150	190	180
Диаметр заготовки	мм	90	120	120
Длина заготовки	мм	125	180	180
Количество заготовок в индукторе	шт	15	11	16
Мощность	кВт	450	600	680
Темп нагрева	сек	17	32	25
Температура	С	1270	1270	1250
Неравномерность температуры	С	170	260	220
Неравномерность температуры через 20 сек	С	70	70	60

При внедрении технологии и оборудования будет получен экономический эффект за счет экономии электроэнергии, а также за счет отказа от газопотребляющего оборудования. Замена машинных генераторов (с к.п.д. не более 70 % и потреблением на холостом ходу до 30 % электроэнергии впустую), используемых в настоящий момент на предприятии, на современный полупроводниковый источник питания с к.п.д. не менее 95 %, при двухсменной работе оборудования при коэффициенте загрузки 0,8 повлечет экономию энергоресурсов не менее, чем на 50 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головин Г.Ф., Зимин Н.В. Технология термической обработки металлов с применением индукционного нагрева. – Л. Машиностроение, 1979.

2. Андрушкевич В.В. Энергоэффективные технологии с применением индукционного нагрева в трубной промышленности: дис. ... канд. техн. наук : 05.09.10 / В.В. Андрушкевич. – С.-Петербург, 2016. – 141 с.

3. Обработка изделий машиностроения с применением индукционного нагрева // Гордиенко А.И., Гурченко П.С., Михлюк А.И., Вегера И.И. – Минск: Беларус. Навука. – 2009. – 287 с.

4. Актуальные проблемы прочности / Под редакцией В.В. Клубовича – Витебск: Из-во УО «ВГТУ», 2010. – 435 с. Глава 1 «Перспективы развития оборудования и технологий индукционного нагрева в Республике Беларусь».– С. 5–42.

УДК 621.81

Витько Ю.В., Орлова Е.П., Опиок Н.Э., Мрочек Ж.А.

ВЛИЯНИЕ СМЕСИ АЗОТ-АЦЕТИЛЕН НА ЦВЕТОВУЮ ГАММУ ТИТАНОВЫХ ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

В общем объеме функциональных покрытий постоянно растущий вес представляют покрытия защитно-декоративного назначения, позволяющие не только обеспечить высокие защитные свойства изделий, но и придать им надлежащее декоративное оформление, соответствующее требованиям технической эстетики и дизайна.

К декоративным свойствам покрытий относят фактуру (блеск, шероховатость, рисунчатость), текстуру (кристаллит, слоит, искрит) и цвет. Наиболее значимым параметром декоративности покрытий является цвет, определяемый в колориметрии как аффинная векторная величина трех измерений, выражающая свойство, общее всем спектральным составам излучения, визуально неразличимым в колориметрических условиях наблюдения.

Исследования по созданию цветowych декоративных плазменных покрытий, при соединении в вакуумной камере азота с ацетиленом, осуществлялись с использованием инструментальных методов определения характеристик цвета в виде колориметрических показателей: координат цвета и координат цветности. В качестве измерительных комплексов использовались спектрофотометры и компараторы цвета различных конструкций. Использование компараторов осуществлялось с наличием образцов, предварительно аттестованных колориметрическими показателями.

Контроль влияния реакционных газов на функциональные свойства покрытий осуществлялся с использованием устройства для очистки от примесей и смешения газов. В качестве адсорбентов влаги и масел в устройстве использовались последовательно силикагель и хлористый кальций, так как использование других может вызвать частичное разделение смеси газов на компоненты.

Полученные результаты цветовых оттенков покрытий титана с азотом и ацетиленом, при различном давлении в вакуумной камере, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты цветовых оттенков покрытий титана с азотом и ацетиленом при различном давлении в вакуумной камере

№ п/п	Давление азота мм.рт.ст.	Давление ацетилена мм.рт.ст.	Цветовой оттенок
1	$5 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$	Светло-серый
2	$7 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	Светло-желтый
3	$8 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	Серо-розовый
4	$8 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$	Желто-зеленый
5	$9 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	Желтовато-розовый
6	$9 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$	Светло-розовый
7	$9 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$	Желтый, золотистый
8	$9 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$	Оранжево-желтый

Показано, что цвет покрытия зависит от варьирования состава реакционной газовой смеси. При изменении состава реакционной газовой смеси от чистого азота к смеси с содержанием ацетилена – 20 % наблюдается рост желтой и красной цветовых доминант, цвет покрытия изменяется от золотисто-желтого к медеподобному. Дальнейшее уменьшение азота в смеси вызывает падение желтого и красного компонентов и приводит к появлению серых тонов (при содержании ацетилена в смеси ≥ 40 %).

Анализ результатов показывает, что можно имитировать, например, даже пробу золота. Так, цвет покрытия 8 близок к пробам золота 975...995, а покрытия 7 – к пробам 960...970.

**ЦИКЛ ДВИЖЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА С ПЕРЕМЕННОЙ
ПОДАЧЕЙ ПРИ ТОЧЕНИИ НА СТАНКАХ С ЧПУ**

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

К одной из проблем, возникающих при организации процесса резания конструкционных углеродистых и легированных сталей на токарных станках с ЧПУ, относится проблема управления формообразованием стружки и получения элементов необходимых размеров. В литературе широко освещены вопросы дробления сливной стружки на токарных станках. На станках с ЧПУ целесообразно использовать кинематические методы дробления стружки, основанные на периодическом изменении величины и направления подачи инструмента относительно заготовки. Обычно используется подача инструмента вдоль оси вращения заготовки (осевая подача). К таким методам относятся дискретное, релаксационное и вибрационное точение. Периодическая остановка инструмента на время одного оборота заготовки (дискретное резание), изменение величины и направления подачи (релаксационное и вибрационное резание) обеспечивают дробление стружки за счет уменьшения толщины среза до нуля. Изменение толщины среза сопровождается соответствующим изменением сил резания, что приводит к колебаниям величины упругой деформации технологической системы. При вибрационном точении частота колебательных движений инструмента высока. Реализация управляющей программы, обеспечивающей эти колебания, наталкивается на низкое быстродействие привода подачи станка.

Для уменьшения упругой деформации при использовании кинематических методов стужкодробления предлагается метод точения с переменной подачей инструмента. Данный метод схож с дискретным резанием, но вместо остановки режущего инструмента, периодически уменьшается его подача до величины, при которой будет проходить стужкодробление за счет уменьшения толщины стружки. Глубина резания и скорость резания остается неизменным. Цикл точения методом переменной подачи состоит из перемещений ре-

жущего инструмента с подачами S_0 и S_{min} (рисунок 1). На рисунке показана развертка обрабатываемой поверхности диаметром d . На ней жирными линиями обозначена траектория движения инструмента относительно заготовки. Приведен пример, когда инструмент перемещается с рабочей подачей S_0 в течение двух оборотов заготовки. Последующие два оборота заготовки инструмент проходит с уменьшенной подачей S_{min} . В результате уменьшения подачи стружка становится тоньше и переламывается. Таким образом, цикл стружкодробления составляет четыре оборота заготовки. Число оборотов в цикле зависит от диаметра обрабатываемой поверхности и требуемой длины элементов стружки.

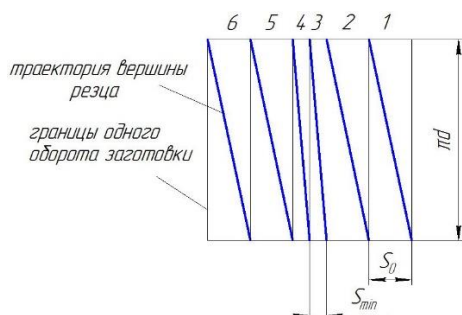


Рис.1. Развертка поверхности детали при резании с переменной подачей

Уменьшение упругих деформаций при точении с переменной подачей можно объяснить тем, что инструмент всегда находится в процессе резания, толщина стружки уменьшается, но процесс резания не прекращается. Кроме того, инструмент не изменяет направления движения, как при релаксационном и вибрационном резании. Следовательно, рабочие органы станка не требуют периодических остановок и включений движения, или реверса движения. Как следствие, не возникает дополнительных вибраций станка, снижается износ в шариковинтовой паре привода подач.

Реализовать точение с переменной подачей на токарных станках с ЧПУ целесообразно через управляющую программу. Цикл стружкодробления управляющей программы, разработанной для устройства ЧПУ 2P22, имеет следующий вид:

N003 F0,3 W-0,6 G05 ПС

N004 F0,04 W-0,04 G05 M18 ПС

N005 L11 H250 B3 ПС

В кадре № 3 задано движение инструмента с рабочей подачей $S_0 = 0,3$ мм/об (F0,3) на длину 0,3 мм (W-0,6), или в течение двух оборотов. Далее подача изменяется на $S_{\min} = 0,04$ (F0,04) мм/об, с которой инструмент перемещается в течение одного оборота заготовки (W-0,04).

Число оборотов заготовки в течение цикла можно определить по формуле:

$$z = \frac{l_{\text{стр}} \cdot k_l}{\pi d},$$

где $l_{\text{стр}}$ – длина элементов стружки, k_l – коэффициент усадки стружки, d – диаметр заготовки.

Из всех оборотов заготовки в течение цикла на точение с подачей S_{\min} достаточно принять минимальное число, достаточное для дробления, это 1–2 оборота.

В кадре № 5 управляющей программы задан цикл повторений (L11), число повторений 250 (H250) начиная с третьего кадра (B3). Число повторений рассчитывается исходя из длины резания.

ЗНАЧЕНИЯ ПОДАЧИ ИНСТРУМЕНТА В ЦИКЛЕ СТРУЖКОДРОБЛЕНИЯ ПРИ ТОЧЕНИИ С ПЕРИОДИЧЕСКИМ ЕЕ ИЗМЕНЕНИЕМ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Точение с периодическим изменением величины подачи инструмента основано на том, что после одного или нескольких оборотов заготовки подача уменьшается до значения, при котором толщина стружки позволяет ей переламываться на элементы, удобные для удаления со станка и транспортирования. Реализуется такой метод на токарном станке с ЧПУ путем задания в управляющей программе циклов движения инструмента с различной подачей. Исходными данными для разработки программы являются величина подачи на оборот S_0 , на которой ведется точение, подача, уменьшенная до величины, достаточной для дробления стружки S_{\min} , величина перемещения с подачей S_0 и величина перемещения с подачей S_{\min} . Величины перемещений в цикле выбираются в зависимости от диаметра обрабатываемой поверхности и требуемой длины элементов стружки. Величина подачи S_{\min} будет зависеть от ряда факторов, к которым относятся свойства обрабатываемого материала, характеристики режущего инструмента и режимы резания.

Для установления зависимости величины подачи S_{\min} от рабочей подачи S_0 , глубины резания и скорости резания проведен эксперимент на токарном станке с ЧПУ 16К20Ф3 с устройством числового программного управления 2Р22. В процессе эксперимента обрабатывались заготовки из стали ШХ15 диаметром 50 мм. Обработка выполнялась резцом со сменными неперетачиваемыми пластинами из твердого сплава Т15К6 с углами в плане 45° . Подача S_0 в ходе эксперимента изменялась в пределах 0,15–0,4 мм/об, частота вращения заготовки – в пределах 400–1000 мин⁻¹, точение выполнялось с глубиной резания 2; 2,5; 3 мм. За величину подачи инструмента S_{\min} , достаточную для дробления стружки в процессе точения, при-

нималась та, при которой происходило полное разделение стружки на отдельные элементы.

На рисунке 1 представлены графики зависимости подачи S_{\min} от частоты вращения при точении на различных подачах с глубиной резания 2 мм.

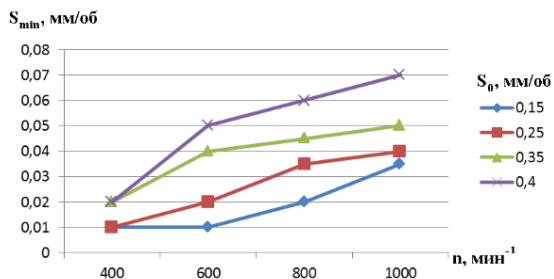


Рис. 1. Графики зависимости подачи S_{\min} от частоты вращения заготовки при точении с глубиной резания 2 мм

На рисунке 2 представлены графики зависимости подачи S_{\min} , обеспечивающей дробление стружки, от рабочей подачи S_0 при точении с глубиной 2мм на разных частотах вращения заготовки.

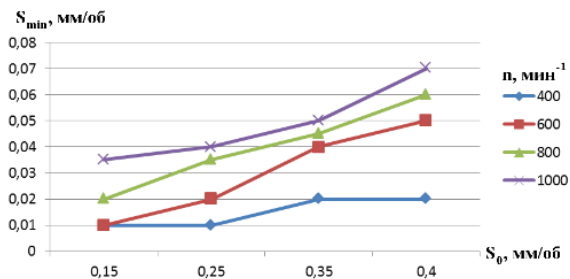


Рис. 2. Графики зависимости подачи S_{\min} от рабочей подачи при точении с глубиной 2 мм

На рисунке 3 представлены графики зависимости подачи S_{\min} , обеспечивающей дробление стружки, от глубины резания t при точении с подачей $S_0 = 0,25$ мм/об.

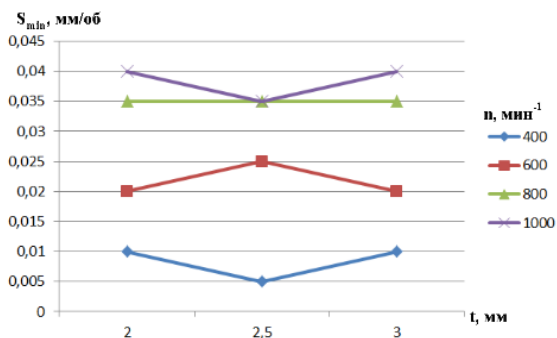


Рис. 3. Графики зависимости подачи S_{min} от глубины резания при точении с подачей $S_o = 0,25$ мм/об

Анализ графиков зависимости S_{min} от рабочей подачи S_o и частоты вращения заготовки n позволяет сделать вывод о линейном их характере. Зависимость подачи S_{min} от глубины резания не установлена.

Регрессионную модель зависимости подачи S_{min} от режимов резания можно получить на основе проведенного полного факторного эксперимента. Полученная модель имеет вид:

$$S_{min} = -0,0345 + 0,088S_o + 0,000063n .$$

Она свидетельствует о том, что значимыми факторами являются подача инструмента и частота вращения. Эта модель позволяет определить необходимую подачу S_{min} , которая будет использоваться при составлении управляющей программы, обеспечивающей стружкодробление в процессе точения деталей из стали ШХ15.

Дробыш А.А., Азаров С.М. Корневский В.В.
**СПЕКАНИЕ ВЫСОКОПРОНИЦАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ
ИЗ ГРАНУЛ НА ОСНОВЕ СИЛИКАТОВ
И АЛЮМОСИЛИКАТОВ**

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Получение новых высокопроницаемых материалов является актуальной задачей в текущем уровне развития техники и технологии. В БНТУ ведутся работы по получению пористых материалов на основе гранул из композиций базальтовое волокно-алюмосиликатный порошок. В настоящее время отработаны технологические приемы спекания, определено влияние природы наполнителя на получение и физико-механические свойства материалов. Текущий технологический результат – получение из пористых керамических гранул на основе базальтового волокна-алюмосиликатного порошка добавлением карбоната кальция пористых с открытой пористостью от 40 до 80 об. % и размером пор 20–400 мкм.

В качестве органического связующего используется полиакриламид (ПАА), который в отличие от желатина полностью удаляется при термообработке при температуре до 300°C, что связано с низкой температурой его кипения – около 215°C. Это позволяет получать гранулы, спекающиеся при 620–700 °C без эффекта науглероживания, т.е. без присутствия свободного углерода и высокоуглеродистых соединений. При кипении ПАА внутри термообрабатываемых гранул образуются крупные поры размером от 20 до 400 мкм, размер и количество которых увеличивается с повышением содержания ПАА в исходном материале. При выходе за указанные соотношения в составе – базальтовое волокно менее 20 масс. % и более 80 масс. %, а добавки менее 3 масс. % гранулы не спекаются. При увеличении содержания добавки более 7 масс. % гранулы имеют низкую пористость – менее 40%. При этом спекание необходимо проводить в среде, содержащей углекислый газ, что предотвращает разложение материала. При содержании ПАА в суспензии менее 10 масс. % или содержании порошка менее 10 масс. % или температуры смешения суспензии с растительным маслом менее

80 °С гранулы не образуются (растекаются). При содержании ПАА более 25 масс. % или порошка более 40 масс. % получается очень вязкая суспензия, что препятствует формированию гранул при диспергировании. При спекании гранул на воздухе и температуре выше 700 °С происходит термическое разложение и выгорание связующего, что создает связанную систему пор.

Спекание – это процесс уплотнения и упрочнения пористых порошковых изделий под влиянием термической обработки, который сопровождается увеличением плотности и усадки, уменьшением пористости, изменением механических и физико-химических характеристик материала и приближением их к характеристикам компактного материала. При нагревании в сформованных заготовках могут происходить очень разнообразные процессы. На начальных стадиях: удаление механически и химически связанной воды; выгорание органических веществ; термическое разложение кристаллических соединений (карбонатов, сульфатов) с выделением газов и паров; линейное (объемное) расширение; другие структурообразования, интенсифицирующие процесс. На последующих стадиях происходят твердофазные химические реакции, взаимные растворения компонентов с образованием новых фаз, плавления отдельных составляющих, полиморфные превращения, концентрация внутренних напряжений и т. п. Поэтому спекание можно определить как физико-химический процесс и как технологическую операцию. Ход процесса монокомпонентных систем в значительной мере определяется характером диаграмм состояния.

Отформованная заготовка из исследуемых гранул перед спеканием представляет собой рыхлую, сильно неравновесную систему, причины которой весьма разнообразны. Пористость прессованных изделий составляет 25–60 %, а после спекания 10–15 %. До спекания в изделиях имеются концентрационная неоднородность, дефекты кристаллической решетки, структурно обособленные частицы, развитая система межзеренных границ, совокупности трех- и двухмерных макродефектов, несовершенств контактов между частицами и т.д. С этих позиций спекание можно определить как кинетический процесс освобождения дисперсной системы от указанных дефектов. Это типичный случай релаксационного процесса, само протекание которого обусловлено стремлением системы к равновесному (с меньшей энергией) состоянию.

Помимо собственно спекания в материале параллельно протекают процессы рекристаллизации, гетеродиффузии, заключающиеся в образовании и миграции межзеренных границ, формирующих структуру изделий. Они тоже приближают систему к равновесию, но не сопровождаются уплотнением и усадкой. Образование новых фаз не является общими признаками спекания. Все эти процессы происходят в материалах, но их не относят к спеканию, и в этом есть определенный парадокс. В настоящее время не существует общепринятого и строгого определения процесса спекания

Движущая сила спекания – избыточная поверхностная энергия системы, проявляющаяся в поверхностном натяжении, стремящемся сократить свободные поверхности. Механизмы переноса вещества могут быть разными: вязкое течение, объемная и поверхностная диффузия, пластическая деформация, испарение – конденсация. С атомистической точки зрения перенос вещества при спекании определяется различиями в значении давлений и изменений свободной энергии на поверхностях с разной кривизной. Влияние усиливается, когда радиусы кривизны меньше нескольких микрометров. При спекании велика роль дефектов структуры и примесей. Это является одной из главных причин того, что керамическая технология базируется на дисперсных материалах с небольшими размерами частиц. Получение керамики из химически чистых исходных материалов осложняется, так как спекание затрудняется и сохраняется значительная пористость.

Температура спекания на 200–300 °С (К) выше, чем температура предварительного обжига гранул. Изотермическая выдержка создает условия для прохождения процессов в материалах и устранения неравномерностей распределения температуры. Процессы спекания таких систем изучены недостаточно. Удовлетворительно исследованы только механизмы спекания простых оксидных соединений. Теория формирования микроструктуры спекаемых многокомпонентных систем практически не разработана. Но ряд наблюдаемых в таких системах явлений с достаточной точностью может быть объяснен с позиций соответствующих теорий для металлов и сплавов.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ КРУПНОПОРИСТОЙ ПОДЛОЖКИ
ДЛЯ МЕМБРАННЫХ СЛОЕВ НА ОСНОВЕ
АЛЮМООКСИДНЫХ МИКРОСФЕР**

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Тенденции развития современной техники направлены на увеличение ресурса работы пористых материалов для очистки жидкостей и газов, в частности воды и воздуха. Приемы и методы, решающие проблему созданием фильтров из полимерных материалов, металлических и керамических порошков представлены в большом количестве научных работ и реализуются целым рядом предприятий. В то же время анализ приведенных данных показывает, что мембранные материалы требуют увеличения межрегенерационных циклов. В связи с этим поиск новых керамических фильтровальных материалов, пригодных к внедрению в технологические схемы очистки воды и воздуха, является актуальным. Такие работы продолжают активно проводиться ведущими мировыми изготовителями фильтрующих мембранных материалов. Алюмооксидные микросферы (диаметр < 100 мкм), характеризующиеся практически идеальной шарообразной формой, наличием внутренней пористости и нанодисперсной структурой поверхности, создают предпосылки для формирования на крупнопористых алюмосиликатных подложках мембранных слоев, обеспечивающих увеличение межрегенерационных фильтроциклов. Ранее также указывалось, что для повышения проницаемости и ресурса работы до регенерации перспективно формирование структуры мембранного слоя характеризующихся правильным чередованием в объёме тела отдельных пор или полостей и соединяющих их каналов (регулярным строением пор). Наиболее эффективным способом создания регулярной пористой структуры является образование селективного слоя сферическими частицами одного диаметра. Ранее теоретически показано, что в этом случае пористость может достигать 47,6 %. При этом форма поровых каналов, представляющая собой полости между сферическими частицами с ко-

эффицентом извилистости до 1,0 создает условия постоянства длительности периодов фильтрации между регенерациями.

В тоже время алюмооксидные микросферы с нанодисперсной структурой поверхности, в отличие от алюмосиликатных микросфер, являются достаточно новым материалом. Способ приготовления микросферического алюмооксидного порошка осуществляется путем гидратации, сушки и прокаливания продукта термохимической активации тригидрата оксида алюминия. В результате получают полые сферы наружным диаметром от 1 до 100 мкм и толщиной стенки до 5 мкм (рис.1, а). Такие микросферы характеризуются нанодисперсной структурой поверхности с размером зерен около 100 нм (рис.1, б).

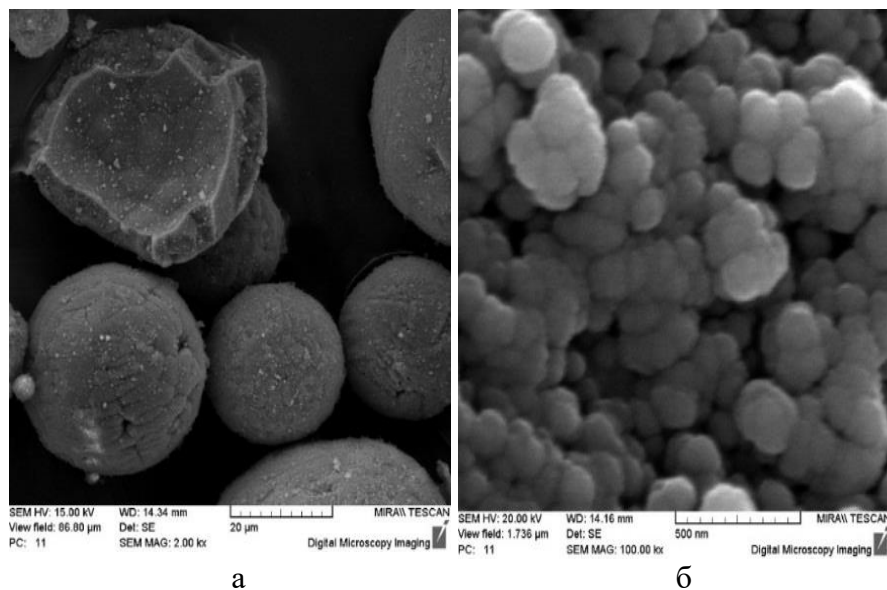


Рис. 1. Изображение микроструктуры алюмооксидных микросфер:
а – алюмооксидные микросферы;
б – нанодисперсная структура поверхности

Процесс спекания таких частиц мало изучен. Отдельных исследований требует случай формирования селективных слоев из алюмооксидных микросфер на крупнопористых керамических под-

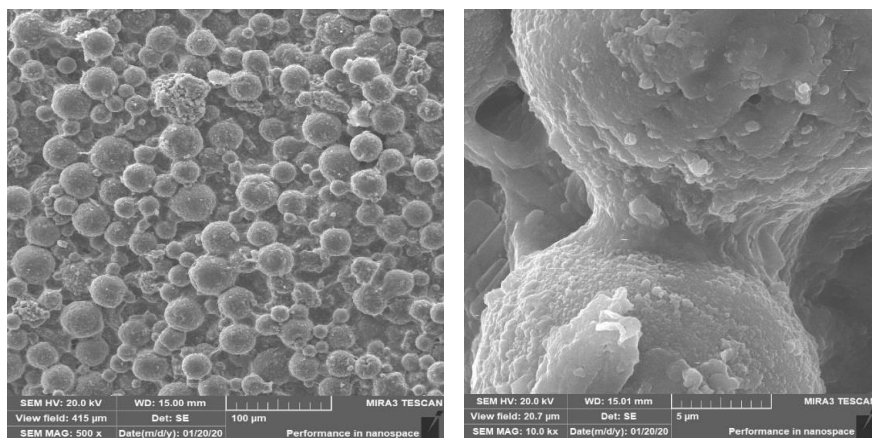
ложках, сопровождаемый не только сложными фазовыми превращениями в результате нагрева, но и практически неконтролируемой усадкой.

Для приготовления шихты использовали полые алюмооксидные микросферы марки НСМ-S размером менее 40 мкм. Состав микросфер согласно информации производителя θ - и α - Al_2O_3 . Алюмооксидные микросферы характеризуются наличием нанодисперсной поверхности, имеющей значительно большую активность при спекании, чем процесс формирования контактов между частицами. Поэтому формирование пористого тела при спекании алюмооксидных микросфер без применения специальных методов не представляется возможным. До момента плавления микросфер контактообразование между ними не происходит. Поэтому, для активации процесса спекания в шихту дополнительно вводили мелкодисперсные порошки системы $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2 - \text{MnO}_2$, полученные механоактивацией в атриторе. Для измерения величин объемной усадки, прочности на сжатие и пористости использовали экспериментальные образцы в виде цилиндров диаметром 16 и высотой 16 мм. Коэффициент проницаемости, размер пор определяли на двухслойных трубках диаметром 12, длиной 100 с толщиной стенки 2 мм. Длительность межрегенерационных циклов исследовали на трубках диаметром 65 и длиной 70 мм. Двухслойную структуру трубок формировали нанесением на предварительно спеченную крупнопористую алюмосиликатную подложку мембранных слоев из алюмооксидных микросфер, с добавками размолотых в атриторе порошков системы. Спекание экспериментальных образцов проводили в лабораторной печи на воздухе. Нанесение мембранных слоев производили капиллярным всасыванием по методике, изложенной ранее.

Способ получения, давление прессования экспериментальных образцов и температуры их спекания представлены в таблице 1.

Таблица 1. Технологические режимы изготовления образцов

Вид образца	Способ получения	Давление прессования, МПа	Температура спекания, °С
Цилиндр	прессование с последующим спеканием	40	900, 950, 1000
Трубки			
Крупнопористая подложка	прессование с последующим спеканием	30	1200–1250
Мембрана	капиллярное всасывание с последующей термообработкой	-	900, 950, 1000



а

б

Рис. 2. Структура мембранного слоя:
а – поверхность, б – межчастичный контакт,
сформированный жидкофазным спеканием

Значения объемной усадки при спекании, прочности при сжатии, пористости образцов исследуемых материалов представлены в таблице 2.

Таблица 2. Характеристики образцов

Крупнопористая подложка			
Температура спекания, °С	1200	1225	1250
Прочность при сжатии, МПа	27,5	32,6	39,9
Пористость, %	35,3	30,4	29,2
Объемная усадка, %	11,9	12,1	15,3
Селективный слой			
Температура спекания, °С	930	950	970
Прочность при сжатии, МПа	18,1	19,4	22,1
Пористость, %	45,3	42,8	39,1
Объемная усадка, %	10,2	14,6	16,1

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют перспективности разрабатываемых пористых проницаемых материалов.

УДК 621.762.4

Евтухова Т.Е.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОРИСТОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА СИСТЕМ Al-Cu, Al-Cu-Fe В КАЧЕСТВЕ НОСИТЕЛЯ КАТАЛИЗАТОРА

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Самыми активными и стабильными являются катализаторы на основе металлов платиновой группы. Однако, они весьма дороги. Поэтому наиболее часто в качестве носителей катализатора применяют оксиды алюминия, магния, калия.

При гетерогенном катализе реакция протекает на поверхности раздела веществ, находящихся в различных агрегатных состояниях, то есть, на контактной поверхности носителя катализатора. Поэто-

му, активность катализатора определяется его строением, величиной удельной поверхности и пористости, термической стабильностью и механическими свойствами. В результате основной задачей повышения эффективности катализаторов является получение структуры материала с максимально развитой поверхностью при обеспечении доступа реагентов к ней.

Порошки Al-Cu, Al-Cu-Fe, получали из смеси пигментной алюминиевой пудры марки ПАП-2, порошка меди марки ПМС-1 и порошка железа производства PANREAC методом механохимической активации (МА) в высокоэнергетической шаровой мельнице типа АПФ. Длительность МА составляла 3-12 минут. Использовали МА порошки составов Cu-Al (87–13 мас.%), Al-Cu-Fe (20-56-24 мас.%). Испытания каталитической активности катализаторов в виде гранул (таблеток), полученных в процессе гидратационного твердения (ГТ) проводили в реакции паровой конверсии монооксида углерода.

Для сравнения использовали промышленный катализатор ИК-4-25 на основе смешанных оксидов меди, цинка и алюминия [1]. Катализатор ИК-4-25 изготавливают в виде цилиндров диаметром 5 и высотой 5 мм, что соответствует размерам и форме полученных таблеток и, таким образом, исключает влияние масштабного и геометрического факторов в процессе исследования. Катализатор ИК-4-25 имеет следующие характеристики: удельная поверхность – до $120 \text{ м}^2/\text{г}$, объем нанопор – до $0,25 \text{ см}^3/\text{г}$, объем макропор – менее $0,001 \text{ см}^3/\text{г}$, прочность на сжатие – $8,0 \text{ МПа}$. Сравнимый композиционный материал, полученный из Al (13 мас.%) – Cu, при удельной поверхности ($10,4\text{--}22,6 \text{ м}^2/\text{г}$) и объема нанопор ($0,02\text{--}0,037 \text{ см}^3/\text{г}$) имел больший объем макропор ($0,04\text{--}0,07 \text{ см}^3/\text{г}$) при соизмеримой прочности.

