

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБРАЗОВАНИЕ

Международная научно-практическая конференция

29–30 апреля 2021 г.

В 2 частях

Часть 2

Минск
БНТУ
2021

Редакционная коллегия:

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

ISBN 978-985-583-646-0
ISBN 978-985-583-648-4 (Ч. 2)

© Белорусский национальный
технический университет, 2021

СЕКЦИЯ МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ

ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ

УДК 004.85

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ У СЛУШАТЕЛЕЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Близнюк А.В., студент

*Республиканский институт профессионального образования
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. физ.-мат. н., доцент Кравчяня Э.М.

Аннотация

Рассматривается эффективность внедрения системы дистанционного обучения в образовательный процесс. Показано отличие дистанционного обучения от классической заочной формы обучения, особенности организации работы слушателей в межсессионный период и анализ результатов промежуточного контроля и итоговой аттестации.

В процессе внедрения системы дистанционного обучения в учебный процесс неоднократно возникали вопросы об её эффективности, связанные не только с организацией системы контроля и фиксации результатов учебной деятельности слушателей на протяжении всего периода обучения, но и с усвоением учебного материала.

Для проверки эффективности внедрения системы дистанционного обучения в образовательный процесс переподготовки слушателей проводилась экспериментальная работа на базе УО РИПО. Для проведения опытно-экспериментальной работы были определены две группы:

– 920ПД-1-19 (заочная форма обучения) в составе 28 человек – контрольная группа;

– 920ДОПД-3-19 (дистанционная форма обучения) в составе 29 человек – экспериментальная группа.

Во время проведения эксперимента присутствовали все слушатели этих групп. Вначале опытно-экспериментальной работы было проанализировано учебно-методическое пособие по учебной дисциплине «Педагогика» и лекционный материал, начитываемый в сессионный период. В ходе анализа выяснилось, что в группах заочной формы обучения используется меньше интерактивного и медийного материала, чем в группах дистанционной формы обучения. После освоения определенного объема материала проведено промежуточное тестирование слушателей группы 920ДОПД-3-19 с целью выявления успеваемости. В группе 920ПД-1-19, обучающейся по заочной форме обучения это было сделано сессионный период (рисунок 1).

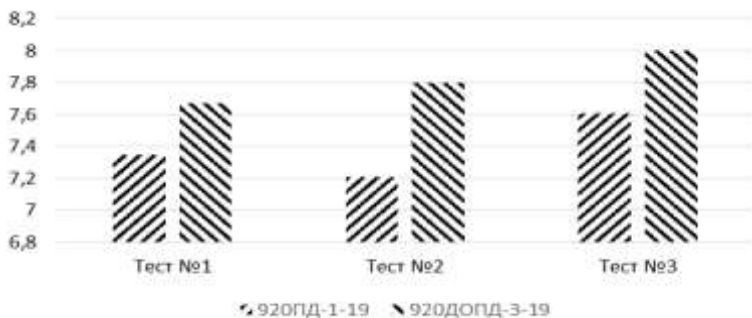


Рис. 1. Результаты тестирования в группах

Как видно из рисунка результаты в группе обучающейся дистанционно выше. Это можно объяснить тем, что для групп дистанционного обучения дается более разнообразный материал и система контроля. Для каждого слушателя создается персональный кабинет, в котором хранится следующая информация:

- персональные данные слушателя;
- время входа в систему и выхода;
- перечень посещаемых страниц;
- степень выполнения учебной программы.

Данная система позволяет отслеживать работу всех слушателей в межсессионный период. В отличие от классической заочной формы обучения, где работа слушателей отслеживается только графиче-

ком сдачи практических работ в бумажном виде и регистрируется в учебном отделе, в дистанционной форме обучения любая практическая работа загружается в систему в электронном формате, который определяет преподаватель. Чаще всего это документ формата doc. MsWord, но также могут быть и иные форматы (например: pdf, jpeg, xml, rar и т.п.).

В группе дистанционного обучения знания проверялись с помощью инструмента «Тест», при этом результаты тестирования автоматически заносятся в сводную таблицу, содержащую систему фильтров по группам, ФИО слушателей и т.д.

Результатом итоговой аттестации в группах является сдача экзамена. Анализ результатов осуществлялся между группами заочной и дистанционной форм обучения. Результаты анализа представлены в таблице 2.

Таблица 2. Сравнительный анализ результатов итоговой аттестации слушателей заочной и дистанционной форм обучения.

Год сдачи экзамена	Средний балл по группе	
	Заочная форма обучения	Дистанционная форма обучения
2020	7,6	7,9

Как видно из таблицы и в этом случае полученные результаты выше у группы, обучающейся по дистанционной форме.

Полученные данные свидетельствуют, что дистанционная форма обучения обеспечивает ритмичность и системность учебной деятельности слушателей, способствует более эффективному формированию психолого-педагогических знаний, что и подтверждается результатами промежуточного тестового контроля и итоговой аттестации.

Список использованных источников

1. Республиканский институт профессионального образования: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://86.57.153.145:81>. Дата доступа: 22.03.2021.

2. Князева, Г.В. Применение мультимедийных технологий в образовательных учреждениях / Г.В. Князева // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. – 2010. – № 16. – С. 77–95.

3. Обучающая среда Moodle [Электронный ресурс] // Основы администрирования. Режим доступа: <http://docs.altlinux.org/current/modules/moodle/>. Дата доступа: 22.03.2021.

4. Попов, А.В. Тестирование как метод контроля качества знаний студентов / А.В. Попов // Сибирский педагогический журнал. – 2013. – № 13. – С. 17–21.

5. Лоцицкий, В.Л. Электронные образовательные ресурсы для школьного исторического образования на базе платформы MOODLE: опыт создания и перспективы применения / В.Л. Лоцицкий // Гісторыя і грамадазнаўства. – 2015. – № 1. – С. 12–17.

УДК 378.18

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ УЧАСТНИКОВ КОНКУРСОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА

Бруй А.И., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: д.т.н., профессор Иващенко С.А.

Аннотация:

Рассматриваются психолого-педагогические особенности подготовки участников конкурсов профессионального мастерства. Акцентируется внимание на специфике проведения конкурса профессионального мастерства WorldSkills.

В 2014 году в конкурсе профессионального мастерства WorldSkills впервые приняли участие представители Республики Беларусь.

Конкурс профессионального мастерства WorldSkills – это международное некоммерческое движение, целью которого является повышение престижа рабочих профессий и развитие профессионального образования путем внедрения лучших практик и профессиональных стандартов во всем мире посредством организации и проведения конкурсов профессионального мастерства, как в каждой отдельной стране, так и во всем мире в целом.

Движение WorldSkills является одним из самых престижных международных конкурсов профессионального мастерства. Данный конкурс направлен на привлечение молодежи к трудовой деятельности и повышению интереса в профессиональной направленности среди множества профессий. К каждой компетентной направленности имеются свои критерии подготовки и для данного конкурса они очень высокие. Каждая страна участник конкурса проводит долгую подготовку своих конкурсантов по каждому направлению.

Направления (компетенции) по которым проводится WorldSkills: строительство и строительные технологии, производство и инженерные технологии, творческие профессии и мода, транспорт и логистика, социальные и персональные услуги, информационные и коммуникационные технологии.

Подготовка кандидата к конкурсу начинается за долго до проведения конкурса. Неотъемлемым элементом подготовки кандидатов является свободное владение английским языком. Идеально если языковая подготовка находится на должном уровне. В противном случае следует организовать индивидуальную подготовку на этапах теоретического обучения.

Начальным этапом подготовки является теоретическое обучение, конкурсант изучает теоретический материал по компетенции и связанную с ней литературу. Пополняет знания от участников прошлых лет (если таковые имеются) и перенимает знания наиболее опытных специалистов в данной области.

На следующем этапе осуществляется, практическая подготовка конкурсанта, заключающаяся в отработке умений и навыков выполнения производственного задания. На этом этапе конкурсант выполняет непосредственно работу, которая ожидает его при участии в конкурсе. Основным этот этап является, потому что на соревнованиях оценка участника производится по результатам его работы, а не общим накопленным знаниям, т.е. оценка зависит от полноты и точности выполнения конкурсного задания.

Последний этап это моральная или психологическая подготовка участника. Этот этап является немаловажным, ведь волнение или излишняя самоуверенность не раз мешали участникам соревнования добиться желаемого результата и приводили к не качественному выполнению работы. Данный этап обычно включает подготовку сразу всей команды участников конкурса. При необходимости

участники могут получать индивидуальную программу психологической подготовки.

Психологическая подготовка к конкурсу должна обеспечить формирование устойчивой психологической готовности к работе в стрессовой ситуации конкурса в условиях полной профессиональной самостоятельности, личной ответственности за результаты деятельности.

Для этого необходимо решать следующие задачи: формирование правильной установки на данный конкретный конкурс; определение реального результата - постановка и достижение реального результата исключает возможное разочарование конкурсанта, вселяет уверенность в себе и способствует его психологической устойчивости в ситуации конкурса; формирование целеустремленности, уверенности в себе, желания участвовать в конкурсах профессионального мастерства; создания перед участием в конкурсе и во время конкурса оптимального уровня психологической устойчивости, понимания того, что в конкурсе больше шансов имеет тот участник, кто лучше владеет собой. При этом, естественно, учитываются индивидуальные особенности психики [1].

Екимова А.Н. определила психологические характеристики участника конкурса: высокий уровень самоорганизации, организации деятельности; высокая и устойчивая работоспособность; высокий уровень концентрации внимания; четкость, комбинаторность, нестандартность мышления; сформированность внутреннего плана действий; сформированность навыков эмоциональной саморегуляции, стрессоустойчивость. Возможность высоких достижений в жизни обеспечивает эмоциональный интеллект — самомотивация, устойчивость к разочарованию, контроль над своим эмоциональным состоянием. Участие в конкурсах и олимпиадах помогает развить все эти качества [2].

Мы провели определение индивидуально-психологических особенностей студентов 3 курса инженерно-педагогического факультета Белорусского национального технического университета. В исследовании участвовало 48 студентов специальности 1-08 01 01 «Профессиональное обучение (по направлениям)». Индивидуально-психологические особенности студентов самостоятельность, организованность, чувствительность, сдержанность, тревожность, определялись путем обработки результатов анкетирования.

Результаты обработки анкетных данных представлены на рисунке 1.

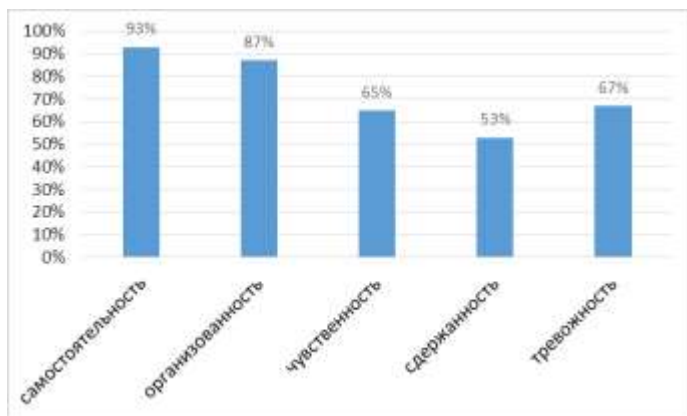


Рис. 1. Уровни индивидуально-психологических особенностей студентов 2 курса ИПФ БНТУ

Из результатов, представленных на рисунке 1, видно, что студенты имеют высокий уровень самостоятельности – 93%, организованности – 87%, но в тоже время высокий уровень тревожности – 67% и низкий показатель сдержанности – 53%, что может отрицательно сказываться на результатах участия в конкурсе. На вопрос «Хотели бы вы принять участие в конкурсном отборе чемпионата Worldskills?» - 71 % ответили да, и считают, что опыт участия в конкурсе пригодится им в профессиональной деятельности.

Участие студентов в конкурсе Worldskills кроме формирования профессиональных компетенций стимулирует активность, пробуждает инициативность, способствует самостоятельности, открывают способность к саморазвитию, развивают сотрудничество, коммуникацию с педагогами (кураторами), пробуждает интересы и способности, творческую и социальную активность.

Список использованных источников

1. Гайнеев Э.Р., Психологическая подготовка к конкурсу профессионального мастерства / Э.Р. Гайнеев // Методист. – 2015. – №8. – С. 46–49.
2. Психологическая подготовка детей к конкурсам: упражнения для профилактики нарушений эмоционального состояния [Элек-

тронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosuchebnik.ru/material/psikhologicheskaya-podgotovka-detey-k-konkursam-article/>. – Дата доступа: 29.03.2021.

УДК 517.518.45

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ПРИМЕНЕНИЯ РЯДОВ ФУРЬЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ПЕРИОДИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Евец Д.В.

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

Научный руководитель: к.п.н., доцент Якимович В.С.

Аннотация:

Рассматриваются вопросы использования рядов Фурье для разложения сигналов в базисе гармонических колебаний. Показана межпредметная связь дисциплины «Математика» со специальными и общетехническими дисциплинами.

Любая периодическая функция времени $x(t)$, которая в пределах периода ее изменения T удовлетворяет условиям Дирихле (функция $x(t)$ на интервале $\left[-\frac{T}{2}; \frac{T}{2}\right]$ должна, во-первых, иметь конечное число максимумов и минимумов, во-вторых, может иметь разрывы непрерывности первого рода при некоторых значениях аргумента $t = t_i$, число которых должно быть конечно, в-третьих, должна иметь конечные (равные или неравные между собой) предельные значения), может быть представлена в виде разложения по тригонометрическим функциям Фурье:

$$x(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos n\omega_1 t + b_n \cdot \sin n\omega_1 t),$$

где ω_1 — частота основной гармоник (т.е. гармоник, получаемой при $n=1$), а N — число гармонических копанет. Коэффициенты a и b рассчитываются по формулам:

$$a_0 = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x(t) dt, \quad a_n = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x(t) \cos n\omega_1 t dt, \quad b_n = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x(t) \sin n\omega_1 t dt.$$

Таким образом, объединив косинусные и синусные составляющие получаем: $x(t) = a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} A_k \cos(k\omega_1 t + \varphi_k)$, где A_k – амплитуда а φ_k – фаза k -ой гармонической составляющей связаны с коэффициентами a_n и b_n соотношениями:

$$A_n = \sqrt{a_n^2 + b_n^2}, \quad \varphi_n = \arg(a_n - jb_n) = -\arctg \frac{b_n}{a_n} \quad \text{или} \quad a_n = A_n \cos \varphi_n, \quad b_n = A_n \sin \varphi_n.$$

Согласно данной формуле любой периодический сигнал $x(t)$ содержит в себе независящую от времени постоянную составляющую $\frac{a_0}{2}$ и бесконечный набор гармонических колебаний (гармоник), с частотами $\omega_n = n\omega_1$, ($n=1,2,\dots$) (высшие гармоники периодического сигнала), кратными основной частоте $\omega_1 = \frac{2\pi}{T}$ (основная гармоника) периодического сигнала. Представление произвольного сигнала в виде совокупности постоянной составляющей и суммы гармонических колебаний с кратными частотами называют спектральным разложением этого сигнала в базисе гармонических функций, или гармоническим анализом сигнала.

Рассмотрим спектральное разложение сигнала в базисе гармонических колебаний на конкретном примере. Нам необходимо разложить

$$\text{сигнал } s(t) = \begin{cases} 0, & -\frac{T}{2} < t < 0 \\ u_0, & 0 < t < T_H \\ 0, & T_H < t < \frac{T}{2} \end{cases} \text{ используя спектральный анализ последова-}$$

тельности прямоугольных импульсов [1, С. 5]. Коэффициенты a и b рассчитаем по формулам:

$$a_0 = \frac{T}{2} \left(\int_{-\frac{T}{2}}^0 0 dt + \int_0^{T_H} u_0 dt + \int_{T_H}^{\frac{T}{2}} 0 dt \right) = \frac{T^2_H u_0}{T}, \quad a_n = \frac{2}{T} \int_0^{T_H} u_0 \cos(n\omega_1 t) dt = \frac{2 \sin(n\omega_1 T_H) u_0}{n\omega_1 T},$$

$$b_n = \frac{2}{T} \int_0^{T_H} u_0 \sin(n\omega_1 t) dt = \frac{2(1 - \cos(n\omega_1 T_H)) u_0}{n\omega_1 T}.$$

Тогда сигнал будет иметь вид:

$$s(t) = \frac{T^2 u_0}{T} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2 \sin(n\omega_1 T_H)}{n\omega_1 T} \cdot \cos(n\omega_1 T t) + \frac{2(1 - \cos(n\omega_1 T_H)) u_0}{n\omega_1 T} \cdot \sin(n\omega_1 T t) \right).$$

На практике очень часто применяется запись ряда Фурье в комплексной форме, получаемая, используя формулы Эйлера, при замене тригонометрических функций экспоненциальными с введением в рассмотрение комплексных величин:

$$x(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n e^{jn\omega_1 t}, c_n = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x(t) e^{-jn\omega_1 t} dt.$$

Одним из главных достоинств этой формы записи ряда Фурье является компактность. Сигнал $x(t)$ представлен суммой комплексных составляющих вида $c_n e^{jn\omega_1 t}$, где n изменяется от $-\infty$ до ∞ . Отрицательному значению n соответствует отрицательная частота $-n\omega_1$. Конечно, же отрицательной частоты в природе не существуют, это лишь математическая абстракция появившееся в результате формального представления гармонических функций в комплексной форме. Однако достаточно перейти от комплексной формы записи к тригонометрической, и отрицательная частота исчезнет.

Коэффициенты c_n являются комплексными величинами. Поэтому для представления периодического сигнала в частотной области в общем случае необходимо иметь два вещественных спектра: амплитудный спектр $|c_n|$ фазовый спектр $\varphi_n = \arg c_n$. Для положительных n коэффициенты тригонометрического и комплексного рядов Фурье, связаны следующим образом:

$|c_n| = \frac{A_n}{2}$, $\varphi_n = \arg c_n = \arg(a_n - jb_n)$. Рассмотрим применение ряда Фурье в комплексной форме для разложения сигнала в базисе гармонических колебаний на конкретном примере.

Необходимо разложить сигнал с амплитудой U , периодом T и длительностью τ в спектр. Сигнал чётный (симметричен относи-

тельно начала координат). Найдем $x_0 = \frac{1}{T} \int_{-\frac{\tau}{2}}^{\frac{\tau}{2}} x(t) dt = \frac{1}{T} \int_{-\frac{\tau}{2}}^{\frac{\tau}{2}} U dt = \frac{\tau}{T} U$. Тогда

$$x_k = \frac{1}{T} \int_{-\frac{\tau}{2}}^{\frac{\tau}{2}} x(t) e^{-jk\omega_0 t} dt = \frac{1}{T} \int_{-\frac{\tau}{2}}^{\frac{\tau}{2}} U e^{-jk\omega_0 t} dt = \left| \frac{e^{jt} - e^{-jt}}{2j} = \sin t \right| = \frac{U}{\pi k} \sin \frac{k\omega_0 \tau}{2} \Rightarrow$$

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{U}{\pi k} \sin \frac{k\omega_0 \tau}{2} e^{jk\omega_0 t}$$

Далее нам необходимо рассчитать коэффициенты a и b .

$$a_0 = \frac{2}{T} \int_{-\frac{\tau}{2}}^{\frac{\tau}{2}} x(t) dt = \frac{2}{T} \int_{-\frac{\tau}{2}}^{\frac{\tau}{2}} U dt = 2U \frac{\tau}{T}, \quad a_k = X_k + X_{-k} = 2 \operatorname{Re} |X_k| = \frac{2U}{\pi k} \sin k\omega_0 \frac{\tau}{2}. \quad \text{Так}$$

сигнал симметричен относительно начала координат, то $b_k = 0$.

Таким образом, сигнал будет иметь вид:

$$s(t) = U \frac{\tau}{T} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2U}{\pi k} \sin k\omega_0 \frac{\tau}{2} \cdot \cos(k\omega_0 \tau).$$

Список использованных источников

1. Бойко Б.П., Тюрин В.А. Спектр сигнала: учебно-методическое пособие / Б.П. Бойко, В.А. Тюрин. — Казань: Казанский федеральный университет, 2014. — 38 с.

УДК 378.14

РАЗВИТИЕ КРЕАТИВНОСТИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ-ИНЖЕНЕРОВ

Еськов П.А., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст.преподаватель Игнаткович И.В

Аннотация:

Рассматривается вопрос о развитии креативности у будущих педагогов-инженеров как один из немаловажных навыков высококвалифицированного специалиста.

Исключительность деятельности педагога-инженера обусловлена в первую очередь тем, что она относится сразу к двум из пяти направлений по классификации профессий Е.А. Климова. С одной стороны, данная специальность относится к классу «Человек-человек», а с противоположной – классу «Человек-техника», функции каждой из которых обладают собственной спецификой и характерными чертами [1].

Исходя из этого, справедливым будет тот факт, что к специалистам данной профессии, а именно к набору их умений выставляются большие и жёсткие требования, ведь от их наличия будет зависеть квалификация рабочих.

Среди особо важных компетенций педагога-инженера, отмеченных в образовательном стандарте, можно выделить: педагогическая, научно-методическая, организационно-управленческая, проектно-конструкторская; производственно-технологическая; инновационная [2].

Модель личностных качеств педагога-инженера и содержание его педагогической деятельности – это структура личностных качеств педагога-инженера, которая неотделима от содержания его педагогической деятельности. Личностные характеристики педагога-инженера также отражаются на квалифицированности подготовленных им рабочих, результатах его работы в целом, которые варьируются в зависимости от специфики его педагогического мастерства, творческого потенциала, умением адаптироваться под нововведения и самому внедрять инновационные решения в свою сферу деятельности.

Тем самым, умения и навыки тех, кто сделал выбор в сторону такой непростой и ответственной профессии, играют очень важную, возможно, решающую роль в подготовке квалифицированных рабочих кадров для страны.

Одним из немаловажных навыков для будущего педагога-инженера является креативность. Она близка по своему определению такому понятию как творчество, но не идентична ему. Творчество подразумевает процесс создания: предметов искусства, живописи, музыки, литературы [3]. Креативность в свою очередь являет собой особое свойство, позволяющее человеку заниматься творчеством. Таким образом, творческая личность всегда креативна, это обязательная ее характеристика.

Методологические основы развития креативных качеств личности раскрыты в трудах В.И. Андреева, В.И. Загвязинского, И.Г. Калошиной, В.В. Краевского, В.Г. Рындак, А.П. Тряпицыной, С.Н. Чистяковой.

В трудах Я.А. Пономарева, А.П. Тряпицыной раскрывается идея изучения творчества как механизма развития личности. Вопросы творческой самореализации личности в креативном образовании рассмотрены Г.Л. Ильиным, А.В. Морозовым, В.Г. Рындак, А.В. Хуторским, Д.В. Чернилевским [4].

Тем самым, можно утверждать, что креативность является одним из необходимых условий инновационной деятельности педагога-инженера, его творческих особенностей и педагогического мастерства.

Так же, для будущего педагога-инженера не лишними будут: способность быстро и без особых усилий переключаться между несколькими идеями, способами подачи информации студентам и т.д.; способность принимать решения в ситуациях, в которых, казалось бы, изначально нет решения; способность к гибкому образному мышлению, способность к оправданному риску; независимость мышления и другие, за развитие которых также отвечает креативность. Есть много положительных моментов в развитой креативности у педагогов-инженеров, да и у педагогов в целом.

Таким образом, факт, что креативность – это необходимое свойство, качество личности абсолютно любого деятеля педагогических наук, в том числе и педагога-инженера, является полностью обосновано и подтверждено.

В целях изучения уровня креативности среди нынешних студентов было проведено тестирование К. Венкера «Насколько Вы креативны?». Тест был предложен 38 студентам третьего курса инженерно-педагогического факультета Белорусского национального технического университета. Результатами теста являются выводы по профилям креативности и коэффициенты креативности как отдельных студентов, так и средний обобщённый.

Исходя из результатов, среди студентов доминирующими профилями креативности являются: «стратегически мыслящие», где средний балл составляет 21,14 из 30 возможных (творческое начало базируется на способности к абстрагированию), «нуждающиеся в гармонии», где балл составляет 21,6 из 30 возможных (творческая продуктивность тем выше, чем лучше, приятней рабочая обстановка

и чем больше она стимулируется) и «чувственные», где балл составляет 21,16 из 30 возможных (творческое начало базируется на способности к чувственному восприятию, чувстве прекрасного и т.д.). Следовательно, среди студентов преобладают меланхолики с чувством прекрасного, требующие благоприятных условий труда, которые будут способствовать их квалификационному росту и улучшения качества обучения будущих рабочих.

Коэффициент креативности у испытуемых студентов третьего курса инженерно-педагогического факультета намного выше среднего (165,7 при среднем 100), что является довольно положительным результатом, однако не идеальным. Среди 38 опрошенных студентов у пяти коэффициент близок к максимальному либо является максимальным (коэффициенты равные 182, 189, 191, 192 и 200. В общем же коэффициент варьируется от 138 до 200.

Несмотря на то, что коэффициенты креативности среди студентов и выше среднего, для его повышения и приведения к максимальному стоит обратить внимание на актуализацию креативных способностей будущих педагогов-инженеров. В качестве факторов, обеспечивающих актуализацию креативных способностей, необходимо рассматривать прежде всего особенности творческой деятельности, активизирующей воображение, мышление, а также внутреннюю мотивацию. Особенности содержания творческой деятельности связаны с активизацией системы рефлексивных взаимодействий. Кроме этого, в ряде исследований доказано, что эффективное развитие креативных способностей возможно при задействовании таких психологических механизмов, как рефлексивный механизм, механизм самооценки, механизм саморегуляции, которые выступают во взаимосвязи и активизируют развитие креативности [4].

Так же внимание стоит обратить на внутриличностные механизмы развития креативных способностей, важнейшими из которых являются развивающая образовательная среда, соотнесённая с возможностями человека, образовательный процесс, при котором студенты, опираясь на свой личностный потенциал, вовлечены в интерактивную учебно-познавательную деятельность, способствующую их саморазвитию и самоосуществлению.