Активность катализатора, полученного в процессе ГТ из МА алюмосодержащих порошков на единицу массы оказалась ниже, чем у промышленного оксидного катализатора ИК-4-25 [2] (рисунок 1). При этом на единицу поверхности активность экспериментального образца благодаря высокой концентрации активных центров показала в $1,5\text{--}2,5$ раза превышающие значения. Композиционный материал системы CuAl продемонстрировал более высокую активность по сравнению с материалом системы AlCuFe.

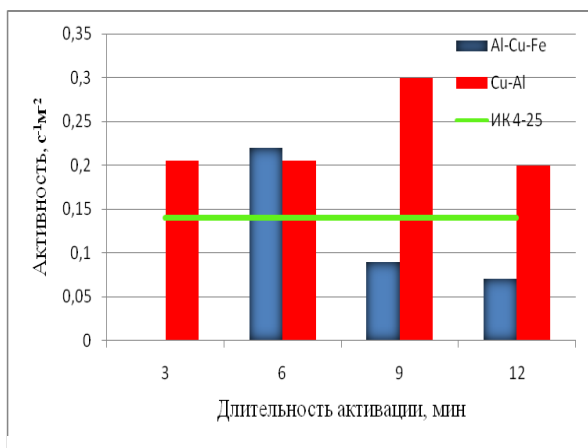


Рис. 1. Удельная каталитическая активность гранул из МА порошков

К сожалению, активность единицы объема катализатора в виде гранул не имеет определяющего значения для производительности реальных процессов гетерогенного катализа. Это обусловлено низкой проницаемостью материала (как правило, не более $20 \times 10^{-13} \text{ м}^2$). Поэтому задействованным в реакции оказывается лишь поверхностный слой гранулы. Известно, что увеличение активности катализатора в 5–8 раз может быть обеспечено переходом к бидисперсным структурам [3]. Одним из способов повышения эффективности работы катализатора при сокращении объема каталитического материала может быть изготовление его в виде слоя, интегрированного с пористой подложкой. Исследования каталитических свойств материалов на основе CuAl, нанесенных на пористую титановую подложку, показали возможность увеличить активность катализатора. Это можно объяснить более интенсивной циркуляцией газов в контакте с каталитическим слоем, когда сопротивление титановой подложки минимально, а в реакции принимает участие весь слой CuAl композиционного материала.

Прочность на сжатие гранул керамического катализатора и катализатора из CuAl составляет 6–8 МПа, а прочность титанового пористого тела составляет 70–80 МПа. Слой катализатора оказывается

заклученным в поверхностном слое пористого титана, что позволяет повысить прочность материала катализатора в целом, и, следовательно, ужесточить режимы гетерогенного катализа (реакций парциального окисления метана, паровой конверсии СО и сжигания топлив) благодаря повышению устойчивости катализаторов к истиранию в 1,8–1,9 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Tikhov, S.F. Design of micro-shell Cu–Al porous ceramometals as catalysts for the water–gas shift reaction / S.F Tikhov [et al.]. // RSC Adv. – 2017. – Vol. 7, № 67. – P. 42443–42454.

2. Получение Cu/Zn/Al – катализаторов формиатным способом: пат. 2372 987(13) С2 РФ, МПК В01J23/80, В01J21/04, В01J37/03, С01В3/16, С01В3/32, С07С29/154 / З. Полир, М. Хике, Д. Хинце, патентообладатель Зюд-Хеми Аг. – № 2007144577/04; Заявл. 02.05.2006; Опубл. 20.11.2009 // Федеральная служба по интеллектуальной собственности, товарным знакам, патентам. – 2009.

3. Боресков, Г.К. Пористая структура катализаторов и процессы переноса в гетерогенном катализе / Г.К. Боресков // Новосибирск: Наука, 1970. – С. 5–15.

УДК 621.24

Комаровская В.М., Бельтюков А.В.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

В данной работе приведены этапы проектирования технологической оснастки для формирования оптических покрытий на линзы плоской формы, которая за счет планетарного вращения изделий и подвода ВЧ-смещения напряжения позволит получать покрытия с высокой плотностью, адгезией, микротвердостью и равномерностью толщины покрытия. Исходя из формы и габаритов изделия проектируем держатель изделия, который будет устанавливаться в купол. Отверстие, в которое будет помещаться изделие должно

быть выполнено с обеспечением свободной установки, но в тоже время зазор должен быть не слишком большим, так как покрытие будет не равномерным из-за смещения изделия в одну сторону. Для фиксации изделия в держатели необходимо предусмотреть буртик. При этом покрытие на изделие наносится с одной стороны, поэтому надо предусмотреть защиту в виде крышки с обратной стороны. Это также позволит защитить изделие от загрязнений. Для удобного снятия крышки предусмотрим два паза для пальцев.

Теперь спроектируем сферический купол. Исходя из габаритов рабочей области и общего количества подложкодержателей (6 шт.) диаметр купола составит 300 мм. Для установки держателя купола в центре будет плоская зона с одним центральным отверстием (для оси) и четырьмя вокруг для винтов с конической головкой. Материал купола выберем алюминий марки А5052, чтобы лучше передавать электрический ток и облегчить конструкцию.

Держатель купола выполним как быстръемный. Для этого сделаем один паз сквозной, для прохода головки фиксирующего винта. Другой паз под углом 90° относительно первого сделаем глубиной, достаточной для погружения головки винта. Материал – SUS-304, несмотря на сложности при механической обработке, так как необходимо обеспечить максимальную прочность.

Затем проектируем ось, через которую купол будет получать вращение. В нижней части оси предусмотрим отверстие с лыской. Это отверстие будет служить для установки в него винта, головка которого будет передавать вращение держателю купола. Центральная цилиндрическая часть оси будет выполнять роль упора подшипников. Шпоночный паз и канавка служат для фиксации и передачи движения ролику, который будет установлен на ось сверху. Также в верхнем торце оси сделано отверстие для установки в него вращающегося контакта. В качестве материала будет медь марки С1220. Её применяют для электропроводных деталей.

Спроектируем блок подшипников (рисунок 1).

Блок подшипников будет содержать: два подшипника 1, 2, установленные в корпус 7, для уменьшения биения оси; стопорные кольца 3, 4, 5, которые будут фиксировать подшипники и ролик 6; шпонку 8, для передачи вращения от ролика оси; дистанционную шайбу 9 между роликом и стопорным кольцом, для уменьшения зазора; вращающийся контакт 10.

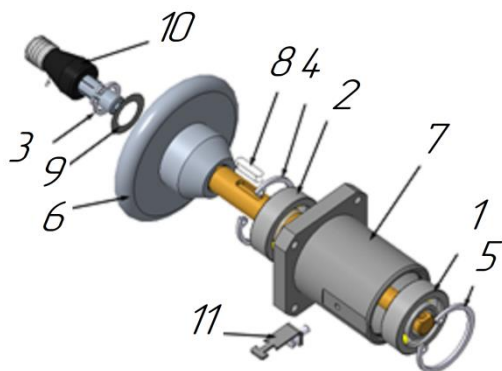


Рис. 1. Взрыв-чертеж блока подшипников

Движение подложкодержателям сообщается в следующей последовательности (рисунок 2): от двигателя 1 к редуктору 2, затем посредством ремня 3 передается магнитной муфте 4, на которой крепится тренога 5. От треноги передается на нижнее кольцо 6, а затем на ролик 7.

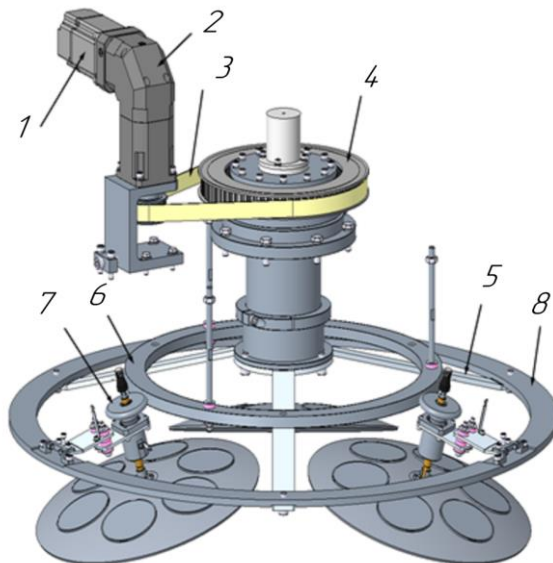


Рис. 2. Схема сообщения движения

Вращаясь вокруг центральной оси, подложкодержатели обкатываются роликами 7 по верхнему кольцу 8. И благодаря фрикционному зацеплению ролика с кольцом происходит вращение подложкодержателей вокруг собственной оси.

УДК 621.24

Комаровская В.М, Бельтюков А.В.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ВВОДА ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Для генерации тока высокой частоты нужно специальное оборудование – генератор ВЧ напряжения. Выберем генератор с мощностью 300 Вт фирмы «T&C POWER» модель AG 0313.

Для передачи тока от генератора к ВЧ вводу необходим провод в коаксиальной защите, так как ВЧ ток возбуждает вокруг проводника сильные магнитные поля.

Чтобы передавать электричество вращающимся деталям, нужны вращающиеся контакты. Будет 4 места для их установки: одно в ВЧ вводе, три остальных на каждом подложкодержателе. Выбираем вращающиеся контакты фирмы «Mergotec» модель 105-SS. Основные характеристики:

Максимальный допустимый ток 10 А.

Максимальная частота тока 200 МГц.

Максимальная скорость вращения 7500 мин⁻¹.

Передача тока будет осуществляется следующим путем:

Генератор ВЧ напряжения.

1. Провод в изоляции.
2. Вращающийся контакт.
3. Ввод тока.
4. Провод.
5. Вращающийся контакт.
6. Медная ось.
7. Подложкодержатель.

Характерное отличие ВЧ тока является скин-эффект. Скин-эффект – смещение тока ближе к поверхности проводника из-за сил индуцированного магнитного поля. Из-за этого площадь проводника, проводящая ток, уменьшается. Это надо учитывать при проектировании проводника.

Исходя из массы подложкодержателя и жесткости меди назначим ось с минимальным диаметром 10 мм.

Чтобы убедиться, что сечения проводника хватит для наших условий, произведем расчеты. Сначала рассчитываем глубину скин-слоя, а затем считаем площадь поперечного сечения, по которой будет протекать ток. После чего сравним значения с рекомендуемыми.

Согласно расчету онлайн-калькулятора (<https://www.elcn.ru/calc/>) необходимая площадь проводника равна $0,5 \text{ мм}^2$. Вывод: диаметр оси 10 мм подходит.

Так как в ВЧ вводе медная ось будет уплотняться манжетами, нужна высокая точность обработки места уплотнения. Чтобы при финальной обработке получить диаметр 10 мм в месте уплотнения, будем делать медную ось из прутка 12 мм.

Подобным образом медную ось, установленную в блок подшипников, будем делать из прутка 14 мм, так как между подшипниками нужна распорка.

Чтобы изолировать камеру от ВЧ-напряжения, в качестве материала втулки будем использовать пластик РЕТР.

На рисунке 1 изображена конструкция высокочастотного ввода.

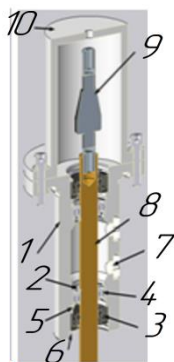


Рис. 1. Высокочастотный ввод

Ввод будет содержать следующие элементы: втулку 1; подшипники 2 и манжеты 3; стопорные кольца 4, 5, 6; заглушки 7; ось 8; вращающийся контакт 9; крышка 10; винты, гроверы и шайбы.

Ввод будет заполняться вакуумным маслом для большей герметичности и смазки подшипников.

УДК 62.133.54

Комаровская В.М., Новохрост С.А.

ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ В ВАКУУМЕ. СУШКА, ИМПРЕГНАЦИЯ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Древесина, благодаря ряду ценных физико-механических декоративных и технологических свойств, до сих пор остается одним из самых распространенных материалов органического происхождения, также это один из самых прихотливых в плане долговечности, воспламеняемости и стойкости к гниению вид материала природного происхождения, которое широко применяется в промышленности, строительстве и в быту. Однако вследствие постоянно возрастающей потребности в ней, а также энергозатратных технологических операций, древесина становится все более дорогостоящим материалом. В связи с этим, возникает необходимость в поисках более экономичных и эффективных технологий её обработки.

Прежде, чем быть использованной в строительстве, отделке и т.п., древесина проходит целый комплекс обработок, каждая из которых наделяет ее определенными качествами. И одними из этапов являются сушка, пропитка, или импрегнация древесины.

Сушка и импрегнация, являются одними из самых энергоемких и ответственных операций деревообрабатывающей промышленности. Получать высокое качество высушенной древесины и сократить продолжительность процесса позволяет техника сушки материалов, осуществляемая в условиях разреженной среды.

Древесина подвергается многочисленным факторам разрушающих действий: это: грибковые поражения, плесень, насекомые, воспламеняемость. Все это ухудшает ее механические и декоративные

свойства, снижается срок эксплуатации. Для того чтобы сохранить все полезные свойства древесины, ее необходимо обрабатывать антисептиками. Существуют различные методы обработки, как в ручную методом распыления, так и погружение в антисептический раствор или в вакууме. Традиционные методы пропитки в атмосферных условиях и при погружении в раствор, не позволяют достичь того качества, которое получается в результате воздействия в вакууме. Обычная обработка позволяет защитить древесину всего на несколько миллиметров в глубину, а под действием вакуума защитный раствор проникает глубоко в структуру, что значительно повышает стойкость пиломатериала к различным неблагоприятным возбудителям биологического характера. Также вакуумная пропитка позволяет изменить цвет пиломатериалов на поверхности и в структуре на разрезе, что позволит достичь определенного эффекта при осуществлении декоративной отделки.

Стоит отметить, что в вакууме может быть проведена глубинная обработка дерева, уже затронутого гниением. Потому как в вакуумной среде раствор проникает в самые дальние поры и полностью уничтожает уже развившийся внутри него грибок или паразитов.

Рассмотрим процесс импрегнирования древесины:

1. Первым этапом, является штабелирование пиломатериала, который далее помещают в специальную вакуумную установку – автоклав. Крышку автоклава герметично закрывают. Затем включают вакуумный насос, который создает разрежение внутри полости автоклава и создается вакуум 78 кПа, который поддерживается в течение 45 минут, время следует отсчитывать после достижения указанного давления.

2. На втором этапе вакуумный насос отключают и включают насос высокого давления. Автоклав наполняется нужным раствором температурой 5–35 °С методом распыления, причем вакуум в процессе наполнения автоклава не должен снижаться ниже 58 кПа. За счет того, что внутри древесины еще разрежение, а снаружи под высоким давлением подается раствор, происходит интенсивное впитывание защитного раствора. Окончанием подачи раствора считается момент, когда в течение 10 минут поглощается не более 20 л раствора на 1 м³ древесины, что фиксируется контрольно-измерительными приборами. По окончании процесса

пропитки давление постепенно снижается до 0,4 МПа. Далее происходит перекачка раствора в емкость.

3. После снижения давления древесина подвергается обратному вакуумированию, оставаясь в автоклаве в течение 30–45 мин. Время также отсчитывается после достижения указанного давления. Этот процесс необходим для удаления излишков пропиточного раствора из пиломатериала.

4. Далее пропитанная древесина выгружается из автоклава и подвергается процессу фиксации на хорошо проветриваемой и закрытой площадке в течение не менее 48 ч.

Чтобы выполнять вакуумную импрегнацию, требуется покупать отдельное оборудование, которое очень дорогостоящее.

Так как сушка и импрегнация производится в вакууме и в похожих по принципу установках, то эти два вида обработки можно объединить воедино и производить в одной совместной вакуумной камере. Сократив при этом время на погрузку, выгрузку материала и значительно сэкономив на дорогостоящем оборудовании.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 20022.6-93 «Защита древесины. Способы пропитки».
2. Абрамов, Я.К. Новые технологии в обработке древесины (вакуум-импульсная сушка) /Я.К. Абрамов, В.Ф. Мадякин, А.В. Бурмистров, А.В. Гаврилов, М.С. Курбангалеев, С.И. Саликеев //Матер. межд. науч.-технич. и метод. конф. «Современные проблемы специальной и технической химии», Казань,2006. – С.560–563.
3. Гаврилов, А.В. Комбинированный экспериментальный стенд для исследования процессов сушки и пропитки материалов вакуумно-импульсным методом / А.В. Гаврилов // Вестник Казань. технол. ун-та, 2010. – № 9. – С. 459–463.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПОКРЫТИЙ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Узел контроля предназначен для автоматической смены свидетелей системы оптического контроля и кварцевых таблеток системы кварцевого контроля, которые используются для контроля покрытий в процессе напыления.

К системе контроля толщины покрытия предъявляются свои уникальные требования:

1. Узел должен иметь модульную конструкцию.
2. Рабочая температура узла не должна превышать 350 °С.
3. Конструкция должна быть разборная и ремонтпригодная.
4. Кварцевый измеритель толщины покрытия следует располагать в электротехническом шкафу (модель SQM-160 от фирмы Fil-tech (либо аналог)).
5. Возможно изготавливать детали корпуса из титана.
6. По возможности избегать составных сборных элементов.

В течении технологического процесса напыления покрытие наносится на поверхность свидетеля и кварцевой таблетки, также, как и на поверхность подложек. Свидетель является частью оптической системы. Свет, прошедший через образец-свидетель, попадает на торец световода, соединенного с монохроматором. Контроль покрытия по свидетелю происходит в полуавтоматическом режиме работы вакуумного технологического оборудования.

Кварц во время технологического процесса изменяет внутреннюю частоту колебаний. Кварцевый измеритель толщины SQM-160, расположенный в шкафу электротехническом, пересчитывает изменение частоты колебаний кварцевой таблетки в скорость напыления (в Å/с). Контроль покрытия по кварцевой таблетке происходит в автоматическом режиме работы вакуумного технологического оборудования.

Для эффективности процесса контроля напыления происходит автоматическая смена свидетелей и кварцевых таблеток. Узел контроля снабжен датчиками позиционирования начального положе-

ния, относительно датчиков поворачиваются приводы смены кварцев и свидетелей. Спроектированный узел контроля представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Узел контроля

Спроектированный узел обладает следующими техническими характеристиками:

1. Наличие 4-х позиционного кварцевого датчика с водяным охлаждением.
2. Наличие устройства смены свидетелей.
3. Количество свидетелей – 8шт.
4. Размер свидетеля $\text{Ø}18 \times 4$ мм.
5. Ввод охлаждения и электрического сигнала: через фланец в верхней плите камеры.

УДК 621.527.8

Комаровская В.М., Бусел Ю.А., Камыда Д.Е., Боровок О.А.
**РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ШПРИЦЕВОГО
НАПОЛНЕНИЯ И ЗАПАЙКИ АМПУЛ**

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

При разработке конструкции шприцевого наполнения главной задачей является равномерно распределить ампулы с аппаратом наполнения.

Для размещения ампул и равномерной подачи к наполнению, нами сконструированы шнеки, которые при вращении тянут ампулу за счёт винтовой канавки вдоль оси. Ампула останавливается напротив иглы, шприцевой аппарат опускает иглу в ампулу и происходит наполнение ампулы лекарственным раствором. На рисунке 1 указана конструкция шприцевого аппарата, который состоит из двух цилиндров, управляемых вакуумом и сжатым воздухом, через обратные клапана.

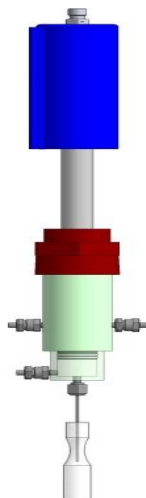


Рис. 1. Аппарат наполнения

При подаче вакуума на цилиндр происходит процесс набора лекарства в полость шприца и шприцевой механизм поднят вверх. При остановке пустой ампулы на верхний цилиндр подаётся сжатый воздух, тем самым аппарат опускается в горловину ампулы, после этого сжатый воздух подаётся в полость поршня для наполнения лекарства в ампулу. Затем на верхний цилиндр подаётся вакуум, и аппарат поднимается вверх. Далее ампула следует к запаечным соплам и ампула запаивается. На рисунке 2 видно, что ампула движется далее по шнеку и охлаждается за счёт вытяжного зонта.

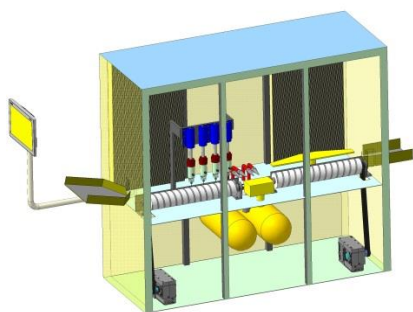


Рис. 2. Линия наполнения и запайки

Данная часть линии работает в автоматическом режиме, требуется только загрузка и выгрузка ампул. Шнек вращается за счёт мотор-редуктора, которые соединены ременной передачей. В зоне запайки установлен ленточный конвейер, который двигает ампулу вдоль сопел и запаивает капилляр. Напротив сопел установлен короб для удаления продуктов сгорания с помощью вытяжного вентилятора. Согласно требованиям GMP, на линию подаётся приточный воздух через фильтр высокой очистки.

Линия сконструирована полностью закрытой стеклом, что позволяет производить работу безопасно. Такая конструкция наполнения сводит к минимуму попадания аммиака в вакуумную магистраль и окружающую среду, а точная дозировка ампул и наиболее качественная запайка (т.к. на капиллярах не остаётся остатков влаги) уменьшает процент брака и увеличивает производительность линии.

Комаровская В.М, Бусел Ю.А., Боровок О.А., Камыда Д.Е.
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТЕРИЛИЗАЦИОННОЙ
ВАКУУМНОЙ КАМЕРЫ**

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Стерилизационная вакуумная камера служит для стерилизации ампул перед запайкой. Ампулы помещают в камеру и при высоких температурах стерилизуют в вакууме, затем охлаждают и подают на линию наполнения и запайки. Следующий этап назначения вакуумной камеры – это проверка на герметичность. Запаянные ампулы в кассетах помещают в стерилизатор и из камеры откачивается газ, затем подаётся раствор метила синего в вакуумную камеру. В случае некачественно запаянных ампул, раствор синьки попадает в ампулу и при отбраковке некачественной продукции ампулу легко отделить от качественной продукции. После синьки ампулы промываются водой для инъекций и сушатся для отбраковки и дальнейшей упаковки.

При разработке конструкции вакуумной камеры необходимо обеспечить: герметичность вакуумной камеры, возможность установки кассет для ампул, подогрев вакуумной камеры, контроль влажности и температуры в вакуумной камере, слив метила синего и других жидкостей после технологического процесса.

При разработке вакуумной камеры учитывалась вместимость ампул для сменной работы, соответственно размер вакуумной камеры равен 1200 x 1000 мм.

Вакуумная камера разделена на три сектора: до контейнера с ампулами – нижний слой, после контейнера и сектор с электротэнами (рисунок 1).

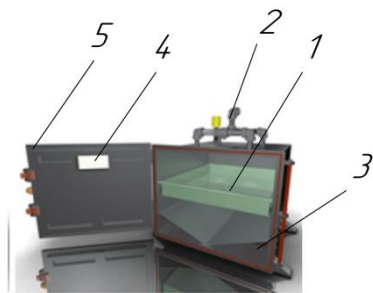


Рис. 1. Вид вакуумной камеры спереди

Ампулы в кассетах укладываются на выдвижной контейнер 1, в котором вместо дна сетка, откачивается газ из камеры и на кассеты подаётся раствор с метилом синим или промывочный раствор воды для инъекций через трубопровод 2 равномерно распределяется по всей площади контейнера. Отбойник 3 служит защитой для тэнов от жидкостей и обеспечивает слив её в трубопровод, который расположен на задней стенке камеры. Также сконструировано на двери вакуумной камеры смотровое стекло 4, которое предназначено для контроля уровня метила синего. В двери вакуумной камеры имеется канал 5 соединяющий верхнюю и нижнюю часть камеры, канал служит для распределения нагретого газа по всей камере и дальнейшей сушки ампул. На рисунке 2 показано подключение вакуумной камеры к магистрали через трубопровод 6.

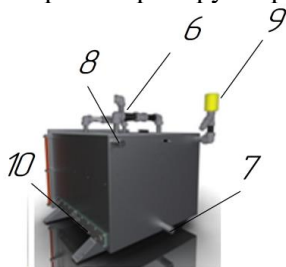


Рис. 2. Вид вакуумной камеры со стороны подключения

Трубопровод 7 служит для слива промывочного раствора и метила синего. Трубопровод 8 с клапаном и воздушным фильтром установлены для выравнивания давления в вакуумной камере с атмосферным. Вверху камеры установлен измеритель влажности

и температуры 9. Тэны в вакуумной камере крепятся на крышку 10 через уплотнение.

Для плотного закрытия двери сконструирован самозажимной механизм (рисунок 3).



Рис. 3. Самозажимной механизм

Ручка механизма изготовлена с эксцентриком, к которому крепится тяга. Тяга соединяется с крюком, расположенном на оси в двери вакуумной камеры. На корпусе вакуумной камеры установлена ось, за которую цепляется крюк. За счёт смещения тяги относительно оси зажимной ручки и длины рычага, камера закрывается плавно и плотно.

Таким образом, сконструированная вакуумная камера (стерилизатор) герметична и пары аммиака из некачественно запаянной ампулы не попадут в окружающую среду. Работа на стерилизаторе безопасна и за счёт установленного контроллера происходит в автоматическом режиме.

Латушкина С.Д., Посылкина О.И.,
Комаровская В.М., Шкробот В.А.

**ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ, СФОРМИРОВАННЫЕ
ИЗ СЕПАРИРОВАННОЙ ВАКУУМНО-ДУГОВОЙ ПЛАЗМЫ,
ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В МЕДИЦИНЕ**

*Физико-технический институт НАН Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь*

В современной медицине широко применяются искусственные материалы с целью замены поврежденных тканей и органов. Основным требованием, предъявляемым к медицинским имплантатам, являются их высокие функциональные характеристики и совместимость с биологической средой, в которой они будут эксплуатироваться. В настоящее время применяемые сплавы для изготовления медицинских имплантатов должны обладать высокими механическими характеристиками и коррозионной стойкостью [12]. Наиболее часто имплантаты могут быть подвержены воздействию щелевой и питтинговой коррозии, а также абразивному износу, что зачастую приводит к разрушению и потере имплантата. Кроме того, продукты износа таких имплантатов могут осаждаться в тканях организма человека, вызывая болевые ощущения и патогенные процессы. Таким образом, материалы, применяемые для изготовления имплантатов медицинского назначения должны быть нетоксичными, либо иметь надежные защитные покрытия [3–5]. В настоящее время для повышения стойкости к коррозионному разрушению имплантатов себя хорошо зарекомендовали покрытия на основе оксидов титана, циркония.

Для обеспечения высокой степени гомогенности, адгезионной и коррозионной стойкости покрытий на основе оксидов титана и циркония в работе предложена технология их осаждения из сепарированной вакуумно-дуговой плазмы в среде углеродсодержащего газа. Введение углерода в состав покрытий позволит снизить в них внутренние напряжения, использование системы сепарации плазмы позволит сформировать покрытия с низкой дефектностью и пористостью.

Осаждение покрытий осуществлялось на установке для нанесения упрочняющих покрытий 01ИН-6-008, оснащенной системой магнитной сепарации плазменного потока, путем распыления катодов из титана, циркония в среде углекислого газа при парциальном давлении $0,6 \cdot 10^{-2}$ Па. Потенциал смещения на основе составлял – 80 В.

Поверхность и структура пленок исследовалась на растровом электронном микроскопе РЭМ S-4800 Hitachi. Метод вакуумно-дугового осаждения с использованием сепаратора макрочастиц позволил сформировать покрытия гомогенного состава плотной однородной структуры (рисунок 1).

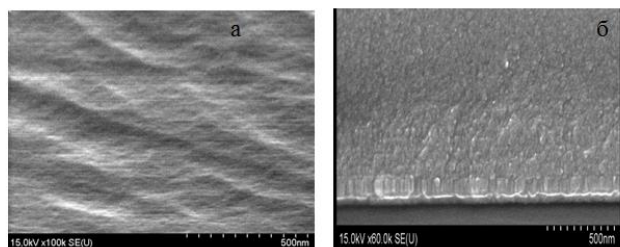


Рис. 1. Морфология поверхности (а) и структура (б) осажденных покрытий

Для определения коррозионной стойкости сформированных покрытий проводились их электрохимические исследования в 3%-м водном растворе NaCl при помощи потенциостата Multi Autolab М 204. Структурные и субструктурные неоднородности строения поверхностного слоя повышают в определенной мере его электрохимическую гетерогенность и способствуют тем самым возрастанию скорости растворения материала, а также протеканию локальных коррозионных процессов. Измерение стационарных электродных потенциалов системы «покрытие-основа» показало, что сформированные покрытия обладают защитным действием по отношению к стали 12Х18Н10Т. Установлено, что осаждение покрытий на нержавеющую сталь приводит к сдвигу в положительную сторону стационарного электродного потенциала и снижению плотности тока коррозии (таблицу 1).

Таблица 1. Электрохимические характеристики покрытий

Материал покрытия	$E_{ст}$, В	$i_{корр} \times 10^{-8}$, А	$E_{корр}$, В
TiZr+CO ₂	-0,190	0,695	-0,175
Ti+CO ₂	-0,191	1,841	-0,341
Zr+CO ₂	-0,155	1,317	-0,178
Сталь 12Х18Н10Т	-0,195	25,3	-0,210

Стоит отметить, что покрытия, включающие в себя цирконий и титан, обеспечивают лучшие антикоррозионные свойства, что может быть обусловлено мелкодисперсной структурой многокомпонентного покрытия в отличие от покрытий на основе одного металла.

Формирование плотной, однородной структуры покрытий, практически полное отсутствие в них сквозных и поверхностных дефектов в виде капель позволяет рекомендовать данные покрытия для их применения в качестве защитных для медицинских имплантатов для предотвращения их коррозионного разрушения и проникновения элементов материала имплантатов в ткани человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пузь, А.В. Многофункциональные покрытия для сплавов медицинского назначения: дис. ... канд. хим. наук: 02.00.04 / А.В. Пузь. – Владивосток, 2014. – 164 с.
2. Rack, H.J., Titanium alloys for biomedical applications / H.J. Rack, J.I. Qaz // Materials Science and Engineering. – 2006. – (2). – P. 1269–1277.
3. Создание биосовместимых покрытий на медицинских титановых имплантатах анодированием в сернокислых электролитах / И.В. Родионов // Перспективные материалы. – 2008. – № 6. – С. 45–54.
4. Соснин Н.А., Ермаков С.А., Тополянский П.А. Плазменные технологии. Изд-во Политехнического университета, 2013. – 408 с.
5. Латушкина С.Д., Романов И.М., Жижченко А.Г., Посылкина О.И. Вакуумно-дуговые наноструктурные покрытия на основе нитрида титана. Перспективные материалы 2014. – (6). – С. 49–55.