Список использованных источников

1. Киктенко, А. Место инженера-педагога в современном мире / А. Киктенко // MOTROL. – 2011. – № 13 А. – С.99–106.
2. Высшее образование. Первая ступень Специальность 1-08 01 01 Профессиональное обучение. Квалификация зависит от направления специальности: ОСВО 1-08 01 01-2013. – Минск: Министерство образования Республики Беларусь, печ. 2013 – 120 с.
3. Степанов, С.С. Популярная психологическая энциклопедия / С.С. Степанов. – М.: Эксмо, 2005. – 672 с.
- Синицина, И.А. Развитие креативных способностей студентов вузов гуманитарного профиля: концептуальные подходы / И.А. Синицина [и др.] // Педагогическое образование в России. – 2017. – № 2.

УДК 517.518.45

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ ДЛЯ РАСЧЕТА ЦЕПЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Зайцева А.В.

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

Научный руководитель: к .п. н., доцент Якимович В.С.

Аннотация:

Рассматриваются вопросы использования теории комплексных чисел для расчета цепей переменного тока. Показана межпредметная связь дисциплины «Математика» со специальными и общетехническими дисциплинами.

Учебная дисциплина «Математика» является фундаментом для изучения других общеобразовательных, инженерных и специальных дисциплин. Для специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение» (энергетический факультет) Белорусского национального технического университета в процессе изучения математики полученные знания по разделам «Комплексные числа» и «Функции

комплексного переменного» являются основополагающими для дальнейшего успешного изучения специальных и общетехнических дисциплин, например, электротехники. В частности, использование теории комплексных чисел дает возможность пользоваться законами, формулами и методами расчетов, применяющиеся в цепях постоянного тока, для проведения расчетов цепей переменного тока, упрощать различные расчеты, заменив векторно-графическое решение алгебраическими методами, рассчитывать сложные цепи, которые невозможно решить иным путем, упрощать расчеты цепей переменного и постоянного токов. Поэтому студенты данной специальности должны уметь не только переводить комплексное число из начальной формы в необходимую, находить аргумент и модуль комплексного числа, и комплексное число по модулю и аргументу, производить основные арифметические действия с комплексными числами, но и применять полученные знания на практике при решении профессионально ориентированных задач, например, при расчете цепей.

Самым распространённым током необходимым для работы электроприборов является переменный ток, который изменяется по синусоидальному закону. Так как именно при помощи синусоидального переменного тока работает большое количество электротехнических установок. В отличие от математики в электротехнике мнимая единица обозначается j , так как переменная i используется для обозначения тока. Основные характеристики электрических цепей переменного тока в комплексной форме представлены в таблице 1.

Таблица 1. Основные характеристики электрических цепей переменного тока в комплексной форме

Основные характеристики	Определение и формулы
Ток в комплексной форме	Комплексом действующего значения синусоидального тока (комплексом тока) является величина, модуль которой равен действующему значению тока, а аргумент начальной фазе:

	$i = I_m \sin(\omega t + \psi_i), I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}, \dot{I} = Ie^{j\omega t}.$
Напряжение в комплексной форме	<p>Комплексом действующего значения синусоидального напряжения (комплексом напряжения) является величина, модуль которой равен действующему значению, а аргумент начальной фазе:</p> $u = U_m \sin(\omega t + \psi_u), U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}, \dot{U} = Ue^{j\omega t},$ <p>где u — мгновенная значение напряжения, U_m — максимальная амплитуда напряжения, ω — угловая частота, t — время, ψ — начальный фазовый угол, ωt — электрический угол.</p>
Сопротивление в комплексной форме	<p>Комплексным сопротивлением называется комплексная величина равная отношению комплексного напряжения к комплексному току:</p> $\underline{Z} = \frac{\dot{U}}{\dot{I}} = \frac{Ue^{j\psi_u}}{Ie^{j\psi_i}} = \frac{U}{I} e^{j(\psi_u - \psi_i)} = Ze^{j\varphi}$ <p>где Z — модуль комплексного сопротивления, равен полному сопротивлению, $\varphi = \psi_u - \psi_i$ — аргумент комплексного сопротивления, равен разности фаз между напряжением и током.</p>
Полная мощность в комплексной форме	<p>Полная мощность находится как произведение комплексного напряжения на сопряженную составляющую комплексного тока:</p> $\underline{S} = P + jQ = \underline{U} \cdot \dot{\underline{I}},$ <p>причем действительной частью выражения комплексной полной мощности будет активная мощность, мнимой частью будет реактивная мощность.</p>

Рассмотрим интеграцию комплексных чисел в электротехнические дисциплины на примере конкретной схемы с определенными значениями основных параметров.

Пусть нам дана электрическая цепь, изображенная на рисунке 1, подключена к сети переменного тока с действующим напряжением 100 В и частотой 50 Гц и имеет следующие численные значения параметров: активные сопротивления на резисторах R_1 и R_2 ; реактивное сопротивление на катушке X_L . Требуется определить токи

ветвей, напряжения на всех элементах, составить баланс мощностей [1, С.123]. Следовательно, анализ условия и рисунка показал, что в задаче нам даны следующие параметры: $U = 100$ (В), $R_1 = 40$ (Ом) и $R_2 = 30$ (Ом), $X_L = 40$ (Ом). Нам необходимо найти: $I_1, I_2, I_3, U_1, U_2, U_3, P, Q, S$.

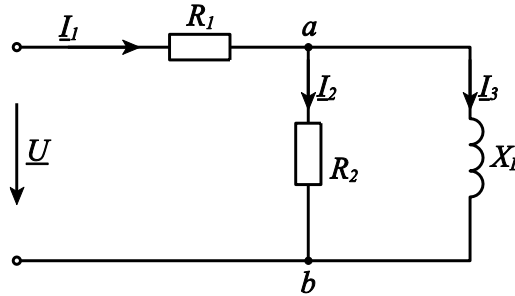


Рисунок 1 — Схема электрической цепи

Задачу начинаем решать с преобразования реальных параметров цепи в их символьные изображения в комплексной форме. Первым преобразуем источник питания. В примере задано действующее значение его напряжения, начальную фазу принимаем равной нулю, что позволяет записать напряжение в комплексной форме записи: $\underline{U} = U \cdot e^{j0} = 100 \cdot e^{j0}$ (В).

Следующим шагом найдем полное сопротивление участка ab :

$$\underline{Z}_{ab} = \frac{R_2 \cdot jX_L}{R_2 + jX_L} = \frac{30 \cdot j40}{30 + j40} = \frac{30 \cdot 40 \cdot e^{j90}}{50 \cdot e^{j53,13}} = 24 \cdot e^{j36,87} \text{ (Ом)},$$

тогда полное сопротивление участка цепи будет равно:

$$\underline{Z}_{ax} = R_1 + \underline{Z}_{ab} = 40 + 24 \cdot e^{j36,87} = 40 + 19,2 + j14,4 = 59,2 + j14,4 = 60,93 \cdot e^{j13,7} \text{ (Ом)}$$

Ток в цепи можно определить по закону Ома:

$$\underline{I}_1 = \frac{\underline{U}}{\underline{Z}_{ax}} = \frac{100}{60,93 \cdot e^{j13,7}} = 1,64 \cdot e^{-j13,7} \text{ (А)}.$$

Так как напряжение на участке есть произведение тока участка на его сопротивление, то получаем:

$$\underline{U}_1 = \underline{I}_1 \cdot R_1 = 1,64 \cdot e^{-j13,7} \cdot 40 = 65,65 \cdot e^{-j13,7} \text{ (В)}$$

$$\underline{U}_{ab} = \underline{I}_1 \cdot \underline{Z}_{ab} = 1,64 \cdot e^{-j13,7} \cdot 24 \cdot e^{j36,87} = 39,4 \cdot e^{j23,2} \text{ (В)}.$$

Находим токи в ветвях после разветвления:

$$I_2 = \frac{U_{ab}}{R_2} = \frac{39,4 \cdot e^{j23,2}}{30} = 1,31 \cdot e^{j23,2} \text{ (A)},$$

$$I_3 = \frac{U_{ab}}{jX_L} = \frac{39,4 \cdot e^{j23,2}}{j40} = 0,985 \cdot e^{-j66,8} \text{ (A)},$$

$$\underline{U}_{ab} = \underline{U}_2 = \underline{U}_3$$

Комплекс полной мощности на входе:

$$\underline{S}_{\text{вх}} = P_{\text{вх}} + jQ_{\text{вх}} = \underline{U} \cdot \underline{I}_1^* = 100 \cdot e^{j0} \cdot 1,64 \cdot e^{-j13,7} = 164 \cdot e^{j13,7} = 159,3 + j38,84 \text{ (ВА)},$$

$$S_{\text{вх}} = 164 \text{ (ВА)}.$$

Действительной частью выражения комплексной полной мощности будет активная мощность, потребляемая всей схемой: $P_{\text{вх}} = 159,3$ (Вт).

Мнимой частью будет реактивная мощность схемы: $Q_{\text{вх}} = 38,84$ (вар).

Для проверки результатов расчета необходимо составить баланс активных и реактивных мощностей. Эти балансы показывают, что активные и реактивные мощности на входе должны быть равны сумме соответственно активных и реактивных мощностей всех потребителей.

Активная мощность на входе определена, а активные мощности отдельных потребителей рассчитывают как произведение активного сопротивления участка на квадрат действующего значения тока этого участка. В рассматриваемой схеме два активных сопротивления: R_1 и R_2 .

Суммарная активная мощность нагрузки:

$$P_{\text{нр}} = I_1^2 \cdot R_1 + I_2^2 \cdot R_2 = 1,64^2 \cdot 40 + 1,31^2 \cdot 30 = 107,584 + 51,483 = 159,1.$$

Реактивную мощность потребителей определяют как произведение квадрата тока реактивного элемента на его сопротивление. Причем мощность катушки индуктивности положительна, а конденсатора отрицательна.

Суммарная реактивная мощность всех потребителей:

$$Q_{\text{нр}} = I_3^2 \cdot X_L = 0,985^2 \cdot 40 = 38,809.$$

Таким образом, баланс активных и реактивных мощностей соблюдается:

$$P_{\text{вх}} \approx P_{\text{нр}}; Q_{\text{вх}} \approx Q_{\text{нр}}.$$

Список использованных источников

1. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники: электрические цепи. Учеб. для студентов электротехнических, энергетических и приборостроительных специальностей вузов. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1978 – 528 с.

УДК 373.5:004

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ УЧЕБНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «КОМПЬЮТЕРНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Зыгмантович Т.А., студент

*Белорусский государственный педагогический университет
им. М. Танка*

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Зенько С.И.

Аннотация:

В статье обосновывается необходимость разработки учебных заданий для изучения темы «Компьютерное информационное 3D-моделирование», приводится пример учебного задания, а также приемы обучения учащихся с учетом идеи разработки моделей в редакторе трёхмерной графики Blender 3D Builder.

С недавних пор в школьный курс информатики введена тема «Компьютерное информационное 3D-моделирование». Актуальность трёхмерных информационных моделей обусловлена широким использованием и достаточной востребованностью таких моделей в современном мире. Такие модели позволяют лучше воспринимать объекты окружающего мира. Например, при сообщении прогноза погоды, для визуализации информации используются отображения туч, дождя, солнца и т.д.; в медицине при обследованиях встречаются ситуации, когда важно строиться 3D-модели органов пациента, так как именно они позволяют провести детальный осмотр человеческого органа и до операционного вмешательства изучить обна-

руженную патологию; другие сферы человеческой деятельности также требуют построения 3D-моделей [2].

Как и любая компьютерная графика, трёхмерная графика создаётся с помощью специализированного программного обеспечения. На сегодняшний день существует огромное множество различных редакторов трёхмерной графики, таких как: Autodesk 3ds Max, Autodesk Autocad, Autodesk Fusion 360, КОМПАС 3D, CINEMA 4D, Rhinoceros 3D, Blender 3D Builder и др. Однако, естественно первоначально они создавались для решения определённых прикладных задач и предполагали конкретный начальный уровень подготовленности пользователя. Для нас же важен вопрос их потенциала для использования в образовательных целях: для знакомства учащихся с компьютерным информационным 3D-моделированием. Очевидно, что не все редакторы могут подойти для преподавания трёхмерной графики в школе, поскольку критерии хорошего редактора для учащихся и для профессионального 3D-дизайнера отличаются. Так, в частности, для учащихся важно наличие понятного интерфейса и русского языка, а для 3D-дизайнера данные критерии могут быть и не так критичны.

Для проведения сравнительного анализа, нами были выделены следующие критерии, влияющие на возможность использования данного редактора при обучении компьютерному информационному 3D-моделированию учащихся в школе: наличие русского языка, мобильность, интуитивно-понятный и неперегруженный интерфейс, доступность и удобство при создании как достаточно простых, так и сравнительно сложных моделей. По результатам выполненной работы было отдано предпочтение 3D-редактору Blender 3D Builder. Естественным продолжением нашей деятельности стал поиск ключевого основания для отбора практического материала в определенной сфере человеческой деятельности, а также разработка банка учебных моделей, которые в последствии будут использованы при обучении учащихся основам компьютерного информационного 3D-моделирования.

Анализируя содержание учебного пособия по информатике для 9 класса, которое направлено на рассмотрение темы «Компьютерное информационное 3D-моделирование», можно сделать вывод, что акцент сделан на построение архитектурных моделей [1]. Поэтому, мы решили преемственно продолжить разработку банка учебных моделей именно в указанной сфере человеческой деятельности. При этом акцент сделан на архитектурных объектах,

существующих в реальности, но вместе с тем имеющих свою историю и представление, которых скорее можно отнести к архитектурным феноменам, а не к примерам традиционной тиражируемой постройки. Среди таких примеров: Национальная библиотека в Минске, Публичная библиотека в Канзас-Сити, Мирский замок, Гуанчжоу-Юань в Китае, Nord LB building в Ганновере, кубические дома в Хельмонде и др.

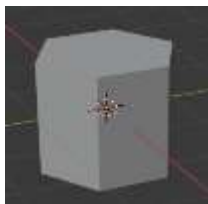
Рассмотрим пример модели кубического дома (рисунок 1), как одного из 3D-объектов, входящих в банк компьютерных информационных моделей. После знакомства учащихся с историей данного объекта, отдельными сведениями об архитекторе и местности, где и в какое время данная архитектурная постройка была осуществлена, учащимся предлагается учебное задание: Создайте с помощью редактора Blender модель «Кубический дом», нижняя часть которого представляет собой шестиугольную прямую призму, а верхняя повернутый вершиной вниз куб, а также раскрасьте полученную модель.



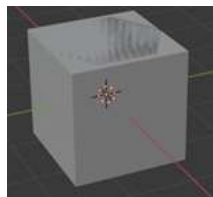
Рис. 1. Модель кубического дома

Построение данной модели разбито на отдельные упражнения-этапы (рисунок 2). Также

Этап 1



Этап 2



Этап 3



Этап 4



Рис. 2. Иллюстрация последовательности этапов создания 3D-модели

Помимо этого, для обучения построению моделей, предлагается использование следующие приёмы обучения:

— «Домино» – приём предполагает использования заранее подготовленных «игральных костяшек». На одной части такой игровой костяшки указано что надо сделать, а на второй – определенное изображение. Для создания модели учащимся необходимо выполнить первое действие (указывается учителем), после найти изображение результата этого действия. Далее необходимо прочитать на второй половине новое задание, выполнить его и найти «игральную костяшку» с изображением результата этого действия и т.д. Таким образом, у учащегося получится цепочка из действий и изображений результатов этих действий.

— «Два учителя – два ученика» – для применения данного приёма необходимо подготовить специальные таблицы. Учащиеся разбиваются по парам, каждой паре раздаются таблицы. Для построения модели учащимся необходима постоянно меняться ролями, т.к. на каждом этапе решения у одного учащегося будет алгоритм действий, а у другого изображение результата. Сначала первый учащийся озвучивает алгоритм действий, после того как второй учащийся выполнил все действия, полученный результат сверяется с результатом в таблице, после чего учащиеся меняются ролями и т.д.

— «Спираль» – данный приём направлен на создание сложных моделей с большим количеством деталей. Приём подразумевает постепенное создание модели, при этом на первом круге создаются только основные черты и формы модели, на втором добавляются выделяющиеся детали, на третьем создаются мелкие детали и дорабатываются формы модели.

Рассмотренные приемы отбора содержания для разработки учебных заданий для изучения темы «Компьютерное информационное 3D-моделирование», а также приемы обучения построению 3-D моделей, позволяют учащимся не только получать определенные знания и умения, но и постоянно поддерживать их интерес к рассматриваемой части школьного курса информатики и развивать их в целом.

Список использованных источников

1. Информатика. 9-й класс / В.М. Котов [и др.]. – Минск: Народная асвета, 2019. – 166 с.
2. Мальцева, Е.И. Особенности создания 3D-моделей в Blender / Е.И. Мальцева, М.И. Озерова // Информационные технологии в науке и производстве: сб. труд. конф. // Омский государственный технический университет; ред. А.Н. Янишевская. – Омск, 2018. – С. 105–111.

УДК 517.518.45

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ПРИМЕНЕНИЯ ВЕКТОРНОГО АНАЛИЗА ПРИ РАСЧЕТЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ, ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ, ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ И МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ.

Кажуро А.В.

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
Научный руководитель: к. п. н., доцент Якимович В.С.*

Аннотация:

Рассматриваются вопросы использования теории поля для расчета электрических, электростатических, электромагнитных и магнитных полей. Показана межпредметная связь раздела «Векторный анализ» дисциплины «Математика» с инженерными и специальными дисциплинами.

Одним из основных понятий раздела «Векторный анализ» является понятие поля. Данное понятие является основополагающим для дальнейшего успешного изучения специальных и технических дисциплин. Векторные и скалярные поля рассматриваются не только при решении многих задач по математике, но и в физике, механике, электротехнике и других технических дисциплинах возникает потребность исследования структуры физического поля и его воздействие на материальные объекты. Говоря о физическом поле в общем случае понимают ту или иную характеристику физической среды, заполняющей область пространства, в которой происходят определенные процессы.

Очень часто при решении задач, связанных с расчетами в электрических, электростатических и электромагнитных полях используются такие понятия теории поля как циркуляция, ротор и дивергенция. Остановимся на рассмотрении этих понятий более подробно с использованием конкретных примеров.

Так как физическим смыслом циркуляции вектора напряженности является работа по перемещению единичного заряда по замкнутому контуру, рассмотрим задачу о нахождении циркуляции вектора напряженности вдоль окружности радиусом R , проходящей внутри проводника и ориентированной так, что ее плоскость составляет угол α с вектором плотности тока j .

Пример 1 [2, С.264]. По сечению проводника равномерно распределен ток плотностью $j = 2 \text{ MA} / \text{ м}^2$. Найти циркуляцию вектора напряженности вдоль окружности радиусом $R = 5 \text{ мм}$, проходящей внутри проводника и ориентированной так, что ее плоскость составляет угол $\alpha = 30^\circ$ с вектором плотности тока.

Решение. Так как под циркуляцией векторного поля по контуру понимается скалярная величина, численно равная криволинейному

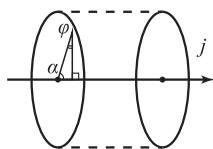


Рисунок 1

интегралу второго рода: $\oint_l H_i dl = \sum_{i=1}^n I_i = S_{np} \cdot j$.

Таким образом, нам необходимо найти площадь фигуры, полученной при проекции окружности на плоскость перпендикулярную току (Рисунок 1). Используем теорему о площади проекции и получаем: $S_{np} = S \cdot \cos \varphi = S \cdot \cos(90^\circ - \alpha) = \pi r^2 \sin \alpha$.

Тогда:

$$\oint_l H_i dl = \sum_{i=1}^n I_i = S_{np} \cdot j = j\pi r^2 \sin \alpha = 3,14 \cdot (5 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 2 \cdot 10^6 \cdot \sin 30^\circ = 78,5 (\text{А}).$$

Ответ: 78,5 А.

Рассмотрим следующую характеристику вихревых движений в поле, благодаря которой можно судить о потенциальности поля – ротор векторного поля.

Пример 2. [2, С. 260] Определить является ли потенциальным электрическое поле, которое задано уравнением

$$\vec{E}(x, y) = 2Axy\vec{i} + A(x^2 - y^2)\vec{j}.$$

Решение. Согласно теореме о циркуляции, если вихорь поля равен нулю, то поле потенциально, следовательно $\text{rot}\vec{E} = 0$. Для вычисления используем определение ротора:

$$\text{rot}\vec{E} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ E_x & E_y & E_z \end{vmatrix} = \left(\frac{\partial E_z}{\partial y} - \frac{\partial E_y}{\partial z} \right) \vec{i} - \left(\frac{\partial E_z}{\partial x} - \frac{\partial E_x}{\partial z} \right) \vec{j} + \left(\frac{\partial E_y}{\partial x} - \frac{\partial E_x}{\partial y} \right) \vec{k}.$$

Так как, $\vec{E}(x, y) = 2Axy\vec{i} + A(x^2 - y^2)\vec{j} \Rightarrow E_x = 2Axy, E_y = A(x^2 - y^2), E_z = 0$.

Найдем частные производные:

$$\frac{\partial E_y}{\partial x} = (E_y)'_x = (A(x^2 - y^2))'_x = 2Ax; \quad \frac{\partial E_x}{\partial y} = (E_x)'_y = (2Axy)'_y = 2Ax.$$

Таким образом получили:

$$\text{rot}\vec{E} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ E_x & E_y & E_z \end{vmatrix} = \left(\frac{\partial E_y}{\partial x} - \frac{\partial E_x}{\partial y} \right) \vec{k} = (2Ax - 2Ax)\vec{k} = 0.$$

Ответ: поле является потенциальным.

Так как дивергенция — точная характеристика интенсивности источников или стоков, рассмотрим использование данного понятия при решении задач, связанных с расчетами в электрических, электростатических и электромагнитных полях.

Пример 3. [1, С.79] Пусть, вектор магнитной индукции \vec{B} изменяется по закону $\vec{B} = C \sin y\vec{i}$, необходимо определить характер поля вектора \vec{B} .

Решение. Определить характер поля — значит определить наличие или отсутствие его истоков и вихрей. Математическая задача сводится к отысканию функций $\operatorname{div} \bar{B}$ и $\operatorname{rot} \bar{B}$:

$$\operatorname{rot} \bar{B} = \begin{vmatrix} \bar{i} & \bar{j} & \bar{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ B_x & B_y & B_z \end{vmatrix} = \left(\frac{\partial B_z}{\partial y} - \frac{\partial B_y}{\partial z} \right) \bar{i} - \left(\frac{\partial B_z}{\partial x} - \frac{\partial B_x}{\partial z} \right) \bar{j} + \left(\frac{\partial B_y}{\partial x} - \frac{\partial B_x}{\partial y} \right) \bar{k},$$

$$\operatorname{div} \bar{B} = \frac{\partial B_x}{\partial x} + \frac{\partial B_y}{\partial y} + \frac{\partial B_z}{\partial z}.$$

Найдем их, записав предварительно данные функции в декартовых координатах: $B_x = C \sin y$, $B_y = 0$, $B_z = 0$. Найдем частные производные:

$$\frac{\partial B_x}{\partial x} = (B_x)'_x = (C \sin y)'_x = 0; \quad \frac{\partial B_y}{\partial y} = (B_y)'_y = (0)'_y = 0; \quad \frac{\partial B_z}{\partial z} = (B_z)'_z = (0)'_z = 0 \Rightarrow$$

$$\operatorname{div} \bar{B} = \frac{\partial B_x}{\partial x} + \frac{\partial B_y}{\partial y} + \frac{\partial B_z}{\partial z} = 0 + 0 + 0 = 0.$$

$$\frac{\partial B_z}{\partial y} = 0; \quad \frac{\partial B_y}{\partial z} = 0; \quad \frac{\partial B_z}{\partial x} = 0; \quad \frac{\partial B_x}{\partial z} = (B_x)'_z = (C \sin y)'_z = 0; \quad \frac{\partial B_y}{\partial x} = 0;$$

$$\frac{\partial B_x}{\partial y} = (B_x)'_y = (C \sin y)'_y = C \cos y \Rightarrow \operatorname{rot} \bar{B} = (0-0)\bar{i} - (0-0)\bar{j} + (0-C \cos y)\bar{k} = -C \cos y \bar{k}.$$

Ответ: поле данного вектора является вихревым.

Пример 4. [1, С.79] Определите при каком условии линии магнитной напряженности \bar{H} непрерывны.

Решение. Для решения данной задачи необходимо так же использовать понятие дивергенции.

Согласно тому, что в стационарных магнитных полях $\operatorname{div} \bar{B} = 0$, то есть линии магнитной индукции непрерывны вне зависимости от свойств среды.

Тогда для вектора напряженности мы получим:

$$\operatorname{div}(\mu_a \bar{H}) = 0,$$

где μ_a — абсолютная магнитная проницаемость.

Учитывая тождество: $\operatorname{div}(\mu_a \bar{H}) = [\bar{H} \cdot \operatorname{grad} \mu_a] + \mu_a \operatorname{div} \bar{H}$, получаем, что линии вектора магнитной напряженности непрерывны и $\operatorname{div} \bar{H} = 0$ только при $\mu_a = \text{const}$.

Список использованных источников

1. Купцов А.М. Теоретические основы электротехники. Решения типовых задач, ч.3. Основы теории электромагнитного поля: учебное пособие / Купцов А.М; НИ Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во Национального исследовательского Томского политехнического университета, 2010. —115 с.
2. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике: учебное пособие. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1981. – 496 с., ил.

УДК 378.091

ИНФОРМАЦИОННАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА-ИНЖЕНЕРА

Кузьмин А.Э., студент

БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст.преподаватель Игнаткович И.В.

Аннотация:

В данной статье рассматривается информационная компетентность будущих педагогов-инженеров, определены уровни сформированности информационной компетентности студентов инженерно-педагогического факультета БНТУ.