Опиок Н.Э., Витько Ю.В., Мрочек Ж.А., Суша Ю.И.
**ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ ТОРЦА ЭЛЕКТРОДА-ИНСТРУМЕНТА
НА СКОРОСТЬ ПРОШИВКИ СКВОЗНЫХ ОТВЕРСТИЙ
ПРИ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКЕ**

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Электроэрозионные технологии получили широкое использование в металлообработке, что обусловлено необходимостью обработки изделий сложной формы, деталей из сверхпрочных материалов, которые обладают высокой твердостью, большой вязкостью, плохой обрабатываемостью резанием.

Оказывают существенное влияние на стабильность электроэрозионного процесса его параметры, эффективность и область использования. Качество, производительность, а также стабильность электроэрозионного процесса во многом зависят от конструкции и материала электрода-инструмента, обрабатываемой заготовки.

Электроды-инструменты должны изготавливаться из эрозийно-стойкого материала, обеспечивать максимальную производительность, стабильность во всем диапазоне рабочих режимов и малый износ. Конструкция, из которой изготовлен электрод-инструмент, должна быть достаточно жесткой и выдерживать различные усилия деформации и температурные деформации. Суммарная деформация не должна превышать 0,3 % допуска на основные размеры обрабатываемого изделия. При проектировании электрода-инструмента необходимо предусмотреть требования по технологичности изготовления и сборки. Стоимость изготовления электрода-инструмента должна быть ниже стоимости основного изделия не менее чем в три раза.

Для определения зависимости скорости прошивки были изготовлены электроды-инструменты цилиндрической формы. Торцы электродов выполнялись коническими с углами при вершине 30°, 60°, 90° и с внутренним конусом-воронкой 90°. Инструменты-электроды изготавливались из стали 7ХЗ, а пластины из стали Х12М. Инструменты-катоды и пластины-аноды подвергались термообработке и их поверхности шлифовались. Толщина каждой пластины была соизмери-

ма с высотой пояска матрицы вырубного штампа и составляла 10 мм. Результаты исследований необходимы для тех случаев, когда оставшаяся часть стального электрода-инструмента использовалась в качестве пуансона вырубного штампа. Энергия импульсных разрядов не превышала $5 \cdot 10^{-4}$ Дж. В процессе исследований фиксировалось время от начала обработки до полного выхода электрода-инструмента из обрабатываемой пластины и проводилось определение веса металла, удаленного с инструмента (таблицу 1).

Таблица 1

Геометрическая форма торца электрода-инструмента	Конус 30°	Конус 60°	Конус 90°	Обратный конус 90°
Время прошивки отверстия (час)	7,0	7,9	8,5	7,7
Эрозия материала электрода-инструмента (г)	0,66	0,72	0,75	0,76

Анализ результатов исследований показал, что с увеличением угла заточки уменьшается время прошивки отверстия и износ электрода-инструмента, что можно объяснить более быстрым вскрытием поверхности острым электродом и обеспечивается лучшее удаление продуктов эрозии из зоны обработки. При использовании электрода с обратным конусом из-за пиролиза диэлектрика и накопления газовых продуктов процесс обработки может остановиться.

ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ КОНСТРУКЦИОННОЙ КЕРАМИКИ В ТЯЖЕЛОНАГРУЖЕННЫХ УЗЛАХ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Долговечность, безопасность горных машин и оборудования, работающих в тяжелых условиях (высокие нагрузки, агрессивные среды), в значительной степени определяется работоспособностью узлов пар трения, для которых, в свою очередь, определяющим фактором является правильный выбор материала и его обработки.

Материал для этих деталей должен обладать высокой прочностью, трещиностойкостью, износостойкостью, коррозионной стойкостью, технологичностью и экономичностью.

Одним из наиболее перспективных классов материалов, обеспечивающих указанные требования эксплуатации, являются конструкционные керамические материалы. В узлах трения наиболее часто используют нитрид кремния Si_3N_4 , карбид кремния SiC , оксид алюминия Al_2O_3 , оксид циркония ZrO_2 и др.

Перспективность применения керамики обуславливают следующие факторы:

– возможность обеспечивать различные свойства деталей в соответствии с требованиями условий эксплуатации благодаря способности работать в условиях высоких давлений, температур, агрессивных сред;

– низкий коэффициент трения, пониженный удельный вес и, соответственно, меньшая масса изделий.

Однако широкое применение конструкционной керамики ограничивается ее сравнительно высокой хрупкостью и пониженной трещиностойкостью. Дефекты поверхности, неоднородность структуры способствуют образованию и распространению трещин в керамических материалах. Увеличивают опасность хрупкого разрушения увеличение размеров деталей, понижение температуры, концентраторы напряжений, динамические нагрузки, развитие процессов усталости и другие факторы.

В работе [1] приведены сравнительные данные характеристик прочности, трещиностойкости и размера зерна, в значительной мере определяющие износостойкость существующих и полученных по современным технологиям изготовления и обработки конструкционных керамик.

В работе [2] представлены результаты экспериментальных исследований различных типов керамик, которые позволили сделать следующие выводы:

1. Долговечность изготовленных и испытанных плунжеров с керамическими поверхностями в 50 раз выше, чем у плунжеров изготовленных из высоколегированной стали 95X18.

2. Коэффициент трения керамики на основе Al_2O_3 по керамике без смазки составил $f = 0,33$; в тех же условиях сталь по стали имеет $f = 0,5$, т.е. имеется явное преимущество керамики в плунжерных узлах.

3. Исследование качества поверхности (отсутствие дефектов, трещин, пор, величина шероховатости) показало наилучшие свойства у оксидной керамики.

4. Наиболее высокую твердость из исследованных керамик (ЦМ – 322 ($Al_2O_3+0,2...0,4$ % MgO), 22ХС ($Al_2O_3+0,5...1$ % MgO), Si_3N_4 , $Al_2O_3+ZrO_2$) имеет керамика $Al_2O_3+ZrO_2$, ее твердость близка к твердости рубина и составляет 2500 HV.

5. Наиболее износостойкой является керамика $Al_2O_3+ZrO_2$, однако это весьма дорогой материал и его применение оправдано для деталей, работающих при высоких температурах.

6. Интенсивность изнашивания пары трения керамика – керамика составляет $3,84 \times 10^{-8}$, а пары сталь – керамика – $23,5 \times 10^{-8}$.

7. Керамики имеют хорошую стойкость против коррозии, высокую теплостойкость и низкий удельный вес.

8. Стоимость керамики из диоксида алюминия ниже по сравнению со сталью 95X18 в 5 раз. Однако получение деталей из тонкокристаллической керамики со стабильными механическими свойствами требует тщательно отработанной технологии. Сложность представляют процессы соединения с другими материалами и контроля.

9. Однако, отсутствие пластичности, чувствительность к надрезу, предрасположенность к хрупкому излому, низкая трещиностойкость, высокие затраты на финишную обработку поверхности

и проблемы техники соединения керамики с другими материалами заставляют в каждом конкретном случае всесторонне рассматривать проблему

ЛИТЕРАТУРА

1. Кульметьева, В.Б. Керамические материалы: получение, свойства, применение. – Пермь, / В.Б. Кульметьева, С.Е. Порозова. Пермь, 2009. – 237 с.

2. Вержанский, А.П. Износостойкость конструкционной керамики в горном оборудовании / А.П. Вержанский, М.С. Островский, Н.Б. Шубина // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2014. – № 6. – С. 340–348.

СЕКЦИЯ
СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ

Бакланенко Л.Н., Кляпец Е.Л., Михед Е.Н.
АКТИВИЗАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

*УО «Мозырский государственный педагогический университет
имени И.П.Шамякина», ГУО «Мозырская гимназия им.Я.Купалы»,
г. Мозырь, Республика Беларусь*

Проблема использования инноваций в учебном процессе для организации деятельности студентов на занятиях по курсу «Материаловедение» специалистов машиностроительного профиля является неотъемлемой частью организации учебно-воспитательного процесса в учебном заведении.

Уровень подготовки студентов зависит от характера изучения ими специальных дисциплин. Это позволяет предположить, что формирование обобщенных профессиональных умений у студентов этой специальности будет наиболее эффективным, если рассматривать профессиональную деятельность педагога-инженера как творческую с позиций ведущих идей, принципов, особенностей, структуры и необходимых условий этого вида деятельности [1].

В профессиональной подготовке педагога-инженера к будущей деятельности будет осуществляться интеграция методологии формирования умений выполнять взаимосвязь специальных дисциплин и методологии формирования предметных умений.

Основой системы организации деятельности студентов на занятиях по курсу «Материаловедение» по осуществлению взаимосвязи педагогических и специальных дисциплин будет являться комплекс методов, средств и форм, который обеспечит следующие педагогические условия сопутствующее, непрерывное изучение студентами этой дисциплины в течение определенного времени обучения в учебном заведении [2].

Учебные заведения должны активизировать работу, формировать потребность у обучаемых работать интуитивно, развивать их творческие возможности. На данном этапе развития общества необходимость решения проблем активизации познавательной деятельности возрастает.

В познавательной деятельности студентов творческая активность характеризуется направленностью его действий на глубокое выявление свойств вещей, явлений, процессов, а иногда на создание новых духовных и материальных общественно-значимых ценностей.

Исполнительская активность является формой проявления активного отношения человека к окружающей действительности. В учебно-познавательной деятельности успех зависит от того, что и как делают студенты с материалом, подлежащим изучению и выполнению работы. При этом их деятельность может быть направлена на запоминание готовых положений, решение задач с использованием указанных способов, выполнение лабораторных работ по готовым инструкциям и т.д.

Творческая активность характеризует более высокую степень развития студента, при которой в единстве выступают интеллектуальные, волевые, эмоциональные процессы.

Активизация деятельности в ходе на занятиях по курсу «Материаловедение» опосредована одним из основных принципов дидактики – принципа сознательности и активности. Его правильная реализация зависит от той роли, которую берет на себя лаборант и преподаватель в ходе учебного процесса.

Необходимо давать студентам задания с элементами самостоятельности в принятии решений, выборе способов работы, что непосредственно активизирует их деятельность.

Благоприятные условия для осуществления рассматриваемого принципа создает современная дидактическая система. Рассматривая необходимость активизации и сознательного участия студентов в учебном процессе, система требует умелого руководства их познавательной деятельностью. Правила этого руководства [3]: 1. Изучать интересы студентов, развивать их с учетом объективных требований. 2. Создавать условия, содействующие приобщению студентов на занятиях к коллективным формам работы. 3. Выявлять, создавать проблемные ситуации, организовывать обсуждения,

дискуссии и др. 4. Использовать систему приемов и средств для стимулирования познавательной деятельности.

При формировании умений и навыков в процессе подготовки, кроме соответствующей материально-технической базы, необходимо также, привлекать к работе творчески мыслящих людей, способных преодолевать устаревшее мышление в профессиональной педагогике, не боящихся эксперимента, что позволит более качественно решать поставленные задачи перед учебным заведением.

Таким образом, работа студентов на занятиях по курсу «Материаловедение» должна представлять собой комплексную познавательно-преобразовательную деятельность, состоящую из взаимосвязанных компонентов, таких, как теоретические исследования, эксперименты, решение технических и технологических задач, создание объектов и идей творческого характера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильин, М.В. Педагогика профессионального образования / М.В. Ильин, Э.М. Калицкий, А.Х. Шкляр и др.; Авт.-сост. Ю.И. Кричевский. – Минск: РИПО, 2003. – 374 с.

2. Калицкий, Э.М. Трансформация профессионального образования / Э.М. Калицкий. – Минск: РИПО, 1997. – 34 с.

3. Макиенко, Н.И. Педагогический процесс в училищах профессионально-технического образования / Н. И. Макиенко. – Минск: Выш. шк., 1987. – 312 с.

**ПРЕПОДАВАНИЕ РУССКОГО ЯЗЫКА
В АРАБСКОЙ АУДИТОРИИ
(ЛЕКСИКО-ГРАММАТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)**

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

В арабском языке выделяют три основных разряда слов – лексико-грамматические категории, которые соответствуют частям речи русского языка: имя (включающее имена существительные, прилагательные и числительные), глагол со всеми его формами и частицы (союзы, предлоги и междометия). Слова каждого из этих разрядов характеризуются общими грамматическими признаками. Однако распределение слов арабского и русского языков по лексико-грамматическим категориям совпадает не всегда. Например, русскому определительному местоимению «весь» в арабском языке соответствуют существительные «кулл» и «джāми`у». Вследствие этого в арабском языке у этих слов отсутствует согласование с последующим существительным. После них арабское имя всегда стоит в родительном падеже (дословно: «все студентов»).

Слова, входящие в русскую лексико-грамматическую категорию «наречие», в арабском языке обычно являются именами в форме винительного падежа. Они выражают значения времени, места, причины, образа действия и входят в разряд слов категории имени. Часть из них, которые либо потеряли связь с именами, либо имеют другое происхождение, относятся к частицам.

Русские имена прилагательные, как и имена существительные, в арабском языке входят в общий разряд слов категории имени. По отношению к именам существительным имена прилагательные в арабском языке занимают положение в постпозиции – по-арабски дословно: «язык арабский», «книга хорошая» и т.д.

Имена прилагательные в арабском языке не имеют собственного склонения, их падежные флексии ничем не отличаются от падежных флексий имен существительных. Система склонения является общей для имен существительных, прилагательных и числительных. Поэтому иногда одно и то же слово в арабском языке может

выступать как в роли существительного, так и в роли прилагательного. Например, слово «сӯрий» может означать и «сирийский», и «сириец». Это провоцирует ошибки арабских учащихся в русской речи типа: «Все *арабские* хорошо знают русский язык» вместо «Все арабы хорошо знают русский язык».

Поскольку причастия в арабском языке легко субстантивируются, одно и то же арабское слово может выступать как «описание» («с̣ѣфа»), так и как «описываемое» («м̣аўс̣ѣф») – в зависимости от его синтаксической роли. Так, например, слово «к̣а̣тиб» («пишущий») может означать «писатель», «автор» и управлять родительным падежом другого имени – «к̣а̣тибуль-к̣ис̣с̣ти» («автор рассказа»). Но оно может также означать «пишущий» – «а̣т̣-т̣а̣либуль-к̣а̣тибу» («пишущий студент») и стоять после имени существительного «т̣а̣либ» («студент»), как и все другие прилагательные арабского языка.

В арабском языке имена прилагательные имеют сравнительную и превосходную степени. Превосходная степень прилагательного может управлять родительным падежом имени существительного. Вследствие этого у арабских учащихся нередки ошибки в русском языке типа: «лучший студентов». Это не пропуск предлога «из», а дословный перевод с арабского языка словосочетания «ахсану-т̣-т̣улла̣би» («ахсану» – «лучший», «а̣т̣-т̣улла̣би» – «студентов» – форма родительного падежа от «а̣т̣-т̣улла̣бу» – «студенты»).

Прилагательное в арабском языке характеризует существительное и согласуется со стоящим в препозиции существительным в роде, числе, падеже и состоянии. Согласование в состоянии означает, что если существительное стоит в неопределенном состоянии, то есть не имеет артикля «аль», то в неопределенном состоянии стоит и прилагательное. Если существительное стоит в определенном состоянии, то есть имеет артикль «аль», то этот же артикль получает и прилагательное: «т̣а̣либун х̣асанун» – «хороший студент» (какой-то); «а̣т̣-т̣а̣либуль-х̣асанун» – (этот) «хороший студент».

Если же прилагательное выступает в роли сказуемого, то в этом случае имеет место разобщенность их состояния: подлежащее (существительное) имеет артикль «аль», то есть стоит в определенном состоянии, а сказуемое (прилагательное) находится в неопределенном состоянии «а̣т̣-т̣а̣либу х̣асанун» – «(Этот) студент хороший».

Имя существительное в арабском языке характеризуется категориями одушевленности-неодушевленности, определенности-неопределенности, рода, числа и падежа. Однако следует иметь в виду, что в отличие от русского языка в арабском все существительные, обозначающие животных, относятся к неодушевленным (т.е. немслящим), и поэтому отвечают на вопрос «что?», а не «кто?». Отсюда у студентов-арабов проистекают ошибки типа: «Я вижу верблюд», «Слон победил лев» и им подобные. У существительных в арабском языке два рода – мужской и женский. Показателем отнесенности к женскому роду служит суффикс -ат-. В разговорной речи конечное -т- отпадает: «тāлиб» («студент») – «тāлиба» («студентка»).

Местоимения в арабском языке в отдельную грамматическую категорию не выделяются. Как несклоняемые имена они входят в категорию имени. Среди имен выделяются также «вопросительные имена», соответствующие русским вопросительным местоимениям.

Арабскому языку несвойственно наличие многосложных слов, поэтому для студентов из арабских стран произнесение многосложных русских слов представляет серьезную трудность.

УДК 811.161.1'373

Белая А.Г., Сазонова Н.В., Фещенко Е.И.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ РКИ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

В работе речь идёт о визуализации в преподавании РКИ, целях, приёмах, способах и целесообразности. Общеизвестно, что наиболее эффективным способом передачи информации является визуализация: через зрение человек воспринимает 90 % информации. Визуализация помогает пробудить интерес, быстро и наглядно передать любую сложную информацию иностранным слушателям.

Разные лингвисты, преподаватели, исследователи рассматривают приём визуализации на разных этапах обучения русскому языку и применяют его с разными целями.

Так, **М. Ю. Дьякова**, доцент Санкт-Петербургского политехнического университета, считает, что одним из базовых вопросов обучения

РКИ на этапе довузовской подготовки является вопрос адаптации иностранных студентов к новой социокультурной реальности. Технология визуализации основывается на задействовании глубинных структур восприятия новой социокультурной среды и рефлексии на неё, а также опирается на предыдущий опыт студента и создаёт таким образом персонализированный учебный материал и качественно иную мотивацию к речетворчеству на русском языке. За основу как диагностической, адаптационной, так и обучающей деятельности взят рисунок. Автор разработала пособие «Русский альбом», состоящее из листов для рисунков с прилагающимися к ним уроками по основным темам («Представление и знакомство», «Моя семья», «Моя Родина» и т.д.). Структура работы по каждому уроку:

- 1) создание конкретного изображения;
- 2) сочинение истории по рисунку (вербализация визуализированного объекта);
- 3) презентация истории перед группой (студенты показывают рисунок группе и рассказывают созданные истории);
- 4) анализ рисунков и речевых комментариев.

Результатом применения визуализации при адаптационной работе являются:

- получение среза психоэмоционального состояния;
- раскрепощение студентов;
- стимулирование учебной активности при введении и усвоении материала обучения;
- развитие коммуникативных навыков;
- мотивация к продуктивному речетворчеству;
- более эффективное усвоение и запоминание материала;
- координированное развитие практической, познавательной и эстетической деятельности [2].

Магистрант Московского педагогического университета **Языков И.И.** предлагает рассматривать любой текст как вербализованный визуальный образ, а любой визуальный образ как потенциальный текст с несколькими вариантами вербального оформления. При таком подходе тренинг коммуникативных навыков представляет собой движение от текста к визуальному образу и обратно или от визуального образа к тексту и обратно, что, по мнению автора, будет способствовать закреплению ассоциативно-образных связей

между словом и обозначаемым им предметом, а также развитию словарного запаса.

Ю. Амлинская, автор ряда пособий по РКИ, ведущая вебинаров и курсов для преподавателей РКИ, активно использует на занятиях инфографику. Преподаватель считает, что визуализация материала, краткость подачи информации и лингвострановедческий аспект инфографиков повышают мотивацию студента, развивают его коммуникативные навыки. Разработка и использование учебных материалов на основе поликодовых, или креолизованных, текстов представляют особую значимость при обучении межкультурному иноязычному общению при изучении РКИ.

Креолизованные тексты – это тексты, фактура которых состоит из 2-х негомогенных частей: вербальной и невербальной (принадлежащей к другим знаковым системам).

Способы создания креолизованных текстов:

- вербальный текст + изображение;
- изображение + вербальный текст (к иллюстративно-визуальным компонентам добавляется вербальный);
- вербальный текст = изображение (текст изначально создаётся как креолизованный, вербальный и иллюстративно-визуальный компоненты подбираются для взаимодействия друг с другом).

ЛИТЕРАТУРА

1. Веселовская Т.С. Визуализация в изучении РКИ. / Язык и речь в интернете: личность, общество, коммуникация, культура. Сб. статей II Международной научно-практической конференции. – М., 2018.

2. Дьякова М.Ю. Технология визуализации при обучении РКИ на этапе довузовской подготовки. / Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. 4 (232) 2015. – С. 168–174.

3. Могиленских Н.П. Роль визуализации в работе с иностранными студентами / Технологии обучения РКИ (языкам) и диагностика речевого развития. – Минск: 2011.

4. Языков И.И. Приёмы визуализации как инструмент для развития коммуникативных навыков студентов при обучении РКИ. / Современная парадигма преподавания и изучения РКИ. – М., 2019.

ВЛИЯНИЕ ДВУЯЗЫЧИЯ НА РЕЧЕВОЕ РАЗВИТИЕ РЕБЁНКА

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Сегодня в стремительно развивающейся Европе многоязычие становится нормой. В словарях понятию «билингвизм» дают следующее определение: «Билингвизм – двуязычие, владение и попеременное пользование одним и тем же лицом или коллективом двумя различными языками или различными диалектами одного и того же языка. По возрасту, в котором происходит усвоение второго языка, различают билингвизм ранний и поздний».

Отсюда возникает вопрос, всегда ли изучение второго языка в раннем возрасте носит положительный характер. И как нужно поступать, чтобы освоение его шло впрок.

Один из исследователей детского билингвизма, Сикорский М.А. в своей статье пишет: «Двуязычные дети не только не отстают от своих ровесников, но чаще всего опережают их по многим показателям нервно-психического развития».

Исследования показывают, что двуязычие действительно положительно сказывается на развитии памяти, умении понимать, анализировать и обсуждать явления языка, на сообразительности, скорости реакции, математических навыках и логике.

Знание иностранного языка может открыть для человека новые возможности: знакомства с интересными людьми, посещение новых стран, и, вместе с тем, постоянное расширение кругозора. Однако чтобы достичь высокого уровня знания языка, по мнению психолингвистов, следует начинать изучать его в раннем возрасте. Многие родители опасаются давать своим детям дополнительную нагрузку – знакомить его с другим языком, боясь, что он начнёт путать эти языки или плохо усвоит родной.

На самом деле результаты экспериментальных исследований ученых, проводимые в течение двух последних десятков лет, свидетельствуют об обратном. Так пишет Бабина С.П. в своей статье «Детский билингвизм как педагогическая проблема».

Харенкова А.В. приводит как положительные, так и отрицательные пункты в противовес: «Многие авторы выделяют следующие положительные моменты раннего двуязычия. 1. Чем раньше ребенок начнет усваивать второй язык, тем у него больше шансов овладеть языком в полном объеме и с естественным произношением. 2. Двуязычие положительно сказывается на развитии памяти, умении анализировать явления языка. Полноценно развивающиеся билингвы, как правило, хорошо учатся в школе, лучше усваивают абстрактные науки, языки. 3. У двуязычного ребенка больше шансов получить качественное образование как на родине, так и за рубежом.

Другие авторы, рассматривая отрицательное влияние билингвизма в раннем возрасте, отмечают следующее: 1. Билингвизм является фактором риска возникновения нарушений речи. Самыми частыми проблемами в таких случаях являются нарушения звукопроизношения на обоих языках, появление акцента, неправильное использование грамматических конструкций и, как следствие, трудности при овладении письмом и чтением. 2. Овладение двумя языками становится причиной переутомления малыша и может привести к различным срывам в работе центральной нервной системы, в частности к заиканию или даже мутизму. 3. Если речь полноценно не сформирована ни на одном из языков, то разрушается структура речевого мышления, что может привести к психологическим стрессам».

Протасова Е. Ю. является автором огромного количества работ по языковой работе с детьми, также она активно участвует в адаптации семей-эмигрантов из России, даёт полезные руководства по успешному усвоению языка ребенком.

«Обычным случаем двуязычной семьи считается ситуация, когда родители говорят на разных языках. Соблюдая принцип «одно лицо – один язык», они обращаются с ребенком каждый на своем языке. Последовательное соблюдение этого принципа требует сосредоточенности, внимания, усилий: ребенок может не отвечать или отвечать на другом языке, что у некоторых родителей вызывает непреодолимое желание продолжать говорить на том же языке, которым воспользовался ребенок, чтобы вступить с ним в более тесный контакт. На самом деле, если разговаривать много и интересно, ребенок обязательно будет отвечать каждому взрослому

на его языке, но нужно придерживаться раз и навсегда избранного принципа и быть терпеливым.

Роль родителей особенно важна, когда у ребенка нет друзей его возраста, с которыми он мог бы играть, разговаривая на каком-то из языков. Тогда взрослый становится игровым партнером ребенка, передавая ему в игре важные речевые приемы».

На основании работ данных исследователей можно предположить, что двуязычие может оказывать на речевое развитие ребенка как положительное, так и отрицательное влияние. Однако психологических и речевых трудностей можно избежать, если придерживаться определенных правил и четкой системы, вкладывать много труда в развитие, совмещая или чередуя учебную деятельность с творчеством в виде игр и различных впечатлений.

УДК 378.095

Бондаренко А.В.

МОДЕЛЬ «УНИВЕРСИТЕТ 3.0» В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

*УО «Мозырский государственный педагогический
университет имени И.П.Шамякина»,
г. Мозырь, Республика Беларусь*

Современные экономические условия предполагают развитие и совершенствование работы учреждений высшего образования. Сегодня очень актуален кластерный подход при подготовке специалистов с высшим образованием. Чем раньше и глубже начинается профориентация и обучение в выбранном и актуальном для современного рынка направлении, тем эффективнее будет происходить практическая адаптация новых специалистов.

Модель университета трансформируется во времени в связи с меняющимися потребностями и условиями. И если модель «Университет 1.0» имеет основной образовательную миссию, «Университет 2.0» – научно-исследовательскую, то модель «Университет 3.0» существенно отличается от предыдущих [1].

Рыночная экономика требует от университетов более активный вклад в экономический рост страны. Поэтому в модели «Универси-

тет 3.0» (Entrepreneurial) в основе лежит коммерциализация результатов научно-исследовательской деятельности и создание новых наукоёмких предприятий.

Основные задачи для реализации миссии модели «Университет 3.0» следующие:

- цифровизация;
- проектирование;
- предпринимательство;
- создание компаний (start up);
- коммерциализация технологий;
- технологизация.

Для решения поставленных задач необходимо сформировать предпринимательские компетенции студента [2]:

1) умение видеть возможности для деятельности и хорошо знать инфраструктуру и рынок труда.

2) следовать этическим принципам предприятий и предпринимателей.

3) планировать и организовывать свою деятельность.

Таким образом, перед системой высшего образования Беларуси сегодня стоят следующие актуальные задачи:

1) пересмотреть статус учреждений высшего образования как некоммерческих организаций;

2) расширить возможности участия заказчиков в формировании научно-лабораторной базы;

3) повысить заинтересованность предприятий в покупке у учреждений высшего образования технологий, патентов и пр.;

4) усовершенствовать нормативно-правовую базу для бизнес-инкубаторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быков, А.А. Формирование модели предпринимательского университета на базе БГЭУ / А.А. Быков, В.Ю. Шутилин // Вышэйшая школа. – 2018. – № 6. – С. 15–20.

2. Войтов, И.В. Формирование и реализация концепции «Университет 3.0» в Белорусском государственном технологическом университете / И.В. Войтов // Вышэйшая школа. – 2018. – № 6. – С. 12–14.

ЛЕКСІЧНАЯ ВАРЫЯНТНАСЦЬ У ПЕРАКЛАДАХ “ДЗЕЯННЯЎ СВЯТЫХ АПОСТАЛАЎ” НА БЕЛАРУСКУЮ МОВУ XX-XXI СТСТ.

*Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт
г. Мінск, Рэспубліка Беларусь*

Сучасная беларуская літаратурная мова прайшла няпросты шлях фарміравання ва ўмівах міжканфесійнага і міжмоўнага ўзаемадзеяння. Калі звычайна лексічная варыянтнасць у мове абгрунтавана перадусім фактарамі стылёвай і функцыянальнай дыферэнцыяцыі, то ў канфесійным стылі беларускай літаратурнай мовы асноўнай прычынай існавання вялікай колькасці сінонімаў і варыянтаў стала прыналежнасць да розных канфесійных і, адсюль, культурных традыцый.

Пятая кніга Новага Запаведу “Дзеянні святых апосталаў” апявае пра падзеі, што адбываюцца адразу за евангельскімі: стварэнне Царквы і апостальскай пропаведзі ў Пелесціне, а таксама пра місіянерскія вандраванні апостала Паўла. На сённяшні дзень мы налічваем каля дванаццаці перакладаў гэтай кнігі на сучасную беларускую мову. Пераклады гэтыя змяшчаюцца як у складзе перакладаў усяго Новага Запавету, так існуюць і асобныя выданні гэтай кнігі. Варыянтнасць і сінанімія ў перакладах назіраецца шмат у якіх лексічных групах. У асабовых намінацыях:

Гасподзь (Госпад) (ДМ, Гадлеўскі, Сёмуха, Чарняўскі, БПЦ 2010, Біблія 2012, Клышка, Бокун) – *Пан* (Касцёл 2017) – *Сападар* (Станкевіч); *прабацька* (ДМ, Сёмуха) – *патрыярх* (Гадлеўскі, Станкевіч, Чарняўскі, Касцёл 2017, Біблія 2012), Клышка, Бокун) – *праайцец* (БПЦ 2010); *Айцец* (ДМ, Гадлеўскі, Станкевіч, Сёмуха, Чарняўскі, БПЦ 2010, Біблія 2012, Бокун, Касцёл 2017) – *Бацька* (Клышка); *веліч Божая* (ДМ, БПЦ 2010, Біблія 2012, Бокун) – *вялікасьць Божая* (Гадлеўскі) – *вялікія справы Божыя* (Станкевіч, Касцёл 2017, Чарняўскі) – *вялікія дзеі Божыя* (Сёмуха) – *веліч Бога* (Клышка); *абяцаньне ад Айца* (ДМ, Гадлеўскі, Сёмуха, Бокун) – *абятніца ад Айца* – *абяцанне ад Айца* (Чарняўскі, БПЦ 2010, Біблія 2012, Клышка, Касцёл 2017) – *абятніца* (Станкевіч); *веручыя* (ДМ,

БПЦ 2010) – *усе, што верылі* (Гадлеўскі) – *вернікі* (Станкевіч, Сёмуха, Касцёл 2017, Клышка) – *усе, што ўверылі* (Біблія 2012) – *усе, якія мелі веру* (Бокун); *Сэрцаведзе* (Сёмуха, БПЦ) – *які ведае сэрцы* (ДМ, Касцёл 2017, Біблія 2012) – *які знае сэрцы* (Гадлеўскі) – *усіх сэрцаў ведамча* (Станкевіч) – *сэрцазнаўца* (Клышка).

Абстрактныя намінацыі з рэлігійным семантычным нападунем: *загад* (ДМ, Бокун) – *расказаньне* (Станкевіч) – *наказ* (Сёмуха, Клышка, Касцёл 2017) – *паручэньне* (Чарняўскі) – *настаўленне* (БПЦ 2010) – *даручэнне* (Біблія 2012); *навука* (ДМ, Гадлеўскі, Станкевіч, Сёмуха, Чарняўскі, Біблія 2012, Бокун, Касцёл 2017) – *вучэньне* (*вучэнне*) (БПЦ 2010) – *навучанне* (Клышка); *надзея* (ДМ, Гадлеўскі, Станкевіч, Чарняўскі, БПЦ 2010, Клышка, Бокун, Касцёл 2017) – *спадзяванне* (*спадзяваньне*) (Сёмуха, Біблія 2012); *мука* (ДМ, Гадлеўскі) – *замучаньне* (Станкевіч) – *цярпеньне* (*цярпенне*) (Сёмуха, Бокун) – *сьмерць* (Чарняўскі) (*смерць*) (Біблія 2012) – *пакута* (Касцёл 2017); *зьявы* (*з’явы*) (ДМ, Гадлеўскі, Біблія 2012) – *відзень* (Станкевіч) – *відзеж* (Бокун, Сёмуха) – *візія* (Чарняўскі, Касцёл 2017) – *відзенне* (БПЦ 2010) – *з’явенне* (Клышка); *знакі* (ДМ, Гадлеўскі, Станкевіч, Сёмуха, Чарняўскі, БПЦ 2010, Біблія 2012, Клышка, Бокун, Касцёл 2017) – *азнакі* (Сёмуха, Чарняўскі) – *знаменні* (БПЦ 2010); *прарочыць* (ДМ, Гадлеўскі, Сёмуха, БПЦ 2010, Біблія 2012, Клышка, Бокун, Касцёл 2017) – *праракаць* (Станкевіч) – *праракаваць* (Чарняўскі); *магіла* (ДМ, Сёмуха, Чарняўскі, БПЦ 2010, Біблія 2012, Бокун, Касцёл 2017) – *гроб* (Гадлеўскі) – *помнік* (Станкевіч) – *магільня* (Клышка); *прамаўляць* (ДМ, БПЦ, Касцёл 2017, Біблія 2012, Клышка, Бокун) – *вымаўляць* (Гадлеўскі, Станкевіч) – *вяшчаць* (Сёмуха) – *гаварыць* (Чарняўскі) *клясціся* (ДМ) – *абяцаць з прысягай* (Станкевіч) – *прысягаць* (Чарняўскі, Касцёл 2017) – *прысягаць прысягай* (Гадлеўскі, Бокун) – *паклясціся клятвай* (БПЦ 2010, Клышка); *Царства Божае* (ДМ, Сёмуха, БПЦ 2010, Клышка) – *Валадарства Божае* (Біблія 2012, Касцёл 2017) – *гаспадарства Божае* (Станкевіч) – *Валадарства Нябеснае* (Чарняўскі) – *Каралеўства Божае* (Гадлеўскі); *ламаньне* (*ламанне*) *хлеба* (ДМ, Гадлеўскі, Станкевіч, Сёмуха, Чарняўскі, Біблія 2012, Бокун, Касцёл 2017) – *пераламленне* (*пераламленне*) *хлеба* (БПЦ 2010, Клышка); *узнесціся* (ДМ, Сёмуха, Касцёл 2017) – *узнесціся* (БПЦ 2010) – *быць узнесеным* (Гадлеўскі) – *быць узятым* (Станкевіч) – *падняцца* (Чарняўскі, Біблія 2012) – *быць паднятым*

(Бокун) – *быць узнятым* (Клышка); *узыходзіць на (у) неба* (ДМ, Станкевіч, БПЦ 2010, Біблія 2012, Клышка) – *ісці ў неба* (Гадлеўскі, Чарняўскі, Бокун) – *узносіцца на неба* (Сёмуха); *спасціся* (ДМ, Станкевіч, БПЦ 2010) – *збавіцца* (Гадлеўскі, Чарняўскі, Касцёл 2017, Біблія 2012, Бокун) – *уратавацца* (Сёмуха, Клышка); *спасенне* (ДМ, Станкевіч, БПЦ 2010) – *збаўленне (збаўленне)* (Гадлеўскі, Чарняўскі, Касцёл 2017, Біблія 2012, Бокун) – *уратаванне (уратаванне)* (Сёмуха, Клышка) і пад.

Паказальна, што большасці беларускамоўных перакладаў Свяшчэннага Пісання (Л. Дзекуця-Малея і А. Луцкевіча, В. Гадлеўскага, У. Чарняўскага) з-за аб'ектыўных прычын ад пачатку прызначалася выкарыстоўвацца толькі ў межах сваёй веравызнаўчай намінацыі альбо нават вузейшай царкоўна-адміністрацыйнай структуры, а некаторыя з іх, мяркуючы па ўсім, увогуле на богаслужбовы ўжытак не разлічваліся (тэксты Я. Станкевіча, В. Сёмухі, А. Клышкі). Пры параўнанні каталіцкіх перакладаў звяртае ўвагу тое, што пераклад Бібліі 2012 характарызуецца большай універсальнасцю ў параўнанні з перакладам Касцёла 2017 г., які вылучаецца выразнай каталіцка-польскай скіраванасцю. Пераклад БПЦ 2010, наадварот, дэманструе вялікую колькасць царкоўна-славянізмаў.

ПРЫНЯТЫЯ СКАРАЧЭННІ

Біблія 2012 - Біблія. Кнігі Святога Пісання Старога і Новага Запаветаў. – Мінск : Біблейскае таварыства ў Рэспубліцы Беларусь, 2012. – 1120 с.

Бокун – Новы Завет. Кніга Прыповесцяў. Са старажытнагрэцкай і старажытнагебрайскай на беларускую мову нанова перакладзеныя. Пераклад Антонія Бокуна. – Мінск, 2016. – 512 с.

БПЦ 2010 – Новы Завет госпаджа нашага Ісуса Хрыста. Кніга пятая. Дзеянні святых апосталаў. – Мінск, 2010. – 272 с.

Гадлеўскі – *Czatyry Ewangelii I Apostalskija Dzieji*. – Wilnia: Belaruskaje Katalickaje Wydaictwa, 1939.

ДМ – Новы Завет Госпада нашага і Псальмы. – Гельсінгфорс, 1931.

Касцёл 2017 – Новы Завет. Пераклад з арыгінальнай мовы. Пераклад здзейснены Секцыяй па перакладзе літургічных тэкстаў і афіцыйных дакументаў Касцёла. – Мінск, 2017. – 688 с.

Клышка – Новы Запавет Госпада нашага Ісуса Хрыста. Пераклад з грэцкай мовы Анатоля Клышкі. – Мінск, 2014. – 608 с.

Сёмуха – Біблія ў перакладзе В.Сёмухі. Біблія. Кнігі Сьвятога Пісаньня Старога і Новага Запавету. – Duncanville, USA : World Wide Printing, 2002. – 1534 с.

Станкевіч – Біблія ў перакладзе Я.Станкевіча. Сьвятая Біблія: Кнігі Сьвятога Пісьма Старога й Новага закону. – Нью Ёрк, 1973. – 840 + 260 с.

Чарняўскі – Біблія ў перакладзе ксяндза У. Чарняўскага. Біблія. Пяцікніжка. – Мінск : Юніпак, 2003. – 249 с.

УДК 377.3

Гончарова Е.П.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА
И КОНСТРУКТИВИСТСКАЯ ДИДАКТИКА**

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Современная система среднего специального образования находится в ситуации постоянной модернизации, учитывающей требования рынка труда. Пересмотр форм и содержания обучения желательно базировать на соотношении коллективного и индивидуального в образовательном процессе. Возраст обучающегося колледжа – это наличие своих мировоззрения, идеалов и жизненной позиции (пусть и не подкреплённых жизненным опытом). Исследователи отмечают, что авторитарный стиль преподавания в этом возрасте малоэффективен, а для выстраивания контакта с воспитанниками следует искать другие формы взаимодействия, ориентированные на соуправление [1].

В связи с этим целесообразно обратиться к педагогическим идеям Дж. Дьюи, сформулированным ещё в начале прошлого столетия. Уход от классноурочной системы в обучении, декларируемый Дж. Дьюи, есть не что иное, как попытка преодолеть «оковы», тормозящие проявление и развитие индивидуальности воспитанников. Сегодня рынок рабочей силы жёстко требует специалиста, умеющего решать нестандартные задачи, действовать

креативно и вариативно. Согласимся с В.А. Петригиной, что педагогические принципы Дж. Дьюи в современном образовательном пространстве представляют непреходящую ценность при условии их актуальной трактовки [2]. Одним из вариантов интерпретации идей Дж. Дьюи можно считать появившуюся в последние годы конструктивистскую дидактику, вобравшую в себя принципы индивидуализации обучения и личностно ориентированного образования [3]. Интерес к конструктивистской педагогике, с одной стороны, очевиден в социальных условиях постсоветского пространства. С другой стороны, конструктивистская дидактика может помочь современной образовательной системе наметить инновационные пути в решении вопросов индивидуализации обучения.

Индивидуальная образовательная траектория как приоритет в обучении получила своё новое осмысление в идее профилизации школы в начале нашего столетия (Концепция профильного обучения в Российской Федерации в 2002 г.; Концепция профильного обучения в Республике Беларусь в 2003 г.). Заметим, что профилизация обучения стала востребована на теоретическом и практическом уровнях на волне появления рыночных отношений в социуме, что закономерно в развитии педагогических идей сообразно тому обществу, которое способно их воспринимать и внедрять. Таким образом, профилизация обучения как новая педагогическая идея на территории постсоветского пространства приближает исследователей к актуальности осмысления конструктивистской дидактики.

Конструктивизм как одно из направлений современной философии возникло в 70–80-е гг. XX в. (Ф. Варела и др.). Сущность конструктивизма как течения определяется эпистемологическими подходами, в которых познание воспринимается как активное построение субъектом интерпретации мира, а не как простое его отражение. В педагогике конструктивизм отражает в широком смысле индивидуальное восприятие процесса обучения и, как следствие, совершенствование индивидуальных свойств и качеств воспитанника. Активная позиция обучающегося, предполагаемая педагогикой конструктивизма, напрямую связана с постоянным самообразованием человека, что в профессиональной подготовке специалиста является главной проблемой. Отметим также, что философское понимание конструктивизма предполагает конструи-

рование окружающей действительности, что в педагогике можно рассматривать как моделирование своей образовательной траектории на разных уровнях, а именно: формального (в рамках учебного заведения), неформального (курсы повышения квалификации, стажировки и пр.) и информального (самообучение, самовоспитание, саморазвитие) образования.

Идеи педагогики конструктивизма юридически не являются повсеместно признанными, однако фактически используются во многих педагогических технологиях, базирующихся на принципах личностно ориентированного образования. Конструктивистская дидактика, базируясь на выводах Л.С. Выготского об интеллектуальном развитии, отражает идеи личностно ориентированного подхода (Е.В. Бондаревская и др.), концепции самореализации человека (Б.Г. Гершунский и др.), принципы гуманистического образования (А.В. Хуторской и др.).

Педагогика конструктивизма признаёт малоэффективной передачу знаний в готовом виде; продуктивными считаются такие учебные задания, которые имеют индивидуальный смысл; предпочтение отдаётся интеграции сотрудничества между обучающимся и обучаемым и точечному управлению учением со стороны преподавателя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наумчик, В.Н. Воспитание «трудных» детей: Теория. Практика. Эксперимент: пособие для учителей, воспитателей, студентов, магистрантов, аспирантов пед. высш. учеб. заведений / В.Н. Наумчик, М.А. Паздников. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2013. – 472 с.

2. Петригина, В.А. Прагматическая педагогика Дж. Дьюи / В.А. Петригина // Педагогика и просвещение. – 2013. – № 4. – С. 326–335.

3. Пустовойтов, В.Н. Идеи конструктивистской дидактики как базовые условия эффективности индивидуализации обучения школьников / В.Н. Пустовойтов // Современное образование. – 2016. – № 4. – С. 87–96.

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ
ОБУЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
Учреждение образования «Барановичский государственный
профессиональный лицей строителей»,
г. Барановичи, Республика Беларусь*

Целью современной системы профессионального образования должна стать подготовка квалифицированного специалиста, не только обладающего определённым набором компетенций в рамках приобретаемой профессии, но и владеющего навыками самообучения и саморазвития. Само понятие «профессия» приобретает в нашем столетии новый смысл, стремительно удаляющийся от жёсткого перечня умений и служебных обязанностей.

Исторический экскурс индивидуализации обучения позволяет констатировать наличие отдельных её элементов во все периоды развития человечества, начиная от древнегреческого философа Сократа и его последователей.

Начало XX века даёт педагогике мощный скачок в сторону индивидуальных проявлений обучающегося (Дж. Дьюи). Уход от классно-урочной системы преподавания, обоснованный в работах Дж. Дьюи, можно считать главной тенденцией образовательной системы прошлого столетия, неуклонно ищущей пути индивидуализации подготовки будущих специалистов, востребованных новым буржуазным экономическим укладом.

На территории постсоветского пространства в это время было реализовано несколько реформ, затрагивающих как формально-организационные, так и содержательные составляющие индивидуализации образовательного процесса (теория развивающего обучения Д.Б. Эльконина и В.В. Давыдова, теория развивающего обучения для начальной школы Л.В. Занкова и др.). Однако эти попытки модернизации обучения нельзя назвать однозначно успешными, а проблема индивидуального подхода к обучающемуся продолжает

оставаться актуальной. Очевидно, что рыночные отношения в социуме повышают актуальность подготовки такого специалиста, который сможет проектировать себя в профессии, выступать подлинным субъектом своего индивидуального развития.

Реализация индивидуального подхода в образовательном процессе предполагает оказание должного внимания каждому воспитаннику, что в условиях группового обучения осуществить достаточно сложно. Учебный план, например, лица или колледжа предполагает наличие практических занятий, факультативов, консультаций, что позволяет преподавателю поработать в малых группах и уделить больше внимания каждому обучающемуся. Однако практика показывает, что этого недостаточно для того, чтобы в полной мере развить индивидуальные способности обучающихся и повысить эффективность образовательного процесса.

В работах последних лет отмечается, что целесообразно сделать акцент на актуальные индивидуальные возможности обучающегося при условии баланса личной образовательной траектории и обязательного базового содержания учебного плана [1].

Стремительное развитие информационно-технологического пространства позволяет конкурировать на рынке труда только тем специалистам, которые способны к постоянному самосовершенствованию. В связи с этим одной из значимых задач процесса обучения является формирование мотивации и развитие способности будущего профессионала самостоятельно добывать новые знания на основе имеющейся информации.

И.А. Юрловская конкретизирует понятие «индивидуальный образовательный маршрут» (ИОМ) как путь непрерывного профессионального, духовно-нравственного, когнитивного, эмоционально-волевого, личностного развития обучающегося в образовательном процессе в соответствии со своими предпочтениями, мотивами и интересами. ИОМ предполагает свободу выбора содержания, сроков, условий, методов и форм обучения, что даёт возможность обучающимся участвовать в формировании содержания собственного образования. В качестве организационной и учебно-методической базы ИОМ выступает индивидуальный план, объединяющий образовательные программы и курсы дополнительного образования, выбранные обучающимся из типового плана на основе собственных

образовательных потребностей и перспектив построения профессиональной карьеры [1].

Важным преимуществом такой формы организации является тот факт, что для обучающегося образовательный процесс становится лично значимым и основанным на приобретении индивидуально-профессиональных перспектив. Также в данном случае, с точки зрения И.А. Юрловской, осуществляется принцип дифференциации, который предполагает построение образовательного процесса в соответствии с физическими возможностями, потребностями и интересами обучающихся. Выстраивание индивидуальных путей образовательного процесса способствует успешной самостоятельной работе обучающихся как в аудиторное время, так и в ходе внеаудиторной деятельности, что представляется значимым фактором в профессиональной подготовке специалиста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юрловская, И.А. Индивидуализация образовательного процесса как инновационная деятельность в современном педагогическом вузе: автореф. дис. ... д-ра. пед. наук : 13.00.08 / И.А. Юрловская. – Владикавказ, 2016. – 51 с.

УДК 377.3

Гончарова Е.П., Курсунович Ю.А.

ВЛИЯНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ОБУЧАЮЩИХСЯ КОЛЛЕДЖА НА ИХ МОТИВАЦИЮ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Одним из источников повышения эффективности учебной деятельности исследователи последнего времени называют индивидуальный потенциал обучающегося. Возможности индивидуального потенциала человека базируются на исследовании индивидуальности как таковой, а последняя в научных работах рассматривается всё шире и шире, начиная от структуры ДНК и заканчивая духовными проявлениями человеческой сущности. Что касается образо-

вательного процесса, то он, являя собой социальный институт, не может не реагировать на актуальные направления научной мысли.

В профессиональной педагогике современные тенденции рынка труда и пересмотра содержания понятия «профессия» в сторону транспрофессионализма ведут к неизбежной инноватике форм и содержания образовательного процесса.

Очевидно, что мотивационная сфера обучающегося колледжа является определяющей успех или неуспех его образовательных показателей. Возникает вопрос влияния индивидуального потенциала будущего специалиста на его мотивацию в приобретении основ профессиональной деятельности. Разумеется, индивидуальный потенциал человека многомерен и включает такие позиции, как уровень интеллекта (виды и стили мышления, скорость мыслительных операций, умения учиться и т.д.), эмоциональный стиль поведения (эмоции, чувства, уровень самооценки, уровень тревожности), этические нормы (нередко нарушаемые в современной жизни в угоду сиюминутному прагматизму), волевые показатели (умение ставить цель и неотступно следовать к её достижению, умение распределять своё время и не посягать на время окружающих и т.д.), уровень саморегуляции (умения уйти от стрессовой ситуации, предотвратить эмоциональный выплеск, конструктивно разрешить конфликтную ситуацию и т.д.). В последние годы исследователи всё чаще рассматривают индивидуальный потенциал человека с учётом его экзистенциальной сферы, включающей уровень мировоззрения, широту интересов, систему жизненных ценностей.

Педагогическая практика показывает, что обучающиеся с высоким уровнем познавательной активности, как правило, достигают более высоких результатов в учебной деятельности, нежели воспитанники, слабо проявляющие познавательный интерес к изучаемым дисциплинам. По мнению ряда исследователей (О.С. Гребенюк, Т.Б. Гребенюк и др.), мотивационная сфера человека включает мотивы, потребности, интересы, цели. Учебная деятельность напрямую зависит от совокупности мотивов обучающегося.

Нами проводилось экспериментальное исследование воздействия индивидуального потенциала обучающихся на эффективность образовательного процесса на примере филиала БНТУ «Минский государственный машиностроительный колледж». В исследовании приняли участие 6 групп обучающихся по специальностям «Техни-

ческая эксплуатация оборудования. Эксплуатация и ремонт автомобилей», «Техническая эксплуатация оборудования», «Технология машиностроения». Общее количество выборки составило 168 человек. Возраст обучающихся 17–19 лет.

В ходе констатирующего этапа эксперимента нами была осуществлена диагностика мотивов учебной деятельности испытуемых по методике А.А. Реана и В.А. Якунина. Обучающимся был предложен список 16 мотивов учебной деятельности, из которых необходимо выбрать 5 наиболее значимых.

Целью методики было определение частоты выбора того или иного мотива (по всей выборке). С точки зрения авторов методики, мотивационная сфера учебной деятельности имеет иерархическую структуру. Доминирующее положение в ней занимают те мотивы, которые при ранжировании получают первые места. Результаты констатирующего этапа эксперимента оказались следующими:

I место занимает мотив 1 – стать высококвалифицированным специалистом;

II место – мотив 5 – получать денежное вознаграждение за хорошую учебу;

III место – мотив 2 – получить диплом;

IV место – мотивы: 4 – успешно учиться, сдавать экзамены на «хорошо» и «отлично», 9 – не отставать от сокурсников;

V место – мотивы: 10 – обеспечить успешность будущей профессиональной деятельности, 12 – достичь уважения преподавателей;

VI место – мотив 6 – приобрести глубокие и прочные знания;

VII место занимают мотивы: 3 – успешно продолжить обучение на последующих курсах, 14 – добиться одобрения родителей и окружающих;

VIII место занимает мотив 16 – получать интеллектуальное удовлетворение;

IX место – мотивы: 8 – не запускать изучение предметов учебного цикла, 13 – быть примером для сокурсников;

X место – мотив 15 – избежать осуждения и наказания за плохую учебу.

Оказались невыбранными мотивы: 7 – быть постоянно готовым к очередным занятиям, 11 – выполнять педагогические требования.

Исходя из результатов констатирующего этапа эксперимента, нами были определены структура и содержание следующего – формирующего этапа эксперимента.

УДК 811.161.1.'36:378.147.091.3

Гируцкая Л.А.

БИОГРАФИЧЕСКИЙ ТЕКСТ НА ЗАНЯТИЯХ ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК ИНОСТРАННОМУ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Биографии широко используются в практике преподавания русского языка как иностранного на всех этапах обучения и рассматриваются не только как учебные тексты по специальности, но и как средство формирования социокультурной компетенции [4, с. 126].

История возникновения биографического жанра восходит к глубиной древности (древнеегипетские надгробные надписи, труды Плутарха, Тацита, Светония). Средневековые биографии существуют преимущественно в виде агиографической литературы (жизтия) [2, с. 91]. В современном понимании слова *биография* (жизнеописание, созданное с установкой на историческую достоверность и вытекающей из этого критичностью к источникам информации) возникла не ранее XVII–XVIII веков. По мнению А. Холикова, именно необходимость разграничения светских и церковных жизнеописаний вызвала появление в русском языке лексемы «биография» [5]. Традиционным является выделение следующих жанров биографического текста: академическая, научная, популярная и художественная биография [3]. Наличие «промежуточных» жанров не приводит к неправомерности наименования биографии жанром: абсолютно логично рассматривать биографию как жанр, «который, несмотря на слабую конституированность, имеет устойчивые признаки наряду с ведущей особенностью – стремлением третьего лица воссоздать словесными средствами целостный процесс становления, развития и деятельности исторической личности» [5, с. 23].

В зависимости от объёма, тематической насыщенности, прогрессии биографического учебного текста можно выделить такие его подвиды, как краткую биографию, портрет и монографическую биографию.

Небольшая по объёму (от 8–10 предложений) краткая биография передаёт основные факты жизни и творчества учёного и предполагает сначала работу с обучающимися на уровне пороговой коммуникативной достаточности (УПКД), позднее, при постепенном увеличении объёма, информативности и языковой сложности, – на уровне коммуникативной насыщенности и профессиональной достаточности (УКНПД). Так, на первоначальном этапе в биографическом тексте чётко выделяются три части: собственно биографические данные, научные заслуги, признание. В абсолютном начале текста располагаются биноминативные конструкции, в которых происходит квалификация субъекта; в последующих текстах (на УКНПД) в таких предложениях содержится основная характеристика или оценка субъекта, возрастает количество лексических единиц, появляются средства прямой оценки – адъективные и субстантивные. Усложняется и грамматическая структура: употребляется, например, оборот со счётно-местоименным прилагательным *один из* в сочетании с родительным падежом имени. На УПКД работа с текстом краткой биографии даёт возможность закрепить изученные основные предложно-падежные конструкции со значением времени, места, направления; активизировать управление и видовременное употребление некоторых активных глаголов. На УКНПД конструкции времени, например, должны быть представлены в биографических текстах максимально разнообразно. Учебные биографические тексты должны содержать употребительные конструкции в соответствии с изучаемыми грамматическими темами. На уровне синтаксиса с середины УКНПД (в зависимости от уровня обучаемых) преобладают осложненные и сложные предложения. На первоначальном этапе в связи с ограниченным лексическим запасом, особенно в сфере профессиональной терминологии, для изложения научных заслуг и признания бывает достаточно 3–4 предложений, то постепенно объём этих частей биографического текста увеличивается в первую очередь за счет роста количества вводимой и усвоенной терминологической лексики.

Биографический текст-портрет по объёму достигает 1,5–3 страниц. Наряду с биографическими данными он передаёт характерные и индивидуальные особенности учёного во взаимосвязи с важнейшими научными проблемами и общественными явлениями. На уровне компетентного владения языком (УКВЯ) работа с текстами-портретами сочетается с изучением биографических биографий (объёмом более 3 страниц), позволяющих описать все стороны жизни и творчества учёного. Тематическая прогрессия в биографических текстах-портретах и биографических биографиях развивается через возрастающее количество лексических единиц.

Безусловно, определение границ между подвидами биографического текста носит в определенной степени субъективный характер. Работа с разными подвидами биографических текстов как с единицами обучения русскому языку как иностранному требует продуманного распределения их по этапам обучения в соответствии с программой как по русскому языку, так и с программами по специальным дисциплинам, а также разработки приёмов организации успешного усвоения содержания этих текстов. Эта работа, на наш взгляд, должна быть систематичной и в высшей степени последовательной. Необходимо создание базы биографических текстов (шире – текстов персоналий), разделяющихся на: универсальные (тексты, ориентированные на студентов-иностранцев разных вузов), профильные (тексты, связанные с учебно-профессиональной сферой студентов) и локально-тематические (тексты, связанные с историческими и культурными особенностями конкретного места учёбы) [1, с. 103]. Часть текстов, входящих в согласованный обязательный минимум, должна создаваться в нескольких вариантах (как для студентов разной степени подготовки, так и для студентов, не заканчивающих подготовительное отделение в Республике Беларусь).

ЛИТЕРАТУРА

1. Калле, В.И., Московкин Л.В., Рыкова Е.Б. Персоналии как единицы обучения русскому языку как иностранному // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки, 2018. – Т. 9, № 3. – С. 100 – 106. DOI:10.18721/JHSS.9310
2. Литературная энциклопедия терминов и понятий / гл. ред. И сост. А.Н. Николюкин. – М.: НПК «Интелвак», 2001.

3. Литературный энциклопедический словарь / Под общ. ред. В. М. Кожевникова, П. А. Николаева. Редкол.: Л. Г. Андреев, Н. И. Балашов, А. Г. Бочаров и др. – М.: Сов. энциклопедия, 1987. – 752 с.

4. Проконина, Ж. В. Лингводидактическая концепция моделирования биографического текста в обучении русскому языку как иностранному // Веснік БДУ. Сер. 4. 2006. № 1. – С. 126–131.

5. Холиков, А. А. Биография писателя как жанр : Учебное пособие. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. – 96 с.

УДК 378.1

Дирвук Е. П.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ»

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

В процессе данного исследования была проведена инвентаризация имеющегося фонда информационного обеспечения в рамках учебной дисциплины компонента учреждения высшего образования «*Организационно-методические основы профессионального обучения*» при подготовке студентов, обучающихся на первой ступени высшего образования по специальности 1-08 01 01 «*Профессиональное обучение*». В дальнейшем были разработаны, апробированы и внедрены в учебный процесс учебные пособия для проведения лекционных [1] и лабораторно-практических занятий [2]. На 2021 год запланировано разработка соответствующего электронного учебно-методического комплекса (ЭУМК).

Основными задачами данной учебной дисциплины являются:

1. Формирование у студентов научного понятийно-терминологического аппарата данной учебной дисциплины.
2. Формирование знаний о назначении, структуре, содержании, порядке разработки, утверждения и регистрации типовой учебно-программной документации, а также учебно-программной документации учреждений профессионального образования.

3. Формирование знаний и первоначальных умений анализа учебно-программной документации и учебной литературы учреждения профессионального образования.

4. Формирование представлений о материально-технической базе и научно-методическом обеспечении образовательного процесса в учреждениях профессионального образования.

5. Формирование знаний о методической работе учреждения профессионального образования как целостной системе и ее роли в повышении профессионального мастерства инженерно-педагогических работников.

6. Формирование знаний о порядке проведения аттестации педагогических работников учреждений профессионального образования.

В результате изучения учебной дисциплины «Организационно-методические основы профессионального обучения» студент должен *знать*:

- нормативные документы, определяющие содержание и порядок профессионального обучения в учреждениях профессионального образования;

- назначение, структуру и содержание учебно-программной документации учреждения профессионального образования;

- содержание работы педагога-инженера по созданию и развитию материально-технической базы учреждения образования;

- педагогические, эргономические, санитарно-гигиенические требования к материально-техническому оснащению учебных кабинетов, лабораторий, мастерских;

- требования к созданию безопасных условий труда;

- виды учебных изданий и информационно-аналитических материалов для учреждения профессионального образования;

- систему научно-методического обеспечения профессионального обучения;

- цели, содержание, приоритетные направления, формы учебно-методической работы в учреждениях профессионального образования;

- организационно-педагогические условия повышения эффективности учебно-методической работы в учреждениях профессионального образования;

- требования к аттестации инженерно-педагогических работников.

Анализ учебной программы также показал, что в результате изучения данной учебной дисциплины студент должен *уметь*:

- реализовывать современные подходы к разработке и анализу учебно-программной документации;

- характеризовать функции, структуру и содержание учебной литературы, применять современные методы анализа учебной литературы;

- анализировать состав учебно-методических комплексов учебных предметов (учебных дисциплин), разрабатывать основные их компоненты;

- различать и характеризовать формы методической работы в учреждениях профессионального образования.

По итогам изучения дисциплины «Организационно-методические основы профессионального обучения» студент должен *владеть*:

- методикой анализа учебных планов и программ учреждений профессионального образования;

- методикой анализа паспорта учебного кабинета, лаборатории или мастерской;

- методами анализа учебной литературы;

- методикой составления плана работы методической комиссии учреждения профессионального образования [1], [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Дирвук, Е.П. Организационно-методические основы профессионального обучения / Е.П. Дирвук. – Минск: БНТУ, 2020. – 134 с.

2. Организационно-методические основы учебного процесса: лаб. практикум для студентов специальности 1-08 01 01 «Профессиональное обучение» направление 1-08 01 01-01 «Машиностроение». Сост.: Е.П. Дирвук, А.А. Плевко. – Минск: БНТУ, 2006. – 232 с.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ
ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В УЧРЕЖДЕНИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Эффективность экспериментальной технологии формирования культуры инженерно-педагогической деятельности (ИПД) в учреждениях высшего образования (на примере дисциплины «Основы инженерно-педагогической культуры») проверялась в экспериментальной работе.