Информационная компетентность педагога указывает на его уровень овладения и использования информации в образовательном процессе. К важным информационным компетенциям, владение которыми необходимо современному педагогу, можно отнести следующие:

- знание и использование всех доступных методов поиска, переработки и хранения данных в современных информационных потоках;
- умение делиться информацией в глобальной сети Интернет;
- владение навыками пользования компьютерными и Интернет-технологиями по заданной дисциплине, с учетом всех его особенностей.
- управление навыками работы с техническими средствами обучения и различными подвиды компьютерной информации;
- владение навыками по организации и проведению внеаудиторных мероприятий с помощью компьютерных Интернет-технологий;

- умение организовывать самостоятельную работу студентов в среде Интернет посредством компьютерных технологий [1].

Безусловно, современный педагог способен легко найти и извлечь необходимую информацию, преобразовать её и сохранить, для последующей передачи обучающимся. Продвинутый педагог имеет навыки работы с различными источниками информации: книгами, учебниками, справочниками и Интернетом. Способность преподавателя работать с информацией пропорциональна его возможностям и измеряется в уровнях информационной компетентности [2].

Уровни владения информационной компетентностью:

1 уровень - достаточный: систематизирует входящую информацию, умет работать с ней; объединяет и выделяет главную мысль в общем потоке данных; определяет нужный объём и его рамки в общем потоке информации; владеет умением «сворачивания» данных – из текста в схему, таблицу, диаграмму и т. д.; владеет техническими средствами обучения на уровне простого пользователя.

2 уровень – преобразующий: находит достоверные источники поступающей информации; видит значимые связи между различными блоками и потоками информации; использует данные для оценки проблем и их последующего решения; активно пользуется всеми цифровыми ресурсами сети Интернет.

3 уровень – высокий: оценивает мировые тенденции развития профессиональной информации и технологий; прогнозирует информационное влияние на себя; изменяет информацию в зависимости от потребностей субъекта обращения; создаёт собственные цифровые ресурсы, уверенно владеет пространством Интернета [3].

Нами был разработан опросник для определения уровня информационной компетентности студентов первого и третьего курсов инженерно-педагогического факультета, специальности 1-08 01 01 «Профессиональное обучение (по направлениям)», для последующей обработки и анализа качества полученных знаний в области информационной компетентности. В опросе приняли участие 71 студент БНТУ ИПФ (37 студентов 1-ого курса и 34 студента 3-его курса). По итогам опросника, респонденты **первого** курса владели **первым уровнем информационной компетентности**, что соответствует базе школьных знаний.

В свою очередь, респонденты **третьего** курса, имели ярко-выраженный *второй уровень информационной компетентности*, что наглядно отображает правильный подход образовательной программы к формированию информационной компетентности у будущих педагогов-инженеров.

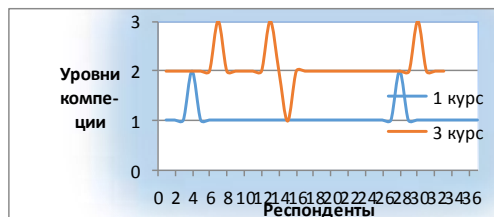


Рис. 1. Графики уровней владения информационной компетентней

Таким образом, стоит отметить, что информационная компетентность — составная и очень важная часть, при подготовке будущих педагогов-инженеров. Повышение уровня информационной компетентности студентов обусловлено наличием в учебном плане специальности таких дисциплин как «Технические средства обучения», «Информационные и компьютерные технологии в образовании», а так же разработкой и внедрением учебно-методических комплексов по дисциплинам направленных на формирование профессиональных компетенций будущих педагогов-инженеров.

Список использованных источников

1. Модернизация российского образования: документы и материалы / Под ред. Э.Д. Днепров. – М.: ГО ВШЭ, 2002
2. Информационная компетентность учителя в современной школе [Электронный ресурс] / Лекция. – Москва, 2020. – Режим доступа: <https://lektsia.com/2x592.html> - Дата доступа: 21.03.2021.
3. Кравченя, Э.М. Эффективность использования компьютерных технологий в учебной деятельности / Э.М. Кравченя, И.А. Буйницкая // Адукацыя і выхаванне. – 2008. – № 1. – С. 62–65.

УДК 004

**СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПРИ ОБУЧЕНИИ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ
СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ
ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
СТАТИСТИКЕ**

Кондратьева Н.А., магистр пед. н.,

Гундина М.А., к.т.н, доцент,

Юхновская О.В., магистрант,

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд.пед.н., доцент Канашевич Т.Н.

Аннотация

Рассматриваются возможности применения пакета инженерных расчетов MathCAD и компьютерной системы Wolfram Mathematica при обучении студентов инженерных специальностей теории вероятностей и математической статистике. Показывается, что использование этих программных продуктов способствует эффективному освоению методов решения прикладных задач по предмету.

Важнейшим показателем уровня квалификации современного инженера является его профессиональная грамотность, однако в современных условиях невозможно подготовить компетентного специалиста без привлечения средств информационных технологий. Подготовка специалистов, будущих профессионалов, должна учитывать предпочтения современного рынка труда, адекватно реагировать на нововведения в техногенной сфере, применять новейшие подходы к организации учебного процесса. Использование цифровизации предусматривает наличие направленных действий на обучающегося, включение его в образовательный процесс, организацию процесса моделирования и ситуаций творческого поиска решения проблемы. В условиях цифровизации образования предусмотрено формирование у обучающихся цифровой компетенции – навыков эффективно-го пользования технологиями [1].

Электронный учебный материал «Прикладная математика. Теория вероятностей» (<https://rep.bntu.by/handle/data/62328>) и учебно-

методическое пособие «Теория вероятностей и математическая статистика. Прикладные задачи», подготовленные авторами: Гундина М.А., Кондратьева Н.А., Юхновская О.В., содержат лабораторные работы, реализованные в программе MathCAD и компьютерной системе Wolfram Mathematica. Цели данных пособий – повышение эффективности организации учебного процесса с использованием информационных технологий, при аудиторных и дистанционных занятиях; представление возможности студентам заниматься самообразованием, пользуясь комплектом учебно-методических материалов в форме лабораторных работ по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика». В них, с использованием мотивационно-прикладного компонента в структуре методической системы преподавания математики на уровне высшего технического образования, приведены основные теоретические сведения и практические задания, проверочный тест, контрольная работа, направленные на формирование у будущих инженеров знаний о прикладных понятиях теории вероятностей, используемых для математического описания научно-практических и производственных задач в спортивной инженерии.

Важными составляющим информационных технологий являются программные средства и оболочки, позволяющие в значительной мере переложить на персональный компьютер вычислительные аспекты решения инженерных задач. Остановимся на применении программы MathCAD при изучении элементов теории вероятностей и математической статистики в курсе математики для будущих инженеров спортивно-технического профиля БНТУ. Курс математики в системе подготовки современного инженера является основой для изучения теории вероятностей, статистики, дисперсионного анализа и т.д. Применение математического аппарата дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» позволяет получать наиболее достоверные количественные значения технических показателей, устанавливать связь между различными случайными параметрами, принимать обоснованные решения в управлении спортивно-техническими процессами, осуществлять контроль качества работы спортивного оборудования и сооружений. Решение такого рода проблем влечет за собой необходимость применения довольно сложного математического аппарата и проведения громоздких вычислений. Поэтому информационные технологии актив-

но применяются для статистической обработки. В MathCAD имеется значительное количество специальных приложений, позволяющих сократить до минимума время решения большинства задач теории вероятностей и математической статистики. Используя MathCAD, можно строить гистограммы, проводить обработку выборки, проверять статистические гипотезы, находить доверительные интервалы, корреляцию случайных величин и т.д. [2]. Приведем примеры решения задач теории вероятностей (рисунок 1, рисунок 2) в программе MathCAD:

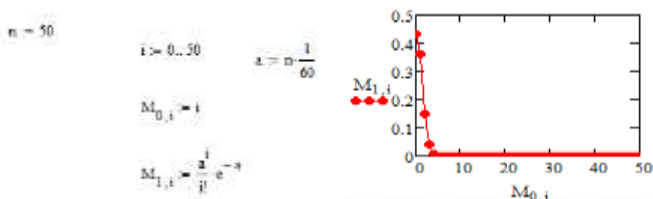


Рис. 1. Построение полигона распределения случайной величины Пуассона

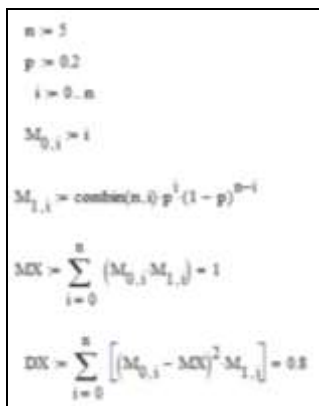


Рис. 2. Определение числовых характеристик биномиальной случайной величины

При использовании компьютерной системы Wolfram Mathematica, которая позволяет проводить решение прикладных задач теории вероятностей и математической статистики и визуализировать полученные результаты, можно построить образовательный

процесс таким образом, чтобы студент наглядно представлял полученную учебную информацию с использованием информационных технологий [3].

Приведем примеры решения задач теории вероятностей (рисунок 3, рисунок 4) с использованием программы Wolfram Mathematica.

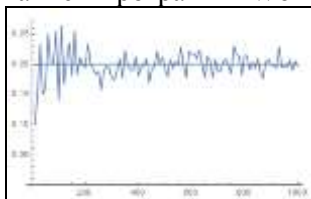


Рис. 3. Внешний вид манипулятора для задачи

Генерируем массив случайных исходов эксперимента.

```
w[n_]:=RandomVariate[DiscreteUniformDistribution[{1,5}],n]
```

Определяем количество раз, когда испытание оканчивается событием A (в данном случае $A=\{\text{из целых чисел от 1 до 5 выпадает } 2\}$) в каждой конкретной серии экспериментов.

```
m[t_]:=Block[{} ,For[s=0;i=0,i<=Length[t],i++,If[t[[i]]==2,s=s+1]];Return[s]]
```

Создаем массив значений количества серий и количества успехов:

```
Table[{k,1. m[w[k]]/(k)},{k,10,250,10}]
```

Строим график распределения вероятностей (рисунок 3):

```
Show[ListPlot[Table[{k,m[w[k]]/(k)},{k,10,1000,10}],  
Joined->True],Plot[1/5,{r,10,1000}]]
```

График отклонения эмпирических частот от теоретических (рисунок 4):

```
Show[ListPlot[Table[{k,m[w[k]]/(k)-1/5},{k,10,1000,10}],  
Joined->True],Plot[0,{r,10,1000}]]
```

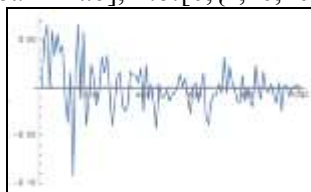


Рис. 4. Внешний вид манипулятора для задачи

Программа Wolfram Mathematica, автоматизируя выполнение часто довольно трудоемких методов расчета, помогает будущим инженерам приобрести практические навыки. Кроме того, решение вероятностных задач с помощью Wolfram Mathematica позволяет студентам увидеть зависимость решения задач от различных исходных данных, параметров, факторов, формируется их графическое представление, анализируются различные ситуации, строятся компьютерные модели, автоматизируются сложные расчеты. Таким образом, информационные технологии служат инструментом для решения прикладных математических задач, в том числе профессионально направленных – в спортивной инженерии.

Список использованных источников

1. Кондратьева, Н.А. Особенности формирования цифровой компетенции в рамках дисциплин механика и математика / Н.А. Кондратьева, М.А. Гундина // Механіка та математичні методи: науковий журнал. – Одесса: ОДАБА, 2019. – Том I. – Вип. № 2, 2019. – С. 75–83.
2. Далгинер, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика с применением Mathcad: учеб. и практикум для прикладного бакалавриата / В.А. Далингер, С.Д. Симоженков, Б.С. Галюкшов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 145 с.
3. Зеленица А.М. Виртуальный учебник Wolfram Language (Mathematica). Пер. А.М. Зеленицей. – 2-е изд. – Украина, Киев, 2012–2014.

УДК 37.022

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Кравцов А.К., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд.пед.н., доцент Гончарова Е.П.

Аннотация:

В статье рассматриваются некоторые аспекты эффективного применения игровых технологий в образовании; обобщаются особенности игровых технологий; формулируются цели игровых тех-

нологий; конкретизируются педагогические условия продуктивности внедрения игровых технологий: создание «ситуации успеха», акцент на свободу высказывания и т.д.

Игра, как и обучение, то есть самосовершенствование, и трудовая деятельность, необходимая для поддержания жизнеобеспечения, исторически является одним из основных видов деятельности человека в целом.

Игровая деятельность возникла как совокупность двух проблем человека. Это свободное время людей, которое надо было чем-то занять, и «разрядка» человека после тяжёлого рабочего дня, то есть своеобразное развлечение и досуг.

Если рассмотреть исторический аспект вопроса, то можно говорить об использовании игр, начиная с древнейших времён (игры у костра, превращающиеся в религиозные действия, например, у язычников). Например, в Древней Греции считали, что людям, которые участвовали в различных играх, покровительствовали сами боги. В Древнем Китае традиционно император не только торжественно открывал игры, которые проводились в честь праздников, но и сам в них участвовал.

На территории постсоветского пространства в прошлом столетии существовали летние загородные лагеря для школьников всех возрастов, где широко использовалась игровая деятельность, нацеленная как на физическое, так и на нравственное развитие подрастающего поколения. В 1932 году впервые в Советском Союзе были разработаны игровые технологии в плане подготовки специалистов.

В педагогике на мировом уровне под игрой подразумевается соревнование между людьми, участвующими в игровом процессе. Все играющие преследуют определённую цель и ограничены рамками, установленными правилами той или иной игры.

Само понятие «игровые педагогические технологии» содержит в себе группу приёмов и методов педагогического процесса в форме разнообразных педагогических игр.

Отличие педагогической игры от обычной заключается в том, что педагогическая игра имеет четко поставленную цель обучения и задана педагогическим результатом, который может быть обоснован и характеризуется учебно-познавательной направленностью.

Педагогические игры обладают некоторыми особенностями. К ним следует отнести такие позиции, как:

-творческая и импровизационная деятельность участников игрового процесса;

-не обязательное участие в ней (свободный вход и выход из игры);

-получение удовольствия от процесса и от итогового результата игры;

-конкуренция между играющими, соперничество и состязательность, которые сопровождаются хорошим, приподнятым настроением;

-обязательное наличие правил, которые, в свою очередь, отражают последовательность развития игры как в логическом плане, так и во временном [1].

Исследователи выделяют следующие цели игровой деятельности в педагогической сфере:

1) дидактические: применение знаний, умений и навыков на практике и, помимо этого, их формирование, а также расширение кругозора;

2) воспитывающие: формирование или улучшение навыков работы в коллективе, а также улучшение коммуникации и общительности, воспитание самостоятельности, формирование нравственных, эстетических, а также мировоззренческих установок;

3) социализирующие: приобщение к нормам и ценностям общества;

4) развивающие: развитие мотивации учебной деятельности, фантазии, воображения, памяти, мышления, речи, внимания, эмпатии, умения находить оптимальные решения [2].

К функциям педагогических игр относятся:

1) воспитательная функция (воспитание происходит в процессе игры, то есть):

-какие нравственные средства ищет человек для того, чтобы поставить перед собой нравственные цели?

-какие нравственные отношения он устанавливает в игровом процессе?

2) Информационно-обучающая функция. Она заключается в стимулировании и помощи игрокам в развитии их творческого мышления посредством участия людей в квазипрофессиональной и квазипрактической деятельности и параллельного оценивания самих себя, а также рефлексии успеха применения теоретических знаний на практике.

3) Мотивационно-побудительная функция: развитие интереса у участников к игровому процессу и к образованию в целом, а также стремление участников к успеху, развитие у них азарта и интереса. Игра оказывает высокое эмоциональное воздействие на всех её участников.

4) Рефлексивно-оценочная функция подразумевает под собой безостановочную рефлексию участником игрового процесса своих действий в нём, своего способа мышления, а также своего места в игре. Соотнесение своей деятельности и её результатов, а также способов действия с другими игроками и оценивание руководителем участников игры во время подведения итогов.

5) Функция организации и управления познавательной деятельностью. Она реализуется исходя из запланированной тематики занятий и задач, которые сформулированы в рамках конкретной темы.

6) Диагностическая функция – проявление в игровом процессе реального “я” каждого из участников.

7) Психокоррекционная функция. Она проявляется в социальной ценности общения между игроками, в осмыслении посредством сложных задач и путей их решения, ценности себя и другого, в приобретении способности ставить себя на место другого человека для того, чтобы оценить себя самого и впоследствии скорректировать свою деятельность [3].

При проведении игры перед преподавателем ставится задача найти определённые гуманистические методы воздействия на учащегося. Организуя саму игру, очень важно рассматривать каждого участника как личность со своими взглядами, решениями и мнением. Недопустимо в процессе игры унижать достоинство учащихся. В организации и проведении игры важна методика, с помощью которой объясняется игра. То есть не нужно начинать игру с пересказа содержания игрового процесса или вообще с названия игры, т.к. из-за этого у участников снизится интерес к ней. Лучше всего будет начать со вступительного слова, которое обязательно должно быть связано с игровой ситуацией, либо с темой занятия.

Задача педагога в процессе игры максимально заинтересовать не только участников игрового процесса, но и тех, кто за них «болеет», не участвуя в процессе непосредственно. Важно регулировать темп игры, вести игру с приподнятым настроением, не делая пауз. Преподаватель должен поощрять участников игрового процесса подбадри-

вающими словами, например: «так держать», «молодцы», «хорошо» и т.д. Также в конце игры важны заключительные слова, а именно поздравление победителей и утешение проигравших. Нельзя забывать об участниках, которым не удалось выиграть. Желательно перед поздравлением победителей высказать несколько хороших слов в пользу проигравших, а уже после этого поздравлять победителей.

Требования к преподавателю: эмоциональность в подаче материала, добросовестная подготовка, внимание и доброжелательное отношение к каждому участнику, профессионализм, а также культура речи.

В целом, игровые технологии могут быть привлекательными для педагогов, декларирующих принципы свободного воспитания и обучения. Свобода для обучающегося, как свидетельствуют исследователи [4], заключается в возможности высказывания своей точки зрения в рамках игровой ситуации, в отсутствии опасений по поводу его неверных суждений и, как следствие, в недопустимости общественного порицания и негативной реакции со стороны сокурсников. Существующее в педагогике понятие «ситуация успеха» как нельзя лучше может помочь в реализации той или иной игровой технологии в рамках образовательного процесса.

Исследователи подчёркивают, что внедрение игровых технологий может быть связано для преподавателя с необходимостью пересмотра его стиля работы [5]. Знание основ педагогической эргономики, использование юмора в ходе игры, отсутствие давления на обучающихся и навязывания своей точки зрения более всего способны повысить продуктивность использования игровых технологий в образовательном процессе.

Список использованных источников

1. Зайцев, В.С. Игровые технологии в профессиональном образовании : учебно-методическое пособие / В.С. Зайцев. – Челябинск : Издательство «Библиотека А. Миллера», 2019. – 23 с.

2. Кашлев, С.С. Современные технологии педагогического процесса : пособие для педагогов / С.С. Кашлев. – Минск : Университетское, 2000. – 95 с.

3. Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии: учебное пособие / Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.

4. Гончарова, Е.П. Развитие творческой индивидуальности школьников в условиях профильного музыкально-педагогического обучения / Е.П. Гончарова. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2007. – 416 с.

5. Наумчик, В.Н. Педагогическая культура в социокультурной деятельности / В.Н. Наумчик, М.А. Паздников. – Вильнюс: ЗАО «Ксения», 2003. – 92 с.

УДК 377.131.11

ПРЕДМЕТНАЯ НЕДЕЛЯ КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОЙ ИНДИВИДУАЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Кротикова Ю.С., аспирант

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: к.п.н., доцент Гончарова Е.П.

Аннотация:

В статье рассматривается предметная неделя как один из путей развития творческой индивидуальности обучающихся в учреждении профессионально-технического образования. Показана необходимость совершенствования восьми сфер индивидуальности с целью повышения конкурентоспособности специалистов на рынке труда.

Современный специалист в первую очередь должен обладать таким качеством как конкурентоспособность. Конкурентоспособность – это преимущество специалиста по отношению к другим в определенной области. Прежде всего, конкурентоспособный специалист должен обладать определенным набором знаний, умений и навыков в узкопрофессиональном смысле, однако в современных условиях рыночной экономики этого недостаточно. В связи с тем, что информатизация социума ведет к стремительному устареванию знаний, на сегодняшний день у специалиста ценится способность самостоятельно получать и обрабатывать информацию. Для того, чтобы благополучно осуществлять эту деятельность, необходимо задействовать индивидуальные качества личности (мотивация, воля, эмоциональная стабильность и др.).

Обеспечить преимущество квалифицированных специалистов на рынке труда возможно при использовании более совершенных методов и форм обучения, а также путём выхода за рамки учебной программы. Процесс обучения должен быть направлен не только на развитие интеллектуальной сферы, но и на совершенствование других сфер творческой индивидуальности: мотивационной, эмоциональной, волевой, сферы саморегуляции, предметно-практической, экзистенциальной и этической (О.С. Гребенюк, Т.Б. Гребенюк, Е.П. Гончарова и др.). Поэтому необходимо разнообразить для обучающихся виды деятельности, в которые они включаются в процессе образования и развивают сферы своей индивидуальности. Данному требованию соответствует проведение предметной недели по профессии в учреждении профессионально-технического образования (ПТО).

Целью проведения предметной недели является улучшение качества подготовки обучающихся, повышение их интереса к выбранной профессии, развитие творческих способностей и возможность для самовыражения. Также одной из задач проведения предметной недели в учреждении ПТО является проведение I этапа конкурса профессионального мастерства WorldSkills Belarus. Все мероприятия, проводимые в рамках предметной недели, планируются заранее и непосредственно связаны с будущей специальностью обучающихся, что позволяет продемонстрировать перспективу их профессиональной самореализации в социуме.

Рассмотрим, как мероприятия, проводимые в рамках предметной недели, влияют на развитие сфер творческой индивидуальности обучающихся на примере Барановичского государственного профессионального лицея строителей. С целью повышения престижа и значимости выбранной профессии, для обучающихся проводится экскурсия на предприятие или строительный объект. В связи со сложной эпидемиологической обстановкой это мероприятие переведено в формат виртуального или дистанционного. Такая форма работы с обучающимися обеспечивает расширение их профессионального кругозора, мировоззрения, осознание себя в профессии, её значимости для общества и стремление к профессиональному самосовершенствованию. В этом случае обучающиеся развивают экзистенциальную сферу индивидуальности. Попадая в реальные условия производства, обучающиеся осознают своё отношение

к выбранной профессии и потребность в совершенствовании своих профессиональных умений и навыков. Экскурсия на строительные объекты позволяет представить обучающимся свое профессиональное будущее, определить для себя приоритеты и поставить соответствующие цели.

Во время проведения предметной недели уроки учебных предметов специального цикла проходят в нетрадиционной форме: интеллектуальные игры («Эрудит», «Битва умов», «Что? Где? Когда?» и др.), творческие конкурсы, уроки-экскурсии, уроки-исследования и т.д. Использование таких форм обучения позволяет не только совершенствовать творческий потенциал в рамках интеллектуальной сферы обучающихся, но и формировать умения воспитанников работать в коллективе, ценить мысли другого (этическая сфера), соотносить свои действия с поведением других и управлять своим психическим состоянием (сфера саморегуляции). Профессиональная успешность во многом зависит от качества ума, познавательных процессов и умений специалистов, однако, немаловажно уметь верно ориентироваться в той или иной ситуации, обладать разносторонностью и осмысленностью действий, проявлять благородство.

Проведение предметной недели главным образом приурочено к подготовке к региональному этапу конкурса профессионального мастерства WorldSkills Belarus. Отбор происходит в два этапа: теоретический и практический. Теоретический этап проходит в форме олимпиады между потенциальными конкурсантами. Выполняя задания различной сложности, обучающиеся в большей мере задействуют интеллектуальную сферу, используя свои накопленные знания, а также проявляют сообразительность и гибкость мышления. Также в этот период активно задействована эмоциональная сфера обучающегося. Эмоциональная сфера не ограничивается только эмоциями и чувствами, она включает в себя тревожность и самооценку. В ходе выполнения задания обучающиеся зачастую испытывают усиленное чувство ответственности, что повышает их уровень тревожности. Повышенная тревожность может стать препятствием для реализации умений и навыков обучающихся. Важную роль в конкурсных условиях играет самооценка обучающегося, чувство уверенности в себе и предстоящем успехе. Поэтому при выполнении олимпиадных заданий обучающийся использует не только умственные способности, но и развивает навык управления своим

эмоциональным состоянием, что свидетельствует о совершенствовании интеллектуальной, эмоциональной и волевой сфер.

Практический этап отбора максимально приближен к условиям регионального конкурса профессионального мастерства WorldSkills Belarus. Конкурсантам предлагается выполнить практическое задание по приобретаемой профессии. Данное мероприятие предметной недели является самым ответственным и напряженным, так как по результатам будет выбран участник регионального конкурса профессионального мастерства. Поэтому при выполнении практического задания обучающиеся задействуют все сферы индивидуальности. В большей степени необходимо выделить предметно-практическую и интеллектуальную сферу. Предметно-практическая сфера включает в себя способности, умения и поступки обучающегося в различных видах деятельности. Интеллектуальная сфера характеризуется объемом знаний, сообразительностью, аналитическими способностями и др. Поэтому наличие только этих развитых сфер будет недостаточным для того, чтобы продемонстрировать высокие профессиональные результаты. Сильная мотивация и четко поставленные цели (мотивационная сфера), способность преодолеть нервное напряжение и проявить самообладание (волевая сфера), умение удерживать физическое и психическое состояние на должном уровне (сфера саморегуляции), наличие адекватного уровня самооценки и тревожности и эмоциональная стабильность (эмоциональная сфера) – вот залог высоких достижений конкурсанта.

Необходимо отметить, что проведение конкурсов и интеллектуальных соревнований в рамках предметной недели обеспечивает обучающимся не только развитие всех сфер творческой индивидуальности, но и создает ситуацию конкурентной борьбы. Возникновение таких условий позволит морально подготовить обучающихся к участию во всех этапах конкурса профессионального мастерства WorldSkills Belarus и будет способствовать повышению конкурентоспособности на рынке труда в будущем.