В ходе проведения формирующего эксперимента в 2019–2020 учебном году обнаружилось, что дидактические условия, в которых протекает экспериментальный педагогический процесс и реализуется экспериментальная технология обучения, способствуют более целенаправленному и более осознанному формированию культуры ИПД студентов 4 и 5 курсов, обучающихся по специальности 1-08 01 01 «Профессиональное обучение» (экспериментальная группа) в сравнении с контрольной группой. Путем проведения лекционных и практических занятий по данной дисциплине проходило осознание студентами экспериментальной группы своей культурной, социальной и личностной идентичности, основанной на выявлении общего (знаний, ценностей, норм, идей) в деятельности профессиональных педагогов и инженеров.

В качестве основных методов исследования на данном его этапе использовались методы анкетного опроса, открытого наблюдения, сравнения, обобщения и переноса, изучения существующей образовательной практики ИПД, контент-анализа, обработки данных с использованием методов математической статистики [1], [2].

В эксперименте использовалась серийная выборка, при которой единицы отбора представляют собой статистические серии, т.е. совокупности статически различных единиц. Расчеты показали, что оптимальный объем выборочной совокупности составляет 83 человека. Реальный же объем выборочной совокупности в данном ис-

следовании составил 114 человек, что свидетельствует о достаточном объеме (статистической значимости) выборочной совокупности в данном эксперименте. По значимым социально-демографическим характеристикам контрольная и экспериментальная группы являются однородными, что также свидетельствует о правильности построения экспериментальной ситуации.

Гипотеза исследования заключалась в следующем: процесс формирования данной культуры будет осуществляться более эффективно, нежели в настоящее время, если:

- в учебных планах, наряду с имеющимися инженерными и педагогическими дисциплинами, учебными и производственными практиками, учебно-исследовательской работой студента, курсовым и дипломным проектированием, также будет представлена интегративная дисциплина, объектом изучения и освоения которой стала бы культура ИПД во всей полноте и многогранности своих специфических компонентов;

- в образовательном процессе, наряду с традиционными, более эффективно будут использованы современные интерактивные технологии группового обучения, проблемного обучения, кейс-технологии, технологии знаково-контекстного обучения, игромоделирования и др.;

- профессорско-преподавательский состав выпускающей кафедры «Профессиональное обучение и педагогика» будет укомплектован, преимущественно, выпускниками специальности 1-08 01 01 «Профессиональное обучение», демонстрирующими студентам доминирующие профессионально-личностные позиции в культуротехническом цикле ИПД (хранитель, распространитель, систематизатор, создатель и организатор) [3, 4].

Таким образом, основная гипотеза, подлежащая проверке в процессе эксперимента, показала, что экспериментальная переменная обладает существенной силой влияния. Это влияние выразилось в том, что в процессе освоения содержания дисциплины («Основы инженерно-педагогической культуры») формируется более высокий, в сравнении со студентами контрольной группы, *нормативный* уровень культуры ИПД студентов, будущих педагогов-инженеров, характеризующийся *системой целостного инженерно-педагогического знания, внутренних мотивов, целей, ценностей, способно-*

стей, идей, функций и уровней интегрированной практики ИПД, а также определением своей профессионально-личностной позиции.

Следовательно, можно утверждать, что именно зависимая переменная повлияла на изменение мнений испытуемых о культуре инженерно-педагогической деятельности в учреждениях высшего образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клименко, В.А. Применение социологических методов в учебно-воспитательном процессе / В.А. Клименко, И.В. Лашук. – Минск: Технопринт, 2000. – 36 с.

2. Шереги, Ф.Э. Социология образования: прикладной аспект / Ф.Э. Шереги, В.Г. Харчева, В.В. Сериков. – М.: Юристъ, 1994. – 700 с.

3. Никитин, В.А. Организационные типы современной культуры: автореф. дис. ... д-ра культурологии: 24.00.01 / В.А. Никитин; Негос. образовательное учреждение «Международная академия бизнеса и банковского дела» г. Тольятти. – М., 1998. – 49 с.

4. Дирвук, Е.П. Формирование инженерно-педагогической культуры студентов в техническом университете: дис... канд. пед. наук: 13.00.08 / Е. П. Дирвук. – Минск, 2013. – 271 л.

УДК 378.14

Игнаткович И.В.

ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГОВ-ИНЖЕНЕРОВ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

В настоящее время, согласно дидактической концепции цифрового профессионального образования и обучения, одним из требований к процессу цифровизации профессионального образования является формирование цифровой образовательной среды, как совокупности цифровых средств обучения, онлайн-курсов, электронных образовательных ресурсов, ведущая к совершенствованию

образовательного процесса, позволяющего подготовить будущего специалиста к профессиональной деятельности в условиях цифровой экономики [1]. Внедрение цифровых технологий в образовательный процесс включает в себя: оснащение средствами цифровых технологий; подключение к высокоскоростному Интернету; обеспечение образовательного процесса цифровыми инструментами, онлайн-сервисами и материалами и использование их в учебном процессе.

Дисциплина «Теория резания и режущий инструмент» относится к дисциплинам модуля «Проектирование» (проектно-конструкторская деятельность) учебного плана и направлена на формирование специализированных компетенций будущих педагогов-инженеров направления специальности 1-08 01 01 «Профессиональное обучение (машиностроение)». Для решения в процессе обучения таких задач, как формирование знаний об основных закономерностях процесса резания и сопровождающих их физических явлениях; особенностях кинематики, технологии и конструкций режущего инструмента при различных методах обработки резанием; методах расчета и проектирования нестандартного режущего инструмента и формирование умений производить расчет режимов резания при различных видах обработки материалов резанием; производить выбор стандартного режущего инструмента; проектировать нестандартный режущий инструмент, а также при решении профессионально-педагогических проблем, наряду с формированием содержания учебного материала дисциплины возрастает роль применения педагогических технологий, основанных на активности студентов, интерактивной коммуникации, командной работе, таких как проектная деятельность обучающихся, игровые технологии обучения, решение кейсов, групповые дискуссии и т.д.

Цифровые технологии позволяют создать образовательную среду по дисциплине «Теория резания и режущий инструмент», насыщенную многообразными образовательными ресурсами (платформа Microsoft Teams, электронный учебно-методический комплекс, электронные кейсы, графические редакторы, видеохостинги и т.д.). От обучающегося требуется способность к самостоятельной организации своей учебной деятельности на всех этапах образовательного процесса.

Электронные кейсы по дисциплине «Теория резания и режущий инструмент» носят практико-ситуативный характер производственно-конструкторской деятельности будущего педагога-инженера и представлены в виде конкретных учебно-производственных ситуаций и ситуативных задач, что позволяет сформировать готовность к будущей профессиональной деятельности. К достоинствам электронных кейсов можно отнести: выполнение групповых заданий, проведение виртуальных экскурсий по производственным цехам; использование современных видеоматериалов, демонстрирующих работу режущего инструмента, как средства максимальной визуализации и др.

Цифровизация профессионального образования, по мнению Блинова В.И., имеет ряд ограничений [1]:

1. Социальная инерция – ограничение, связанное с неготовностью общества (общественного мнения) и его институтов (законодательной системы, органов государственного управления, системы подготовки кадров) к изменениям, которые несёт с собой процесс цифровизации.

2. Значимость человеческого фактора в образовательном процессе – ограничение, обусловленное невозможностью полного исключения живого межличностного общения из образовательного процесса.

3. Практикоориентированность – требование обязательной организации практической части образовательного процесса в дневной форме по направлениям специальности профессионального образования, связанное с необходимостью личного контакта педагога и обучающегося для формирования сложных профессиональных умений и навыков.

4. Комплекс санитарно-гигиенических ограничений требует учитывать в образовательном процессе характер негативных влияний цифровых технологий и средств на здоровье, функциональное и эмоционально-психологическое состояние человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проект дидактической концепции цифрового профессионального образования и обучения / В.И. Блинов [и др.]; по ред. В.И. Блинова. – М.: Издательство «Перо», 2019. – 72 с.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ВНЕДРЕНИЮ МЕТОДИКИ УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Грамотное управление во многом обеспечивает достижение успеха в реализации проекта, замысла, развитии предприятия, а также в осуществлении учебной деятельности. Проведенное нами комплексное исследование позволило не только выявить сущность, особенности, факторы, условия повышения эффективности учебной деятельности студентов, но и проверить предложенную методику управления ею.

Учебная деятельность рассматривается нами как осознаваемая, целенаправленная, управляемая и контролируемая активность индивида по приобретению знаний, овладению умениями и способами деятельности.

Эффективной мы считаем такую учебную деятельность, которая успешна и рациональна, то есть приводит к получению положительно оцениваемого образовательного продукта при оптимальных физических, интеллектуальных и временных затратах.

В соответствии с выделенными особенностями учебной деятельности студента нами предложены способы и инструменты педагогического воздействия при управлении ее эффективностью. К ним относятся:

- усиление воздействия на формирование профессиональной мотивации студентов, интенсификации их учебно-познавательной деятельности, формирования опыта осуществления различных видов профессиональных действий через усовершенствование *методической системы преподавания*;

- обеспечение вариативности построения образовательных траекторий, создаваемых с учётом уровневой и специализированной дифференциации содержания учебных дисциплин, и увеличения роли управляемой самостоятельной учебной деятельности сту-

дентов посредством внедрения *модульно-компетентностного обучения*;

- повышение качества готовности студентов-первокурсников к *успешному усвоению учебного содержания* в новых условиях обучения;

- осуществление своевременной корректировки учебной деятельности студентов и ее результатов, через предупреждение неуспеваемости;

- систематическое оценивание уровня эффективности учебных достижений студентов посредством специально разработанного *диагностического инструментария*;

- предоставление расширенных возможностей осуществления качественной самостоятельной учебной деятельности обучающихся с помощью *интерактивного образовательного модуля*.

Для реализации выделенных способов и инструментов нами разработана методика управления эффективностью учебной деятельности студентов. Данная методика предполагает взаимодействие двух блоков: диагностического и стимулирующего. Взаимосвязь этих блоков обусловлена зависимостью выбора действий, ориентированных на повышение уровня эффективности учебной деятельности от ее актуального (имеющегося) уровня.

Для корректной реализации методики управления эффективностью учебной деятельности студентов структура системы методического сопровождения преподавания учебной дисциплины нами дополнена мотивационно-прикладным компонентом. С учетом предлагаемого дополнения представлен макет интерактивного учебно-практического комплекса, который включает три взаимосвязанных блока: информационный, опытно-практический и рефлексивно-корректирующий. Информационный блок создает условия для получения обучающимся качественной разнообразно представленной современной учебной информации, работа с которой может быть организована в удобной для студента и преподавателя форме и быть доступной в любое время. Опытно-практический блок предназначен для создания условий к сознательному и продуктивному применению студентами полученных знаний и проверки их полноты в ситуациях, имитирующих реальный производственный процесс. Рефлексивно-корректирующий блок позволяет осуще-

ствить оценку учебной деятельности с помощью практико-ориентированных заданий.

Для проверки выдвинутых теоретических положений нами был проведен ряд исследований в течение шести учебных лет при участии 3317 студентов, представителей профессорско-преподавательского состава и администрации университета – 29 человек. В ходе данных исследований экспериментальной проверке подвергся отдельно каждый из компонентов методики управления эффективностью учебной деятельности студентов, что позволило объективно установить степень их влияния на качество осуществления обучающимися учебной деятельности. В процессе проведенной экспериментальной работы установлена не только эффективность предлагаемой методики, но и целесообразность ее целостного применения в образовательном процессе. Среди перспективных направлений дальнейших исследований в данной области следует выделить:

- выявление ключевых признаков, разработку классификации и характеристики стилей учебной деятельности;
- разработку стратегий педагогического управления эффективностью учебной деятельности студента в соответствии с преобладающим стилем ее осуществления;
- выявление методов и средств прогнозирования учебной успешности студента при выборе специальности и специализации.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

В настоящее время возрастает значение электронного образования для высших учебных заведений. Облачные технологии предлагают учреждениям высшего образования новые возможности для предоставления динамичных и актуальных образовательных услуг. Под облаком понимают совокупность взаимосвязанных серверов, на базе которых удаленно совершается вся необходимая пользователю работа по сохранению, обновлению, архивации и обработке информации.

На рис. 1 представлен график частоты употребления этого термина в документах, представленных в открытом доступе на английском языке (для обработки данные представлены только до 2008 года).

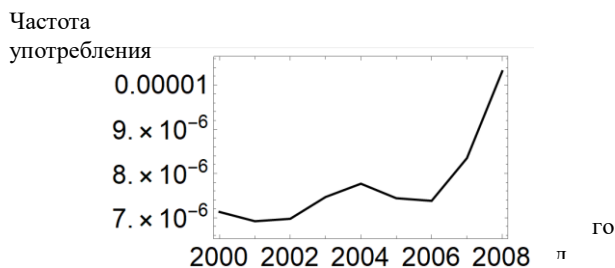


Рис. 1. График частоты употребления термина облачные технологии во временном промежутке от 2000 до 2008 года

Широко используются электронные дневники, расписания, журналы, личные кабинеты для обучающихся и преподавателей в средней и высшей школе, функционирует интерактивная приемная учреждений образования, развиваются тематические форумы, где обучающиеся могут осуществлять обмен информацией.

Для организации подобного учебного процесса разрабатываются компьютерные программы, электронные учебники, электронные учебно-методические комплексы, тренажеры, обучающие системы, разнообразные программные средства, интерактивные лаборатории [1].

Одним из достоинств облачных технологий является получение возможности обработки больших массивов информации с низкой затратой вычислительных ресурсов и возможностью глобального обмена результатами исследований.

Также такие технологии дают возможность непрерывного обучения с помощью мобильных технологий и сервисов социальных сетей и делают сам процесс обучения интерактивным, то есть доступ к учебным материалам студент может получить в любой момент и в любом месте в полном объеме.

Кроме этого, предоставляется возможным сохранение данных в облаках без необходимости их переноса с устройства на устройство, что удобно для проведения лабораторных занятий дистанционно, когда от обучающегося не требуется установка специальных программ на свой домашний компьютер.

Возникает возможность проведения независимого тестирования в облачных сервисах или возможность разработки собственных тестов преподавателями. Так, например, в WolframCloud возможно работать с приложением дистанционно на любом компьютере.

Нами была реализована программа, позволяющая сгенерировать по 6 вариантов проверочных заданий в форме тестового контроля по темам «Неопределенный интеграл. Методы интегрирования» с применением WolframCloud.

На рис. 2 представлен результат выполнения программы.

После генерации случайных условий заданий осуществляется загрузка блока команд в облако с помощью аккаунта WolframCloud.

Кроме этого, Wolfram Mathematica имеет возможность подключения к базе данных WolframKnowledgeBase (например, QR-codeWolframKnowledgeBase), в которой можно найти сведения различной природы (географические, механические, медицинские, лингвистические и другие данные).

We use designations: $x^{(2/3)}$, $\text{Log}[\text{Abs}[x]]$, $\text{Sin}[x]$, $\text{Exp}[x]$

Example: What is the value of this integral?

$$\int 1 dx$$

The correct answer is received

1. What is the value of this integral?

$$\int \frac{1 + \sqrt[3]{x^2} - 2x^4}{\sqrt[4]{x}} dx$$

The correct answer is excepted

2. What is the value of this integral?

$$\int \frac{1}{6-x} dx$$

The correct answer is excepted

Рис. 2. Фрагмент внешнего вида тестового задания, сгенерированного случайным образом в WolframCloud

ЛИТЕРАТУРА

1. Гундина, М.А. Применение облачных технологий в математической подготовке студентов технического университета / М.А. Гундина, Н.А. Кондратьева // Вестник ВГУ. – Витебск, 2020. – № 2.

**ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЕ
«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА»
В УСЛОВИЯХ ИНФЕКЦИИ**

*Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка,
г. Минск, Республика Беларусь*

В соответствии с образовательными стандартами по специальностям профиля А Педагогика работниками кафедры информационных технологий в образовании БГПУ им. М. Танка разработан учебно-методический комплекс дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» (раздел «Охрана труда»), который изучается студентами педагогических специальностей как общепрофессиональная дисциплина [1]. Ее изучают студенты специальностей 1-23 01 04 Психология; 1-86 01 01-01 Социальная работа (социально-педагогическая деятельность); 1-88 01 01-01 Физическая культура (лечебная); 1-88 02 01-04 Спортивно-педагогическая деятельность (спортивная режиссура); 1-88 01 02-01 Оздоровительная и адаптивная физическая культура (оздоровительная); 1-89 02 01-02 Спортивно-туристическая деятельность (менеджмент в туризме).

Существенные изменения в образовательный процесс внесла пандемия COVID-19. В 2020 учебном году в вузах республики из-за инфекции было введено дистанционное обучение. Многие вузы оказались не готовыми к осуществлению такого вида учебной деятельности. Основная из них – отсутствие планомерной подготовки учебно-методических комплексов современного уровня, включающих в себя не только текстовую информацию, но и средства наглядности (презентации, видеофрагменты, виртуальные лабораторные работы).

Нами во время проведения лекций осуществлен устный опрос студентов ряда факультетов для выяснения востребованности вышеуказанного комплекса в учебном процессе.

На вопрос «Каким учебно-методическим материалам Вы отдаёте предпочтение при изучении дисциплины?» большая часть студентов отдает предпочтение пользованию учебной литературы

читального зала и библиотечного фонда университета, а также учебно-методическими комплексами, размещенными в репозитории университета, или используют интернет-источники (рисунок 1).

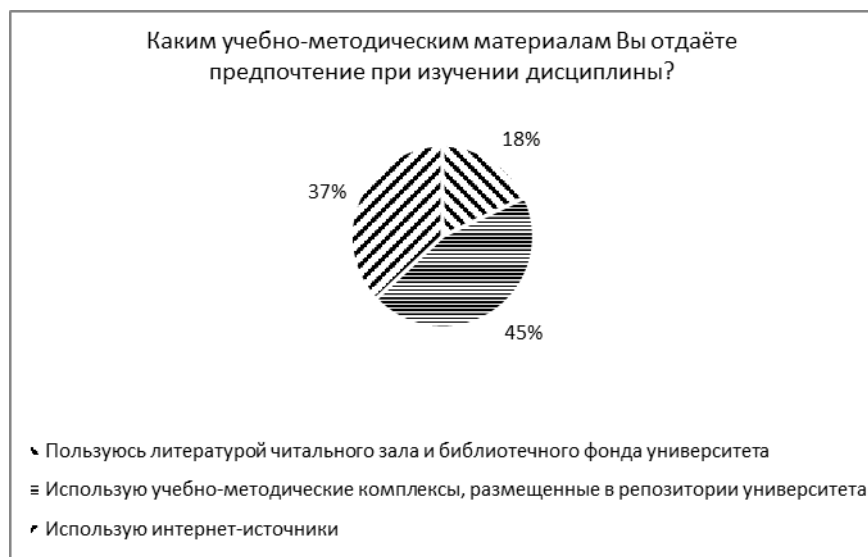


Рис. 1. Гистограмма опроса студентов

Анализ результатов опроса показал, что требуется найти новые формы подачи учебного материала, которые способствовали бы в короткие сроки сформировать требуемые профессиональные компетенции выпускника. Таким требованиям отвечают, с нашей точки зрения, учебно-методические комплексы, которые существенно расширяют возможности предъявления учебной информации за счет объединения в одном пользовательском продукте текста, графики, аудио- и видеoinформации.

На вопрос «Считаете ли Вы, что работа с УМК повышает качество образования?» большинство респондентов (76 %) ответили утвердительно (рисунок 2).

Считаете ли Вы, что работа с УМК
повышает качество образования?

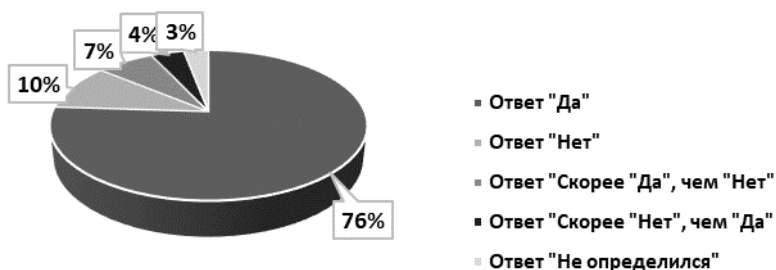


Рис. 2. Гистограмма опроса студентов

Педагогический эксперимент показал, что разработанные и внедренные в практику УМК повышают степень усвоения профессиональных знаний студентами и являются одним из факторов, повышающих качество образовательного процесса в вузе. Внедрение УМК в условиях пандемии позволяет эффективно управлять образовательным процессом, создает объективные условия для полноценного самостоятельного освоения студентами учебного материала и способствует формированию современного набора учебно-методических материалов, доступных каждому студенту вне зависимости от формы обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безопасность жизнедеятельности человека [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/3432/>. Дата доступа: 18.10.2020.

РОЛЬ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ

*Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь*

В условиях распространения нового заболевания в мировых масштабах особенно остро встал вопрос организации дистанционного обучения как в Республике Беларусь, так и в отдельно взятом учебном заведении. Отсутствие в республике единой стратегии по разработке и обоснованию (рекомендации) платформы, позволяющей организовать занятия дистанционно, привело к появлению разнообразных специализированных информационно-образовательных сред, базирующихся на средствах обмена информацией на расстоянии. Многие вузы оказались не готовыми к осуществлению такого вида учебной деятельности по ряду причин:

- не разработаны концептуальные модели и дидактические аспекты дистанционного образования;
- не велась планомерная подготовка преподавателей-консультантов и способов их взаимодействия с обучающимися;
- не акцентировано внимание на планомерную подготовку электронных учебных пособий современного уровня, включающие в себя не только текстовую информацию, но и средства наглядности (презентации, видеофрагменты, инженерные модели и чертежи и т.д.).

Последнее положение наиболее легко реализовать в учебных заведениях разного типа. Существующие регламентирующие документы по разработке и утверждению электронных учебных пособий (комплексов) дают рекомендации по технологии разработки, содержанию и регистрации данных материалов [1–3]. Совершенно отсутствуют методические рекомендации по наполнению их содержанием и методикой применения. Кафедрой «Профессиональное обучение и педагогика» инженерно-педагогического факультета, в рамках госбюджетной темы «Совершенствование процесса инженерно-педагогического образования студентов в университете»

запланировано и подготовлено одиннадцать электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК) практически по всем читаемым дисциплинам в соответствии с образовательным стандартом высшего образования, учебным планом для высших учебных заведений по специальностям 1-08 01 01 «Профессиональное обучение (по направлениям)».

Особенное внимание уделялось дисциплинам государственного компонента учебного плана первой ступени высшего образования. Структура разработанных работниками кафедры ЭУМК представлена на рисунке 1.

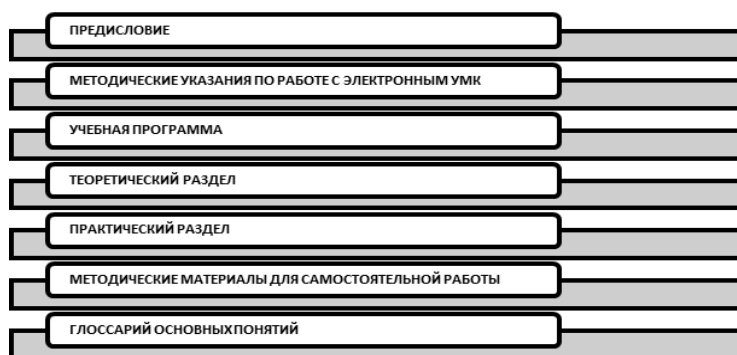


Рис. 1. Структура разработанных ЭУМК

Структура и содержание учебных материалов электронного УМК способствует системному освоению учебного материала и вовлечению обучающихся практически во все этапы учебного процесса: от разработки и принятия целей обучения до рефлексии и оценки (самооценки) образовательных результатов через самостоятельную, учебную и исследовательскую работу. В условиях пандемии весенний семестр 2019/2020 года в БНТУ проходил в условиях дистанционного обучения. Сравнительный анализ результатов весенней сессии по некоторым учебным дисциплинам 2018/2019 и 2019/2020 учебных годов представлен на рисунке 2.

Как видно из приведенных результатов успеваемость при дистанционной системе образования возросла в среднем на 11,2 %, что указывает на положительный эффект внедрения разработанных комплексов в учебный процесс.



Рис. 1. Сравнительный анализ результатов сессий

ЛИТЕРАТУРА

1. Положение об учебно-методическом комплексе на уровне высшего образования, утвержденное постановлением Министерства образования Республики Беларусь 26 июля 2011 г. N 167.
2. Инструкция о порядке подготовки и выпуска учебных изданий и их использования, утвержденная постановлением Министерства образования Республики Беларусь 6 января 2012 г. № 3.
3. Учебно-методическая документация, учебные издания и учебно-методические комплексы. СТ СМК БИТУ 7.1.6-03-2017. Минск: БНТУ, 2017. – 43 с.

**ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ
ОБУЧЕНИЯ ГРУПП ИНОСТРАННЫХ СЛУШАТЕЛЕЙ,
ПРОХОДЯЩИХ ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ
В ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ**

*Белорусский национальный технический университет,
Республиканский институт профессионального образования,
г. Минск, Республика Беларусь*

В последние годы вузы республики успешно организуют и проводят обучения групп иностранных слушателей, проходящих повышение квалификации в дистанционной форме обучения. Рассмотрим особенности такой формы работы на примере республиканского института профессионального образования.

Как правило, повышение квалификации в дистанционной форме осуществляется в три этапа: два очных (1–2 дня) и один дистанционный (как правило, 1–2 месяца). На первом очном этапе группе выдаются логины и пароли для входа в систему, а также проводят инструктаж по работе в системе дистанционного обучения. В удаленном режиме обучающийся выполняет положенные задания, а также самостоятельно осваивает необходимый материал. На втором очном этапе подводятся итоги работы за весь период обучения и сдается зачет.

При работе с группами иностранных слушателей есть очень существенное отличие – отсутствуют очные этапы. Все этапы дистанционного обучения проходят в режиме online. На online-конференции проходит знакомство с группой, инструктаж по работе с системой дистанционного обучения, а также с преподавателями – разработчиками курса. Логин и пароли высылаются после инструктажа вместе с подробной инструкцией [1].

На курс повышения квалификации отводится три недели. Координатор курса наблюдает за активностью обучающихся и оказывает им помощь обучающимся, а также собирает данные о прохождении тестовых и практических заданий. Если активность обучающихся слабая, высылаются письмо с напоминанием о необходимости активизироваться и продолжить работу [2].

Кроме лекционных материалов и практических заданий слушатели посещают лекции. Лекции проходят в режиме online, при этом ведется видеозапись. После окончания лекции видеоролик выкладывают на гугл-диск, ссылка на данный диск высылается каждому слушателю на почту. Особенность работы с иностранными слушателями заключается в том, что обучающиеся проживают в разных регионах, следовательно, имеет место разница во времени, поэтому необходимо, чтобы у слушателей была возможность ознакомиться с online лекцией.

По окончании курса выполняется итоговый проект, если несколько слушателей из одного учреждения образования, то проект они выполняют вместе. Руководитель курса проверяет проект, пишет на него отзыв, а также указывает на ошибки, которые встречаются в проекте.

Итогом курса является online-зачет. Чтобы получить допуск к зачету необходимо выполнить все тестовые и практические задания, а также итоговый проект. Ссылку на зачет координатор курса высылает каждому на электронную почту, в нужное время обучающийся подключается к зачету. Проекты и доверенность на получение свидетельства слушатели высылают почтой в отдел международного сотрудничества, получив доверенность, сотрудники отдела высылают почтой свидетельство о повышении квалификации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Обучающая среда Moodle [Электронный ресурс] // Основы администрирования. Режим доступа: <http://docs.altlinux.org/current/modules/moodle/>. Дата доступа: 18.10.2020.
2. Жигалов, И.Е. Дистанционное обучение в ВлГУ [Электронный ресурс] / И.Е. Жигалов. – Режим доступа: http://www.de.vlsu.ru/item10/?ELEMENT_ID=205. Дата доступа: 18.10.2020.

НЕПРЕРЫВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ШКОЛА-ЛИЦЕЙ-УНИВЕРСИТЕТ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Непрерывное образование – это процесс роста образовательного (общего и профессионального) потенциала личности в течение всей жизни на основе использования системы государственных и общественных институтов и в соответствии с потребностями личности и общества. Необходимость непрерывного образования обусловлена прогрессом науки и техники, широким применением инновационных технологий.

Непрерывное образование отличительная особенность современного общества. Это поэтапный и пожизненный процесс, который обеспечивает постоянное пополнение и расширение знаний человека.

В непрерывном образовании выделяется несколько этапов:

детско-юношеское образование – обучение, воспитание и развитие человека, которое предшествует его вступлению в самостоятельную жизнь;

образование взрослых – учебная деятельность в период взрослой жизни, сопровождающаяся практической деятельностью;

послевузовское образование (система повышения квалификации и переподготовки).

Главная цель непрерывного образования заключается в развитии самостоятельности, целеустремленности и ответственности в человеке, укреплении способности приспосабливаться к новому.

Если посмотреть на данную последовательность то можно увидеть, что подростки в возрасте 15–18 лет, становятся перед выбором в какое же учреждение образования им поступать – в профессионально-технический лицей или в колледж. Кроме того, у них имеется возможность поступить в учреждения высшего образования.

Остановимся подробнее на учреждениях профессионально-технического образования. В данные учреждения поступают подростки двух категорий:

учащиеся на базе девяти классов (возраст 15–16 лет) срок обучения которых составляет 2 года 10 месяцев;

учащиеся на базе 11 классов (возраст 17–18 лет) срок обучения которых составляет 10 месяцев.

После окончания учащимся предоставляется возможность поступления в университет. Проведенные исследования позволили выяснить, какая категория обучающихся подходит для получения высшего образования.

Для эксперимента брались группы одной специальности, которые выпускались в один и тот же год. Сравнение осуществлялось по трём пунктам:

средняя успеваемость по всем учебным предметам;

средняя успеваемость по основным предметам специальности (спецтехнология и электротехника);

характеристика групп, полученная в результате беседы с руководителями групп. Анализ подготовленности обучающихся для получения высшего образования представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Характеристика успеваемости

По мнению руководителя группы учащихся на базе девяти классов показал, что более 80 % учащихся пришли на учёбу уже с достаточно высоким уровнем мотивации к обучению, о чём и свидетельствует их средний балл успеваемости. Группа дошла в полном составе до выпускных государственных экзаменов и успешно их сдала.

По мнению мастера и куратора группы на базе одиннадцати классов показал, что более 90 % учащихся так же пришли с достаточно высоким уровнем мотивации. Куратору и мастеру в целом было комфортно работать с обучающимися. Группа также дошла до выпускных экзаменов в полном составе (рисунок 1).