Исследователи утверждают, что сферы творческой индивидуальности (мотивационная, эмоциональная, интеллектуальная, этическая, волевая, сфера саморегуляции, предметно-практическая и экзистенциальная) находятся во взаимодействии и взаимообусловленности; воздействуя на одну сферу, мы косвенно совершенствуем

остальные. В развитом виде эти сферы характеризуют целостность, гармоничность и разносторонность обучающихся [1, 2].

При подготовке квалифицированных специалистов в процессе обучения перед педагогами стоит задача не только обеспечить обучающихся знаниями, умениями и навыками по приобретаемой профессии, но и развивать их творческую индивидуальность. Одним из путей развития творческой индивидуальности обучающихся в процессе их обучения и профессионального становления является проведение предметной недели. Мероприятия, которые проводятся в рамках предметной недели, раскрывают творческий потенциал обучающихся, способность нестандартно мыслить и проявлять инициативу, бороться за высокие результаты, управлять своим эмоциональным состоянием и т.д. Все эти качества способны повысить уровень творческой индивидуальности будущих специалистов.

Список использованных источников

1. Гончарова, Е.П. Развитие творческой индивидуальности школьников в условиях профильного музыкально-педагогического обучения / Е.П. Гончарова. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2007. – 416 с.

2. Гребенюк, О.С. Основы педагогики индивидуальности: учеб. пособие / О.С. Гребенюк, Т.Б. Гребенюк. – Калининград: Калинингр. гос. ун-т, 2000. – 572 с.

УДК 37.013

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБУЧЕНИЯ ПЕДАГОГА-ИНЖЕНЕРА В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Лобач А.В., аспирант

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. физ.-мат. н., доцент Кравченко Э.М.

Аннотация: рассматриваются педагогические условия дистанционного обучения обучающихся по специальности 1-08 01 01 «Профессиональное обучение (по направлениям)». Показано видение потенциала педагогических условий обучения педагога-инженера в системе дистанционного обучения.

Развитие информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) во всех сферах обучения способствует постоянному изменению как содержания профессиональных компетенций обучающихся, учебных знаний, так и самих образовательных технологий и методик образовательного процесса. Технологии, используемые при организации образовательного процесса, имеют особое значение. Именно ими, в основном, определяется эффективность самого обучения.

Возникает потребность в создании динамичной системы, позволяющей изменять содержание и технологии обучения в вузе в любое время. К такой системе может быть отнесена система дистанционного обучения, основанная на использовании ИКТ, которая в свою очередь влияет на характер образования в наукоемкой образовательной среде. В нашей стране, в условиях пандемии, происходит развитие образовательных услуг на базе дистанционного обучения. Внедряясь во все уровни современной системы образования, дистанционное обучение является ведущим инструментом совершенствования системы образования в вузе, осуществляемой в связи с изменением ее целей и содержания, повышения качества и доступности для различных слоев населения.

Анализ научно-педагогической литературы применения технологий дистанционного обучения в вузе показал, что результаты образования обучающегося в образовательной среде зависят от различных факторов, наибольшее влияние на итоги обучения оказывает непосредственно учебная, научная, инновационная, проектная, коммуникационная деятельности в единстве и взаимосвязи [1, 2]. Вместе с тем, данный аспект в настоящее время слабо и частично отражается в реализации дистанционных образовательных технологий вуза.

С нашей точки зрения в технологиях дистанционного обучения педагога-инженера заложен нереализованный потенциал, позволяющий подготовить его к перечисленным видам деятельности, стимулировать познавательную активность, развить способность к самостоятельному обучению, выработать навыки работы в коллективе, сформировать коммуникативные навыки и учебную мотивацию в современной информационной среде. К настоящему времени проведен ряд исследований, раскрывающих методологические и технологические аспекты дистанционного обучения [3, 4].

Потенциал использования технологий дистанционного обучения при подготовке педагогов-инженеров, в образовательной среде вуза

реализуется частично и требует дополнительного изучения. Это позволит раскрыть потенциал дистанционного обучения по данной специальности как для граждан Республики Беларусь, так и иностранных студентов, без нахождения их на территории республики. В дальнейшем будет проведен эксперимент по исследованию в данной области, что позволит увидеть, потенциал использования педагогических технологий дистанционного обучения.

Список использованных источников

1. Кравченя, Э.М. Особенности использования новых информационных технологий в процессе обучения / Э.М. Кравченя // Материалы 14-й Международной научно-технической конференции «Наука – образованию, производству, экономике» в 4 т. / редкол. Хрусталева Б.М. [и др.]. – Минск : БНТУ, 2019. –Т. 4.– С. 211.

2. Кравченя, Э.М. Цели и содержание обучения в вузе через призму информатизации образовательного процесса / Э.М. Кравченя // Современные технологии и образование: проблемы, идеи, перспективы. Материалы Междунар. научно-практической конференции. Часть 1. – Минск, БНТУ, 28-29 ноября 2019 г. / Белорусский национальный технический университет; редкол.: С.В. Харитончик [и др.]. – Минск : БНТУ, 2019. – С. 103–106.

3. Кравченя, Э.М. Совершенствование процесса инженерно-педагогического образования студентов в техническом университете / Э.М. Кравченя // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века. XI Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 12-13 декабря 2019 г. / Белорус. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники; редкол. : В. А. Богущ [и др.]. – Минск : БГУИР, 2019. – С. 164–165.

4. Кравченя, Э. М. Роль электронных учебных пособий в организации дистанционного обучения в условиях пандемии / Э.М. Кравченя // Современные технологии и образование. Международная научно-практическая конференция. Минск, 26–27 ноября 2020 г. В 2 частях. Часть 1 Минск : БНТУ, 2021. – С.108–110.

Малиновская К.А., магистрант

Усатюк Е.В., магистрант

Белорусский государственный экономический университет,

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд.экон.наук, доцент Николаевский В.В.

Аннотация:

В статье обосновывается возможность создания в современных условиях на основе цифровых технологий системы непрерывного образования, ориентированной и на получение образования, и на деловую активность, начиная со школьного возраста и до любого зрелого возраста, создавая условия для повышения уровня образования людей на протяжении всей жизни.

В современных условиях идет быстрая смена технологий во всех сферах человеческой деятельности: производство, строительство, сельское хозяйство, транспорт, коммуникации, экономика, наука и т.д. Основной фактор технологических изменений – возможность широкого использования цифровых технологий.

По мнению экспертов Всемирного банка, уже до конца текущего десятилетия из списка существующих профессий исчезнет более половины традиционных специальностей, но и появятся новые. Скорость адаптации к изменениям во многом определяется складывающейся системой образования, которая, в свою очередь, должна адаптироваться к изменениям. Другим условием устойчивого развития общества является создание комфортных условий для перманентной адаптации человека под скорости технологических трансформаций. Для этого необходимо создание новой комплексной системы непрерывного образования. Такая система должна быть ориентирована на предоставление свободного доступа к образованию в любой период жизни человека: от получения первичного образования в юности до повышения квалификации, переподготовки и получения знаний в любом зрелом возрасте.

Как трансформировать систему образования, сделать ее качественной и доступной, связать ее с участием в реальных проектах

и реальными потребностями национальной экономики? Решение поставленной задачи в настоящее время возможно при использовании цифровых технологий, позволяющих интегрировать разрозненные функциональные элементы в единую систему. То есть, имеется принципиальная возможность интеграции школ, профессиональных училищ, колледжей, университетов в единую образовательную систему государства на единой цифровой платформе. Это вовсе не означает отказ от многообразия форм и полная унификация системы образования. Это означает создание условий для формирования единого вектора развития образования на основе системы стимулов и мотиваций исходя из системы национальных интересов государства.

Получение первичного образования возможно в рамках национальной цифровой платформы первичного образования, которая представлена на рис. 1.



Рис. 1. Структура национальной цифровой платформы первичного образования

Национальная молодежная цифровая экосистема представляется в составе трех взаимосвязанных функциональных элементов: культура, образование, дело.

Функциональное назначение элемента «культура» – формирование у молодежи высокого уровня национального самосознания и уважения к культурам других народов, воспитание на основе базовых нравственных ценностей. Основным структурным элементом здесь является библиотека как хранилище культурных ценностей.

Элемент «образование» отвечает за формирование и развитие интеллектуального потенциала с возможностью применения его на практике. В технологическом плане элемент «образование» представляет из себя единую национальную образовательную платфор-

му (среде), создаваемую учреждениями образования на базе унифицированной цифровой «оболочки», наполнение которой учебным контентом зависит от специфики конкретного учреждения образования. Такая единая для всех учреждений образования «оболочка», где создаются разнообразные по форме и содержанию программы образования для всех форм обучения, позволяет экономить государству колоссальные финансовые ресурсы. При этом, в рамках этой оболочки формируется единая информационная база – библиотека и локальные образовательные системы каждого учреждения образования с возможностью тиражирования передового опыта формирования контента и использования образовательных технологий. Впервые такой подход к системе образования был предложен в 2011 году в Республике Беларусь [1].

Предложенная в 2011 г. идея не нашла поддержки в Беларуси, поэтому получила свое практическое воплощение в российском федеральном проекте «Цифровая образовательная среда» в 2018 году [2]. Однако существенным недостатком этого проекта, реализуемого в рамках Национального проекта «Образование», по нашему мнению, является оторванность от практики и желания молодежи участвовать в реальных проектах.

Этот недостаток решается в рамках функционального элемента «Дело». Элемент «Дело» предназначен для раскрытия творческого потенциала учащихся. В технологическом виде этот элемент представляется цифровой платформой, где в виртуальном формате обсуждаются возникающие идеи и формируются реальные команды для их реализации с возможностью привлечения инвестиций. При этом команды могут формироваться из участников различных форм обучения (школа, колледжи, университеты и др.) и различных регионов страны.

Заметим, что для создания полной национальной образовательной среды, обеспечивающей непрерывное образование и конкурентоспособность национальной экономики, необходимо создание платформы и для вторичного образования (рис. 2). Образование на протяжении всей жизни человека необходимо для его адаптации под изменяющиеся условия мирового развития.

Как видно из приведенной на рис. 2 структуры платформы вторичного образования, она включает 3 основных компонента: повышение квалификации и переподготовка специалистов как традицион-

ная форма обучения на основе новых образовательных технологий; повышение квалификации за счет участия в реальных проектах; повышение квалификации за счет участия в экспертных сообществах.

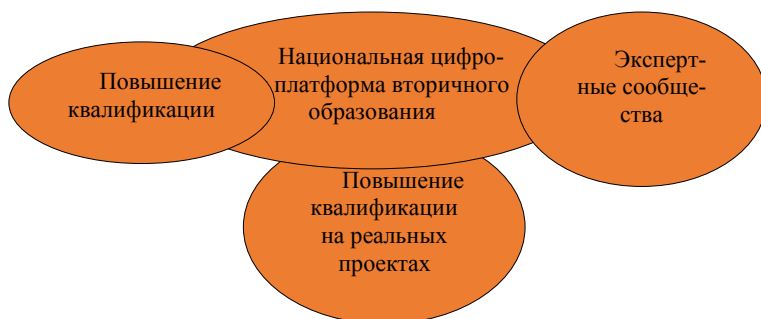


Рис. 2. Структура национальной цифровой платформы вторичного образования

Очевидно, что представленные на рис.1 и 2 экосистемы недееспособны в автономном режиме, поскольку отсутствует их целевой связующий элемент – платформа поддержки и развития предпринимательства. Известно, что в развитых экономиках предпринимательство играет существенную роль в развитии экономики, создавая порядка 60% ВВП и обеспечивая до 80% занятости населения. На постсоветском пространстве эти показатели существенно ниже и находятся на уровне около 30%. Исходя из этого создание цифровой платформы развития предпринимательства является актуальной и важной для экономики задачей. В рамках такой платформы предприниматели могут получить разнообразную помощь и содействие, например, поиск финансирования, консультации, юридическую помощь и т.д.

Образовательное пространство интегрируется с платформой развития и поддержки предпринимательства в единую образовательно-производственную систему, главной целью которой является устойчивое повышение уровня комфортности жизни общества за счет производства и реализации конкурентоспособных товаров и услуг.

Из всего этого формируются основные требования к созданию образовательного пространства в стране – оно должно быть динамичным и постоянно адаптироваться под условия мирового разви-

тия; оно должно учитывать культурные и национальные особенности страны, условия ведения в ней деловой активности; оно должно быть единым и непрерывным в пространстве и времени; оно должно исходить из национальных интересов государства.

Таким образом, предложенная концептуальная модель формирования системы непрерывного во времени и пространстве образования позволяет «связать» в единый процесс образование и деловую активность, начиная со школьного возраста и до любого зрелого возраста, повышая уровень образования людей на протяжении всей жизни.

Список использованных источников

1. Методология использования информационно коммуникационных технологий для создания, развития и сертификации электронного (дистанционного) образования в системе подготовки, переподготовки и повышения квалификации : отчет по НИР (заключ.) / БГЭУ ; рук. В.В. Николаевский. – Минск, 2011.

2. Паспорт федерального проекта "Цифровая образовательная среда" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu54.ru/upload/files/2016/03/Федеральный%20проект%20Цифровая%20образовательная%20среда.pdf>. – Дата доступа: 20.02.3021.

УДК 004

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОЙ ВИЗИТКИ

Миронова Дж.А., студент

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь;*

Научный руководитель: канд.техн.наук, доцент, Дробыши А.А.

Аннотация:

Рассказывается про электронную визитку: что она из себя представляет, какие есть программы для разработки такого типа визиток, какие преимущества она имеет.

При быстром ритме жизни новые связи, партнёры, клиенты являются самой обычной будничной рутиной. Как же достаточно просто, быстро и креативно оставить свои данные и в то же время позаботиться о том, чтобы эти данные не затерялись? Как разместить на визитке видео или кликабельные ссылки на соцсети? В этом и поможет электронная визитная карточка.

Она представляет собой файл формата vCard с различными контактными данными. Если говорить о самом базовом назначении – это есть ничто иное, как передача контактных данных. Может казаться, что вы всегда на связи, вы знаете абсолютно все свои контакты. Но возникает несколько вопросов. Имеется ли у ваших клиентов или же близких людей все необходимые данные? И представлены ли эти данные в удобном для них виде? Электронная визитка поможет добиться на поставленные вопросы ответ «ДА!».

Что же такое электронная визитка? Это электронная страница, содержащая минимальное количество необходимой контактной информации и максимально быстрым доступом к ней. Электронная визитка выступает самым главным помощником в коммуникации с большим числом партнеров и клиентов. В чем же преимущество таких визиток?

Данный тип визитной карточки может быть доставлен в любую точку мира и способов доставки очень много: с помощью различных мессенджеров, в качестве подписи к e-mail, с использованием социальных сетей. Электронные визитки славятся простотой использования. Для обновления нужно просто внести правки в файл, а не тратить огромное количество времени и средств для печати нового тиража. Файл визитки может включать в себя столько элементов, сколько необходимо вашей маркетинговой стратегии.

Для создания электронной визитки самым простым способом будет воспользоваться специальными программами – онлайн или же в приложениях. Одной из онлайн-программ является Haystack. Особенность данной программы – создание визиток для команды, при этом достаточно разработать шаблон. Огромным плюсом является то, что данной программой можно пользоваться бесплатно, но при этом будут доступны только базовые функции. Программа Indigo позволяет создавать подгруппы с различными проектами и шаблонами, которые можно отправлять коллегам или же экспортировать данные в CRM. CamCard является представителем «умного»

сотрудничества: есть возможность установить общий доступ для команды. Назначение роли и задачи каждого из сотрудников, ограничение доступа к некоторым элементам – все это возможно с помощью CamCard.

Среди приложений популярностью пользуется L-Card, которое является одним из самых прогрессивных инструментов для создания электронных визиток. Данное приложение содержит огромное количество готовых шаблонов. Если же говорить о простом и интуитивно понятном сервисе со стандартными функциями, то следует отметить приложение Switchit. Оно содержит готовые шаблоны, при необходимости можно добавить контакты, фото или видео.

Наибольшей популярностью пользуются визитки с QR-кодом, который представляет собой комбинацию зашифрованных символов. Такой код может быть распознан смартфоном. Какая же информация может содержаться в визитке такого типа? Ссылки, текст, номера телефонов, e-mail, фотографии, GPS-координаты и многое другое. При использовании такой визитки, пользователь будет получать информацию мгновенно. Она дает возможность извлечь необходимую информацию онлайн и сохранить ее. На визитках с QR-кодом можно разместить намного больше информации. Среди таких брендов, как IKEA, Nike, данный тип визиток является основным. Еще одним плюсом является то, что для создания такой визитки не нужны специальные навыки. Интернет содержит много сервисов для генерации QR-кода. Визитки с QR-кодом полезны не только «потребителям», но и распространителям. Для первой категории это самый легкий способ внести данные в базу, для второй – огромное количество потенциальных контактов.

Электронная визитка является изобретением самого последнего времени. Хотя и размер визитки не особо большой, но она вмещает несколько десятков мегабайт информации. Самое большое распространение получили визитки, сделанные путем обрезания 80 мм компакт-диска с обеих сторон до 60 мм, способные хранить в себе 45 мб информации. Электронные визитки могут иметь разнообразную форму: квадратную, прямоугольную. На ее поверхность можно нанести обычное изображение. Существует два варианта: нанесение фотоизображения в условиях стационара и с помощью покрытия, напоминающее бумагу, в таком случае печать можно осуще-

ствить на струйном принтере. После нанесения изображения, электронная визитка покрывается защитным слоем.

Электронная визитка постепенно становится неотъемлемым атрибутом в бизнесе, в нашей жизни. Она есть ничто иное, как продолжение нашего дела, имиджа.

Список использованных источников

1. Басманова, Э.Б. Визитная карточка: история и современность / Э.Б. Басманова // Новый хронограф. – 2010. – С. 40–41.
2. Робинсон, Н. Большая книга оригами /Н. Робинсон – 2015. – С. 27–28.

УДК 378.14

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КЕЙС-МЕТОДА

Пачишева В.А., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст.преподаватель Игнаткович И.В.

Аннотация: В данной статье рассматривается эффективность применения кейс-метода при изучении технических дисциплин. Показаны преимущества использования кейсов, с помощью которых студенты смогут развить профессиональные качества.

Кейс-метод представляет собой один из методов решения сложных проблем, они не имеют конкретной структуры и используются для того, чтобы студенты проявили свой творческий потенциал и креативность. Для кейс-метода характерно наличие актуальной проблемы или ситуации. Наряду с этим, в кейс-методе участвуют лица, которые могут столкнуться с конкретной проблемой или ситуацией в реальной жизни.

В настоящее время кейс-методы широко используются и при обучении техническим дисциплинам. Например, при изучении дисциплины «Теория резания и режущий инструмент» целесообразно ис-

пользование структурированных кейсов - короткого и точного изложения ситуации с конкретными цифрами и данными.

Применение такого метода помогает преодолеть недоработки традиционного обучения, которые связаны с неэмоциональным изложением материала, это позволяет создать хорошо организованное обсуждение кейса. В кейс-методе используются принципы и преимущества сразу нескольких современных технологий обучения.

Для такого типа кейсов существует определенное количество правильных ответов. Замена обычных практических занятий по решению задач занятиями, которые включают в себя метод кейсов, должна, с одной стороны, повысить интерес студентов к изучению дисциплины «Теория резания и режущий инструмент», а с другой - способствовать формированию навыков работы в команде, выработке умений простейших обобщений и умений формулировать вопросы, аргументировать ответы, что очень важно для будущего педагога [1].

Практика использования данного метода показала его высокую эффективность для:

- разрушения стереотипов в технике и организации поиска эффективного решения;
- обучения технологиям выработки управленческих решений для будущего педагога-инженера;
- развития эффективных коммуникаций в процессе коллективного поиска и обоснования решения;
- развития навыков структурирования информации и нахождения проблем;
- стимулирования инноваций за счет развития системного, концептуального знания
- актуализации и критической оценки накопленного опыта в практике принятия решений.

Помимо этого, данный метод основан на принципах проблемного обучения. Кейс-метод позволяет получить умения решения реальных проблем, возможность реализовать творческий процесс группы единым целым. При этом процесс изучения, копирует механизм принятия решения в повседневной жизни, он более понятен повседневной ситуации, чем зазубривание терминов с дальнейшим пересказом, так как требует не только понимания и знания терминов, а также и уме-

ния воспользоваться ими, способность строить логические схемы решения проблемы и уметь аргументировать свое мнение.

При анализе ситуации, студентам необходимо внимательно выбирать факты, потому как материал обычно дается не в структурированной последовательности, некоторая информация может относиться к делу, какая-то часть может быть лишней и только запутывать студентов. Студенту следует узнать, в чем заключается главная задача, проанализировать ее в контексте представленной ситуации и предложить возможные пути ее решения. Решение кейса не предусматривает одного варианта ответа. В кейс-методе нет точных решений, есть только результат, который можно получить, если следовать определенным действиям [2].

Решение кейсов при изучении дисциплины «Теория резания и режущий инструмент» студентами направления специальности 1-08 01 01-01 «Профессиональное обучение (машиностроение)» инженерно-педагогическом факультете, способствовало повышению успеваемости. В эксперименте участвовали две группы 10903117 и 10903118. На учебных занятиях по дисциплине «Теория резания и режущий инструмент» студенты группы 10903118 решали кейсы. Результаты эффективности применения кейс-методов представлены на рисунке 1.

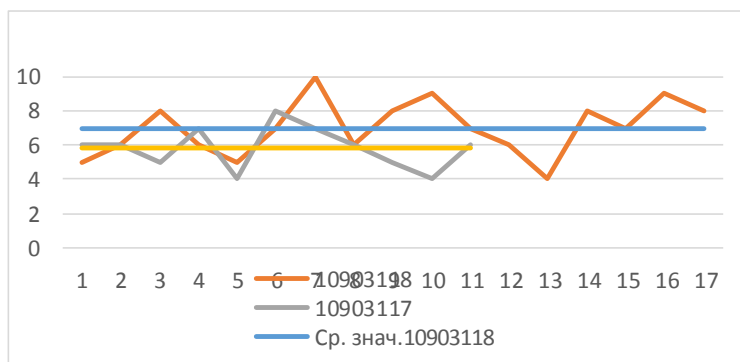


Рис. 1. Диаграмма успеваемости студентов учебных групп

Разработанные кейсы по дисциплине «Теория резания и режущий инструмент» опираются на совокупность следующих дидактических принципов: обеспечение студентов достаточным количе-

ством наглядных материалов; не загруженность студентов большим объемом теоретического материала; возможность активного сотрудничества студентов с преподавателем; формирование у студентов навыков работы с информацией; акцентирование внимания на развитии сильных сторон студентов.

Из диаграммы следует, что средний показатель успеваемости группы 10903118 по учебной дисциплине «Теория резания и режущий инструмент» составляет 7 баллов, а у группы 10903117 – 5,8 баллов.

Применение кейс-метода позволяет развивать следующие профессиональные навыки необходимые будущему педагогу-инженеру: аналитические – умение отличать данные от информации, классифицировать, выделять существенную и не существенную информацию, анализировать, представлять и добывать ее; коммуникативные навыки – умение вести дискуссию, убеждать окружающих, отстаивать собственную точку зрения, убеждать оппонентов, составлять краткий, убедительный отчет; социальные навыки – умение слушать, поддерживать в дискуссии или аргументировать противоположное мнение, контролировать себя и т.д.

Список использованных источников

1. Багирова, И.Х, Бурыхин Б.С. Кейс-стади как интерактивный метод в образовании студентов-экономистов мест процессе изучения дисциплины «Экономика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/keys-stadi-kak-interaktivnyy-metod-v-obrazovanii-studentov-ekonomistov-v-protssesse-izucheniya-distipliny-upravlenie-personalom/viewer>. – Дата доступа: 15.03.2021.

2. Зябрева, Л.В. Применение кейс-метода в преподавании: учеб.-метод. пособие / Л.В. Зябрева. – Гомель, 2003. – 58 с.

УДК. 378.147.88

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИДЕОМЕТОДА В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГОВ-ИНЖЕНЕРОВ В БНТУ

Чернецкая А.В., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд.пед.наук, доцент Дирвук Е.П.

Аннотация:

Данная статья рассматривает дидактические возможности, достоинства и недостатки использования видеометода в процессе проведение лабораторных занятий по дисциплине «Производственное обучение» при подготовке будущих педагогов-инженеров в БНТУ.

Специальность 1-08 01 01 «Профессиональное обучение» начала складываться и развиваться в связи с необходимостью всесторонне компетентной, ответственной, многоплановой подготовки квалифицированных рабочих и специалистов в условиях учреждений профессионально-технического и среднего специального образования [1]. В настоящее время обучение по данной специальности осуществляется в Белорусском национальном техническом университете, в Мозырском государственном педагогическом университете имени И.П. Шамякина и в Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники.

Производственное обучение будущего педагога-инженера в БНТУ как самостоятельная часть учебного процесса имеет свои специфические особенности:

- учебным планом не предусмотрено учебной дисциплины теоретического обучения («Специальная технология»), как в учреждении профессионально-технического образования (есть ее аналог «Получение рабочих профессий»);
- оно осуществляется по двум рабочим квалификациям (по направлению 01 «Машиностроение» это «Слесарь механосборочных работ», «Фрезеровщик» или «Токарь»);

- учебные занятия проводятся один раз в неделю в две смены (6+6 академических часов) в специализированных лабораториях или производственном участке научно-производственного кластера опытного завода «Политехник-БНТУ».

Структура лабораторного занятия практически идентична структуре урока производственного обучения в учреждениях профессионально-технического образования:

1. *Организационная часть (3-5 минут).*
2. *Вводный инструктаж (40-50 минут).*
3. *Текущий инструктаж и самостоятельная работа обучающихся (4ч.40 – 4ч.50 минут).*
4. *Заключительный инструктаж (15-20 минут).*

Целью вводного инструктажа будущего педагога-инженера является формирование смысловой и двигательной структуры ориентировочной основы действий обучающегося по выполнению учебно-производственного задания с целью формирования практических умений и элементарных навыков выполнения отдельных технологических операций или их наиболее устоявшихся сочетаний-комплексов.

Видеометод ориентирован на объяснение нового учебного материала преимущественно наглядным способом. Он традиционно является одним из наиболее эффективных методов производственного обучения, применяемых во время вводного инструктажа, так как он позволяет:

- заинтересовать обучающихся к изучению нового учебного материала;
- создать условия для самостоятельного изучения и первичной визуализацию теоретического материала;
- осуществить моделирование и имитацию реальных или виртуальных производственных процессов и явлений, первичное предъявление процесса выполнения учебно-производственного задания и затем уточнить данные представления в процессе личного показа данной операции непосредственно на рабочем месте.

Использование видеометода в процессе производственного обучения будущего педагога-инженера имеет как свои преимущества, так и недостатки.

Достоинства применения видеометода:

- качественное и эффективное усвоение учебного материала за счет одновременного и сочетанного использования зрительных и слуховых анализаторов головного мозга;
- возможность усвоения большого объема учебной информации производственного характера;
- простота и доступность восприятия учебного материала каждым обучающимся.

Недостатки применения видеометода:

- при изучении материала только с использованием видеометода формируется только начальная ориентировочная основа действий, все кажется простым и понятным, но когда дело доходит до практических задач, то уже не так все легко и понятно, поэтому учебная программа дисциплины предусматривает более объемную (практическую) часть учебного занятия;
- при проектировании учебного занятия учитывается целевая аудитория, не учитывая возможности каждого студента отдельно, поэтому кому-то обучение может даваться более легко, а кому-то сложнее;
- для некоторых обучающихся применение видеометода является отвлекающим фактором, что требует постоянно контроля качества усвоения со стороны преподавателя университета [3].

Как показали результаты исследования в экспериментальных группах будущих педагогов-инженеров, в которых производственное обучение проводилось с преимущественным применением видеометода, учебный материал усваивался более качественно, познавательный интерес и мотивация обучения стали проявлять себя более отчетливо, а успеваемость в сравнении с контрольной группой в целом увеличилась на 0,48 балла.

Список использованных источников

1. Alevtina Kiktenko Место инженера-педагога в современном мире [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/80/087/12133.php>

2. Инфоурок ведущий образовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/ispolzovanie-video-naurokah-kak-effektivniy-metod-obucheniya-3325722.html>.

3. Информационный портал все «об учебе» учебные заведения России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://obuchebe.ru/articles/8217/>

УДК 004

СОЗДАНИЕ ЭКРАНА-ЗАСТАВКИ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Шагова В.Ю., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Дробыш А.А.

Аннотация:

Рассматривается создание экрана-заставки для мобильных приложений. Также рассматриваются следующие вопросы: что такое заставка; в каком виде она может быть представлена; какие правила создания лучших заставок существуют; как реагирует пользователь, когда видит спроектированную Вами заставку; какой код необходимо использовать при проектировании заставки; возможные ошибки в создании; сопровождение приложения; добавление нового и краткий вывод по данной теме.

Основное, что наблюдает пользователь на экране – это заставка или, иначе говоря, Splash Screen. Экран отражается несколько секунд и прежде чем исчезнуть, продемонстрирует какой-то логотип или некоторую информацию.

Центральные функции вашего приложения кроет в себе качественный splash screen. Они могут быть скрыты от ваших глаз, но они скрываются за наружностью почти всех splash screen. Можно составить проект элегантно-утонченной и действенной заставки, подходящей под различные сценарии просто понимая, на что указывают эти функциональные способности.

Заставка определяет картину основной части приложения, делая гостями юзеров из обыденных и ежедневно-используемых приложений вашего мира.

Из-за того, как будет сделан splash screen, зависит то, как быстро пользователи будут решать, что ваше приложение им не подходит.

Так что же такое splash screen? Перед использованием приложения ему необходимо несколько секунд для загрузки и организации, именно это стало причиной появления заставки. Перед полноценным использованием всех возможностей и элементов приложения есть несколько незначительных задач, выполнение которых является обязательным для операционной системы или кода приложения, несмотря на то, как быстро приложение загружается. Какая бы не была причина загрузки, например, базы данных, повторная аутентификация, загрузка какой-либо информации с сервера, splash screen прекрасно подходит для этого.

В современном мире, при быстром развитии и продвижении различных операционных систем и возможности приложений запускаться за считанные секунды, почти во всех основных приложениях до сих пор присутствуют заставки, что даёт нам возможность произвести предварительную работу перед передачей основной информации и работой с главным экраном.

Всеми известно правило 3-х секунд. Поэтому, создать так, чтобы заставка была быстрой – является основным критерием разработки. Юзер, при использовании приложения и желании использовать это приложение в дальнейшем, не должен ожидать более нескольких секунд загрузки приложения. В том случае, когда разработанное приложение запускается дольше положенного времени, вам необходимо пересмотреть свою стратегию разработки. Также следует отметить, что если ваше приложение является приложением регулярного использования, то вам необходимо максимально снизить, или вовсе убрать время отображения заставки.

Для того, чтобы показать пользователю, что ваше приложение достойно его внимания, разработано очень тонко и четко, вам необходимо произвести на него то самое впечатление, которое зачастую зависит даже от простой иконки приложения на дисплее мобильного телефона.

Так как же должен выглядеть качественный и лаконичный splash screen? Его дизайн должен быть одновременно ярким, визуальным и достаточно простым, чтобы не вызывать у пользователя растерянность при его виде. Так как пользователь не успеет и не сможет физически проанализировать большое количество информации,

следует сделать акцент на том, чтобы первое впечатление от заставки заставило пользователя использовать это приложение еще и еще.

Самый банальный способ представления заставки может выглядеть как один фон с загасающим заголовком и иконой самого приложения. Можно задать анимацию, не занимающую более 2-3-х секунд, для иконки и тем самым передать ощущение качества

Какой код лучше всего использовать?

Любой разработчик приложений может назвать тысячу вещей, которые, по его мнению, просто обязаны находиться в коде при загрузке экрана-заставки. Но проблема в том, что для этого будет предоставлен очень короткий промежуток времени, где вы можете сосредоточить минимум для того, чтобы перейти на следующий экран с тем количеством контента, который вам необходим.

Необходимо договориться с создателем приложения, какой минимум данных нужен для приложения, чтобы оно сразу же приступило к работе. Все остальное необходимо сделать потом, при работе пользователя в основном приложении.

В случае нарушения загрузки по правилу 3-х секунд, можно применить индикатор запуска, чтобы юзер понимал, что приложение откроется, но есть определенные проблемы, например, с Интернетом. Также его можно отразить по окончанию анимации заставки, по истечении 3-х секунд. То есть, пользователь сможет увидеть индикатор загрузки только в том случае, когда будет проблема с загрузкой контента.

Разумеется, возможны ошибки. Например, сервер работает медленно. Многие из этих ошибок следует отразить в виде открывающегося окна, но на splash screen такое окно будет достающим и не красивым.

Оптимальный вариант – отделить критические ошибки. При длительной загрузке изображения не стоит удерживать пользователя – следует проигнорировать это и перезагрузить на следующем экране. Когда подключение к Интернету отсутствует, то пользователь не сможет пройти аутентификацию и юзать приложение. Поэтому будьте уверены, что ошибка есть только тогда, когда проблема критическая.

Можно указать сообщение об ошибке на самом экране, и добавить кнопку, которая позволит обновить страницу.

Поддержка приложения в актуальной версии.

Решающий прием при проектировании идеальной заставки – проверить, пользуется ли пользователь свежей версией приложения. Новое приложение поздней версии размещается в магазинах, но надо точно знать, что пользователь обновил приложение. Некоторые разработчики стараются написать код, который подходил бы ко всем версиям приложения, но это достаточно затратно во всех смыслах. Некоторые выбирают вариант с блокировкой пользователей из ранних версий приложения, тем самым принуждая обновить его, для экономии времени и средств.

На данный момент нет способа, который мог бы вынудить пользователей освежить приложение. Поэтому необходим такой механизм, который мог бы просмотреть, на самом деле установленное приложение нужной версии. Для этого исполнителю нужно внедрить самую низкую версию в бэкэнд.

Пропустив этот момент, вы привязываете себя к поддержке старых версий приложения, что гарантирует усложнение приложения и увеличение работы разработчикам.

Присоединение особого, необычного.

Для тех, у кого хватает бюджета, временные рамки не ограничены и имеется достаточное количество навыков могут полностью соединить заставку и основной экран. Это можно сделать достаточно элегантно. Суть заключается в том, что фон приложения может быть плавно-переходящим в основной экран. Для разнообразия можно оживить иконку, что придаст некое оживление.

Что же следует усвоить для создания качественного splash screen?

Заставка должна быть простой, элегантной и достаточно короткой.

Не дольше 3-х секунд.

Используйте минимум данных с сервера, при этом имея всю необходимую информацию.

Вставьте возможные ошибки в splash screen.

Будьте уверены в том, что у вашего пользователя установлена обновленная версия приложения.

Список использованной литературы

1. Griffiths David, Griffiths Dawn, Head First. Программирование для Android. 2-е издание / перевод - Матвеев Е. – Питер, 2018. – 912 с.

2. Campbell D., Building the perfect splash screen. URL: <https://uxdesign.cc/building-the-perfect-splash-screen-46e080395f06>. – Дата обращения: 24.03.2021.

УДК 004.92

**ПРИМЕНЕНИЕ САПР НА УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЯХ
ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ
ПЕДАГОГОВ- ИНЖЕНЕРОВ В БНТУ**

Шило В.Д., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Гапанович Д.С.

Аннотация: рассматриваются применение системы автоматизированного проектирования на инженерной графике при подготовке педагогов-инженеров. Акцентируется внимание на преимуществах и возможностях данной системы проектирования.

Современное производство невозможно представить без автоматизированного проектирования и компьютерной графики, поэтому подготовка педагогов-инженеров требует адекватных технологических решений. Чтобы стать компетентным специалистом, будущий педагог-инженер, должен освоить навыки создания эюр, планов, схем, макетов, чертежей и моделей с помощью различных компьютерных программ.

Чертёж – это всемирный язык инженеров, позволяющий передавать информацию посредством графического изображения. Навыки чтения чертежа позволяют изучить устройство и принцип действия инструмента, механизма, станка и различных сложных агрегатов. При графическом изображении объекта на плоскости необходимо использовать геометрические построения, умение представлять форму объекта, его структуру, размеры и т. д.

В целях совершенствования и консолидации знаний, сформированных в ходе освоения теоретических знаний и практических умений будущих педагогов-инженеров по начертательной геометрии и инженерной графике, представляется целесообразным использо-

вать системы автоматизированного проектирования для создания трехмерных электронных моделей геометрических объектов. Очевидно, что трехмерная модель обладает рядом достоинств перед двухмерным изображением, так как она позволяет сформировать более четкое и полное представление объекта проектирования.

В то время как плоский чертеж статичен, трехмерную модель, построенную при помощи САПР, возможно вращать и изучать с любого ракурса, изменяя масштаб по своему усмотрению, также добавлять источники света и создавать реалистичную визуализацию.

Весьма удобны инструменты для трехмерного моделирования и анимации обеспечивающие простоту, легкость и скорость, с которой создаются трехмерные модели. Широкие возможности редактирования и различные способы получения плоских изображений этих изделий (типов, сечений, разрезов), связанных с моделями, обеспечивают существенную экономию времени в сравнении с классическим «ручным» черчением.

Таким образом, САПР сегодня занимает важное место в процессе подготовки педагогов-инженеров в БНТУ. Поэтому необходимо совершенствовать учебно-методическое обеспечение практических занятий, включая электронные вспомогательные материалы. Наличие большого количества библиотек для генерации изображений стандартизированных элементов и конструкций освобождает будущих педагогов-инженеров и преподавателей от рутинного вычерчивания таких элементов и необходимости постоянного поиска информации в справочниках [1].

Овладевая способами работы в САПР с использованием прикладных библиотек, будущие педагоги-инженеры получают достаточно эффективный инструмент, способствующий повышению производительности труда и качества графических работ, выполняемых в курсовых проектах по учебным дисциплинам «Электроэнергетическая система», «Теоретические основы электротехники» и дипломном проекте.

Следует признать, что на современном этапе качественных изменений в методологии и технологии инженерно-педагогического образования именно инновации, с использованием САПР, определяют отбор и сохранение лучших в данной области традиций.

Список использованных источников

1. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения : ГОСТ 34.003-90. – Введ. 01. 01. 1992 г. М. : Стандартинформ, 2009. – 15 с.

УДК 373.5:004

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ РАЗРАБОТКИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

Автухович Н.С., студент

*Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка*

Научный руководитель: канд. пед. наук Зенько С.И.

Аннотация:

В статье проводится анализ развития темы «Компьютерные презентации» в школьном курсе информатики в Республике Беларусь и используемого программного обеспечения для ее изучения с учащимися. Обосновывается актуальность поиска современного программного обеспечения для совершенствования изложения учебного материала в современных условиях.

Тема, связанная с обучением учащихся разработке компьютерных презентациях, входит в содержание школьного курса уже сравнительно достаточно давно. Впервые эта тема появилась в учебной программе, изданной в 2003 г. [1]. Она носила название «Мультимедийные технологии» и ее изучение предполагалось с учащимися 9-х классов (на тот момент это был 12-летний срок обучения и информатика, как учебный предмет, вводилась с 7 класса). На изучение темы отводилось 4 часа. В 2012 г. тема получила новое название «Компьютерные презентации», ее изучение перенесено в 7 класс (это период, когда школьное образование вернулось к 11-летнему сроку обучения и систематический курс

информатики начал изучаться с 6 класса) [2]. При этом количество отводимых часов увеличилось вдвое. С 2017 г., при обновлении учебной программы, эта тема была перемещена в 6 класс с сохранением часов на ее изучение [3].

Как можно заметить из вышеуказанного анализа место и объем темы в содержании учебного предмета «Информатик» с учетом логики построения школьного курса и возрастных особенностей учащихся каждый раз претерпевало определенные изменения. Однако, в учебных пособиях при всем этом в качестве программного обеспечения всегда использовалась программа PowerPoint. Поэтому, представляет интерес исследования того, на сколько за это время прошло развития программного обеспечения и возможностей его внедрения в учебный процесс общеобразовательной школы.

При отборе для изучения программного обеспечения такого вида мы старались учитывать возможности такого обеспечения для подготовки учащихся к жизни в информационном обществе, а также для развития познавательного интереса, интеллектуальных и творческих способностей учащихся и для повышения мотивации к изучаемому предмету. Исходя из этого более детально рассматривались Google Презентации (Google Slides), Keynote, Prezi, Canva и Slides.

Дальнейшая работа велась по выделению критериев и соотношением того или иного программного обеспечения с используемым сейчас в учебных пособиях по информатике. Такими критериями были определены следующие:

- слайдовое представление (Google Slides, Keynote, Canva, Slides);
- общий ватман (Prezi);
- поддержка русского языка (Google Slides, Canva, Keynote);
- интерфейс на английском языке (Prezi, Slides);
- пригодность шаблона (Keynote, Prezi, Canva);
- кроссплатформенность (Prezi);
- возможность сотрудничества в реальном времени (Google Slides, Keynote, Prezi, Canva, Slides).

Таким образом, было рассмотрено программное обеспечение для создания презентаций. На наш взгляд практический интерес представляет внедрение в работу с учащимися Prezi. Однако, для его использования в образовательном процессе важно разработка дидактических материалов и педагогическая апробация.

Список использованных источников

1. Информатика VI–IX классы. Программы 12-летней средней общеобразовательной школы. – Минск : Национальный институт образования, 2003. – 16 с.
2. Учебная программа для учреждений общего среднего образования с русским языком обучения. Информатика VI–XI классы : утв. М-вом образования Респ. Беларусь 08.04.2009. – Минск : Нац. институт образования, 2012. – 24 с.
3. Учебная программа по учебному предмету «Информатика» для VI класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания: утв. М-вом образования Респ. Беларусь 27.07.2017 № 91. – Минск : Нац. институт образования. – 6 с.

УДК 378.016

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СТОРИТЕЛЛИНГА» В МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССАХ

Бадак Б.А., студент

*Белорусский государственный университет,
Минск, Республика Беларусь;*

Научный руководитель: доцент Долгополова О.Б.

Аннотация:

В статье рассматривается эффективность технологии «педагогического сторителлинга» из опыта преподавания математики в профильных классах, дана характеристика основных видов сторителлинга, приведены примеры заданий для применения сторителлинга на уроках математики в общеобразовательных учреждениях, выделены правила реализации данной технологии, обоснована эффективность применения педагогического сторителлинга при обучении математики.

Первостепенной и неизменной задачей педагога во все времена является заинтересовать учащихся и мотивировать их к действию. Данный вопрос касается как общей мотивации к изучению предмета, так и мотивации при рассмотрении каждой отдельно взятой темы.

В ходе проводимого исследования в ГУО «Лицей № 1 г. Минска», связанного с проектированием модели успешного и продуктивного обучения, обратила внимание на технологию педагогического сторителлинга. Сторителлинг-педагогическая технология, выстроенная в применении историй с конкретной структурой и интересным героем, которая направлена на разрешение педагогических вопросов воспитания, развития и обучения [1, с. 50]

Таблица 1. Характеристика основных видов педагогического сторителлинга

Вид	Описание	Деятельность преподавателя	Деятельность учащихся
Классический	Классический рассказ служит для трансляции явного знания. Явное знание выражается вербально или существует в виде текста. Реальная жизненная ситуация (придуманная история) рассказывается преподавателем самостоятельно.	Преподаватель передаёт учащимся конкретную учебную информацию: правила, теоремы, экспериментальные законы и иной материал, преобразованный в яркую форму запоминающейся истории.	Учащиеся только слушают и воспринимают информацию.
Активный	Способствует передаче явного и не явного знания; проявляется в практической деятельности и представляет неявное знание-вид знания, который логически не оформляется и вербально не выражается.	Преподавателем задаётся «канва истории», определяется её цели и задачи.	Учащиеся активно вовлекаются в процесс создания и рассказывания историй; могут создавать истории самостоятельно, следуя заданию и рекомендациям преподавателя, моделировать различные ситуации

			и искать пути выхода; анализировать истории самостоятельно или с преподавателем.
--	--	--	--

В ГУО «Лицей № 1 г. Минска» мы при проведении занятий, как учебных, так и факультативных стараемся устанавливать непосредственные пропедевтические связи между школьным и вузовским образованием. С помощью увлекательных историй мы расширяем кругозор учащихся посредством продолжения и развития на более углубленном уровне избранных тем математики, знания которых пригодятся при дальнейшем обучении в вузах математической, экономической, технической и других направленностей.

Сравним два способа подачи информации по теме «Что такое функция?»:

Способ №1: Функция-способ представления данных с помощью таблицы, графика или формулы». Способ № 2: Функция $y = f(x)$ -закон (правило, отображение), согласно которому каждому элементу x множества X ставится в соответствие один и только один элемент y множества Y .

Однако по законам математической логики, подобные определения не корректны, так как в данных формулировках термин «функция» определяется через иные понятия, которые не определены. На уроке мы сначала рассмотрим краткий исторический путь становления понятия «функция» и приведем пример из жизни для иллюстрации этого понятия. Учащимся важно рассказать, что идея функциональной зависимости восходит к древности. Данная идея исторического сюжета отражена в схеме 1.

На первый взгляд, может возникнуть аналогия и сходство данной таблицы из примера с привычными графиками из школьного курса. Имеет ли эта аналогия точный логический смысл? Установили ли здесь мальчики отображение одного множества на другое, определили ли некоторую функцию? Нетрудно утверждать, что на каждый из 28 дней назначен определённый дежурный. Иными словами, множество дней февраля отображено на множество мальчиков, распределивших между собой дежурство. Таким образом, любое отображение одного множества на другое множества есть функция.

Наиболее простым случаем является случай, когда область определения функции конечна. Такие отображения являются одним из предметов важного раздела математики-комбинаторики.



Рисунок 1

Приведём несколько примеров реализации сторителлинга на современных уроках математики, на которых ведущим направлением познания становится интерес к поиску нового знания и ценностное отношение к нему.

1. В процессе изучения темы «Логарифмическая функция» на уроке обобщения и систематизации знаний учащимся филологического направления можно предложить составить рассказ с главным героем на тему «Логарифмическая функция вокруг нас», при этом заранее продемонстрировать широкое применение логарифмов во всех областях науки, а учащимся химико-биологического направления-научный рассказ «Размножение бактерий с точки зрения математического и биологического аспектов».

2. На уроках изучения нового материала на этапе рефлексии можно порассуждать над вопросами: «О чём мечтают синусы и косинусы?», «Почему логарифм по основанию 1 не определяется?», «Имеет ли решение уравнение $x^2 = -1$?». «Что такое непрерывность функции?». «Какими предметами могли бы быть пирамиды, трапе-

ция, сфера, шар?», «Почему сыр, имеющий форму шара, дольше хранится?» и т.п.

3. На контрольно-оценочном этапе при проведении уроков можно предложить учащимся написать истории на темы «Мои достижения», «Пять причин выучить геометрию и пять причин, почему Вы этого ещё не сделали».

4. Для учащихся физико-математического направления при проведении интегрированных уроков математики и информатики при изучении темы «Комбинаторика» можно предложить составить цифровой рассказ «Сравнение скорости роста степенной, показательной и факториальной функций», при этом учителю необходимо познакомить учащихся с форматом встроеной функции ФАКТР программы Excel, а также доходчиво прокомментировать все составляющие формулы Стирлинга $n! \approx \left(\frac{n}{e}\right)^n \sqrt{2\pi n}$ и обратить внимание на то, что она показывает характер роста факториала.

В процессе проводимого педагогического эксперимента в ГУО «Лицей №1 г. Минска» в течение 1-3 учебных четвертей, было установлено, что уровень развития внутренней мотивации деятельности лицеистов при изучении математики значился повысился, благодаря применению технологии «педагогического сторителлинга» в образовательном процессе. Использование сторителлинга даёт возможность повысить мотивацию, углубить понимание предмета, раскрыть межпредметные связи и показать основные направления дальнейшего развития знаний, поставить проблемные вопросы и выработать самостоятельность мышления.

Список использованных источников

1. Морозова О.М. Внедрение технологии сторителлинга как средства развития ключевых компетенций у студентов педагогического колледжа // Инновационное развитие профессионального образования 2020. № 1 (25). – С. 49–52.

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ
"ЭЛЕКТРОННОГО ЖУРНАЛА" В ОРГАНИЗАЦИИ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА СТУДЕНТОВ БНТУ**

Вансович Д.И., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: магистр пед. н. Кондратьева Н.А.

Аннотация

Рассматриваются возможности применения электронного варианта журнала для регистрации посещаемости и успеваемости студентов в режиме онлайн при обучении в техническом университете. Показывается, что использование данного программного продукта способствует эффективной организации и контролю качества учебного процесса в БНТУ.

Современный период развития общества характеризуется сильным влиянием на него информационных технологий, которые проникают во все сферы человеческой деятельности и образуют глобальное информационное пространство. Неотъемлемой и важной частью этих процессов является информатизация образования [1]. Информатизация образования, развитие современного учебного процесса на основе внедрения информационных технологий, методов интерактивного обучения и др. направлены на решение задач подготовки специалистов в соответствии с современными требованиями образовательных стандартов.

В наше время у каждого студента есть мобильный телефон, которым он пользуется ежедневно. Для того, чтобы упростить заполнение журнала старостами, а деканатам - отслеживание пропусков занятий и успеваемость студентов, была разработана система электронного журнала.

Электронный журнал – это web-приложение с простым, но очень удобным интерфейсом, которое было создано для заполнения информации о посещаемости занятий студентами в режиме онлайн по поручению центра информационных технологий БНТУ.

Электронный журнал доступен с любого мобильного устройства. Программа написана в редакторе кода Visual Studio Code, серверная часть реализована на программной платформе nodejs, вебсайт – html, css, javascript [2,3]. Зайдя в браузер и прописав в адресной строке days.bntu.by вы можете попасть на сайт журнала. На данный момент электронный журнал разделен на две части: функционал старост, деканатов, администрации и функционал студентов, родителей (рисунок 1).

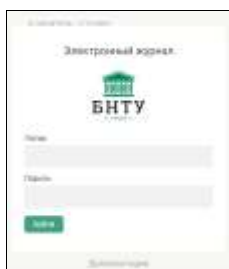


Рисунок 1. Страница авторизации в электронном журнале

При авторизации старостой пользователь может добавлять предметы (изучаемые дисциплины в текущем семестре) в журнале, либо выбирать уже существующие, и заполнять пропуски. Пропуски занятий студентов заполняются в виде таблицы «Студент-пропуск-причина». Староста может добавить тему занятия, а также выбрать дату занятия (возможно выбрать дату за ближайшую неделю). У старост есть доступ к таблицам посещаемости всей группы и конкретного студента, таблицам посещаемости по предмету [4].

Электронный журнал может оказаться очень полезным при необходимости узнать мобильный номер телефона студента группы. В разделе «Студенты» на странице группы можно получить телефонный номер любого студента группы.

Студенты и родители студентов могут быть авторизованы в соответствующем разделе. После авторизации пользователь появляется на странице посещаемости студента, на которой есть: краткая информация о пропусках учебных занятий за текущий месяц, график посещаемости (за последние 7 дней, за последние 30 дней), таблица посещаемости каждого студента. В таблице посещаемости (рисунок 2) можно увидеть в какие дни у студента были пропуски и по каким предметам.

11	19	20	22	23	24	25	26	27	29	30
19	20	22	23	24	25	26	27	29	30	
19	20	22	23	24	25	26	27	29	30	
Выходной Д.И.										
ИТОГО часов присутствия без уважительной причины:										
ИТОГО часов присутствия по уважительной причине:										
ИТОГО на больничном:										
ВСЕГО часов присутствия:										

Рисунок 2. Таблица посещаемости студента

Для деканатов и администрации университета реализован дополнительный функционал. Работники деканатов могут просматривать пропуски занятий отдельных студентов и таблицы посещаемости групп своего факультета, а также при авторизации за специальный аккаунт – изменять данные в случае ошибки.

Администрация тоже имеет возможность производить редактирование данных, но это уже группы любого факультета. Реализован дополнительный функционал для отслеживания работы системы, графики нагрузки на систему, графики авторизаций пользователей, информация о работоспособности, информация о группах и старостах [5].