Подводя итоги можно сделать вывод о том, что обе группы являются достаточно подготовленными для получения высшего образования. Данному факту свидетельствуют и беседы с руководителями групп, и средняя успеваемость. Следует отметить, что предпочтение можно отдать группе на базе одиннадцати классов. Таким учащимся будет легче даваться знания, предлагаемые в высшем учебном заведении, так как у них уже имеется хорошая профессиональная база по специальности.

УДК 378.147

Красноперова Н.А.

ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ В ВУЗЕ В КОНТЕКСТЕ «ТЕОРИИ ПОКОЛЕНИЙ»

*Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева,
г. Красноярск, Российская Федерация*

Социально-экономические изменения в жизни человечества повлияли на восприятие мира, мировоззрение, предпочтения молодого поколения. Требуется новый подход к подготовке специалиста, более тщательный выбор способов, методов, форм, приемов обучения. Поэтому акценты в современном процессе обучения студентов в вузе переносятся с традиционных дидактических методов, основанных на формализованной передаче знаний и технологии объяснения, на сам процесс познания и способы переноса знаний в деятельность [1; 2].

Это актуализирует вопрос о рассмотрении эффективных методов взаимодействия преподавателя и студента в учебном процессе с точки зрения учета психологических особенностей современных студентов вуза в контексте «теории поколений».

Вопрос поколений представляется весьма актуальным и в мире, и в России в частности. В 1991 году американские ученые Уильям Штраус (историк) и Нил Хоув (специалист в области демографии) представили концепцию о сменяемости поколений, назвав ее «теорией поколений». Исследователи подробно охарактеризовали типичного представителя каждого поколения и выделили: «строителей» («победители»), «молчаливое поколение», «беби-бумеров» (поколение взрыва рождаемости в послевоенные годы), поколение X, молодое поколение Y («миллениумы») и формирующееся поколение Z («центениалы»). Данная концепция подвергается критике, однако представляется весьма актуальной для широкого круга специалистов. Особый интерес вызывает поколение Z («центениалы») [3].

Для того, чтобы понять психологические особенности учащейся молодежи, был проведен опрос среди студентов 1 курса (40 человек) Опросник содержал 16 утверждений, на которые нужно было ответить «да» или «нет». Результаты опроса позволили выяснить позиции студентов по отношению к некоторым жизненным ценностям, определить их отношение к сети ИНТЕРНЕТ, к будущей профессиональной деятельности, к себе и другим, к семье, определить особенности восприятия и обработки информации, планы на жизнь.

Результаты опроса показали [3], что значительное количество испытуемых вполне гармонично живут в виртуальном и реальном мире одновременно (42,5 %), способны самостоятельно получать необходимые знания и выделять факты в сети ИНТЕРНЕТ, игнорировать информационный мусор, рекламу, политическую пропаганду (отсутствует интерес к политике у 95 % опрошенных). При этом им нет необходимости долго концентрироваться на изучении информации. Также было отмечено, что для получения информации предпочтительнее видео, а не руководство на бумаге.

Данные особенности работы в информационных потоках предопределили тот факт, что многие студенты (72,5 %) легко привыкают и адаптируются ко всему новому, не имеют барьеров и запретов в освоении любой сферы деятельности, поскольку не имеют иллюзий по поводу жизни, знают, чего хотят в этой жизни (52,5 %), чем будут заниматься и сколько зарабатывать, выбирая работу «на себя», а не на «дядю» (100 %). Многие хотели бы путешествовать и познавать мир (87,5 %).

Характерной чертой молодого поколения, получающего высшее образование в вузе, является прагматичный подход к жизни. Молодые люди предпочитают тратить деньги на предметы жизненной необходимости, а не на накопление бессмысленной роскоши, отличаются экологическим сознанием (47,5 %). Это поколение более закрыто, оно не стремится к всеобщей любви и признанию (45 %), терпимо относится к окружающим (95 % опрошенных студентов отличаются толерантностью к расам, национальностям, религии, модным способам самовыражения других людей).

Неожиданным оказалось отношение к своему здоровью. Молодежь придерживается здорового образа жизни, не курит, не выпивает, занимается спортивными тренировками (52,5 %). Отношение к семейным ценностям оказалось противоречивым. Все респонденты высказались в пользу гражданских отношений с противоположным полом без особых обязательств. Но при этом 85 % студентов отметили, что ответственно относятся к созданию семьи.

Данный опрос не претендует на исключительность, он всего лишь подтверждает статистические данные других более глубоких исследований нового поколения 21 века.

В процессе профессиональной подготовки студентов в вузе необходимо учитывать, что поколение Z предпочитает использовать разнообразные технологии для получения знаний. Поэтому педагогам высшей школы необходимо осознавать, что современные студенты требуют другого подхода к обучению. Студенты поколения Z готовы сотрудничать, работать в группах, много обсуждать, делиться мнением и запрашивать его у других, ведь это цифровое поколение. Их суперсила – способность к обучению, синтезу разнокалиберной информации. Даже не имея системных знаний и подходов, они зачастую способны выдать быстрый результат и придумать интересный продукт на стыке разных научных знаний и сфер деятельности. Они требуют повышенного внимания и контроля, важно понимать их лучше, чем они сами себя, поскольку они наше будущее, они изменят это будущее. С этой точки зрения необходимо использовать различные формы образовательной деятельности преподавателя, а именно – интерактивные методы и формы организации обучения.

В современных образовательных парадигмах существует множество классификаций методов обучения. Известные педагоги

Я.А. Коменский, И.Г. Песталоцци, Д. Локк, А.С. Макаренко, В.А. Сухомлинский, Ш.А. Амонашвили, В.Ф. Шаталов, М.П. Щетинин, В.П. Беспалько, М.В. Кларин, Б.Г. Матюнин, В.С. Кукушин, Г.К. Селевко, В.Т. Фоменко, С.А. Маврин, Б.Т. Лихачев, Г.И. Щукин, М.Н. Скаткин, А.К. Маркова и другие внесли огромный вклад в разработку высокоэффективных педагогических технологий, не потерявших свою актуальность и по сей день.

Разнообразные методы обучения, которые применяют преподаватели в учебном процессе вуза, можно классифицировать по трем видам: пассивные, активные и интерактивные [1; 2; 4]. Они отличаются своими характеристиками, условиями и ситуациями для применения. Пассивные методы – традиционный повествовательный способ донесения преподавателем необходимой информации по определенной тематике обучения – способствуют развитию преимущественно репродуктивных способностей (это, в основном, лекция, которая может быть вводной, обзорной, проблемной, бинарной, лекцией-визуализацией и т.п.). Активные и интерактивные методы стимулируют активное участие студентов в процессе обучения, в большей мере способствуют развитию мышления обучающихся, поисковых и исследовательских способностей, вовлечению их в решение проблем, максимально приближенных к реальным производственным ситуациям, расширяют и углубляют профессиональные компетенции, формируют мотивацию к инновационной деятельности [2; 4].

Активные методы предполагают активное взаимодействие преподавателя и студентов в форме диалога. Преподаватель выступает координатором, консультантом, помощником, организатором поиска необходимых знаний и ответов на поставленные вопросы, решения ситуативных задач с помощью определенных педагогических технологий. Студент в данном случае выступает активным субъектом познавательной деятельности. А.М. Смолкин классифицирует активные методы на имитационные и неимитационные. К имитационным активным методам он относит деловые игры, решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, касающихся профессиональной деятельности и другие. А такие методы как проблемная лекция, лекция пресс-конференция, эвристическая беседа и другие относит к неимитационным [5].

Основные методические инновации сегодня связаны с применением интерактивных методов обучения. Интерактивный («inter» – это взаимный, «act» – действовать) – означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Интерактивное обучение предполагает иную логику образовательного процесса: не от теории к практике, а от формирования нового опыта к его теоретическому осмыслению (например, посредством деловой (ролевой) игры). Интерактивное обучение предполагает и дистанционное обучение с использованием ресурсов Интернета, электронных учебников и справочников. Разработка и внедрение дистанционного обучения через локальные и мировые сети – эффективный способ использования инновационных технологий в образовании.

К наиболее эффективным методам обучения студентов в вузе можно отнести проблемное обучение (преподаватель, создает разнообразные проблемные ситуации и организует деятельность студентов по решению ситуативных учебных проблем); метод моделирования конкретных ситуаций (позволяет обсуждать профессиональные, социальные, инновационные, правовые и другие проблемы); деловую игру (имитационные, операционные, логические, ролевые и психологические игры, социодрамы, занятия-экскурсии, занятия-головоломки и т.д.) – для решения комплексных задач, развития творческих способностей и коммуникативных навыков; метод *dilemmadecision* (решение дилеммы) – способствует активным действиям студентов по анализу и разрешению ситуации неопределенности; «круглый стол» (позволяет активизировать познавательную деятельность студентов, формировать компетенции, направленные на выделение, анализ и решение проблем, научиться культуре ведения дискуссии); «мозговой штурм» (или брейнсторминг, предложен А. Осборном) – одна из эффективных форм групповой дискуссии в решении поставленных задач.

Взаимодействие и коммуникация с представителями этого поколения будут эффективными, если максимально учитывать изменения в системе их ценностей и жизненных приоритетов, понимать специфику их мировосприятия. Можно предположить, что благоприятные условия их «взращивания» поспособствуют развитию здоровой ценностной системы, умению строить отношения, которые не разрушают личность, а помогают ей раскрыть свои возможности и реализовать их в будущей профессиональной деятельности.

Однозначно можно утверждать, что инновационная деятельность преподавателя по поиску, разработке и реализации новых методов и средств обучения, активизирующих творческое мышление студентов, является современной и перспективной тенденцией развития образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азитова Г.Ш. Современные технологии обучения студентов в вузе / Г.Ш. Азитова. – [Текст] : непосредственный // Молодой ученый. – 2015. – №12.1 (92.1). – С.5-7. – URL: <https://moluch.ru/archive/92/17764/> (дата обращения: 22.10.2020).

2. Кондратьева Г.А., Климкина В.М. Современные методы обучения как одно из средств повышения эффективности учебного процесса [Электронный ресурс] : Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-obucheniya-kak-odno-iz-sredstv-povysheniya-effektivnosti-uchebnogo-protsesssa-v-vuze>

3. Красноперова Н.А., Мессарович А.С. Современные студенты-первокурсники вуза как представители нового поколения XXI века // Мир человека [Электронный ресурс] : Научно-информационное издание, материалы ежегод. конф. Вып. 1 (48) / под общ. ред. В.В. Игнатовой ; СибГУ им. М.Ф. Решетнева. – Красноярск, 2020. – 138 с. – С. 121–124. – Режим доступа: <https://www.sibsau.ru/scientific-publication/>. – Загл. с экрана

4. Привалова Н.М., Двадненко М.В., Бурлака С.Д. Современные технологии и методы обучения в вузах // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 9–2. – С. 317–318; URL: <http://expeducation.ru/ru/article/view?id=10506> (дата обращения: 22.10.2020).

5. Психология и педагогика высшей школы [Текст] : учебное пособие / Отв. редактор М.И. Буланова-Топоркова. – Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 544 с.

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ПОСТФИКСОВ -ТО И -НИБУДЬ В СОВРЕМЕННОМ РУССКОМ ЯЗЫКЕ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

В русском языке для выражения неопределенности наряду с неопределенными местоимениями и наречиями, образованными при помощи префикса не-, и словами «много», «многие» используются местоимения и наречия, образованные при помощи префикса кое- или постфиксов -то, -нибудь и -либо. Наиболее простым для понимания является использование префикса кое-. Это, на наш взгляд, связано с легко понимаемым значением, заметно отличающимся от остальных значений словообразовательных компонентов неопределенности.

Выбор между употреблением -то и -нибудь является сложностью для самих носителей языка. Но если носителям языка в данном случае может помочь чувство языка, их языковая интуиция, то иностранцам в этом плане приходится больше полагаться на искусственно выученные грамматические правила. Например: *«Неопределённые местоимения и наречия с частицей -то и -нибудь различаются степенью неопределенности: большая при наличии частицы -нибудь, меньшая неопределенность при наличии частицы -то»* [3, с. 163]. *«Неопределённые местоимения с частицей -то (кто-то, что-то, какой-то, чей-то) употребляются, если говорящий сообщает о лице или предмете, которые в данный момент для него неизвестны... Неопределённые местоимения с частицей -нибудь (кто-нибудь, что-нибудь, какой-нибудь, чей-нибудь) употребляются в значении «в с ё равно, кто (что, какой, чей)»* [2, с. 188–189].

На наш взгляд, облегчить объяснение правила и снять большинство спорных моментов можно при помощи привязки правила не только к лексике, но и к грамматике, что даст более четкое и видимое разграничение.

Проанализировав примеры, данные в НКРЯ, мы пришли к выводу, что существует связь между грамматическим временем и ис-

пользованием того или иного постфикса. Так, в прошедшем времени постфикс -то используется в 88 % случаев, постфикс -нибудь в 12 % случаев. В настоящем времени постфикс -то используется в 79 %, постфикс -нибудь – в 21 %. В будущем времени постфикс -то используется в 33 %, постфикс -нибудь в 67 % случаев. Мы видим, что в прошедшем и настоящем времени наиболее частотны случаи использования постфикса -то, в будущем времени в 2 раза чаще используется постфикс -нибудь. Однако мы также отмечаем, что и постфикс -то, и постфикс -нибудь, хоть и с разной частотой, но употребляются во всех трёх временах.

Попытка грамматической привязки была нами обнаружена в практикуме «Практикум по русской грамматике ч.2. Синтаксис простого и сложного предложения» Бабаловой Л.Л. и Кокориной С.И. [1, с. 154].

По нашему мнению, упростить понимание правила в применении к повествовательным предложениям прошедшего и настоящего времен может введение в лексические условия значений: 1) единичности, конкретности случая / множественности случая; 2) наличия / отсутствия информации у говорящего субъекта.

Если мы говорим о конкретном случае, событии, то необходимо использовать постфикс -то, например «Я где-то видел этого человека раньше» или «Он куда-то ушёл, я не знаю, где его искать». Если событие повторяется или неопределенное наречие, или местоимение подразумевает под собой совокупность объектов, то использование постфикса зависит от информированности говорящего.

По отношению к будущему времени в практикуме дается такой пункт: *«Когда речь идёт о действии в будущем, иногда можно употребить и частицу -нибудь (будущее время) и частицу -то (говорящий не имеет ясного представления о ситуации). Чаще их употребляют, если кто-либо говорит не о себе.»*

На наш взгляд, данный пункт следует больше прояснить, добавив в него наличие выбора и зависимость от того, кто является носителем воли: сам субъект предикатной ситуации либо внешний по отношению к ситуации субъект / объект. Если человек на данный момент не знает конкретную деталь, но в будущем времени он сам её выберет, сам примет окончательное решение, то в таком случае закономерным будет использования постфикса -нибудь. Например: «Я куплю в магазине какие-нибудь сладости», т.е. субъект придет

в магазин и, основываясь на предоставленном выборе товаров, а также на конкретных обстоятельствах и своих личных предпочтениях, выберет определенную сладость. В вопросительных предложениях использование постфикса зависит от того, к чему именно относится вопрос: ко всему предложению либо к детали, выраженной неопределенным наречием/местоимением. В первом случае вероятность совершения действия для говорящего составляет 50 / 50, во втором случае у говорящего больше уверенности в факте свершения действия, однако он хочет уточнить свои предположения. Например, когда человек спрашивает: «Мне кто-нибудь звонил?», он не знает, звонили ему или нет, и хочет это выяснить. Если же он спрашивает: «Мне кто-то звонил?», то он мог, например, слышать мелодию звонка, когда подходил к комнате, либо слышать часть разговора по телефону.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабалова, Л.Л. Практикум по русской грамматике: в 2 ч / Бабалова Л.Л., Кокорина С.И. Ч.2. Синтаксис простого и сложного предложения. – М.: Русский язык. Курсы, 2011. – 352 с.

2. Глазунова, О.И. Давайте говорить по-русски. Учебник по русскому языку / О.И. Глазунова. – 5-е изд., стереотип. – М.: Рус. яз., 2003. – 336 с.

3. Овсиенко, Ю.Г. Русский язык: Учебник. Книга 2. Средний этап обучения / Ю.Г. Овсиенко – 3-е изд., стереотип. – М.: Рус. яз. Курсы, 2008. – 248 с.

УТВАРЭННЕ ВАЕННЫХ ТЭРМІНАЎ У СУЧАСНАЙ БЕЛАРУСКАЙ МОВЕ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Утварэнне ваенных тэрмінаў адбываецца па пэўных законах словаўтварэння, якія дзейнічаюць у сучаснай беларускай лігара-турнай мове. Аднак лінгвістычныя працэсы, якія працякаюць у агульнанароднай мове і ў галіне ваеннай тэрміналогіі, маюць свае спецыфічныя рысы. Ваенная сфера моўных зносін накладвае свае асаблівасці на адбор і характар выкарыстання ў маўленні слоў, прызначаных для выражэння сукупнасці ваенных намінацый, якія складаюць паняццёвы апарат ваеннай навукі і дзейнасці ўзброеных сіл.

Ваенныя тэрміны ўтвараюцца рознымі спосабамі: лексіка-семантычным, марфалагічным і сінтаксічным.

1. Лексіка-семантычны спосаб грунтуецца на тэрміналагізацыі агульналітаратурных слоў, інакш кажучы, агульналітаратурная лексема набывае новы статус тэрміналагічнай адзінкі.

У межах лексіка-семантычнага спосабу вылучаюцца метафарызацыя і метанімізацыя. Большасць ваенных тэрмінаў узнікла на аснове метафарычнага пераносу, заснаванага на падабенстве па форме (*рукаў, кішка*), функцыі (*магазін*), размяшчэнні (*крыло, хвост, пята*) і інш. Пры метанімізацыі другасныя значэнні вынікаюць з асацыятыўных сувязей, што ўзнікаюць пры намінацыі адной моўнай адзінкай дзеяння і яго выніку (*кіраванне, перадача*), дзеючай асобы і вырабу (*пашыральнік*), дзеяння і месца (*раз'езд*), дзеяння і выніку (*запальванне, загароджванне*) і інш.

2. Марфалагічны спосаб утварэння тэрмінаў, пры якім новыя назвы ўзнікаюць на базе ўжо існуючых слоў (асноў) і словаўтваральных афіксаў, выступае адной з асноўных крыніц папаўнення тэрміналагічнай лексікі. Вытворныя найменні любой тэрмінасістэмы, у тым ліку і ваеннай, з'яўляюцца вынікам такіх словаўтваральных працэсаў, як афіксацыя і складанне. Да **афіксацыі** адносяцца наступныя падтыпы:

– суфіксальны (найбольш прадуктыўны): *батальённы, патрульны*. Большасць ваенных тэрмінаў утвараецца пры дапамозе наступных суфіксаў: -к- (*наводка, разведка*), -н- (*ротны, дыверсійны*), -іст- (*радыст, артылерыст*), -нн- (*камандаванне, пікіраванне*), -энн- (*-енн-*) (*апавяшчэнне, данясенне*), -льнік- (*узрывальнік, абмежавальнік*), -чык- (*наводчык, аўтаматчык*), -ав- (*залпавы, паравы*).

– прэфіксальны: *антыдэтанатар, дэблакада, дэактывацыя*;

– прэфіксальна-суфіксальны: *беспілотны, прыстрэлка*;

– нульсуфіксальны: *акон, абстрэл, прыцэл, прарыў, разлік*.

Да **складання** адносяцца:

– асноваскладанне: *авіясувязь, радыёсетка, авіязвяно*;

– словаскладанне: *самалёт-снарад, пісталет-кулямёт, капсуль-запальнік, штаб-кватэра*;

– складана-суфіксальны: *зброяносец, авіяракетны, адназародны, аднаякарны, гранатамётчык*;

– абрэвіяцыя: *ВПС – ваенна-паветраныя сілы, ПДВ – паветрана-дэсантныя войскі, ФВК – фільтра-вентыляцыйны камплект, САУ – самаходная артылерыйская ўстаноўка*.

Састаўной часткай ваенных тэрмінаў, утвораных шляхам складання, часта выступаюць грэка-лацінскія часткі ў значэнні прыметнікаў: *авія-* (*авіякулямёт, авіябрыгада*), *аўта-* (*аўтамат, аўтабранявік*), *мота-* (*мотапехота, мотастралковы*), *контр-* (*контратака, контрміна*), *радыё-* (*радыёмаскіроўка, радыёнавігацыя*) і інш. У тэрмінах, утвораных такім спосабам, могуць спалучацца словаўтваральныя элементы класічнай і заходне-еўрапейскай моў (*авіяматор, радыёпароль*), класічнай і беларускай моў (*авіязвяно, контрпадрахтоўка*), толькі класічных моў (*дазіметр, піратэхніка, радыётэхнічны*).

Сярод суцэльнааформленых тэрмінаадзінак у ваеннай тэрміналогіі сустракаюцца і складаныя найменні чыста славянскага паходжання: *ваеннаабавязаны, скорастрэльнасць, агнямёт, баяздольны, дальнабойны, агульнавайсковы*.

3. Сінтаксічным спосабам утвараюцца ваенныя тэрміны шляхам рознага тыпу спалучэнняў кампанентаў (састаўныя тэрміны): *процімінная абарона, баявая тэхніка, парашутна-дэсантны полк, пункт пастаяннай дыслакацыі*.

Сярод ваенных тэрмінаў-словазлучэнняў выдзяляюцца двух-, трох- і шматкампанентныя намінацыі. Сярод іх найбольш прадуктыўнымі з’яўляюцца двухкампанентныя тэрміны, пабудаваныя па мадэлі “прыметнік + назоўнік”: *стралковы ўзвод, разведвальны атрад, вайсковае злучэнне, працітанкавая артылерыя, ручная граната, ракетная дывізія, тылавая разведка, ядзерная міна, ядавітадымная хваля*. Даволі часта ўжываюцца і тэрміны, утвораныя па мадэлі “назоўнік + назоўнік”: *гарызонт зброі, сектар абстрэлу, паласа наступлення, узаемадзеянне войск, далёкасць палёту*; радзей – па мадэлі “назоўнік + назоўнік з прыназоўнікам”: *граната з радыёўзрывальнікам, ініцыятыва ў баі*.

У ваеннай тэрміналогіі ўжываецца значная колькасць полікампанентных тэрмінаў, якія складаюцца з трох або чатырох слоў, пабудаваных па розных мадэлях: *лінейная рота сувязі, асколачна-фугасная авіяцыйная бомба; спецыяльны атрад хуткага рэагавання, плоская зона зенітнага агню*.

Тэрміны-словазлучэнні з пяці і больш кампанентаў у ваеннай тэрміналогіі непрадуктыўныя. Яны з’яўляюцца складанымі найменнямі, утворанымі на базе двух- або трохчленных словазлучэнняў.

УДК 37.03

Синькевич В.Н.

ТИПЫ ЗАДАЧ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ВЫБОРЕ ПРОФИЛЯ ОБУЧЕНИЯ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Математика востребована во многих областях профессиональной деятельности, что определяет широкий выбор обучающимися ее в качестве профильного предмета. Математика является первым профильным предметом вступительных испытаний для 39,9 % и вторым для 26,4 % специальностей учреждений высшего образования в Республике Беларусь. Она необходима не менее чем в 86,4 % профессиональных областей (согласно Общегосударственного классификатора РБ).

Для прогнозирования учебной успешности при выборе профиля обучения, связанного с математикой: универсального, технического, художественного, естественнонаучного, математического прикладного или экономического, необходимо учитывать степень развития компонентов математических способностей, соответствующих каждому из них. Предполагается, что определенные компоненты математических способностей могут иметь первостепенное значение для успешного освоения той или иной профессиональной области.

Для диагностики компонентов математических способностей (на основе обобщенной структуры Н.В. Метельского) выделяются 6 типов задач, позволяющих спрогнозировать учебную успешность при выборе конкретного профиля обучения.

1 тип математических задач предназначен для диагностики уровня развития наглядно-действенного мышления и степени развития компонентов математических способностей, связанных с успешным выбором универсального профиля обучения: вычислительных способностей, способности к обобщению и стремления к рациональности решения. В качестве примера данного типа задач может выступать следующее задание:

Каков минимальный и максимальный размер равномерной ширины рамки, ограниченной двумя равносторонними треугольниками со сторонами 1 и 2?

2 тип математических задач рассчитан на определение уровня развития как наглядно-действенного, так и пространственного мышления у обучающихся, а также степени развития геометрической интуиции, гибкости и изобретательности мышления, способности к обобщению и стремления к рациональности решения, связанных с успешностью при выборе, в первую очередь, технического профиля обучения. В качестве примера данного типа задач может служить такое задание:

Хватит ли 42 м^2 керамической плитки облицевать (без подбора рисунка) стенки прямоугольного бассейна площадью 40 м^2 и постоянной глубиной $1,5 \text{ м}$?

3 тип математических задач ориентирован на оценку уровня развития пространственного мышления, геометрической интуиции, гибкости и изобретательности мышления, характеризующих

успешный выбор преимущественно художественного профиля обучения. Пример задания:

Даны три пересекающиеся в одной точке прямые линии и на одной из них точка. Постройте треугольник так, чтобы: а) заданные прямые являлись осями симметрии для сторон треугольника, а точка – его вершиной; б) заданные прямые являлись перпендикулярами, восстановленными к сторонам треугольника в их серединах, а точка – серединой его стороны.

4 тип математических задач предполагает оценку уровня развития как пространственного, так и словесно-логического мышления, а также степени развития логических и аналитико-синтетических способностей; гибкости и изобретательности мышления, способности к абстрагированию, математической интуиции, относящихся к успешному выбору естественнонаучного профиля обучения. Пример задания данного типа:

До какой температуры можно нагреть железный кубик массой $m = 1$ кг, используя количество теплоты Q , выделившиеся при охлаждении нанесенного на него парафина массой $m = 1$ кг от температуры кипения, если искомая температура больше начальной температуры кипения парафина на 1750°C , а температура, при которой количество теплоты, отдаваемое 1 кг парафином, равно по модулю количеству теплоты, затрачиваемой на нагрев 1 кг железа, составляет 300°C ?

5 тип математических задач ориентирован на оценку уровня развития словесно-логического мышления, логических и аналитико-синтетических способностей, способности к абстрагированию, математической интуиции, связанных с успешностью при выборе математического прикладного профиля обучения. В качестве примера данного типа задач может выступать следующее задание на графы:

Каким образом следует построить сеть дорог между городами, чтобы общая протяженность путей была минимальна?

6 тип математических задач предназначен для диагностики уровня развития словесно-логического и наглядно-действенного мышления; а также проверку степени развития вычислительных, логических, аналитико-синтетических способностей; способности к обобщению и абстрагированию; математической интуиции и стремления к рациональности решения, связанных с успешностью

при выборе преимущественно экономического профиля обучения. Пример задания данного типа:

После двух последовательных снижений объема производства выпуск продукции сократился в 4 раза. Определите процент сокращения производства.

Выделенные типы математических задач позволяют диагностировать степень развития компонентов математических способностей и преобладающий тип мышления у обучающегося, а на основании этого – своевременно дать ему рекомендации по успешному выбору одного из профилей обучения.

УДК 37.03

Синькевич В.Н.

ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ МОТИВАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Мотивация является основной характеристикой деятельности человека и неравно связана с последней. Мотивация есть динамический процесс, управляющий деятельностью, определяющий ее направленность и придающий ей смысл.

Учебно-познавательная мотивация соответствует учебно-познавательной деятельности, то есть деятельности, имеющей познавательную направленность.

В словаре «Профессиональное образование» С.М. Вишнякова данная деятельность определяется как «освоение знаний и способов их применения в целях познания и лучшего понимания реалий окружающей действительности» [1].

Изучение факторов развития учебно-познавательной мотивации необходимо, в первую очередь, для того, чтобы реализовать образовательную политику, которая поощряет обучение на протяжении всей жизни.

С целью выяснения основных факторов развития учебно-познавательной мотивации обучающихся было проведено анкетирование студентов 2-го курса инженерно-педагогического факультета

тета БНТУ. В качестве диагностического инструментария для определения уровня учебно-познавательной мотивации использовалась методика диагностики направленности учебной мотивации Т.Д. Дубовицкой.

На основе статистического анализа данных были установлены отдельные факторы, соответствующие выделенным уровням развития учебно-познавательной мотивации, а также корреляционные взаимосвязи между ними (при уровне значимости $p = 0,01$ критический коэффициент корреляции составил 0,39) (рисунок 1).

На рисунке обозначены: 1 уровень – низкий уровень развития внутренней мотивации или потенциальная учебно-познавательная мотивация; 2 уровень – средний или актуальная учебно-познавательная мотивация; 3 уровень – высокий или перспективная учебно-познавательная мотивация.

Первый уровень развития учебно-познавательной мотивации характеризуется наличием социальных мотивов учения, а также возникновением практического интереса к изучаемому – интереса в каком-либо применении получаемых знаний, к примеру, для социального взаимодействия и общения.

На втором уровне у обучающихся возникает избирательный интерес к изучаемому содержанию, четкость и ясность представления достигаемых целей. Обучающиеся стремятся к автономии при решении учебных задач, при этом проявляют надситуативную активность, выстраивают собственную учебно-познавательную траекторию.

Третий уровень развития учебно-познавательной мотивации связан у обучающихся с пониманием значимости и осмыслением изучаемого содержания, выработкой собственного отношения к нему, настойчивостью в достижении поставленных целей, интенсивной поисковой активностью и творческим подходом к решению задач, интересом к научно-исследовательской деятельности, идентификацией с изучаемой предметной областью, ориентацией на овладение профессиональным мастерством и самореализацией, проявлением когнитивной гибкости и риска, стремлением к приобретению новых знаний и другими факторами.

Учет выделенных факторов позволяет определить уровень учебно-познавательной мотивации обучающихся и целенаправленно воздействовать на ее развитие.