Во втором семестре 2020-2021 учебного года работникам деканатов и старостам учебных групп БНТУ был предоставлен доступ к пользованию программной разработкой «Электронный журнал» и выдана информация по его эксплуатации.

Электронный журнал очень быстро стал отличной заменой для бумажного варианта журнала учебной группы, так как его электронную версию невозможно испортить или потерять. Его основные преимущества: быстрый доступ, удобный интерфейс, возможность быстрого редактирования, практичность.

Веб страница полностью адаптирована для разных групп людей: в электронном журнале предусмотрен функционал смены языка интерфейса.

Главная задача журнала – доступность из любой точки мира, и его реализация с ней отлично справляется.

Список использованных источников

1. Пашенко О.И. Информационные технологии в образовании: Учебно-методическое пособие. — Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2013. – 227 с.
2. Дуглас Крокфорд, “JavaScript: сильные стороны.
3. Майк Кантелон, Марк Хартер, и Натан Райлих Node.js in Action. – 2011 г.
4. Фримен Э. Изучаем HTML, XHTML и CSS // Э. Фримен. – СПб; Питер, 2014.
5. Стив К. Библиотека дизайнера или «не заставляйте меня думать!». – Символ-Плюс, 2008.

УДК 378.14

MICROSOFT TEAMS ГЛАЗАМИ СТУДЕНТОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ: ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ

Водопьянов И.И., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: к.т.н Евтухова Т.Е.

Аннотация: рассматривается целесообразность применения дистанционной формы обучения, показаны проблемы и недостатки дистанционной формы обучения по сравнению с традиционной. Описываются итоги социального опроса о качестве дистанционного обучения, в частности с помощью платформы Microsoft Teams.

В последние годы, мир захлестнула пандемия корона вируса. Это затронуло абсолютно все сферы жизни нашей страны, в том числе – образовательную. В силу тяжёлой эпидемиологической ситуации было целесообразно предпринимать какие-либо меры для более безопасного процесса обучения школьников и студентов. По началу это были рекомендации по гигиене, затем дистанцирование во время учебного процесса и использование масок. И наконец- получение образования в дистанционной форме.

Дистанционное образование только начало формироваться в нашей стране. Организовать практически с нуля такую форму получения образования – очень сложная задача.

Зачастую дистанционное обучение проводят с помощью специального программного обеспечения, которое должно облегчить процесс обучения, как для студента, так и для преподавателя.

Во время пиков пандемии, наш университет так же вводил дистанционную форму получения образования на некоторое время. Этого времени хватило, чтобы опробовать такой способ получения образования и говорить о его качестве по сравнению с традиционным очным способом.

В качестве платформы, на базе которой дистанционное обучение проводилось в БНТУ, было использовано программное обеспечение под названием Microsoft Teams

Microsoft Teams – корпоративная платформа, объединяющая в рабочем пространстве, чат, встречи, заметки и вложения. Разработана кампанией Microsoft как конкурент популярного корпоративного решения Slack [1].

Для объективности, был проведен опрос среди студентов и сотрудников БНТУ с общими впечатлениями о Microsoft Teams. Вопросы начинались от внешнего вида и заканчивались проблемами, возникшими во время работы с программой. Выборка составила 121 человек, 23% из которых были преподаватели.

Если говорить об удобстве использования и дизайне программы, то большинство опрошенных высоко оценивают эти критерии, что можно увидеть на рисунке 1.

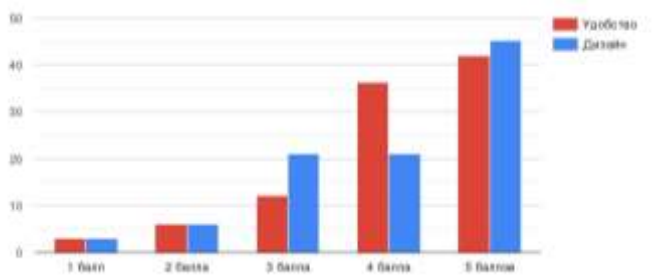


Рисунок 1. Распределение баллов опрошенных по вопросам о дизайне и удобстве использования

Качеству связи стоит уделить отдельное внимание. Так как чуть более трети опрошенных оценили этот критерий невысоко, что можно увидеть на рисунке 2. Также многие писали, что они испытывали проблемы со связью именно в Microsoft Teams, несмотря на стабильное соединение в других программах, использующих для работы интернет.

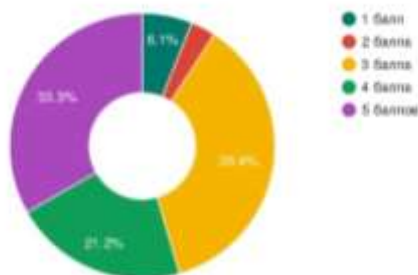


Рисунок 2. Соотношение баллов опрошенных по вопросу о качестве связи

Из всех опрошенных, 66.4% испытывали те или иные проблемы во время использования программы. Это были уже выше упомянутые проблемы со связью, нестабильная работа самой программы и её неожиданные самостоятельные закрытия, что не удивительно, ведь у 21,1% опрошенных, не хватало ресурсов компьютера для стабильной работы программы. Были проблемы с загрузкой файлов в программу, загрузка была очень длительной, не смотря на малый размер файла и высокую скорость интернет соединения. Некоторые отмечали неудобство загрузки файлов в мобильной версии Microsoft Teams. Так же преподаватели были недовольны тем, что у участников собрания есть возможность отключить их микрофон.

Конечно, у программы есть и положительные стороны. Например, в платформу Microsoft Teams интегрированы офисные программы компании Microsoft, а также журнал и отдельный раздел заданий, где преподаватель может разработать тесты и поставить крайний срок их выполнения, после которого студенту автоматически ставится неудовлетворительная отметка в журнал. Это экономит время преподавателя на проверку тестов.

Оценки о качестве дистанционного обучения с помощью платформы Microsoft Teams среди опрошенных оказались неоднозначными

По итогу, можно сказать, что Microsoft Teams возможно использовать в качестве платформы для дистанционного обучения, хотя она и имеет некоторые недостатки, которые необходимо исправить.

В целом, при сравнении качества дистанционного и очного образований, на поверхности лежат явные недостатки первого. Например, у преподавателя нет возможности контролировать выполнение каких-либо заданий или тестов, а особенно экзаменов, кроме как видеосвязи с студентом, которой для осуществления полноценного контроля недостаточно. Следующим существенным недостатком является практически полная ограниченность проведения лабораторных или лабораторно-практических занятий, особенно у специальностей технической направленности, так как такие занятия требуют дополнительного оснащения, которое при очном обучении находится в специализированных лабораториях.

По итогам, качество дистанционного образования заметно ниже традиционной формы получения образования, особенно у специальностей технической направленности. На данный момент, нужно стремиться к улучшению качества дистанционного образования, устраняя или максимально уменьшая его недостатки.

Список использованных источников

1. Microsoft Teams [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/Microsoft_Teams (дата обращения: 17.03.2020).

УДК 725.1(476)

ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРНОГО РЕШЕНИЯ БЕЛОРУССКИХ РАТУШ

Демура Д.Т., студент;

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь.*

Научный руководитель: Кравченко И.И.

Аннотация:

В работе дан краткий обзор истории появления в Европейской архитектуре нового типа городских сооружений – ратуши. Рассмотрены особенности архитектурного решения данного типа сооружений. Ее значение в жизни города и появление на территории современной Беларуси. Дан анализ двух белорусских ратуш, особенности их архитектурного решения, анализ влияния социальных и культурных процессов на формирование их облика, значение в городской застройке тогда и теперь.

Ратуша (от нем. Rathaus – буквально «дом совета», в русский заимствовано через польск. ratusz) – орган городского или посадского управления и самоуправления; первоначально – купеческая управа, позже – городская дума, а также название здания, где этот орган заседает. Существует и менее славянизированная форма ратгауз. Первоначально ратуши возникли в германских торговых городах, позже были устроены и в других странах. В средневековье ратуши символизировали значимость города, отражали его положение как самостоятельного и богатого торгового центра, при этом большее богатство в убранстве ратуши равнопропорционально отражало богатство и могущество города. Так одно здание становилось индикатором, благосостояния целого города, а иногда и региона. Первыми белорусскими городами, которые получили Магдебургское право, а следовательно и самоуправление получил Брест (1390 год), затем Гродно (1391 год), Слуцк (1441 год), Полоцк (1498 год), Минск (1499 год), Могилев (1561 год), Мозырь (1577 год), Витебск (1597 год), Орша (1620 год), Мстиславль (1634 год). Это лишь некоторые из белорусских городов, которые в 14-17 века получили пра-

во на самоуправление. А как следствие в них были воздвигнуты здания городского совета. В большинстве городов они были деревянными и именно поэтому большинство не дошли до нашего времени. Зачастую многие ратуши возводились с башнями (например, беффруа), для размещения часов и колокола, тем самым становясь информационным центром для жителей, помогая определить время или проинформировать о чрезвычайной ситуации. Со сменой правителей, политических режимов, многих войн многие строения были разрушены. Поэтому до наших дней дошло всего 7 ратуш. Причем из них аутентичны лишь три, четыре остальные восстановлены уже в наше время.

- Ратуша в Шклове

Это сооружение является ярким примером того, что архитектура является ничем иным как отражением потребностей, взглядов, вкусов общества, в конкретном временном промежутке. Шклов получил магдебургское право в 1672г. И символом этого стало строительство здания городской ратуши. На данный момент можно видеть не изначальную версию ратуши, а отреставрированное строение, внешний облик которого обусловлен градостроительной реорганизацией и переносом города Шклова в следствии пожара. Новый градостроительное решение представляло собой квартальную систему с рыночной площадью и ратушей в центре композиции. Именно необходимость в торговых площадях, для населения практически нового поселения, повлияла на облик сооружения, привнеся в него множество элементов торговли. Ратуша предстаёт перед нами в виде прямоугольного, почти квадратного в плане двухрусного сооружения, укрыто оно вальмовой кровлей, на центральной оси фасада размещается двухуровневая девятиугольная башня, разрезанная пилястрами, в завершении – купол с фигурным шпилем. На башне находились часы, колокол и обзорная площадка. Стены здания также разбиты на равные участки пилястрами, дополнительной ритмичности фасадам придают прорези прямоугольных оконных проёмов. Первый этаж, и пилястры на его стенах, декорированы плоской рустовкой, черта присущая классицизму. На первом уровне, для доступа во внутренний двор, запроектирован проезд. Доступ к второму этажу обеспечивала угловая лестница в два марша. На первом этаже располагались различные помещения служебного назначения. Большинство административных помещений

группировалась во втором уровне, по обе стороны короткого коридора. Под ратушей был подвал. По бокам к ратуше пристроены одноэтажные ряды с торговыми помещениями. Они создают замкнутую композицию, обрамляя большой внутренний двор. Лавки ориентировались аркадами и во внутренний двор и на улицу. Именно это позволило на относительно малой площади сконцентрировать около 120 торговых помещений. В восточном и западном корпусах торговых рядов расположены проезды. Северный корпус торговых рядов включает по центру одноярусное здание с подвальным помещением, отсылающие своим решением к ратуше с башней и сквозным проездом. Помещения складов располагались именно здесь. По углам комплекса находятся двухуровневые квадратные в плане амбары с шатровым покрытием. Сегодня шпиль ратуши венчает герб города, а стены башенными часами. Данный пример показывает многофункциональный потенциал такой типологической единицы как городская ратуша, совмещающая в себе черты административной единицы и торговой площади, оно несёт в себе историю города с момента получения им магдебургского права и является источником информации, изучая и анализируя которую, можно восстановить хронологию событий которые она пережила. На данный момент Шкловская ратуша внесена в каталог памятников мировой архитектуры, изданный в США.

- Ратуша в Несвиже.

Несвижская ратуша – самая старая из всех сохранившихся до наших дней ратушей. Она была возведена в 1596 году, через 10 лет после получения самоуправления и принятия в городе магдебургского права. Сама по себе ратуша является отражением западного влияния на магнатский род Радзивилов, которые хотели превратить свои владения в идеальный город того времени. Именно их усилиями были построены одни из важнейших памятников архитектуры Беларуси. Момент её строительства попадает на годы работы в городе итальянского архитектора Джованни Мария Бернадони, учитывая общее барочное направление в архитектуре ратуши, можно предположить, что архитектор принимал участие в её проектировании, дополняя таким образом общий стиль владений Радзивилов. Строительство ратуши финансировалось самими жителями города. Башня ратуши была самой высокой точкой в окрестностях, выполняя таким образом противопожарные и оборонные функции.

С начала XVIII в. ратуша несколько раз перестраивалась. Только в 1990-ые года, она была отреставрирована с использованием чертежей XVI века. В 2000-ые реставрировалась после небольшого пожара. Здание Несвижской ратуши, также как и Шкловский, является воплощением смешения различных функций, из-за пристройки торговых рядов к основной части здания. Торговые ряды, обрамляют здание с трех сторон, таким образом они создаёт иллюзию намного более внушительного со стороны площади сооружения. В XVII веке в торговых рядах находилось 52 лавки, на данный момент торговые ряды заняты магазинами и рестораном. В магдебургский период Несвижская ратуша представляла собой универсальный комплекс: в подвальных помещениях находилась городская темница, на первом этаже – торговые лавки, оружейный склад и средства для тушения пожаров, на втором – судебный зал, зал заседаний, городской архив, кабинет войта и казна

На территории современной Беларуси в настоящее время находится 7 ратуш. Из них аутентичны лишь 3, остальные восстановлены в наше время (примером может служить Минская ратуша, здание которой было возведено в 1600-м(?) году и являлось действующим вплоть до 19 в. В 1857 году была разобрана по приказу Николая I. Сейчас восстановлена и жизни современного города является местом приёма почётных гостей, в некоторых случаях совещаний в ней находится здание городского музея с макетом города. Ратуша является естественной точкой притяжения для туристов и жителей города, грамотное обустройство и реставрация зданий и прилегающей территории могут стать одной из главных точек притяжения в городской среде, подобные места стоит реорганизовывать под возможность их использования как точки проведения культурно-массовых мероприятий. Подобный подход может дать дополнительный доход в городской бюджет, улучшить городскую среду и качественно повлиять на населения города, улучшив его социализацию и культурный уровень. В то время, Магдебургское право для города означало экономическую и политическую независимость, налоговые льготы, свободу торговли и прочее. Ратуша была не просто зданием – это символ. Отражение власти и благосостояния. В своём роде ратуша, индикатор культурного и экономического уровня города. При этом каждая из них является неповторимой, а её архитектурное решение базируется на состоянии и по-

требностях общества, меняясь со временем и вбирая в себя все ключевые особенности присущие каждой пройденной эпохи, подстраиваясь под нужды людей, популярных веяниях мирового сообщества, это здание по сути своей является аналогом современным торговым и бизнес-центрам. На данный момент ратуша, практически в любом городе в котором она сохранилась, является одной из главных точек притяжения для туристических потоков, при этом, в некоторых случаях, частично сохраняя функции городского управления. Охрана данных памятников и их восстановление, является неопределимым вкладом не только в изучение истории, но в улучшение градостроительной инфраструктуры.

Список используемых источников

1. Чантурья У.А. Шклоўская ратуша // Архітэктура Беларусі: Энцыклапедычны даведнік. — Мн.: БелЭн, 1993. — 620 с
2. Архітэктура Беларусі: Энцыклапедычны даведнік. — Мн.: БелЭн., 1993. — 620 с.
3. Дзяржаўны спіс гісторыка-культурных каштоўнасцей Рэспублікі 4. Беларусь: [Даведнік] / склад. В.Я. Абламскі, І.М. Чарняўскі, Ю.А. Барысюк. — Мн.: БЕЛТА, 2009. — 684 с. — 1000 экз.

УДК 373.5:004

ОБ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСАХ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ АНИМАЦИИ

Дерябина Н.Ю., студент

*Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка*

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. пед. наук Зенько С.И.

Аннотация:

В статье поднимается проблема востребованности поиска нового программного обеспечения для изучения темы «Основы анимации» в школе. Проводится обзор электронных образовательных ресурсов с целью анализа тенденций развития данного направления – техноло-

гий создания компьютерной анимации, а также используемых электронных образовательных ресурсов для обучения разработчиков.

«Основы анимации» – одна из тем современного школьного курса информатики, изучаемая на данном этапе учащимися в 8 классе. Традиционно, в качестве прикладного программного обеспечения для раскрытия сущности данной темы в белорусских учебных пособиях рассматривается редактор Adobe Flash. Однако, компанией-разработчиком поддержка этого редактора закончилась в 2020 г. Поэтому становится актуальным вопрос поиска направлений развития этой темы в школьном курсе информатики, возможного современного подхода изложения учебного материала и соответствующего программного обеспечения. Для этого мы решили проанализировать электронные образовательные ресурсы, которые в настоящее время используются для обучения разработчиков компьютерной анимации.

Отметим, что под электронными образовательными ресурсами (далее ЭОР) мы будем понимать, разделяя точку зрения Н.Е. Есенина «совокупность программных средств, информационных, технических, нормативных и методических материалов, полнотекстовых электронных изданий, включая аудио и видеоматериалы, иллюстративные материалы и каталоги электронных библиотек, размещенные на компьютерных носителях и/или в сети Интернет» [2]. При этом, важным для нас будет сущность того или иного ЭОР-а, а также возможность его применения в явном виде или при возможности адаптации для изучения с учащимися основ анимации в соответствии с действующей школьной учебной программой по информатике.

С научно-методической точки зрения можно также говорить о том, что выделяются информационные, практические, контрольные и комбинированные ЭОРы. Исходя из названия вида ЭОРа можно понять, о превалировании какого вида деятельности при работе с ресурсом будет идти речь: в информационных – о формировании знаний и представлений об изучаемом объекте (в нашем случае, о компьютерной анимации); в практических – о развитии прикладных умений исходя из контекста рассматриваемого учебного материала, а также универсальных учебных действий на основе знаний; в контролирующих – о проверке знания учеников и степень сформированности их умений, их готовность к самостоятельной работе. Комбинированные ЭОРы сочетают в себе частично или цели-

ком вышеописанные признаки. Примером комбинированного ЭОРа по компьютерной анимации может служить интерактивное пособие по информатике С. Г. Пузиновской, Р. Злобин «Основы анимации» [3], которое в 2016 г. было признано в качестве одного из проектов-победителей Республиканского конкурса «Компьютер. Образование. Интернет» и на протяжении последних пяти лет используется при обучении учащихся в школе. Представленная логика изложения учебного материала нам близка, однако, как отмечалось выше, в современных условиях требуется поиск нового программного обеспечения и соответствующая адаптация учебного материала.

Для изучения основ анимации в сети в настоящее время наиболее распространены видеуроки. Их можно в определенном виде (частично) отнести к информационным и практическим ЭОРа. Такие ресурсы наиболее просты для восприятия обучающимися, так как позволяют отследить каждое действие, производимое учителем, что значительно упрощает воссоздание алгоритма действий. Важным фактором усвоения информации при этом является ее наглядность. Примером данного ЭОР является платформа «Все курсы онлайн» [1]. Она содержит курс по обучению основам создания анимации. Он состоящий из 10 видеофрагментов, подобранных разработчиками курса. Вместе с тем, этот ЭОР не подходит для использования в школе, так как материал в нём не систематизирован и не соответствует учебной программе. Также на ресурсе отсутствуют примеры практических заданий, с помощью которых учащиеся смогли бы развивать свои умения (или хотя бы проверить уровень усвоения представленного учебного материала).

Если говорить об информационном ЭОРе, посвященном компьютерной анимации, то можно рассмотреть в качестве ресурса официальный веб-сайт того или иного разработчика исследуемого прикладного программного обеспечения. На нем традиционно содержится полная информация об инструментах приложения и способах их применения, возможностях данного приложения. Однако, все сведения обычно представлены с точки зрения программного продукта, а не с точки зрения обучения конкретной группы пользователей (в нашем случае речь идет об учащихся средней общеобразовательной школы) и для нас являются избыточными.

Помимо рассмотренных выше бесплатных ЭОРов (или образовательного контента, на основе которого можно разрабатывать ЭОРы

открытого типа), существуют ЭОРы для работы с компьютерной анимацией, предлагаемые пользователям в рамках платных курсов. Однако, кроме того, что они требуют дополнительных финансовых затрат, так еще зачастую ориентированы на обучение тех групп учащихся, которые уже имеют определенный уровень знаний в указанной образовательной сфере и хотят развиваться и совершенствовать свои практические знания с целью дальнейшего профессионального трудоустройства. Примером является платформа «Школа анимации» [4]. Очевидно, что такого вида ЭОРы также не отвечают задачам общеобразовательного школьного курса информатика для изложения темы «Основы анимации». Вместе с тем будущими учителями могут быть изучены для методического видения стратегии выстраивания учебного материала.

В целом, можно сделать вывод, что на данный момент для обучения учащихся основам анимации в школе востребована разработка ЭОРа нового поколения. При этом важно, чтобы такой ЭОР по основам анимации:

- содержал теоретический и практический учебный материал, который отвечает современным научным знаниям и представлениям;
- соответствовал учебной программе школьного предмета «Информатика»;
- реализовывался с учетом методических подходов к изложению учебного материала в соответствии с возрастными особенностями и запросам учащихся.

Список использованных источников

1. Все курсы онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vse-kursy.com/> – Дата доступа: 08.02.2021.

2. Есенина, Н.Е. Обзор электронных образовательных и информационных ресурсов для обучения иностранному языку / Н.Е. Есенина // Информатика и образование. – 2006. – № 12. – С. 103–105.

3. Пузиновская, С.Г. Интерактивное пособие по информатике «Основы анимации» / С.Г. Пузиновской, Р. Злобин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e-asveta.edu.by/index.php/koi/proektyi-pobediteli-koi/133-informatika>. – Дата доступа: 05.02.2021.

4. Школа анимации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://animationschool.ru/> – Дата доступа: 10.02.2021.

УДК 639.093

КОКЦИДИОЗ НА ЧЕРНОМОРСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ, ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ

Жукова Д.С. студент

*Сочинский институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский
университет дружбы народов»
Сочи, Российская Федерация;*

Научный руководитель: канд.тех.наук, доцент Шмат Е.В.

Аннотация:

В данной статье рассматривается увеличение численности зараженных грызунов, особое внимание уделено крысам, как переносчикам кокцидиоза в южных регионах России. Кокцидиоз является одной из проблем медицины и ветеринарии. Он имеет широкое распространение, представляя опасность для животных, а также человека. Особенно инвазии способствует теплый и влажный климат. Диагностика кокцидиоза основана на лабораторных микроскопических исследованиях фекалий. При неудовлетворительном состоянии и других сопутствующих заболеваний животному может потребоваться ветеринарный уход.

Кокцидиями *Eimeria spp.* подвержены заражению все виды грызунов, в особенности животные-отъемыши. Обычно заболевание ассоциируют с плохими условиями содержания, перенаселением и сопутствующими заболеваниями. Кокцидии ежедневно разрушают огромное количество эпителиальных клеток кишечника, печени, почек. В результате нарушаются пищеварительные функции, возникает интоксикация организма. В отличие от других видов грызунов *Eimeria spp.* непатогенна у крыс, что и делает их основными носителями.

В настоящее время всё больше владельцев животных выбирают в качестве домашних питомцев грызунов. По этой причине ветеринарные врачи всё чаще на практике сталкиваются с этими видами животных. Профилактические осмотры грызунов у ветеринарных специалистов необходимы для выявления заболеваний на ранней стадии. Для грызунов и зайцеобразных целесообразно клеточное содержание. Многочисленные владельцы крыс пренебрегая клеточным содержанием, предоставляя свободный выгул, чем способ-

ствуют распространению заболевания на другие виды животных. Заводчики занимающиеся разведением крыс, содержание в зоомагазинах и мини-зоопарки при скученном содержании, пренебрегают карантинированием и профилактической обработкой крыс. Скудный, не сбалансированный рацион снижает иммунитет и сопротивляемость организма. Исследуемые крысы находятся на территории Черноморского побережья и проживают в квартирах с другими видами животных.

На ветеринарных приемах поступили 3 крысы с жалобами от хозяев грызунов на плохое самочувствие и 3 крысы на профилактический прием. Все животные содержатся у частых владельцев и были приобретены в зоомагазинах. У крыс поступивших с жалобами был отмечен плохой аппетит, снижение активности, выделение порфирина из носовых ходов, шерсть плохого качества. Крысы поступившие на профилактические прием внешне выглядели здоровыми. У всех особей были собраны фекалии и отправлены в лабораторию для исследования. С владельцами животных была проведена консультация по содержанию и сбалансированному кормлению с учетом биологических особенностей данного вида животных. Даны рекомендации для обследования других видов домашних животных, проживающих в одном помещении с зараженными крысами.

Стоит отметить, что возраст поступивших крыс для профилактического осмотра был 2–3 месяца. У двух крысят двухмесячного возраста была наибольшая концентрация простейших, жалоб на плохое самочувствие у владельцев не было, крысята были активные, качество шерсти хорошее. Из обследованных крыс, представленных в таблице только одна абсолютно здоровая особь.

Таблица 1. Результаты исследования кала на яйца гельминтов и простейших

Возраст	Пол	Результаты исследования	Сопутствующие заболевания
2 года, 3 месяца	Male	Яйца гельминтов и цисты простейших отсутствуют.	Энтерит.
2 года	Male	Обнаружены цисты простейших Класс <i>Coccidia</i> , семейство <i>Eimeriidae</i> Род	Криптоспоридиоз.

		Isospora (Cystoisospora) spp 0-3 в п/зр	
3 месяца	Female	Яйца гельминтов и цисты простейших отсутствуют.	Отсутствуют.
1 год, 9 месяцев	Male	Обнаружены цисты простейших Класс Coccidia, семейство Eimeriidae Род Isospora (Cystoisospora) spp 3-5 в п/зр	Энтерит.
2 месяца	Male	Обнаружены цисты простейших Класс Coccidia, семейство Eimeriidae Род Isospora (Cystoisospora) spp 5-10 в п/зр	Отсутствуют.
2 месяца	Male	Обнаружены цисты простейших Класс Coccidia, семейство Eimeriidae Род Isospora (Cystoisospora) spp 10-35 в п/зр	Бронхит.