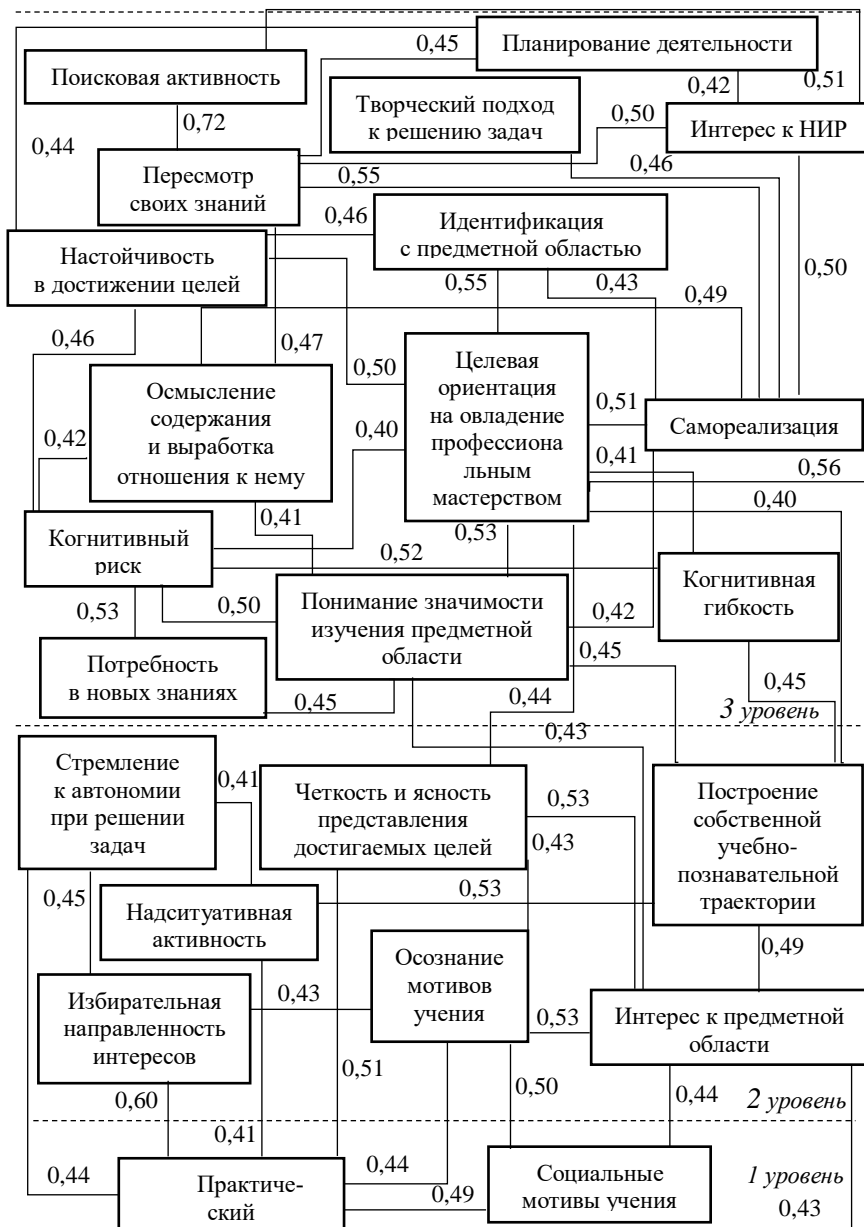


Рис. 1. Факторы развития учебно-познавательной мотивации

ЛИТЕРАТУРА

1. Вишнякова, С.М. Профессиональное образование: Словарь: Ключевые понятия, актуал. лексика / С. М. Вишнякова. – М.: Новь, 1999. – 535 с.

УДК 81.42

Смирнова Ю.А.

ИМЯ СОБСТВЕННОЕ КАК ЕДИНИЦА ИНТЕРТЕКСТА В ЛИТЕРАТУРЕ ПОСТМОДЕРНИЗМА

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Категория интертекстуальности является главным принципом построения и организации постмодернистских художественных текстов. Художественный текст, являясь частью семиосферы культуры, всегда связан с другими текстами, которые преобразуются или частично используются в нем, служат для выражения его смыслов [1, с. 223]. В результате такого «диалога» текстов друг с другом, с иным культурным контекстом, возникают множественные культурные связи: межтекстовые и внетекстовые, в выявлении и актуализации которых важную роль играют имена собственные, являющиеся одной из универсалий языка и культуры, способной накапливать и транслировать культурную информацию.

По мнению М.Ю. Лотмана, «<...> в культурологическом (общезстетическом) смысле интертекстуальность соотносима с понятием культурной традиции – семиотической памяти культуры» [2, с. 14]. Такое определение понятия интертекстуальности обуславливает правомерность рассмотрения собственных имен в качестве одной из важнейших ее вербально-знаковых составляющих, одного из способов сохранения традиции во времени (В.Н. Топоров), в силу их семиотического содержания, позволяющего кодировать культурную информацию и представлять ее в виде свернутого мотива, сюжета или текста.

Для выявления и анализа интертекста, элементом реализации которого может выступать имя собственное, мы обратились к исследованию ономастических единиц, в частности имени литературного

персонажа, в контексте постмодернистского романа «Кысь» Т. Толстой. Одним из богатейших источников создания аллюзий, раскрывающих ассоциативно-образный потенциал ономастических единиц, являются интертекстовые транспозиции религиозного характера. И в качестве такого яркого элемента реализации межтекстовых связей, а также создания подтекста, который имеет сложные внутренние содержательные связи, как с семантикой образа главного героя романа Т. Толстой «Кысь», так и с общей концепцией произведения, выступает оним *Христофор* и образованный от него патроним *Христофорыч* (разг. форма). Данные антропонимические номинации являются также составными компонентами комплексной формулы именованя главного персонажа.

Имя собственное *Христофор* образовано от греч. *Christos* – *Христос* и *pherō* – *нести*. Кроме того, в «Словаре русских личных имен» А.В. Суперанской дается следующее значение этого имени: «Христофор – из греч. *Христофорос* ‘породивший (носящий в себе, чтящий) Христа’ – эпитет гор. Вифлеема» [3, с. 338]. Данный оним благодаря своей внутренней семантике, коннотативным компонентам значения оказывается тесно связанным с христианскими религиозными традициями, с мифологией, характеризуется широким культурным и ассоциативным фоном.

Имя *Христофор* (патроним *Христофорыч*), входящее в состав формульной конструкции именованя главного персонажа, конечно, можно трактовать по-разному, однако, как и имя *Бенедикт*, оно выступает в текстовом пространстве романа «Кысь», прежде всего, языковым сигналом интертекстуальности и через вертикальный контекст (фоновые знания) оказывается ассоциативно связанным с христианским святым *Христофором*, образ которого характеризуется необычайной мифологизацией, а также противоречивостью своей природы. Следует также отметить, что возникающие при обращении к вертикальному контексту аллюзивные ассоциации носят в данном случае сложный *амбивалентный характер*, обусловленный «двойственностью» информации, входящей в фоновое знание, с помощью которой формируется денотат имени этого христианского святого.

В результате развертывания того набора культурно-фоновой информации, который образует денотат имени св. Христофора, происходит актуализация ассоциативного потенциала данного име-

ни собственного, связанного с прецедентным текстом, возникает вертикальный контекст, устанавливается аллюзивная связь между двумя онимами: происходит соотнесение «означаемых» – образов, номинируемых именами *св. Христофор – Бенедикт Карпов*. Прецедентное имя *Христофор*, к которому обращается Т. Голстая, представляет собой свернутый лингвокультурный текст, закодированный мифологический сюжет, декодируя и развернув который, можно установить интертекстуальный диалог между двумя различными культурными контекстами, связь и синтез которых будет осуществляться в данном случае по вертикали.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николина, Н.А. Филологический анализ текста : учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений / Н.А. Николина. – М. : Издат. центр «Академия», 2003. – 256 с.
2. Лотман, Ю.М. Внутри мыслящих миров: Человек – текст – семиосфера – история / Ю.М. Лотман. – М. : Языки русской культуры, 1996. – 464 с.
3. Суперанская, А.В. Словарь русских личных имен / А.В. Суперанская. – М. : Эксмо, 2003. – 544 с.

УДК: 371.13

Шарифбаева Х.Я.

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ

*Ташкентский государственный транспортный университет,
Ташкент, Узбекистан*

К основным задачам системы образования относятся: своевременная подготовка кадров для вновь возникающих современных технологий и производств, обеспечение кадровой поддержки научному и экономическому прогрессу.

Большинство развитых стран ежегодно выделяют огромные финансовые средства на программы для одаренных студентов. Однако они продолжают остро испытывать недостаток в талантливой и хо-

рошо подготовленной молодежи, которая необходима для работы в сфере создания новых передовых технологий.

Во многих вузах существует активная система работы с одаренной молодежью, через различные формы НИР, СКБ, кружков НСО, семинары и т.д. В новых условиях данная задача стоит более остро, в связи с этим предлагается дополнительно более широко использовать зарубежный опыт работ с одаренной молодежью.

Система отбора и поощрения талантливых студентов весьма сложна и в различных странах решается по-разному. Во многих странах существует перечень национально признанных студентов, и каждый университет гордится обучением их в своей среде, являющейся показателем престижности данного университета/. Для высших учебных заведений представлял бы интерес при учебной части или другой структуре определить ответственных лиц, занимающихся выявлением одаренной молодежи и создания для них особых приоритетов.

Отбор таких студентов может базироваться на рейтинговой основе. Рейтинг учитывал бы баллы набранные студентами в процессе обучения, участия в различных олимпиадах, районных, городских, республиканских и т.д., различные грамоты. То есть учитывались бы все формы достижений в процессе обучения в школе и вузе.

Такая кропотливая работа не должна решаться без специальных тестовых программ для компьютеров, т.к. рутинная работа намного снижает оперативность информации. Кроме того, не исключаются частые субъективные ошибки. Рекомендуется уделить первостепенное значение созданию специальных компьютерных программ для институтского комплекса.

С точки зрения улучшения качественной подготовки в профессиональной области и в целях обеспечения сбалансированности программ, рекомендуется студентам с первого года обучения определить содержание своего индивидуального плана и со второго года – специализацию.

Так как в настоящее время определилось, что НИР является экономическим фактором и ей уделяется большое внимание, рекомендуется использовать опыт Техасского Транспортного института (ТТИ). ТТИ является образцовым первым исследовательским агентством в США, расположен на территории Техасского Университета Сельского Хозяйства и Механики и разрабатывает ежегодно

более чем 40 исследовательских проектов. Исследовательские программы ТТИ выполняются совместно со студентами, дополняя их аудиторные занятия.

Анализ литературы показывает, что необходимо шире использовать тестов достижений в обучении и проводить стандартизацию тестов [1].

Исследования зарубежных педагогов показали, что публикация экзаменационными комитетами за два года до экзаменов программ по учебным предметам, предлагаемым для экзаменов, позволяет лучше подготовиться абитуриентам и дает высокие результаты.

Интересен тот факт, что в определении содержания обучения в высшей школе принимают участие и студенты. Выбор тех или иных дисциплин и курсов ведется свободно студентом с помощью консультанта по ежегодно издаваемому вузом подробному справочному каталогу всех курсов, читаемых в данном вузе с указанием «кредитных часов». Это активно включает студентов в учебный процесс. Говоря о методах обучения в высшей школе, следует подчеркнуть две основные тенденции: индивидуализация обучения и самостоятельная работа студентов.

Для того чтобы содержание педагогического образования соответствовало современному уровню развития науки и практики, преподаватели должны получить возможность овладеть своей профессией под руководством авторитетных ученых. По мнению специалистов, необходимо, чтобы преподаватели педагогических учебных заведений имели четко выраженные исследовательские функции и время для проведения собственной научной работы. Это поможет сделать учебную программу более гибкой, ввести в нее новое содержание.

До недавнего времени во многих странах наличие университетского диплома как бы давало разрешение на преподавание в любом учебном заведении, помимо школьной системы, и специальной профессиональной (педагогической) подготовки не требовалось. Начиная с 80-гг. положение изменилось. Чтобы иметь право работать в качестве преподавателя (как в средней школе, так и после средних технических учебных заведениях, колледжах, университетах), необходимо иметь специальное удостоверение.

Мы выделили ряд методик в системе подготовки и в системе преподавания (обучения):

1. Система отбора студентов и подготовка кадров:

- всестороннее изучение личности учащегося, уровень и качество его знаний и умений;
- рекомендации учителя в выборе будущей профессии для каждого отдельного учащегося;
- система отбора учащихся в вузы, сближение школьных и вузовских программ;
- отлаженная система изменения специализации, возможность получения второй специальности в рамках одного вуза или перехода в другой вуз;
- междисциплинарный принцип подготовки инженерных кадров;
- система адаптации высшего образования к уровню современного научно-технического прогресса.

2. Система обучения студентов:

- принцип самостоятельного приобретения знаний и выработка у студентов стремления обновлять свои знания на протяжении всей жизни и деятельности;
- проведение учебных занятий в малых группах с применением активных форм обучения;
- сокращение лекционного времени в общем объеме учебного времени студентов, при этом чтение только установочных лекций, последовательное проведение принципа опережающего обучения;
- выделение значительной части учебного времени на самостоятельные занятия с использованием всевозможных технических средств обучения, компьютеризации обучения;
- индивидуальная система обучения студентов, основанная на методе модулей;
- кооперированное обучение, которое предусматривает чередование учебных занятий в вузе с трудовой деятельностью на предприятии на протяжении всего времени обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тартарашвили, Т.А. США. Инструменты регулирования качества образования. – Москва : Новые печатные технологии, 2015. – 445 с.
2. Шарифбаева Х.Я. Сравнительная педагогика в подготовке преподавателей для ССПО. Ташкент. Издательство “Фан”-2004. – 93 с.

**ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СТРУКТУРЕ
ПОДГОТОВКИ СОВРЕМЕННОГО ИНЖЕНЕРА**

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

Среди способностей, обеспечивающих успешную инженерную деятельность, на первом месте стоит инженерное мышление, т.е. мышление, направленное на обеспечение деятельности с техническими объектами, осуществляемое на когнитивном и инструментальном уровнях и характеризующееся как политехническое, конструктивное, научно-теоретическое, преобразующее, творческое, социально-позитивное [1]. Творческий характер инженерного мышления определяется природой инженерных задач, требующих нахождения предпочтительного способа достижения желаемого результата.

Ключевым звеном в процессе инженерного мышления выступает перенос знаний и умений в новую ситуацию. Формирование способности к переносу – важная задача в процессе обучения будущих инженеров. К основным педагогическим факторам, способствующим переносу, относятся: развитие базы профессиональных и фоновых знаний обучающихся; междисциплинарная интеграция; использование в процессе обучения эвристических методов и приемов; создание благоприятной для творчества атмосферы.

В основе акта переноса лежит умственное действие «анализ через синтез», в котором познаваемый объект в процессе мышления включается в новые связи и выступает в новых качествах (С.Л. Рубинштейн). Таким образом, первый (элементарный) уровень в структуре творческой деятельности студентов – уровень умственных действий.

Второй уровень – эвристические приемы (инверсия, специализация, редукция, гиперболизация, идеализация, аналогия, эмпатия и др.). В результате использования эвристических приемов рождаются первичные динамические модели решения проблемы, появляется прообраз «хорошей идеи». Так, задания на инверсию выражаются в поиске альтернативного способа решения задачи. Задания на аналогию ориентируют на установление внутри- и междисципли-

нарных связей. Тренировка эмпатии требует от студента вживания в образ участника производственного процесса и т.д.

Третий уровень творческой деятельности связан с применением в обучении эвристических методов, в структуре которых сочетаются эвристические, логические, организационно-деятельностные и коммуникативные приемы. Благодаря им замысел решения проблемы доводится до стадии завершеного продукта – внутреннего (гипотеза, аргумент, образ, символ) и внешнего (статья, проект). В процессе подготовки инженеров используются методы эвристического диалога, деловой игры, конференции идей, мозгового штурма, синектики, кейс-стади, гирлянд ассоциаций и метафор, фокальных объектов, ТРИЗ и др. [2]. Систематическое использование указанных методов позволяет выйти на следующий уровень – уровень целостной технологии эвристического обучения, позволяющей студентам приобщиться к открытию новых для них закономерностей в области технических наук, к рационализации, изобретательству.

ЛИТЕРАТУРА

1. Усольцев, А.П. О понятии «инженерное мышление» / А.П. Усольцев, Т.Н. Шамало // Формирование инженерного мышления в процессе обучения: материалы междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 7-8 апр. 2015 г. / Урал. гос. пед. ун-т; отв. ред. Т.Н. Шамало. – Екатеринбург, 2015. – С. 3–9.

2. Латыпов, Н.Н. Инженерная эвристика / Н.Н. Латыпов, С.В. Елкин, Д.А. Гаврилов; под ред. А.А. Вассермана. – М.: Астрель, 2012. – 320 с.

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩИХ
ПЕДАГОГОВ-ИНЖЕНЕРОВ В ТЕХНИЧЕСКОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ**

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Экологическая культура – сложное интегративное качество личности, составная часть общей и профессиональной культуры, выражающая характер отношений между личностью, обществом и природой, а также меру и способ включенности человека в деятельность по преобразованию окружающей среды с целью прогрессивного развития общества, степень ответственности за состояние окружающей среды, сохранение природных балансов.

Особенностью экологической культуры педагога-инженера является необходимость ее развития на трансляционном уровне, т.е. на уровне способности и готовности к ее передаче другим людям (обучаемым учреждениями профессионального образования технического профиля). Проведенное нами в 2019–2020 годах исследование формирования экологической культуры у студентов специальности «Профессиональное обучение (по направлениям)» в техническом университете позволило сформулировать ряд педагогических условий как совокупности мер педагогического взаимодействия, обеспечивающих повышение эффективности целостного педагогического процесса.

Во-первых, в основу формирования экологической культуры будущего педагога-инженера должны быть положены методологические подходы: системный, субъектно-деятельностный, культурологический, экоантропоцентристский, личностно ориентированный.

Во-вторых, процесс формирования экологической культуры строится с учетом современной социокультурной ситуации и предполагает реализацию педагогических принципов продуктивности, авторства, проблематизации знаний, диалогичности, стимулирования надситуативной познавательной активности, вариативности, интегративности, практической направленности, рефлексии.

В-третьих, формирование экологической культуры педагога-инженера должно производиться в трех взаимосвязанных аспектах (формирование экологических знаний, экологического сознания, экологической деятельности). В этой связи, модель формирования экологической культуры будущего педагога-инженера в техническом университете интегрирует такие приоритетные направления и механизмы, как овладение основами общей и производственной экологии; пропаганда экологической культуры и этики; участие студентов в эколого-образовательных и учебно-научных исследовательских проектах по мониторингу состояния окружающей среды, в акциях в поддержку охраны памятников природы, улучшении экологии помещений и т.д.

В-четвертых, методика формирования экологической культуры будущих педагогов-инженеров в образовательном процессе базируется на представлении о трех уровнях педагогического управления деятельностью обучающихся (ситуационный, процессный, системный) и включает четыре этапа совместной деятельности педагогов и студентов: 1) мотивационно-подготовительный; 2) элементарная продуктивная деятельность по выполнению студентами небольших по объему лично ориентированных заданий экологической направленности; 3) проектно-исследовательский, предполагающий выполнение достаточно объемных заданий продуктивного типа (экологическая игра, экологический проект, экологическое исследование); 4) профессионально-педагогические пробы в области экологического образования и воспитания.

СЕКЦИЯ
ПСИХОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 158

Белановская Е.Е.

**РОЛЬ САМОДЕЯТЕЛЬНЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ СТУДЕНТОВ
И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ**

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Распространение самодетельных объединений молодежи стало характерной особенностью 2000–2020-х годов. О них сегодня много говорится и пишется в интернете, в научных журналах где раскрывается история создания, проблемы функционирования того или иного самодетельного объединения. Авторы ищут причины невиданного ранее взрыва неформальных объединений молодежи, делают попытки их систематизировать и классифицировать, выявить тенденции развития.

Самодетельное молодежное движение – явление многообразное и противоречивое. В условиях демократизации общественной жизни увеличение их числа и расширение спектра деятельности – явление в целом позитивное (лишь некоторым из них свойственны антисоциальные проявления).

Среди основных причин возникновения самодетельных объединений молодежи одни считают застойные явления, бюрократизация общественной жизни, возникновение зазоров между социальными группами, другие – отчуждение от родителей, учителей, старших, жажда сочувствия и доверительности. Политические процессы в обществе разбудили интерес молодежи к социально активным действиям.

О масштабности самодетельного движения молодежи свидетельствует активность на интернет пространстве.

Степень распространения самодетельных объединений в студенческой среде пока еще не поддается воспроизведению ввиду отсутствия достоверных данных. Сегодня студенты входят в самодетель-

тельные объединения от общесоюзных до замкнутых, само изолирующихся.

Поскольку самостоятельные объединения студентов – это в основном малые группы (5–10–20 человек), рассмотрим влияние микросреды на формирование личности.

В микросреде, с которой взаимодействует тот или иной человек в процессе своей деятельности, которая служит непосредственным объектом его психического отражения, особое значение приобретает социально-психологический фактор, так как важнейшее звено или один из важнейших компонентов микросреды составляют малые социальные общности – группы, коллективы, в которых накапливается систематический опыт жизнедеятельности в коллективе, опыт непосредственных контактов, общения, взаимовлияния, познания человека человеком. Различные компоненты микросреды (семья, учебный, трудовой коллектив, не формальные группы) всегда являются носителями определенных норм поведения и стремятся обеспечить соответствующее поведение своих членов. Вольно или невольно человек придерживается той линии поведения, которая одобряется в ближайшем его окружении, а в нем могут присутствовать или даже преобладать установки и ориентации, противоречащие нормам социального образа жизни. Чаще всего бывает так, что лишь какой-то элемент микросреды, а не вся она в целом имеет антиобщественные нормы. И здесь многое зависит от того, какая группа будет для личности рефератной, более авторитетной и притягательной, или, наконец, от возможностей воздействия того или иного элемента микросреды на человека в данных конкретных условиях.

Исследования, проведенные среди студентов, показали, что они очень высоко оценивают значение коллективных форм деятельности, но только в том случае, когда эта деятельность обогащает духовный мир личности, развивает его нравственно, политически, интеллектуально, эстетически, способствует развитию гражданского самосознания, делает человека защищенным от отрицательного влияния неудач, неполадок, нездоровых влияний.

Молодежным организациям вузов необходимо знать следующие тенденции развития самостоятельных объединений молодежи, чтобы их учитывать в своей работе:

- дальнейший количественный рост групп и объединений молодежи, спонтанно возникающих вне университета. Причем этот рост, по-видимому, будет происходить за счет дополнительного вхождения молодежи в объединения, ставящие своей целью решение обще-социальных, общеполитических проблем;

- дальнейшая политизация самостоятельных объединений молодежи. Появились формирования «чисто политического» характера, которые стремятся к выработке собственных концепций обновления общества.

При условии правильной, хорошо обоснованной и целенаправленной политики по отношению к самостоятельному движению оно может еще принести немалый положительный социальный эффект, то есть социальные связи, которые возникают и подтверждаются в неформальных объединениях, в целом расширяют вариантность общественных отношений демократического общества и по сути дела становятся нашим социальным достоянием.

Таким образом, интерес молодежи к демократическим формам общения и стилю жизни возрастает, она жаждет приобщиться к творчеству, утвердить право на личную самостоятельность в сферах, которые долгое время считались уделом профессионалов. Рост самостоятельных объединений вызван стремлением преодолеть в нашем обществе механизм вытеснения молодежи на периферию общественных отношений, в частности, в сферу досуга.

УДК 37.015.3

Данильчик О.В., Данильчик С.С.

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В БНТУ: ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Современный мир периодически сталкивается с различными проблемами: социальными, политическими, природными. Такой проблемой стала и пандемия COVID-19. Она внесла существенные коррективы в жизнь людей, а, следовательно, отразилась и на фор-

мах социального взаимодействия. В частности, она вынудила перейти на различные формы дистанционного образования.

В БНТУ для дистанционного обучения была предложена платформа Microsoft Teams. На данной платформе можно проводить вебинары, использовать интерактивные доски и сохранять проведенные лекции в облаке для доступа студентов к ним в любое время, успешно проводить практические занятия в малых группах. Платформа Microsoft Teams позволяет проводить проверку знаний студента при помощи различных форм тестовых заданий и четко ограничивать время выполнения заданий на занятиях.

С чем столкнулись преподаватели при переходе на дистанционную форму образования? Первое – это время перехода. В краткие сроки необходимо было освоить и подготовить информацию для студентов. Второе – пересмотр формы проведения практических занятий и лабораторных работ, т.к. аудиторный формат проведения уже не подходил. На подготовку занятий уходило значительно больше времени. Если по дисциплинам социально-гуманитарного модуля занятия подготовить технически легче, то по специальным дисциплинам обработать и представить материал в электронном виде достаточно сложно. По информации преподавателей на подготовку материала для одной лабораторной работы уходило до 5 часов. От преподавателей потребовался весь опыт, чтобы организованные занятия были интересными и содержательными. Сложность проведения занятий заключалась еще и в том, что отсутствует постоянный контроль реакции студентов на различные блоки информации. Все это проявлялось в повышении утомляемости и уровня ситуативной тревожности преподавателей.

Контроль знаний, основанный на системе тестов, позволял преподавателю при минимальном опросе выставить зачет с учетом рейтинговой отметки. Но во время приема экзамена преподаватель ограничен числом инструментов, позволяющих оценить уровень самостоятельности студента при выполнении заданий билета.

Студенты также впервые познакомились с платформой Microsoft Teams, изучать ее возможности пришлось быстро и самостоятельно. Большинство студентов положительно оценило новую форму проведения занятий. К позитивным моментам было отнесено бесстрессовое взаимодействие с преподавателем, комфортное прослушивание лекций, более широкий временной диапазон для решения задач,

гибкое время для проведения контрольных. К недостаткам дистанционной формы обучения студенты отнесли отсутствие непосредственного контакта с преподавателем при возникновении вопросов, связанных с выполнением чертежей, с курсовым проектированием, значительные затраты времени на самостоятельное изучение материала, большое количество отвлекающих факторов (соблазн отвлечься от учебы на другие дела), плохое качество связи. Студентами отмечено, что для первых и вторых курсов предпочтительнее непосредственное взаимодействие с преподавателями, что выражалось в более активной переписке в чатах и диалоге во время видеолекций. На старших курсах для многих студентов предпочтительней кейс-технология – «портфель» со всеми необходимыми материалами для курса, которые включают в себя книги, диски (электронные учебники), проверочные задания.

В связи с тем, что поменялся формат практических и лабораторных занятий, а защитить свои работы студенты могли, не ограничиваясь только временными рамками занятия, но и выполняя проверочные тесты в свободное время, допуск студентов к сдаче зачетов и экзаменов был более успешным в сравнении с традиционными формами обучения. Это не могло не сказаться на результатах экзаменационной сессии. Так успеваемость студентов дневной формы получения образования инженерно-педагогического факультета по результатам летней экзаменационной сессии 2019–2020 учебного года составила 90,6 %, что на 7,3 % выше, чем в 2018–2019 учебном году. Вырос на 0,8 и средний балл студентов и составил 7.1.

Как комфортную форму обучения на платформе Microsoft Teams отметили студенты заочной формы. Достаточно большим преимуществом они назвали возможность сдавать сессию без отрыва от работы и экономию финансовых и временных ресурсов.

Можно отметить, что использование дистанционного обучения позволяет «расширить горизонты» взаимодействия со студентами и при классических формах работы: перенести промежуточную проверку знаний из аудитории в дистанционный формат, активизировать работу со студентами заочной формы обучения и при помощи Microsoft Teams проводить консультации в удобное для всех время. Также это позволило преподавателям подойти критично к пересмотру содержания и форм изложения материала.

ИНТЕРНЕТ-ПРОСТРАНСТВО КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

В результате использования информационных технологий происходит изменение культуры как способа взаимодействия с окружающим миром и с самим собой. В современных условиях сеть Интернет становится уникальным мировым образовательным пространством. Наряду с развитием образовательно-воспитательного пространства сети Интернет особую актуальность приобретает информационная культура студентов. Стихийное становление новой информационно-образовательной культуры привело к возникновению ряда проблем.

Использование интернет-ресурсов при выполнении учебных заданий, интернет-плагиат высветил проблему информационной насыщенности. Доступность больших объемов информации в сети Интернет снижает мотивацию обучающихся к генерированию нового знания. К сожалению, получая доступ к информационным ресурсам, студенты стремятся минимизировать свои усилия и вместо самостоятельной подготовки эссе, курсовых и дипломных работ сдают компиляцию чужих мыслей. Вместо того чтобы интерпретировать доступную информацию, сопоставлять ее со своим опытом и создавать личное новое знание, студенты и слушатели предпочитают искать информацию в Интернете и «механически» трансформировать ее в ожидаемый от них результат. При этом часто происходит подмена знания информацией, стираются различия между знаниями и информацией, не вырабатываются навыки критического анализа информации, который ведет к формированию знания.

Проблема качества информации заключается в том, что Интернет предоставляет возможность легко получить информацию, однако вопрос о ее качестве остается открытым.

Стихийное становление культуры работы в сети Интернет имеет ряд существенных недостатков и, что самое важное, оно не

обеспечивает условий для эффективного использования Интернета в образовании. Информационная культура выступает как часть общей культуры человека, как залог его активной и продуктивной жизнедеятельности в условиях информатизации общества. Информационная культура студентов – это компонент базовой культуры личности как системной характеристики человека, позволяющий ему эффективно выполнять все виды работы с информацией (получение, накопление, кодирование, переработка, создание на этой основе качественно новой информации, ее передача, практическое применение). Развитая информационная культура специалиста предполагает не только способность ориентироваться в новом информационном пространстве, но и умение использовать его возможности в своей профессиональной деятельности.

В 2019–2020 учебном году нами было проведено исследование среди студентов 1–2 курса БНТУ, выборка составила 203 человека. Одной из задач исследования было определить, существуют ли достоверные различия в использовании сети Интернет для самообразования между студентами с разным уровнем Интернет-активности. Значительная часть испытуемых (87,8 %) указывают, что пользуются ресурсами сети для самообразования (не считая подготовку к учебным занятиям). Лишь 2,4 % респондентов дали ответ «нет» и 4,8 % – пользуются редко.

В зависимости от ответа на вопрос «Сколько времени в день Вы проводите в web-пространстве?» испытуемых разделили на 4 группы: проводящие в Интернете 0–3 часа; 3–6 часов; 6–9 часов; более 9 часов. Результат обработки данных с помощью χ^2 -критерия Пирсона показал, что существуют различия в использовании сети Интернет для самообразования между студентами с разным уровнем Интернет-активности (на уровне значимости $p = 0,05$).

Следует отметить, что информационная культура студента имеет ряд составляющих: информационную активность, развитую информационную мотивацию, познавательную, читательскую активность, усвоение навыков информационной деятельности, поисковое поведение, степень осознания собственных информационных потребностей, включенность в коммуникативный процесс. По мнению исследователей, формирование информационной культуры студентов будет эффективным при соблюдении ряда условий: если

система информационной подготовки носит непрерывный и комплексный характер; если интеграция педагогических и информационных технологий является основой образовательного процесса; если преподавательский состав обладает высоким уровнем профессиональной подготовки в области информационных и компьютерных технологий; если содержание учебных планов и программ соответствует тенденциям развития информационных технологий в конкретных областях; если обеспечен опережающий характер содержания профессионального образования с учетом перспективы развития средств информационных технологий и средств автоматизации учебного процесса.

УДК 621.762.4

Kaminskaya T., Platonava A.

THE IMPORTANCE OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY IN TEACHING AND LEARNING

*Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus
Athlone Institute of Technology, Athlone, Ireland*

Abstract: Education technology is the new hype of the world, which is rapidly gaining worldwide popularity. Commonly known as EdTech, it may be defined as a combination of education and technology. This article covers the role and potential of educational technology at the higher education institutions, as well as key technologies that disrupt education in 2020.