Вновь приобретенные животные, даже из проверенных мест и опытных заводчиков, должны пройти карантин не менее 14 дней до 21 дня. В это время животные должны содержаться в отдельных клетках и любой контакт между ними должен быть исключен.

Меры борьбы и профилактики обеспечивают снижение роста зараженных особей, их потомства и распространения среди других видов животных. Больных животных изолируют и подвергают лечению. Кормить нужно в этот период животных исключительно сухим кормом, что бы жидкость поступала в организм с питьевой водой. Назначают с водой Сульфаметацин (1г/л воды) или Сульфамидин 2% в течении 7 дней меняя растров в поилке ежедневно. Так же хорошо себя зарекомендовал препарат Стоп-Кокцид суспензия 5% для орального применения, действующее вещество Толтразурил, применяется с 28-и дневного возраста 7мг/кг или Байкокс 5%. 0,4 мл/кг 1 раз в сутки, в течении 3-х дней. В профилактических целях однократно, обработку производят в межсезонье 2 раза в год.

Для предотвращения риска повторной инвазии проводят механическую чистку включающую: очистку поилок, мисок, домиков, игрушек от внешних загрязнений, эффективным методом является

погружение в кипящую воду на 2–3 минуты и дезинвазию клеток, витрин. Так как ооцисты кокцидий имеют отличную резистентность к химическим средствам, эффективным и доступным методом в бытовых условиях, является термическая обработка при высоких температурах не менее 70С.

При соблюдении санитарных норм содержания, карантинирования, профилактики и сбалансированного рациона можно значительно снизить рост заболеваемости кокцидиозом. Это позволяет сделать вывод, что пропаганда необходимых условий содержания, рационального кормления и других профилактических мер должна быть обязательной частью работы ветеринарных специалистов при общении с владельцами животных. Данная проблема мало изучена и требует дальнейших исследований.

Список использованных источников

1. Петер К. Бергхоф Мелкие домашние животные. Болезни и их лечение/ Пер. с нем. И. Кравец. – 4-е изд. и доп. – М.: «Аквариум Принт», 2013. – 180 с.
2. Грызуны и хорьки. Болезни и лечение. Под общей редакцией Эммы Кибл и Анны Мередит/ Пер. с англ. – М.: «Аквариум Принт», 2013. – 392 с.
3. Шевцов А.А. Ветеринарная паразитология/ Шевцов А.А. – М.: «Колос» 1970. –415 с.

УДК 159.9

ИЗУЧЕНИЕ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Муравицкая М.В., Хроколова В.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Полуйчик Т.В.

Аннотация:

Рассмотрена проблема возникновения и развития асимметрии полушарий головного мозга. Изучены особенности асимметрии го-

лового мозга у студентов. Проанализирована связь асимметрии головного мозга с успеваемостью студентов.

В современном мире данная тема очень актуальна, поскольку связь между преимущественным развитием одного из полушарий головного мозга и характером, эмоциональным здоровьем, успехами в определённых сферах жизни человека неоспорима.

Головной мозг разделён бороздой на два больших полушария (левое и правое), которые включают в себя кору большого мозга, базальные ганглии, обонятельный мозг и боковые желудочки. Нервно-психические функции, однако распределены между ними неравномерно. Это явление носит название межполушарной асимметрии. Изучая его, учёные обнаружили связь ведущего полушария и моторной и сенсорной асимметрии. К моторной асимметрии относится асимметрия функционирования рук, ног, мышц лица. Она является непостоянной, то есть может меняться с течением времени. Сенсорная асимметрия – это асимметрия функционирования органов чувств (глаз, уха, вкуса, осязания, обоняние). Она, в свою очередь, является более устойчивой характеристикой деятельности центральных систем, формируется и закрепляется на протяжении всей жизни человека.

В настоящее время все чаще ведущее полушарие связывают с тем, какой рукой пишет человек: праворукие – доминантным является левое полушарие, леворукие – правое. Статистические данные показывают, что на данный момент в мире лидирует количество правшей (примерно 70%), затем идут леворукие (около 20%). На оставшиеся 10% приходятся амбидекстры – люди, с одинаково развитыми руками.

Мы заинтересовались этой темой и решили провести ряд исследований на базе студенческой группы БНТУ ФТУГ. Для этого мы использовали ряд методик диагностики межполушарной асимметрии головного мозга. К таким относятся Опросник Аннет, моторные пробы Лукриянова, теста Павлова.

Результаты исследования по методике Аннет показали, что праворуких студентов в выборке – 47%, леворуких – 47%, амбидекстры – 6%.

Далее был проведён тест Павлова, в ходе которого студенты должны были разделить предложенные понятия на три группы по

каким-либо общим признакам. Присутствовало три варианта группировок:

1. Карась, орёл, овца. Плавать, летать, бегать. Чешуя, перья, шерсть.

2. Карась, плавать, чешуя. Орёл, летать, перья. Овца, бегать, шерсть.

3. Одновременное выполнение первого и второго вариантов.

Первый вариант основан на анализе, когда выделяют общие существенные признаки, мыслительный тип, логическое мышление, доминирование левого полушария.

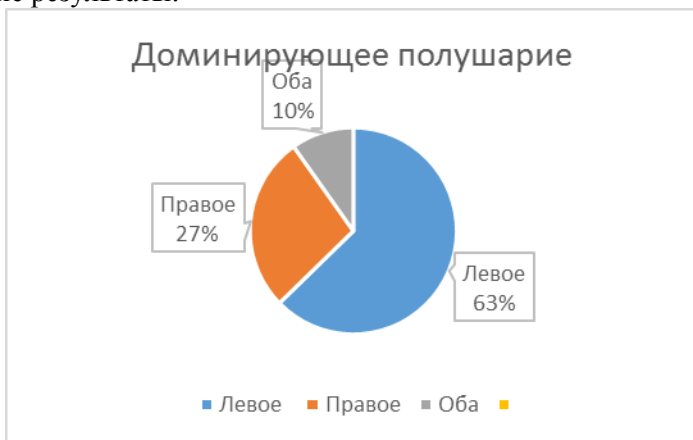
Второй вариант основан на обобщении предметов и явления по их функциональным признакам, художественный тип, образное мышление, доминирование правого полушария.

Третий вариант – смешанный тип.

Полученные результаты данного теста показали следующее процентное соотношение: левое полушарие доминирует у 58,8%, ведущее правое полушарие у 23,6%, оба – 17,6%.

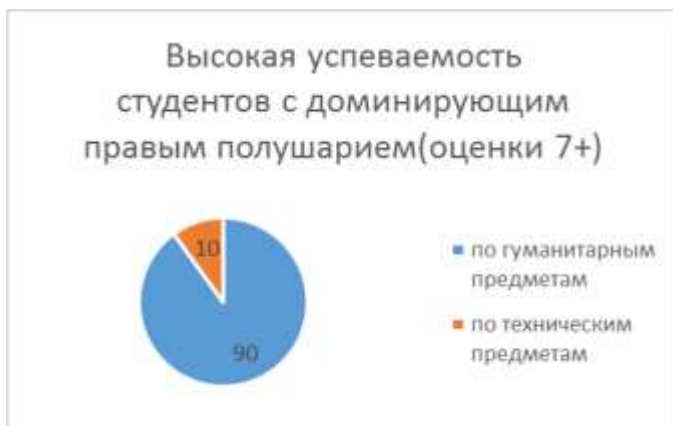
Далее использовали метод моторных проб Лукриянова. Студенты сплетали пальцы рук в замок, целились в мишень, хлопали, скрещивали руки на груди. В конце мы получили следующие данные: праворукие – 82,4%, леворукие – 11,7%, оба – 5,9%.

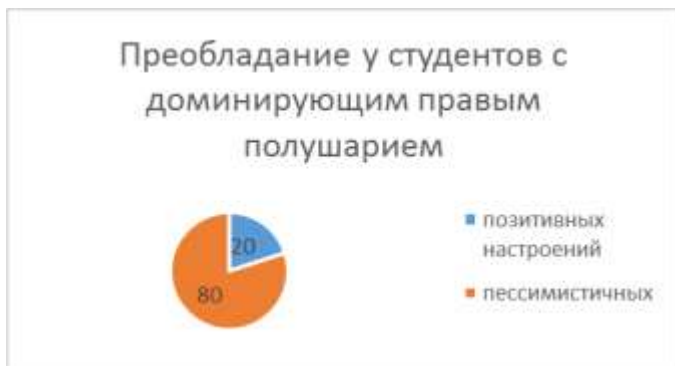
По итогам всех вышеперечисленных тестов, мы получили следующие результаты:



При этом зависимость доминирующего полушария и ведущей руки отлично прослеживалась, так как все студенты-правши имели доминирующее левое полушарие, а студенты-левши – правое либо доминирование одного из полушарий не прослеживалось.

Затем мы сравнили оценки студентов по техническим и гуманитарным наукам, их увлечения (творчество, учёба и иное), а также их собственное мнение на счёт их характера (склонность к депрессии, пессимизм, позитивный образ мышления).





Таким образом, в результате проведенного исследования мы обнаружили, что у большинства опрошиваемых доминировало левое полушарие и у них определены высокие результаты успеваемости по гуманитарным предметам. Также высокие баллы по этим дисциплинам показывают и амбидекстры.

Студенты, имеющие левое доминирующее либо же оба равнозначно функционирующих полушария, указывали в обязательном порядке спорт в списке того, чем они занимают своё свободное время. А те, у кого доминирует правое полушарие, выказывали интерес к рисованию и музыке. Студенты, у которых не прослеживалось явного доминирования одного из полушарий, в свою очередь, говорили о предпочтительном занятии танцами, ведь те совмещают в себе и музыку, чувство ритма, и спортивную составляющую, необходимость поддержания формы, развития выносливости.

Говоря о настроении и отношении к происходящим вокруг нас событиям, студенты с правым доминирующим полушарием выказывали склонность к депрессии, а вот левополушарные наоборот считали, что мыслят оптимистично и не принимают всё близко к сердцу.

Подводя итог всему вышесказанному, мы хотим отметить, что проблема мало изученности межполушарной асимметрии головного мозга – это огромная площадка для реализации своего интеллектуального и творческого потенциала не только учёными, но и нами по отношению к самим себе. Никто не может описать всю полноту способностей нашего мозга, но сейчас можно точно утверждать, что психические функции между двумя его полушариями разделены неравномерно и это сказывается на нас, на нашем образе жизни,

мышлении, успехах и даже желаниях. Испытывать себя, пытаться раскрыть свои возможности, развить и поддерживать оба полушария на относительно равном, высоком уровне – вот то, к чему мы должны стремиться, вот то, что мы сможем сделать, если приложим усилия. Поэтому в завершении своей работы мы хотим призвать вас углубиться в данную тематику, опробовать методы диагностики межполушарной асимметрии и сделать для себя выводы, которые, возможно, станут для вас открытием. Ведь человеческий мозг – один из самых невероятных и таинственных элементов нашего организма.

УДК 622.83(075.8)

ОЦЕНКА ЛИНЕЙНОЙ СКОРОСТИ БУРЕНИЯ СКВАЖИН В МЕРЗЛОМ ПЕСЧАНОМ ГРУНТЕ

Пилипчук Д.Д., студентка

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: профессор, к.т.н Воронова Н.П.

Аннотация:

Рассматривается проблема бурения скважин в мерзлых породах термодинамическим способом. Определяется линейная скорость бурения с плавлением и абляцией в мерзлом песчаном грунте с применением газовой струи реактивной горелки.

В энергетическом строительстве востребовано в больших объемах выполнение буровых работ[1]. В условиях бурения мерзлых пород необходимо использование термического и термомеханического способов воздействия. Часто возникает потребность в определении линейной скорости бурения скважин в мерзлом песчаном грунте термодинамическим способом[2]. В этом случае применяется газовая струя реактивной горелки.

Рассмотрим процесс при следующих условиях:

$a = 1,5 \times 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ – температуропроводность;

$\lambda = 2,8 \text{ Вт}/(\text{м} \times \text{К})$ – теплопроводность;

$\rho = 1,9 \times 10^3 \text{ кг}/\text{м}^3$ – плотность мерзлых песков;

$L_{\phi} = 3,32 \times 10^5$ Дж/кг – теплота фазового перехода лед-вода;

$T_r = 1500^\circ\text{C}$ – температура газовой струи;

$\alpha = 3000$ Вт/(м²×К) – коэффициент теплопередачи;

$T_{\phi} = 0^\circ\text{C}$ – температура плавления льда;

$T_0 = -10^\circ\text{C}$ – начальная температура мерзлого песка;

$k = 0,9$ = коэффициент, характеризующий отличие механизма термодинамического разрушения мерзлых пород от механизма разрушения льда[3].

Математическая модель процесса плавления с абляцией, которая может применяться для аналитического описания объекта, имеет вид[4]:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}, \quad (1)$$

$$T(x, t) = T_{\phi}, \quad (2)$$

$$T(\infty, t) = T_0, \quad (3)$$

$$-\lambda \frac{\partial T}{\partial x} |_{x=0} = \alpha(T_r - T_{\phi}) - L_{\phi} \rho \frac{\partial T}{\partial x}, \quad (4)$$

где $x=x(t)$ – координата фронта плавления, м; t – время, с.

Введем безразмерные величины:

$$\bar{x} = \frac{\alpha x}{\lambda}, \quad g = \frac{L_{\phi} - \rho \alpha}{(T_{\phi} - T_0) \lambda}, \quad \theta = \frac{T_0 - T_{\phi}}{T_r - T_0}.$$

В нашем случае

$$g = \frac{3,32 \times 10^5 \times 1,9 \times 10^3 \times 1,5 \times 10^{-6}}{(0+10) \times 2,8} = 33,792,$$

$$\theta = \frac{1500 - 0}{0 + 10} = 150.$$

Так как $g \gg 1$, то для практических расчетов вместо точного аналитического решения краевой задачи (1)–(4) с достаточной точностью применяют формулу для безразмерной скорости продвижения фронта плавления [5]:

$$V = \frac{\partial x}{\partial t} = \frac{\theta}{g} = \frac{150}{33,792} = 4,439.$$

Перейдя к размерным величинам, получим:

$$v = k \frac{\alpha \theta V}{\lambda} = \frac{1,5 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^3 \times 4,439 \times 0,9}{2,8} = 0,0064 = 6,4 \times 10^{-3} \text{ м/с}$$

В результате в качестве линейной скорости термодинамического разрушения мерзлых пород применительно к бурению в них скважин можно принять скорость, равную $6,4 \times 10^{-3}$ м/с.

Список использованных источников

1. Аренс, В.Ж. Скважинная добыча полезных ископаемых. – М.: Недра, 1986. – С. 226.
2. Насонов, И.Д. Технология строительства подземных сооружений. – М.: Недра, 1983. – С. 312.
3. Гончаров, С.А., Наумов, К.И. Термодинамические процессы: Учеб. для вузов. – М.: Издательство МГГУ, 2009. – С. 397.
4. Воронова, Н.П. Математическое моделирование и управление технологиями промышленных производств: монография / Н.П. Воронова. – Минск: БНТУ, 2009. – С. 260.
5. Термодинамические особенности течения пара в теплопроводах / Б.М. Хрусталеv, В.Д. Акельев, В.Д. Сизов, И.М. Золоторева // Энергетика... изв. вузов и энергетич. об-ний СНГ. – 2008. – №3. – С. 42–49.

УДК 373.5:004

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ

Ребковец Д.Д., студент

*Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима танка,
г. Минск, Республика Беларусь
Научный руководитель: канд.пед.наук Зенько С.И.*

Аннотация:

В статье уделено внимание раскрытию сущности понятия «практико-ориентированное задание» и анализу содержания имеющихся заданий в учебных пособиях по информатике. Основная цель состоит в выявлении практико-ориентированных заданий для обучения учащихся технологии обработки видеоинформации.

Компьютеры и цифровые устройства стали неотъемлемой частью нашей жизни. С каждым годом информативные технологии проникают все глубже во все сферы человеческой деятельности. Сфере

образования также характерны такие тенденции. Вместе с этим, важной частью обучения учащихся в школе является подготовка их к жизни в обществе. Формирование у школьников умений, необходимых для разрешения различных жизненных и профессиональных ситуаций – одна из основных концепций в образовательной системе Республики Беларусь. Все учебные предметы естественно-математического цикла должны учитывать это. Информатика не является исключением. Одним из возможных способов подготовки учащихся к жизни при реализации образовательных учебных целей и более широкого круга межпредметных целей может быть использование практико-ориентированных заданий.

Н.В. Белкина [3], И.Н. Власова [2], Т.П. Гринок [1], Н.В. Соларева [2] и Д.Н. Шевцова [3] также в своих работах отмечают важность и полезность использования практико-ориентированных заданий. Н.В. Соларева и И.Н. Власова под практико-ориентированными заданиями понимаю «текстовое задание, носящее «не только дидактический характер, но и достоверность описываемой ситуации, и доступность ее разрешения средствами школьного курса» [2]. Н.В. Белкина и Д.Н. Шевцова, в свою очередь сущность практико-ориентированных заданий видят в том, что это такие задания из «окружающей действительности, которые тесно связаны с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни». По ее мнению, практико-ориентированные задания «могут помочь учащимся в работе с информацией, научится выделять и отбирать главное, создавать собственные пути решения и аргументировать их, работать в парах и группах, сформировать свои взгляды, чувства, убеждения и желания в творческой деятельности учащихся» [3].

Разделяя взгляды вышеуказанных авторов по отдельным аспектам, затронутых ими при раскрытии сущности понятия практико-ориентированного задания, считаем важным отметить, что форма представления задания может быть различной, но при этом затрагивать определенную жизненную ситуацию и предоставлять учащимся возможность либо понять необходимость новых знаний и умений и, поэтому, изучить что-то новое в рамках учебного предмета (чтобы решить описанную проблему), либо раскрыть новое виденье применения имеющихся у учащихся знаний и умений. То есть практико-ориентированные задания должны в содержании описываемой ситуации в явном или не явном виде включать предметный контекст.

Такие задания позволяют не только готовить учащихся к будущей жизни, но и способствуют поддержанию и развитию интереса у учащихся к изучению школьного предмета (будь то математика, информатика или другой предмет). Использование возможностей компьютера и компьютерных программ для решения практико-ориентированных заданий позволяют учащимся оценить на сколько у них на конкретном этапе обучения развита компьютерная грамотность, сформированы умения использовать информационные технологии и элементы информационной культуры в целом.

В рамках нашего дипломного исследования мы обратили свое внимание на использование практико-ориентированных заданий при изучении учащимися в школьном курсе информатики темы «Технология обработки видеoinформации». Для нашей системы образования эта тема в содержании учебного предмета введена сравнительно недавно (с 2018 года). При этом практика работы с учениками во время педагогической и преддипломной практик показали, что интерес у учащихся к этой теме достаточно большой. Поэтому учителю информатики важно использовать и развивать этот потенциал.

Рассматривая действующие учебные пособия по информатике, можно утверждать, что различные аспекты технологии обработки видеoinформации рассматриваются с учащимися в 8-х и 10-х классах при изучении следующих тем: «Запись аудио- и видеoinформации» (8 класс), «Введение в компьютерный видеомонтаж» (8 класс), «Компьютерный видеомонтаж с текстами и фонограммой» (8 класс) и «Кодирование графики, звука и видео» (10 класс). При этом практико-ориентированным заданиям в явном виде больше внимания уделено в 8 классе.

Предметный контекст в явном виде предоставляется учащимся 8 класса для понимания ими необходимости новых знаний и умений в рамках учебного предмета через практико-ориентированные задания, в которых им надо:

- сократить видеофайл;
- создать видеофильм из видеофрагментов;
- добавить фонограмму к видеозаписи;
- добавить титры в видеофильм;
- настроить видеопереходы;

- обработать снятое на смартфон видео;

Раскрыть новое виденье применения знаний и умений, имеющих у учащихся 10 классов, предоставляется при изучении вопросов кодирования графики, звука и видео. Речь идет о понимании того:

- почему те или иные полученные при съемке видео фрагменты имеют различный объем;
- какие имеются технологии для оптимизации объема видео с сохранением его качества.

Использование практико-ориентированных заданий при обучении учебному предмету «Информатика» в школе, даст возможность учащемуся закрепить и углубить теоретические знания, овладеть умениями и навыками практической работы, уметь связывать учебный процесс с реальными жизненными условиями, проявлять инициативу и самостоятельность.

Список использованных источников

1. Гринок, Т.П. Практико-ориентированные задания на уроках информатики / Т.П. Гринок // МЦНП «Новая наука». – 2020. – С. 291–292.

2. Соларева, Н.В. Практико-ориентированные задания как средство повышения мотивации школьников на уроках математики/ Н.В. Соларева, И.Н. Власова // ПГГПУ. – 2017. – С. 10. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vkr.pspu.ru/uploads/5367/Solareva_vkr.pdf. – Дата доступа: 29.03.2021.

3. Белкина, Н.В. Методические указания по конструированию и использованию в внеурочной деятельности и дополнительном образовании практико-ориентированных заданий, ориентированных на морские профессии / Н.В. Белкина, Д.Н. Шевцова // Информатика. – 2018. – С. 4. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yungi.gumrf.ru/wp-content/uploads/2018/10/Belkina-N.V.-SHevtsova-D.N.-Metod.-ukaz.-po-sozd.-i-isp.-zadaniy-morskoj-tematiki.pdf>. – Дата доступа: 29.03.2021.

УДК 378.147:54

**ОРГАНИЗАЦИЯ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ
БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОБЩЕЙ
И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Ринейская В.С., Коваленко А.Д., студенты

*Витебский государственный университет имени П.М. Машерова
г. Витебск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: к.п.н., доцент Борисевич И.С.

Аннотация:

Рассматриваются проблемы обеспечения качества педагогического образования. Показана необходимость формирования у будущих учителей не только предметно-специальных, но и предметно-методических компетенций при изучении фундаментальных химических дисциплин.

Одним из основных направлений развития образовательного пространства в Республике Беларусь является повышение качества профессиональной подготовки будущих учителей. Особое внимание в этой связи обращается на вклад в формирование профессиональной компетентности учителя-предметника всех изучаемых студентами дисциплин.

Традиционно в практике химико-педагогического образования наблюдается такая ситуация, что освоение студентами педагогических специальностей химических дисциплин происходит вне связи с их будущей профессиональной деятельностью, в отрыве от методики преподавания химии и самого учебного предмета «Химия» [1]. Основное внимание уделяется формированию предметно-специальных компетенций, а формирование предметно-методических компетенций возлагается только на методику преподавания химии и методические спецкурсы [2].

Также следует отметить, что в курсе методики преподавания химии содержание химической науки присутствует обязательно, а в химических дисциплинах возможности осуществления методической подготовки студентов реализуются не в полной мере или остаются полностью нереализованными. Совершенно новые перспективы с точки зрения совершенствования форм и методов обучения откры-

ваются, если при изучении химических дисциплин наряду с формированием у будущих учителей предметно-специальных компетенций уделять внимание формированию и предметно-методических компетенций [3]. Такой подход обеспечивает целостную, системную подготовку студентов к будущей профессиональной деятельности, начинать которую следует с первого курса, где студенты традиционно изучают общую и неорганическую химии.

Для реализации идеи методической подготовки будущих учителей к профессиональной деятельности при изучении общей и неорганической химии были установлены содержательные взаимосвязи этого университетского курса с учебным предметом «Химия» и на их основе разработаны тестовые и ситуационные задания методической направленности.

Выполнение студентами тестовых заданий методического характера направлено на сопоставление материала курса общей и неорганической химии с материалом учебного предмета «Химия». Приведем примеры таких заданий по теме «Первоначальные химические понятия».

1. В вузовском курсе общая и неорганическая химия и в учебном предмете «Химия» в теме «Первоначальные химические понятия» проводится практическая работа:

- а) определение молярной массы эквивалента металла;
- б) определение выхода продукта реакции;
- в) признаки протекания химических реакций;
- г) получение, соби́рание и хранение газов.

2. В учебном предмете «Химия» приводится определение, согласно которому валентность – это:

- а) способность атомов химических элементов образовывать определенное число химических связей;
- б) численная характеристика способности атомов данного элемента соединяться с другими атомами;
- в) способность атома образовывать химические связи;
- г) способность атомов элемента присоединять к себе другие атомы.

3. При изучении темы «Первоначальные химические понятия» учителю необходимо ввести все понятия в ряду:

- а) атом, молекула, химический элемент, валентность;
- б) атом, химический элемент, катализатор, реакция горения;
- в) химический элемент, валентность, оксид, кислота;
- г) молекула, катализатор, валентность, оксид.

4. Программой курса «Общая и неорганическая химия» и программой учебного предмета «Химия» в теме «Первоначальные химические понятия» предусмотрено изучение закона:

- а) постоянства состава;
- б) сохранения массы вещества;
- в) кратных отношений;
- г) простых объемных отношений.

5. К расчетным задачам, предусмотренным программой учебного предмета «Химия» в теме «Первоначальные химические понятия» относятся:

- а) определение выхода продукта реакции;
- б) вычисление массовой доли компонента в смеси веществ;
- в) вычисление массовой доли элемента по формуле;
- г) расчеты по термохимическим уравнениям.

Выполнение студентами ситуационных заданий на материале общей и неорганической химии позволяет формировать у будущих учителей методические приемы и навыки. Приведем примеры таких заданий.

1. Алгоритмы решения расчетных задач часто используются на уроках химии. Разработайте такой алгоритм для типа задач «Вычисление относительной молекулярной массы веществ по химическим формулам».

2. В обучении химии значительная роль отводится демонстрационному эксперименту. Подготовьте и проведите на лабораторных занятиях демонстрационный эксперимент «Опыты, иллюстрирующие закон сохранения массы веществ в химических реакциях».

3. В настоящее время в процессе обучения значительная роль отводится информационно-коммуникационным технологиям. Например, при освоении нового материала применяются компьютерные презентации. Подготовьте презентацию «Первоначальные химические понятия».