Fast forward to the current day, the pandemic which forced lock downs around the world since March 2020, is still rampant, and the world is still in chaos. Nationwide closures forced educational institutions to temporarily close their doors, what affected nearly 1.6 billion learners in more than 190 countries and all continents (United Nations, 2020). This, in turn, has had a tremendous impact on the educational sphere, leading to a number of growing trends in the educational technology industry. For instance, countries that were the first to be heavily impacted by the virus, such as China, Italy and South Korea, have rapidly shifted to temporary home-schooling via online educational tools and platforms (Tam and El-Azar, 2020). A discussion about the top tech

trends that disrupt the education must first begin with the explanation of the phenomenon of the educational technology.

Definitions of modern-day educational technology has evolved over the years as a variation of ways of dealing with learning processes, a conceptual framework, theory and practice, and the latest study and ethical practices of dealing with technological processes and resources. The field of an educational technology as an academic domain is relatively new, and many debates exists as how to clearly define this sector. Simply speaking, EdTech can be described as a combined use of hardware and software, educational theory, and practice to facilitate learning and teaching processes. That includes online and mobile learning, learning theory and computer-based training. Educational technology has been described as a persisting initiative that seeks to bring learners, teacher, and technical means together in an effective way (Mangal, 2009). EdTech is based on theoretical knowledge that emerges from various disciplines such as psychology, sociology, education, communication, computer science and artificial intelligence.

Integrating educational technology such as augmented reality (AR) and virtual reality (VR) into learning and teaching process is essential to the advancement of educational sector in the digital age. Virtual reality provides users with an opportunity to completely immerse in a computer-generated reality often with headsets or gloves (primarily used in 3D movies and video games). VR allows students to be placed directly into a simulated learning environment that uses 3D graphics. San Diego State University has used virtual reality in teaching numerous disciplines since 2017, so to help them understand theoretical concepts more easily and keep them engaged in learning. Augmented reality on the other hand only adds to user's vision images or a content, such as characters on top of video or camera viewer. AR can deliver a unique experience to students, from the area of science and human anatomy. Augmented reality may be accessed using much more common devices, such as mobile phone, and does not require an expensive equipment. That makes AR more accessible for the students, as nowadays, 80 % of young people own smartphones (Kovach, 2020). In the last few years, both technologies have significantly evolved to impact real-world applications. Reports by Markets and Markets (2019) propose that the augmented and virtual reality in the education market is expected to grow from USD 9.3 billion in 2018 to USD 19.6 billion by 2023. Augmented and virtual

reality have a potential to create different opportunities for lecturers and students, make learning fun and exciting.

Over the past few years blockchain technology have received significant attention from the universities. The Gartner 2019 CIO Survey revealed that 2 % of higher education respondents have already deployed blockchain. Chances are, it will become an integral part of the educational institutions in the years to come. It like other technologies allows developing new directions and reaching new levels through greater transparency, enhanced security and easier traceability. Blockchain platform may be used as a safe file storage. Students and lecturers who write stories or novels, or create music, documentaries or other short films could publish their creations on the blockchain. This would not only bypass the hassle of finding a publisher, but also protect against piracy and improve rights management. Many blockchains are also smart-contract capable. That means that lessons and courses can be programmed into the blockchain and executed automatically when certain conditions are met. For example, a lecturer could set up tasks for students. The completion of each task could be automatically verified by the blockchain's smart contracts. Upon completion of all tasks, teachers could receive payment with crypto tokens and students could be awarded credits. Entire courses could be laid out this way. The most ambitious uses for blockchain in higher education include improvement of the record keeping of degrees, certificates and diplomas; increasing efficiency in existing business processes; creation of a new market for digital assets and creation of a disruptive business model. For example, The Massachusetts Institute of Technology started issuing graduate certificates on a blockchain app in 2017. It has successfully delivered over 2,000 blockchain-based credentials. The main aim behind this project is to prevent degree fraud and to keep university's standard of excellence.

EdTech is a big sector, which has a dramatic impact on how people obtain knowledge and prepare for professional lives. Therefore, it is very important for educational stakeholders to keep an eye on current technological trends and what they mean for teaching and learning practices.

LIST OF REFERENCES

1. Kovach, N. (2020). Augmented Reality in Education. Available: <https://thinkmobiles.com/blog/augmented-reality-education/>. Last accessed 10th Aug 2020.

2. Mangal, S.K.; Mangal, Uma (2009). Essentials of Educational Technology. New Delhi: PHI Learning Pvt. Ltd. p. 3..

3. Markets and Markets. (2020). Augmented Reality and Virtual Reality Market. Available: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/augmented-reality-virtual-reality-market-1185.html>. Last accessed 15th Oct 2020.

4. Moore, S. (2019). 4 Ways Blockchain Will Transform Higher Education. Available: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/4-ways-blockchain-will-transform-higher-education/>. Last accessed 21st Aug 2020.

5. Tam, G and El-Azar, D. (2020). 3 ways the coronavirus pandemic could reshape education. Available: <https://www.weforum.org/agenda/2020/03/3-ways-coronavirus-is-reshaping-education-and-what-changes-might-be-here-to-stay/>. Last accessed 20th Oct 2020.

6. United Nations (2020). Policy Brief: Education during COVID-19 and beyond. 10th ed. New York: United Nations. – P. 2–8.

УДК 159.9

Леонтьева Т.Г.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СОСТОЯНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО КЛИМАТА СТУДЕНЧЕСКОЙ ГРУППЫ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Много столетий психологами, социологами и философами принимались усилия по изучению социально-психологического климата. Методологические и концептуальные подходы, оригинальные методы диагностики социально-психологического климата, конкретные пути регуляции социально-психологического климата предложены в работах и трудах Б.Д. Парыгина, А.В. Петровского, К.К. Платонова, А.Г. Ковалева, В.К. Панферова, Е.В. Шороховой, О.И. Зотовой и ряда других.

Социально-психологический климат – это достаточно устойчивое состояние коллектива, внутри которого лежат как взаимоотношения коллектива, так и отношение его к труду. Вследствие своей

относительной устойчивости к воздействиям окружающей среды, социально-психологический климат оказывает прямое воздействие на итог работы группы в целом. А результативность работы зависит от отдельно взятого члена группы, от его уровня работоспособности.

Таким образом, при формировании здорового социально-психологического климата в студенческих коллективах, мы создаём благоприятные условия для реализации студентами своих потенциальных возможностей, многогранного развития личности в целом.

С целью решения проблемы организации эффективного учебного процесса рассмотрим факторы, влияющие на развитие благоприятного психологического климата в студенческой группе.

С целью изучения психологического климата в студенческой группе инженерно-педагогического факультета БНТУ был использован опросник В.В. Шпалинского и Э.Г. Шелеста. В результате изучения психологического климата в коллективе, мы получили следующие выводы: ни один из членов коллектива не оценил психологический климат как неблагоприятный, 41 студент (80 %) оценили психологический климат как благоприятный, здоровый; 11 человек (20 %) как неустойчивый, но достаточно благоприятный.

С целью определения стиля управления в студенческой группе использовался опросник «Определение стиля управления коллективом» Анкетирование проводилось индивидуально и анонимно.

Полученные данные в ходе исследования (таблица 1) свидетельствуют о том, что 40 членов (77 %) коллектива оценили стиль руководства в группе как коллегиальный, 5 (9,6 %) человек как директивный, 7 (13,4 %) как попустительский.

Таблица 1. Показатели стиля руководства в коллективе

Стиль управления в учебной группе		
Директивный	Попустительский	Коллегиальный
5 студентов (9,6 %)	7 студентов (13,4 %)	40 студентов (77 %)

Коллегиальный компонент включает в себя следующие составляющие:

- требовательность и контроль в сочетании с инициативным и творческим подходом к выполняемой работе и сознательным соблюдением дисциплины;
- стремление делегировать полномочия и разделять ответственность;
- демократичность в принятии решений;
- адекватное реагирование на критику;
- соблюдение этики.

В данной студенческой группе, в соответствии с ответами студентов, присутствует доброжелательное отношение старосты группы к студентам – 40 членов (77 %) коллектива.

Директивность проявляется в том, что в критических ситуациях (мы можем предположить, что это проявляется и в конфликтных ситуациях) методы работы переходят к более «жестким методам руководства». Это может создавать тенденцию к возникновению межличностных конфликтов. Так, 5 студентов (9,6 %) членов коллектива оценили управленческие способности старосты как директивные, 7 человек (13,4 %) как попустительские.

Таким образом, большинство студентов считают, что в данном коллективе для деструктивных межличностных конфликтов между старостой группы и студентами такие предпосылки отсутствуют.

Для изучения связи психологического климата и стиля руководства в студенческой группе мы применили корреляционный анализ Ч. Спирмена (Correlations Spearman's rho).

В результате корреляционного анализа была установлена связь между психологическим климатом и определенными стилями руководства:

1. Существует положительная связь между коллегиальным стилем руководства и психологическим климатом (при $r = 0,475^{**}$). При этом необходимо отметить, что это самая тесная положительная связь, выявленная в нашем исследовании. То есть с большой долей достоверности можно предположить, что самый благоприятный психологический климат может быть при выраженности коллегиального компонента в стиле руководства коллективом. Чем более выражен коллегиальный стиль руководства, тем более благоприятным является психологический климат в коллективе.

Была также установлена отрицательная связь между психологическим климатом и директивным стилем руководства (при $r = -0,324^*$): чем больше директивность в стиле управления, тем более неблагоприятным является климат. Такая же связь была установлена между психологическим климатом и попустительским стилем руководства (при $r = -0,382^{**}$): большая выраженность попустительского стиля приводит к ухудшению психологического климата.

2. Корреляционный анализ установил наличие отрицательной связи между директивным и коллегиальным стилем руководства (при $r = -0,638^{**}$). Чем более выражена коллегиальность, тем в меньшей степени выражен директивный компонент и наоборот. Также установлена отрицательная связь между коллегиальным и попустительским стилем руководства. Это самая тесная отрицательная связь, установленная в нашем исследовании (при $r = -0,843^{**}$). Это означает, что чем выше коллегиальность в управлении коллективом, тем в меньшей степени выражен попустительский компонент и наоборот.

УДК 378

Поликша Е.В.

СТУДЕНЧЕСКОЕ САМОУПРАВЛЕНИЕ КАК ФОРМА ПРОЯВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Основная черта современной реальности в области высшего профессионального образования – резкое повышение требований жизни к необходимости полного раскрытия творческого потенциала будущего специалиста, усиление личной ответственности, 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 сту-

денческого 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-психического климата укрепления 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 факультета 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, 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).

АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ КАК ЧАСТЬ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Инновационные процессы в высшей школе обуславливают поиск новых путей в развитии потенциальных возможностей студентов. Наиболее эффективной для реализации целей современной системы образования, можно считать стратегию активного обучения, которая позволяет по-иному взглянуть на учебный процесс в высшей школе.

Целью активного обучения является создание педагогом условий, в которых студент сам будет приобретать знания, получать их не в виде готовой системы, а в процессе собственной активности, обучение предполагает взаимодействие студента с преподавателем и с другими студентами.

Итогом работы в таком режиме, является активизация деятельности студентов, что позволяет им более осознанно подойти к усвоению материала. На первом занятии с целью преодоления трудностей общения, создания благоприятных условий для свободного обмена мнениями, использовались методы «ледокол» или «айсбрейкер». Для стадия знакомства представляла собой обмен краткой информации о себе: перекидывая друг другу в случайном порядке импровизированный мяч (сделанный из скомканного листа бумаги), студенты называли свое имя и любимое блюдо (овощ, предмет и т.д.) которое бы начиналось на первую букву имени. На семинарских занятиях использовались методы активизации дискуссии («Четыре угла», «Да и нет», «Торнадо», «Пустой стул», «Принятие решения»), работы в малых группах («Пять на шесть, шесть на пять»), работы текстом («Мозаика»). Более подробно проанализируем опыт использования метода «Принятие решения». Подготовительный этап. Аудитория делится на части центральной линией. Одна часть помещения обозначения словом «Да», вторая - «Нет». Преподаватель заранее заготавливает спорные суждения. Например, «Согласны ли вы, что психика носит функциональный характер, является функцией мозга?».

На втором этапе преподаватель предлагает студентам утверждение, по отношению к которому они после минутного обдумывания должны определить свою позицию. Позиция обозначается положением студента относительно линии, разделяющей аудиторию. Чем категоричнее ответ участника дискуссии, тем дальше он будет находиться от разделяющей линии. На третьем этапе после того как студенты заняли определенные позиции, преподаватель предлагает привести ряд аргументов в защиту своего выбора и попытаться своими высказываниями повлиять на мнения оппонентов. В процессе дискуссии студент может менять свои взгляды и занимать новое положение относительно разделяющей линии.

Таким образом, с помощью метода «Принятие решения» традиционное обучение ставит перед собой целью передачи как можно большего объема знаний, которая осуществляется через трансляцию педагогом информации на лекционных, зачастую и на семинарских занятиях, и усвоении ее студентами в роли пассивного слушателя, студенты в условиях семинарского занятия расширяют представления об обсуждаемой теме, закрепляют материал, овладевают навыками аргументации, умениями слушать себя и других.

Лекцию так же можно сделать методом активного обучения, хотя традиционно в высшей школе она проводится в форме монолога, так как преподаватель пытается за отведенное время дать как можно больше материала, что превращает студентов в пассивных слушателей, которые только пишут конспект. Однообразие деятельности способствует снижению концентрации внимания.

П.Дж. Фредерик описал несколько способов активизации деятельности студентов на лекции. Мы использовали при чтении выше обозначенных курсов метод лекции с процедурой пауз. Лекция разбивалась на три логически завершённые части примерно по двадцать минут каждая. Между каждой мини-лекцией делалась пауза по 5–7 минут, в течение которой студенты выполняли какое-либо задание индивидуально либо в парах. Задания подбирались исходя из материала лекции. Например, зафиксировать те положения, которые хорошо поняты и которые требуют разъяснений; выделить основную проблему мини-лекции; обменяться конспектами и проверить их правильность и полноту. Однако применение активных методов обучения связано с различными трудностями, которые создают необходимость перестройки деятельности самого преподавателя.

СИСТЕМА ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ СОДЕРЖАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНОЙ ПОДГОТОВКИ

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск Республика Беларусь*

С изменением требований к профессиональной подготовке инженера, современного конкурентоспособного специалиста, возрастает роль и социогуманитарной подготовки студентов.

Социально-гуманитарное образование в вузе, по мнению Михайлова А.А., включает три составляющие:

- социогуманитарные знания, формируемые в процессе изучения социогуманитарных дисциплин;
- социогуманитарная деятельность, осуществляемая, в частности, через учебные, производственные и иные виды практики, предусмотренные учебным планом, а также посредством внеучебной (воспитательной) деятельности вуза (педагогические, строительные и другие отряды, волонтерское движение и т.д.);
- субъекты социально-гуманитарного образования (преподаватели, студенты, учебно-вспомогательный персонал, работодатели и т.д.).

Социально-гуманитарное подготовка осуществляется на кафедре «Психология» БНТУ через преподавание на всех факультетах университета учебных дисциплин, входящих в цикл социально-гуманитарных и специальных дисциплин: интегрированный модуль «Философия»: дисциплина «Основы психологии и педагогики»; специализированный модуль «Философия»: дисциплина «Психология труда»; «Психология», «Психология профессионального образования».

Содержание социально-гуманитарной подготовки, на наш взгляд, должно соответствовать когнитивному, аксиологическому и акмеологическому критериям.

Повышение уровня профессиональной компетентности, в соответствии с когнитивным критерием, отражает квалификационные возможности специалистов, знания, умения, навыки, формирую-

щиеся на основе способностей, которые образуют структуру их профессионального потенциала. Социально-гуманитарные дисциплины позволяют развивать у студентов профессионально важные качества личности, умения глубже познавать себя и уметь познавать собеседников, выработать устойчивое положительное отношение к получаемой профессии, сформировать профессиональную позицию, свои профессиональные намерения и цели, осознать связь будущего с получаемой профессией.

Учет аксиологического критерия содержания социально-гуманитарной подготовки предполагает изучение мотивационно-ценностной сферы личности. К кругу вопросов, входящих в данный критерий, в том числе относятся изучение понятия мотивации профессиональной деятельности, ценностных жизненных ориентаций, установок личности. Социально-гуманитарная подготовка вырабатывает у студентов эмоционально-ценностное отношение к себе, как к будущему профессионалу, устойчивую идентификацию себя как представителя данного профессионального сообщества, развитость профессиональных ценностных ориентаций, развитость мотивов обучения, доминирование в мотивационной структуре высших потребностей над базовыми.

Новая социально-культурная реальность требует включения и акмеологического критерия в содержание социально-гуманитарной подготовки специалистов. Данный критерий обнаруживается в высоком уровне активности, сознательности и самостоятельности личности в учебной деятельности, самопознании особенностей своей личности относительно требований будущей профессиональной деятельности. Реализация этого критерия позволяет сформировать у студентов посредством социально-гуманитарной подготовки личностные качества, соответствующие профессиональным требованиям, помочь преодолеть социальные стереотипы в профессиональной деятельности, согласовать свой профессиональный образ личности с различными аспектами «Я».

Важность гуманитаризации среды вуза как основы для подготовки будущих специалистов выражается в всестороннем развитии личности студента. Реализация личностно ориентированных педагогических технологий в процессе преподавания социально-гуманитарных дисциплин и отбор их содержания способствуют повышению мотивации студентов к изучению социально-гумани-

тарных дисциплин. К основным показателям эффективности социально-гуманитарной составляющей высшего профессионального образования относятся конкурентоспособность выпускника вуза, его гуманистическая ориентированность.

УДК 159.9

Шершнёва Т.В., Гордиенко Д.А., Малиновская Д.А.
**ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

В настоящее время дистанционное обучение становится более популярным, так как возрастает количество людей, которые хотят получить образование, но не имеют возможности это сделать в очной или заочной форме. Для обеспечения эффективного взаимодействия в дистанционном обучении используется целый набор инструментов, включая интерактивные компьютерные программы, платформы, мессенджеры, социальные сети, электронную почту и т. д.

Дистанционное обучение предусматривает обучение при минимальном присутствии непосредственного взаимодействия с педагогом, с акцентом на самостоятельную работу. При этом обеспечивается свободный доступ к образовательному контенту.

Несомненными преимуществами дистанционного обучения являются:

- *возможность учиться в любом месте.* У студентов есть возможность учиться, не выходя из дома или офиса, из любой точки мира. Чтобы начать обучение, достаточно лишь наличия компьютера (смартфона) с доступом в Интернет. Нет необходимости посещать образовательное заведение каждый день, которая часто выступает в роли демотиватора;

- *мобильность.* Иногда эффективнее и быстрее проконсультироваться с педагогом по электронной почте или видеотрансляции, в мессенджере, чем назначить личную встречу;

- *возможность учиться в любое время.* Студент имеет возможность самостоятельно решать, когда и сколько времени

в течение дня, недели, семестра выделить на изучение и повторение материала;

- *возможность учиться в удобном темпе.* Можно вернуться к изучению более сложных задач, воспроизвести видео-лекции неограниченное количество раз, перечитать переписку с преподавателем и т.д.;

- *возможность совмещать работу и учебу, а также получать параллельно еще одно образование;*

- *высокие результаты обучения.* Большую часть учебного материала студент выбирает и изучает самостоятельно. Это способствует лучшему запоминанию и пониманию изучаемых тем. Благодаря внедрению и использованию новейших технологий в процессе обучения сам процесс становится более увлекательным, живым и интерактивным, приносит удовлетворение;

- *доступность учебных материалов.* Всю необходимую литературу и дополнительные материалы обучающийся может найти на сайте учебного заведения или получить по электронной почте;

- *снижение финансовых затрат;*

- *индивидуализация и дифференциация обучения.* Внедрение дистанционных технологий подходит для организации персонального подхода, что повышает результативность образовательного процесса за счет учета индивидуальных познавательных запросов обучающегося, а также возможности выбора задания, соответствующего потенциалу его развития.

Однако дистанционное обучение не лишено недостатков и ограничений:

- *требуется развитая познавательная мотивация.* Практически весь учебный материал студент осваивает самостоятельно. Это требует умения учиться без постоянного внешнего контроля, а также планирования времени, ответственности и самообладания.

- *не подходит для развития коммуникативных навыков.* При дистанционном обучении личный контакт учащихся друг с другом и с преподавателями минимален, если не полностью отсутствует;

- *сложно накопить практический опыт.* Преподавание специальностей с большим количеством практических занятий затруднено при дистанционном обучении;

- *существует проблема идентификации пользователя.* До сих пор наиболее эффективным способом узнать, сдал ли студент экзамены или выполнил тест самостоятельно, является видеofиксация, что не всегда возможно;

- *недостаточность технической оснащенности, компьютерных знаний, психологической готовности.* В отдаленных районах существует особая потребность в дистанционном обучении. Однако не у всех желающих учиться в провинции есть компьютер с доступом в Интернет. Отсутствует иногда психологическая готовность преподавателей к новой для них форме работы, проявляется консерватизм.

Некоторые из проблем, связанные с развитием дистанционного обучения, следует решать уже в данный момент:

- заняться комплексным решением проблемы технической оснащенности учреждений образования;

- обучить педагогов и студентов, не готовых к дистанционному обучению;

- внедрять в разрабатываемые электронные учебно-методические комплексы элементы интерактивности;

- развивать мотивацию учебной деятельности студентов, в том числе за счет разнообразных форм представления учебного материала, повышения его наглядности. Традиционная лекция не может использоваться при дистанционном обучении из-за его низкой эффективности при отсутствии непосредственного контакта с аудиторией;

- создать межвузовский Центр по оценке качества электронных ресурсов, по подготовке преподавателей;

- привлечь внимание компаний, работающих на рынке инновационных технологий, к проблемам повышения эффективности дистанционной формы обучения.

В рамках образовательного процесса требуется обеспечить возможность общения студентов с преподавателем (в форме интернет-консультаций, вебинаров, чатов и т.п.). Необходимо разнообразить содержание практических заданий (например, деловые игры, психологическая диагностика, контрольные работы творческого характера, проектные задания и т. п.). Для большей эффективности и результативности контроля за усвоением практические задания долж-

ны быть индивидуальными, учитывающими образовательные потребности обучающегося. В целом, виртуальное общение стало для современных студентов привычной формой взаимодействия, поэтому они видят в дистанционной форме обучения больше преимуществ, чем ограничений. Преподавателям сложнее сменить позицию «транслирующего знания и опыт» на позицию обучающегося новым формам и технологиям. Однако реальность навязывает нам нормы социального дистанцирования, поэтому, несмотря на сопротивление «педагогов-консерваторов», их уверенность в том, что студент не способен к самостоятельной работе, дистанционную форму обучения придется развивать. Конкурентная борьба учреждений образования требует идти в ногу со временем, гибко приспособившись к новым требованиям.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>Бабук В.В.</i> Миграция паров рабочей жидкости паромасляных вакуумных насосов	3
<i>Босяков М.Н., Малевич А.В.</i> Взаимосвязь массогабаритных характеристик деталей и параметров упрочненного слоя при ионном азотировании	5
<i>Босяков М.Н., Моисеенко А.Н.</i> Анализ содержания легирующих элементов в конструкционных сталях	9
<i>Вегера И.И., Гайлевич Э.В., Ходюш В.Е.</i> Система управления установкой индукционного нагрева.....	12
<i>Вегера И.И., Цыкунов П.Ю.</i> Индукционная пайка с использованием композиционных медно-никелевых припоев	15
<i>Вегера И.И., Голубев В.С., Ходюш В.Е., Гайлевич Э.В.</i> Применение лазерных технологий упрочнения в сельскохозяйственном машиностроении	18
<i>Вегера И.И., Гайлевич Э.В., Ходюш В.Е.</i> Технология и установка индукционного нагрева заготовок в кузнечном производстве.....	21
<i>Витько Ю.В., Орлова Е.П., Опиок Н.Э., Мрочек Ж.А.</i> Влияние смеси азот-ацетилен на цветовую гамму титановых плазменных покрытий	24
<i>Данильчик С.С., Тривашкевич Е.В.</i> Цикл движения инструмента с переменной подачей при точении на станках с ЧПУ	26
<i>Данильчик С.С., Тривашкевич Е.В.</i> Значения подачи инструмента в цикле стружкодробления при точении с периодическим ее изменением	29
<i>Дробыш А.А., Азаров С.М. Корневский В.В.</i> Спекание высокопроницаемых материалов из гранул на основе силикатов и алюмосиликатов	32
<i>Дробыш А.А., Азаров С.М. Корневский В.В.</i> Характеристики крупнопористой подложки для мембранных слоев на основе алюмооксидных микросфер	35
<i>Евтухова Т.Е.</i> Применение пористого композиционного материала систем Al-Cu, Al-Cu-Fe в качестве носителя катализатора.....	39

<i>Комаровская В.М., Бельтюков А.В.</i> Проектирование технологической оснастки	42
<i>Комаровская В.М., Бельтюков А.В.</i> Проектирование высокочастотного ввода для технологической оснастки	45
<i>Комаровская В.М., Новохрост С.А.</i> Технологии обработки древесины в вакууме. Сушка, импрегнация	47
<i>Комаровская В.М., Рябцев Р.Л., Суша Ю.И.</i> Проектирование системы контроля покрытий	50
<i>Комаровская В.М., Бусел Ю.А., Камыда Д.Е., Боровок О.А.</i> Разработка конструкции шприцевого наполнения и запайки ампул	52
<i>Комаровская В.М. Бусел Ю.А., Боровок О.А., Камыда Д.Е.</i> Проектирование стерилизационной вакуумной камеры	54
<i>Латушкина С.Д., Посылкина О.И., Комаровская В.М., Шкробот В.А.</i> Защитные покрытия, сформированные из сепарированной вакуумно-дуговой плазмы, для применения в медицине	57
<i>Опиок Н.Э., Витько Ю.В., Мрочек Ж.А., Суша Ю.И.</i> Влияние формы торца электрода-инструмента на скорость прошивки сквозных отверстий при электроэрозионной обработке	60
<i>Терецук О.И., Латушкина С.Д., Комаровская В.М.</i> Износостойкость конструкционной керамики в тяжелоагрессивных узлах.....	62

СЕКЦИЯ
СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ

<i>Бакланенко Л.Н., Кляпец Е.Л., Михед Е.Н.</i> Активизация познавательной деятельности как средство повышения качества профессиональных знаний при изучении курса «материаловедение»	65
<i>Белый В. В.</i> Преподавание русского языка в арабской аудитории (лексико-грамматический аспект).....	68
<i>Белая А. Г., Сазонова Н. В., Феценко Е. И.</i> Визуализация в преподавании РКИ.....	70
<i>Богданова А.И.</i> Влияние двуязычия на речевое развитие ребёнка.....	73

<i>Бондаренко А.В.</i> Модель «Университет 3.0» в системе высшего образования	75
<i>Будзько І.У.</i> Лексічная варыянтнасць у перакладах “Дзесянняў святых апосталаў” на беларускую мову XX-XXI стст.	77
<i>Гончарова Е.П.</i> Совершенствование индивидуальных показателей будущего специалиста и конструктивистская дидактика	80
<i>Гончарова Е.П., Кротикова Ю.С.</i> Некоторые аспекты индивидуализации обучения в современной системе профессионального образования	83
<i>Гончарова Е.П., Курсунович Ю.А.</i> Влияние индивидуального потенциала обучающихся колледжа на их мотивацию учебной деятельности	85
<i>Гируцкая Л.А.</i> Биографический текст на занятиях по русскому языку как иностранному.....	88
<i>Дирвук Е.П.</i> Информационное обеспечение дисциплины «организационно-методические основы профессионального обучения».....	91
<i>Дирвук Е.Н.</i> Эффективность экспериментальной технологии формирования культуры инженерно-педагогической деятельности в учреждениях высшего образования.....	94
<i>Игнаткович И.В.</i> Возможности цифровых технологий в образовательном процессе подготовки педагогов-инженеров.....	96
<i>Канашевич Т.Н., Иваницкий Н.И.</i> Анализ результатов экспериментальной работы по внедрению методики управления эффективностью учебной деятельности студентов	99
<i>Кондратьева Н.А., Гундина М.А.</i> Перспективы использования облачных технологий в образовательном процессе	102
<i>Козел Р.Н., Козел Н.Р.</i> Особенности процесса обучения дисциплине «безопасность жизнедеятельности человека» в условиях инфекции	105
<i>Кравченя Э.М.</i> Роль электронных учебных пособий в организации дистанционного обучения в условиях пандемии	108
<i>Кравченя Э.М., Близнюк А.В.</i> Особенности организации и проведения обучения групп иностранных слушателей, проходящих повышение квалификации в дистанционной форме обучения	111

<i>Кравченко Э.М., Розин Д.А.</i> Непрерывное техническое образование: школа-лицей-университет	113
<i>Красноперова Н. А.</i> Обучение студентов в вузе в контексте «теории поколений»	115
<i>Прохоренко А.С.</i> Функционирование постфиксов -то и -нибудь в современном русском языке	121
<i>Савицкая I.У., Сахончык А.П.</i> Утварэнне ваенных тэрмінаў у сучаснай беларускай мове	124
<i>Синькевич В.Н.</i> Типы задач для диагностики математических способностей обучающихся при выборе профиля обучения	126
<i>Синькевич В.Н.</i> Факторы развития учебно-познавательной мотивации обучающихся	129
<i>Смирнова Ю.А.</i> Имя собственное как единица интертекста в литературе постмодернизма	132
<i>Шарифбаева Х.Я.</i> Опыт организации учебного процесса в технических вузах	134
<i>Якубель Г.И., Грекова А.В.</i> Эвристические методы в структуре подготовки современного инженера	138
<i>Якубель Г.И., Шихиева А.</i> Педагогические условия формирования экологической культуры будущих педагогов-инженеров в техническом университете	140

**СЕКЦИЯ
ПСИХОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

<i>Белановская Е.Е.</i> Роль самостоятельных объединений студентов и их влияние на развитие личности	142
<i>Данильчик О.В., Данильчик С.С.</i> Дистанционное обучение в БНТУ: достоинства и недостатки	144
<i>Каминская Т.С.</i> Интернет-пространство как средство развития информационной культуры студентов	147
<i>Kaminskaya T., Platonava A.</i> The importance of educational technology in teaching and learning	149
<i>Леонтьева Т.Г.</i> Факторы, влияющие на состояние психологического климата студенческой группы	152

<i>Поликша Е.В.</i> Студенческое самоуправление как форма проявления социальной активности.....	155
<i>Поликша Е.В.</i> Активные методы обучения как часть инновационных процессов высшей школы	159
<i>Полуйчик Т.В.</i> Система психолого-педагогических критериев содержания социально-гуманитарной подготовки.....	161
<i>Шершнёва Т.В., Гордиенко Д.А., Малиновская Д.А.</i> Психологические особенности дистанционной формы обучения	163