4. В практике обучения химии используется домашний эксперимент. В теме «Первоначальные химические понятия» предлагается провести такой эксперимент по изучению физических и химических явлений. Проанализируйте предложенный в учебном пособии материал с точки зрения требований к домашнему эксперименту и предложите свой вариант проведения опыта.

Таким образом, при изучении общей и неорганической химии фундаментальная подготовка по дисциплине должна соединяться

с методической подготовкой будущего специалиста, с приобретением методических приемов и навыков, необходимых в будущей профессиональной деятельности.

Список использованных источников

1 Борисевич, И.С. Контекстное обучение будущих педагогов химическим дисциплинам / И.С. Борисевич, Е.Я. Аршанский // Веснік адукацыі. – 2018. – № 1. – С. 11–15.

2. Борисевич, И.С. Методическая система подготовки будущего учителя в процессе контекстного обучения химическим дисциплинам : автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / И.С. Борисевич ; БГУ. – Минск, 2018. – 26 с.

3. Борисевич, И.С. О реализации контекстного обучения при подготовке будущих учителей / И.С. Борисевич, Е.Я. Аршанский // Химия в школе. – 2020. – № 1. – С. 20–25.

УДК 371.264

ОБРАЗ УЧЕБНОЙ УСПЕШНОСТИ У УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ

²Синькевич В.Н.

*¹Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь;*

²Научно-методическое учреждение «Национальный институт образования» Министерства образования Республики Беларусь

¹Научный руководитель: к.п.н., доцент Канашевич Т.Н.

Аннотация:

В статье раскрываются понятие и характеристики учебной успешности. Анализируются результаты анкетирования, посвящённого эмпирическому изучению представлений об учебной успешности у обучающихся. Рассматриваются различия в восприятии факторов учебной успешности у обучающихся с высокой и низкой успеваемостью.

Понятия «успех» и «успешность» уже прочно вошли в понятийный аппарат социальных наук. Это связано с тем, что в современ-

ных реалиях ориентация на успешность рассматривается как показатель устойчивости личности (Т.П. Николаева, И.Б. Бичева) и один из факторов общественного прогресса («прогресс» от лат. *Progressus* – «движение вперед, успех»).

Понятие «успешный», согласно «Толковому словарю русского языка» С.И. Ожегова, означает «сопровождающийся успехом, удачный», а «успех» — «общественное признание» [1].

Наиболее подробно и полно понятие «успех» было проанализировано советским и российским психологом и философом Г.Л. Тульчинским. Основываясь на идеях Г.А. Тульчинского и обобщая их с позиции социального психолога, В.А. Лабунская определяет успех как «положительный результат деятельности субъекта по достижению значимых для него целей, отражающих социальные ориентиры общества. Он выступает формой самореализации субъекта, обеспечивает его саморазвитие и предполагает оценку со стороны общества в форме одобрения или признания» ([2], с. 257).

Большинство проведенных исследований в направлении изучения представлений об успешности, были посвящены общей, личностной или социальной, успешности и успеху (С.О. Кожакина, 2014; М.А. Титова, 2016; А.В. Бухаленко, 2018 и др.). Однако есть работы, в которых рассматривается именно учебная успешность (О.В. Бирина, 2016; В.В. Гижицкий, 2016; Т.Н. Тихомирова, 2016; С.В. Ярошевская и др.).

Под учебной успешностью будем понимать интегральную оценку эффективности и качества учебной деятельности, которая выражается в конкретных учебных достижениях, оцениваемых со стороны окружающих как успешные, заслуживающие положительной оценки.

Определяющими личностными характеристиками понятия «успешный» или неотъемлемыми качествами успешного обучающегося, на наш взгляд, являются: заинтересованность, целеустремленность, организованность, ответственность, успеваемость, активность, креативность, уверенность в себе, инициативность, компетентность, осведомленность.

Охарактеризуем качества успешного учащегося:

- заинтересованный, проявляющий или выражающий внимание, интерес в качестве мотива участия в учебно-познавательной деятельности; мотивированный непосредственно самим результатом учебной деятельности, вовлеченный в данную деятельность;

- целеустремленный, способный ставить и достигать намеченные цели;

- организованный, отличающийся собранностью, умением действовать точно и планомерно, четко ставить цели, планировать, регулировать, контролировать свою учебную деятельность;

- ответственный, обладающий сознательным отношением к учению;

- успевающий, т.е. результаты учебной деятельности которого соответствуют установленным требованиям, укладываются в рамки действующих образовательных стандартов, учебных планов и программ;

- активный, способный подниматься над уровнем требований ситуации, ставящий перед собой цели, избыточные с точки зрения исходной задачи.

- креативный, способный к продуктивной, творческой деятельности;

- уверенный в себе, готовый ставить перед собой и решать достаточно сложные и адекватные своим возможностям задачи;

- инициативный, способный к общественным начинаниям;

- компетентный, владеющий знаниями, т.е. умеющий их применить, соответственно подходить к решению задач; обладающий способностями;

- осведомленный, т.е. обладающий обширными знаниями.

С целью изучения представлений об учебной успешности у обучающихся и эмпирического подтверждения значимости выделенных качеств в ноябре 2020 года было проведено анкетирование студентов 1-го и 2-го курсов Белорусского национального технического университета. В анкетировании приняли участие 479 человек.

По результатам исследования установлено, что учебная успешность у студентов ассоциируется в первую очередь с такими качествами, как: заинтересованность, целеустремленность, организованность и ответственность, т.е. мотивационными характеристиками.

Существенными факторами учебной успешности также выступают: дисциплинированность, уверенность в себе, активность, настойчивость, успеваемость, креативность, компетентность, осведомленность, креативность и инициативность (см. рисунок 1).



Рисунок 1. Оценка значимости характеристик учебной успешности студентами по результатам исследования (в баллах по 5-балльной шкале)

К менее значимым характеристикам для учебной успешности студенты отнесли: хитрость, изворотливость, удачливость и другие характеристики (усидчивость, восприимчивость, стрессовую устойчивость, отношение к предмету, сообразительность, самокритичность, коммуникативность, внимательность, сосредоточенность, эрудицию, любознательность, рациональность, выносливость, харизматичность, гениальность).

С целью более детального изучения и установления различий в восприятии факторов учебной успешности анкетированные были разделены на три группы в зависимости от среднего балла по результатам экзаменационной сессии: с высокой (средний балл выше 8,0), средней (от 5,0 до 8,0) и низкой (ниже 5,0) успеваемостью.

Хорошо успевающие студенты выделенные факторы учебной успешности оценивают значительно выше, чем плохо успевающие (различия в оценке выделенных характеристик двумя группами студентов составляет выше 10%) (см. рисунок 2).



Рисунок 2 – Оценка значимости характеристик учебной успешности студентами с высокой и низкой успеваемостью (в баллах по 5-балльной шкале)

Таким образом, результаты исследования подтверждают важность и необходимость стимулирования в образовательном процессе заинтересованности, целеустремленности, организованности, ответственности, активности, инициативности, креативности, осведомленности, уверенности в себе как значимых факторов, способных повысить учебную успешность обучающихся.

Список использованных источников

1. Толковый словарь русского языка : 72500 слов и 7500 фразеологических выражений / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова ; Российская АН, Ин-т рус. яз. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Азъ, 1994. – 907 с.

2. Лабунская, В.А. Социальная психология личности (в вопросах и ответах): учеб. пособие / В.А. Лабунская. –М.: Изд-во Гардарики, 2000. –397 с.

УДК 159.9

ПРОЯВЛЕНИЕ ТРЕВОЖНОСТИ У ПЕРВОКУРСНИКОВ

Стасевич А.С., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Каминская Т.С.

Аннотация:

В статье рассматривается тревожность как психическое свойство и состояние. Дан анализ результатов эмпирического исследования уровня ситуативной и личностной тревожности у студентов первого курса.

В нашем исследовании мы обратились к изучению такого психического явления, как тревожность, а точнее – тревожность в юношеском возрасте. Еще несколько десятилетий назад тревога не играла такой важной роли в жизни человека, как в наши дни. Невзирая на распространенность и многочисленные исследования этой проблемы, тревожность юношеского возраста изучена недостаточно. По этой причине мы обратились именно к данной теме.

Тревожность – это склонность человека к переживаниям. Люди чувствуют тревогу накануне ответственных мероприятий, важных событий и т.п. Медицинская помощь необходима в том случае, если такое состояние возникает без видимых на то причин, препятствует нормальному существованию. На сегодняшний день проблеме тревожности посвящено большое количество работ в области физиологии, философии, психологии, психиатрии. Тревога, беспокойство, страх, паника – явления, зачастую присутствующие в нашей психической жизни. Они могут быть разными по интенсивности, продолжительности, структуре: от легкого краткосрочного беспокойства до парализующего ужаса, составляя многообразную палитру переживаний, сопровождающих самые разные жизненные события:

болезни, конфликты, неприятные и неожиданные происшествия. Эмоция тревоги — одно из наиболее частых волнений людей в критических моментах и при чрезвычайных воздействиях, которое может выполнять различные функции [1].

Юность — период развития личности. Главная особенность юношеского возраста (16–18 лет — это ранняя юность и 18–25 лет — поздняя юность) — это понимание собственной индивидуальности, неповторимости и непохожести на других. Как результат данного осознания, может появиться внутренняя напряженность, порождающая чувство одиночества. Это чувство усиливает потребность в общении и одновременно повышает его избирательность.

Огромную важность в юношеские годы играет дружба. Она выступает иногда как своеобразная форма психотерапии, разрешая молодому человеку выразить переполняющие его чувства и получить поддержку, требуемую для самоутверждения. Слушая телефонные разговоры молодых людей, взрослые зачастую выходят из себя от их большой продолжительности и бессодержательности, не понимая, что сам контакт со сверстниками выполняет для них особую функцию поддержания самоутверждения личности. Равновесие внутреннего мира молодого человека нарушается в эти годы и потребностью самоопределения. Установление решения о выборе профессии означает вместе с тем и отказ от многих иных видов деятельности. Сделать этот серьезный шаг очень трудно, поскольку любое решение связано с отказом от других возможностей — с самоограничением, что, в свою очередь, порождает внутреннюю напряженность [2]. В этом возрасте взаимоотношения молодого человека с окружающими обостряются и вследствие биологических причин. Изменение гормонального обмена активизирует повышенную эмоциональность и раздражительность. Дисгармония физиологического и психического облика проецируется юношей на окружающий мир, который принимается им как особенно напряженный и конфликтный. Половое созревание активизирует желание нравиться, вызывает повышенный интерес к своей внешности, неожиданно обостряя проблему небольшого или очень большого роста, комплекции, причёски, одежды. Поэтому внешний мир представляется для юноши более конфликтным, чем для взрослого человека. Юноша, как и подросток, легко идеализируют окружающих людей и отношения между ними, но быстро в них

разочаровываются, как только видят неполное соответствие взятому и завышенному идеалу. Такой максимализм — следствие стремления к самоутверждению, он порождает так называемую черно-белую логику. Черно-белая логика, максимализм и малый жизненный опыт приводят юношей к преувеличению оригинальности личного опыта. Им кажется, что никто так не любил, не страдал, не боролся, как они. Впрочем, их родители, находясь во власти вкусов и привычек своей молодости, абсолютизируя и считая исключительно правильными только свои привычки и вкусы, не дают примера разумного отношения к действительности, основанного на здоровой оценке значимости событий. Молодой человек живет будущим, для него настоящее — исключительно подготовка к другой, настоящей взрослой жизни. Это облегчает ему переживание неприятностей, позволяя относиться к ним с легким сердцем, но с этим же связано и пониженное чувство ответственности [2].

Можно обобщить, что юношеский возраст — это возраст осознания своей индивидуальности, неповторимости и непохожести на других. Как следствие этого осознания, может появиться внутренняя напряженность, вызывающая чувство одиночества. Нами было проведено эмпирическое исследование с целью определения уровня тревожности у обучающихся 17–19 лет. В качестве методики был выбран тест Ч.Д.Спилбергера «Исследование тревожности» (адаптирована Ю.Л. Ханиным). Выборка исследования составила 20 студентов I курса энергетического факультета БНТУ. При анализе результатов отдельно выявлен уровень личностной и ситуативной тревожности студентов. Ситуативная тревожность характеризуется напряжением, беспокойством, нервозностью. Очень высокая ситуативная тревожность активизирует нарушения внимания, временами нарушения тонкой координации. Результаты исследования показывают, что большинство испытуемых (53% от выборки) имеют средний уровень ситуативной тревожности; тогда как 30% от выборки испытуемых обнаруживают высокий уровень ситуативной тревожности; 17% от выборки — ситуативная тревожность на низком уровне. Анализ результатов исследования говорят о том, что в момент тестирования большинство студентов не испытывало чувства тревоги и находились в спокойном состоянии. Можно предполо-

жить, что во время экзаменационной сессии уровень тревожности бы значительно увеличился.

Личностная тревожность характеризует стабильную склонность воспринимать большой круг ситуаций как угрожающие, реагировать на такие ситуации состоянием тревоги. Очень высокая личностная тревожность напрямую коррелирует с наличием невротического конфликта, с эмоциональными и невротическими срывами и психосоматическими заболеваниями. Большой процент испытуемых (57% от всей выборки) имеют высокий уровень тревожности, низкий уровень оказался лишь у 17%, а средний – у 26% обучающихся. Это может свидетельствовать о том, что у современных студентов есть множество причин тревожиться о чем-либо, и что мало кто не обеспокоен ничем вообще, не переживает, не беспокоиться, не принимает близко к сердцу различные обстоятельства. Следует отметить, что тревожность не является отрицательной первоначальной чертой. Определенный уровень тревожности – естественная и обязательная особенность активной личности. При всем этом существует индивидуальный оптимальный уровень «полезной тревоги». Результаты нашего исследования позволили сделать вывод, что в современном мире большая часть юношей и девушек в возрасте от 17 до 19 лет подвержены повышенной личностной тревожности. Высокий уровень личностной тревожности можно объяснить тем, что человек в юношеском возрасте испытывает период входа в большой социальный круг общения, начинает чувствовать себя членом данного общества и хочет соответствовать ему. Следует помнить, что постоянная, интенсивная тревожность разрушительно воздействует на человека в момент развития его личности, задерживает и временами обращает вспять ее развитие, что в своих крайностях может привести к разнообразным тревожным расстройствам и заболеваниям.

Список использованных источников

1. Никитина, Е. Тревожность / Е. Никитина // Заболевание тревожность [Электронный ресурс]. – 2003. – Режим доступа: <https://www.smclinic-spb.ru/doctor/psihoterapevt/zabolevania/2651-trevojnost> – Дата доступа: 27.03.2021

2. Ершова, Т. Причины тревожности в юношеском возрасте / Т. Ершова // Тревожность [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2015/02/04/prichiny-trevozhnosti-v-yunosheskom-vozraste> – Дата доступа: 27.03.2021

УДК 373.5:004

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Уласевич В.Г., студент

*Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка*

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд.пед.наук Зенько С.И.

Аннотация:

В статье обосновывается актуальность использования дистанционных программных средств для осуществления контроля уровня знаний учащихся на уроках информатики. Приводятся примеры заданий, представленных с помощью дистанционных программных средства по теме «Создание текстовых документов».

Контроль уровня усвоения знаний и сформированности умений учащихся является составной частью ежедневной работы учителя. Проведение устных опросов в сравнении с письменными требует больше времени при небольшом количестве выставляемых отметок. В то же время проведение письменных опросов увеличивает количество выставленных отметок, но требует больших затрат времени на проверку работ. Часто учителя используют для этих целей тетради на печатной основе. В условиях современной эпидемиологической обстановки непосредственный контакт с работами учащихся также хотелось бы уменьшить, но, при этом, сохранить системность поурочного контроля. Поэтому наиболее привлекательным вариантом является использование дистанционных электронных средств для проверки результатов учебной деятельности учащихся.

В работах И.В. Ананченко [1], Е.А. Галкиной [2], Ю.М. Шапаренко [1] и др. рассматриваются вопросы использования компьютерных систем контроля знаний учащихся. Они могут выступать и в качестве дистанционных электронных средств. В анализируемых работах отмечается, что кроме выполнения своей главной функции – проверки результатов учебной деятельности учащихся, они должны отвечать полному набору требований, предъявляемых к дистанционным программным средствам, используемым в учебном процессе.

Современные дистанционные электронные средства для проверки результатов учебной деятельности учащихся могут реализовывать как традиционные, так и адаптивные методы тестирования. Вне зависимости от методики построения теста, интерфейс электронного средства должен быть интуитивно понятным для учащихся. Это позволит избежать внешних причин, влияющих на результат оценки уровня успеваемости учащихся. Также немаловажным является учет и контроль безошибочности заполнения исходной базы вопросов и ответов. Разработка заданий для проверки показала, что в зависимости от темы, цели проверки, этапа урока, на котором проверку предполагается проводить важно иметь возможность учителю самостоятельно определять количество вопросов в тесте, а так же оперативно отслеживать динамику выполнения заданий учащимися. Несмотря на то, что у разных дистанционных электронных средств имеются свои достоинства и недостатки, для работы с учащимися желательно использовать какое-то одно из средств, чтобы учащиеся не отвлекались на новый интерфейс.

Во время прохождения преддипломной практики в СШ № 61 г. Минска мной были проанализированы дистанционные электронные средства, предпочтение которым отдают учителя. Такими средствами оказались MyTestXPro, LearningApps, Kahoot.it, Google Формы и Quizizz.


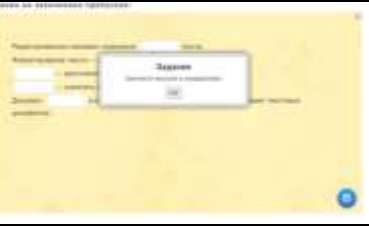
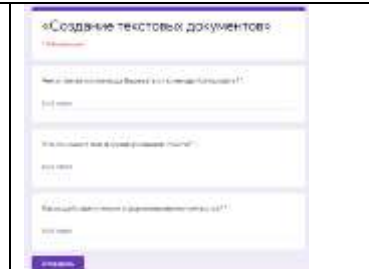
Достаточно подробно о возможностях и преимуществах MyTestXPro рассказывается на вебресурсе сообщества взаимопомощи учителей [3]. Вместе с тем, следует отметить, что в дистанционном режиме учителю придется в ряде случаев провести дополнительную работу – настроить работу с отправкой результатов на электронную почту или создать веб-сервер.

В своей практике, мы отдали предпочтение двум дистанционным электронным средствам – LearningApps и Google Формы.

В LearningApps.org можно создавать как отдельные задания так и целые комплексные проверочные задания по определённой теме, воспользовавшись «сеткой приложений».

В таблице 1 представлены примеры заданий, которые могут использоваться для промежуточного и итогового контроля уровня усвоения знаний учащихся по теме «создание текстовых документов».

Таблица 1 – Задания по теме «Создание текстовых документов»

Представление с помощью рабочей тетради	Представление с помощью сервиса LearningApps.org
<p><i>Задание 1</i></p> <p>Выберите верное утверждение: Документ, информация в котором представлена в виде текста, называют:</p> <p>а) Текстовым документом. б) Текстовым файлом. в) Электронным документом. г) Текстовой информацией.</p>	
<p><i>Задание 2</i></p> <p>Заполните пропуски в определениях: Раставив форматированием символы, называют текстом: ... текст в ... Форматирование текста — изменение ... текста. ... — расстояние между двумя строками одного абзаца. ... — указатель места ввода символа. Документ, в котором информация в виде ... называют текстовым документом.</p>	
<p><i>Задание 3</i></p> <p>1. Чем отличается команда Вырезать от команды Копировать? 2. Что понимают под форматированием текста? Какие действия относят к форматированию символов?</p>	

Таким образом, используя современные дистанционные электронные средства с целью проверки результатов учебной деятельности учащихся по информатике, практически все имеющиеся задания из печатных тетрадей можно реализовать в электронном виде.

Список использованных источников

1. Ананченко, И.В. Современные компьютерные системы контроля знаний учащихся / И.В. Ананченко, Ю.М. Шапаренко // Международный научный журнал «Символ науки». – №6. – 2015. – С. 250–252.
2. Галкина, Е.А. Методика использования сервиса Learningapps.org в учебном процессе / Е.А. Галкина // Актуальные вопросы реализации в вузе федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения : XLII Научно-методическая конференция преподавателей, аспирантов и сотрудников, Самара, 3 фев. 2015 г. / Самарский гос. ин-т культуры ; редкол. О.Л. Бугровой. – Самара : СГИК, 2015. – 171 с.
3. MyTest – лучшая бесплатная российская программа создания тестов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pedsovet.su/load/9-1-0-1032>. – Дата доступа : 17.03.2021

УДК 378.147

РОЛЬ И ЗНАЧИМОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

²*Хмельницкая Л.В., аспирант*

*Республиканский институт высшей школы
Минск, Республика Беларусь;*

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

¹*Научный руководитель: к.п.н., доцент Игнатович Е.С.*

Аннотация:

В статье рассматривается актуальность формирования лингвокультурологической компетенции (ЛКК) при обучении иностранных студентов на английском языке в свете глобализации образовательной системы. Освещается вопрос значимости формирования ЛКК в рамках ключевых компетенций специалиста 21 века.

Современная система образования стоит на пути, обусловленном интенсивным процессом глобализации и интернационализации всех

мировых систем: экономической, культурной, информационной, правовой и образовательной в том числе. Одним из ответов на вызов глобализации системы образования стала интеграция учреждений высшего образования (УВО) на разных уровнях, путем поглощения региональных университетов ведущими университетами и объединения отраслевых университетов в рамках каждого отдельного государства, а также организации единой образовательной среды - Европейского пространства высшего образования, в международном контексте.

После присоединения к Болонскому процессу в 2015 году Республика Беларусь стала на путь модернизации системы образования, таким образом, чтобы унифицировать ее и сделать возможным беспрепятственное движение студентов и профессорско-преподавательского состава (ППС) среди университетов всего мира.

Одним из направлений в данной сфере является расширение перечня специальностей высшего образования с возможностью обучения на английском языке и формирования дополнительных правовых условий для реализации совместных образовательных программ и программ с двойным дипломом, а также предоставлению иностранным обучающимся образовательных грантов для обучения в УВО Республики Беларусь [1, с 4].

Английский язык на протяжении многих лет является признанным международным языком коммуникации, что получило свое отражение в образовательной сфере в необходимости использовать его не только в качестве учебной дисциплины, но и в качестве средства обучения. Образовательный процесс на английском языке – это актуальное и перспективное направление, которое способствует повышению эффективности в сфере высшего образования в целом через:

- обеспечение равноправных условий для конкуренции, путем интеграции учебных программ

- создание совместных международных образовательных программ;

- обеспечение условий для академической и профессиональной мобильности студентов;

- привлечение большего количества иностранных студентов;

- расширение информационного и образовательного поля студента через обеспечения возможности доступа к непереводаемым первоисточникам международной научной литературы;

– формирование профессиональной коммуникативной, иноязычной и ряда других компетенций студента.

С рассмотренной выше информацией тесно связана еще одна принципиально важная тенденция в международной образовательной сфере последних десятилетий - использование компетентностного подхода, как одного из основополагающих подходов на данный момент, который обуславливает выделение универсальных и профессиональных ключевых компетенций. Списки универсальных компетенций, которыми должен обладать специалист 21 века на международной образовательной арене имеют отличия, однако в каждом из них есть компетенции, включающие в себя коммуникативный, иноязычный и кросс-культурный компонент:

– мультилингвальная компетенция и компетенция культурной осведомленности [2, с 7-8];

– коммуникативная, социальная и межкультурная компетенции [3, с. 5–6];

– универсальная компетенция УК-16, подразумевающая обладание базовыми навыками коммуникации в устной и письменной формах на государственных и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия [4].

Иностранные студенты, обучающиеся на английском языке, сталкиваются с проблемой когнитивного диссонанса в виду столкновения двух разных культур – родной культуры студента и культуры принимающей стороны. Данный конфликт и его значимость в вопросе межкультурного взаимодействия получил свое отражение еще более 80 лет назад в гипотезе лингвистической относительности Сепира-Уорфа, которая подразумевает, что система понятий в сознании человека и существенные особенности его мышления определяются тем конкретным языком, носителем которого этот человек является. Данная гипотеза, в виду исследований в данной области, давно потеряла статус гипотезы и стала основанием для ряда научных направлений, одним из которых является лингвокультурологический подход (ЛКП) к образованию. В рамках симбиоза ЛКП и компетентностного подхода ЛКК была выделена одной из ключевых компетенций при обучении языку (включена в список компетенций учебных программ по русскому и белорусскому языку РБ) и подразумевает владение национально-маркированными единицами языка, речевым этикетом, зна-

ние о культуре, которая будет регулировать коммуникативный характер языка, а также индивидуальной ценности в процессе усвоения системы культурных ценностей, через язык.

ЛКК в широком смысле предоставляется возможным рассматривать в тесной взаимосвязи с речевой, коммуникативной, языковой, иноязычной и межкультурной компетенции. В контексте изучения языка поиск наиболее эффективных методик формирования ЛКК получил широкое распространение через включение в учебную программу аутентичных текстов, креолизованных текстов, изучение идиом, исследование истории языка и т.д.

Однако, когда язык не является самоцелью, а служит только инструментом при организации образовательного процесса на иностранном языке возникают трудности с тем, что языком-посредником при международном взаимодействии выступает английский язык, не являющийся родным для обеих сторон (мы не берем во внимание студентов из англоговорящих стран). Т.к. успешность любой международной коммуникации, в том числе и при функционировании единицы «преподаватель-студент», зависит от наиболее продуктивного взаимопонимания, невзирая на различия в установках и интерпретации действительности. И тут возникает вопрос – как избежать эквивалентного обмена информацией, который может ухудшить качество образовательного процесса и перевести его в адаптивный формат? Под эквивалентной формой обмена информацией подразумевается эквивалентный перевод материала, который в виду лингвистических особенностей может кардинально исказить суть материала.

В качестве стратегии решения выявленных выше трудностей предлагается уделить внимание формированию ЛКК при обучении иностранных студентов не только в рамках изучения языка, но и в контексте изучения специальных дисциплин. Формирование ЛКК целесообразно рассмотреть в качестве пути снижения влияния лингвокультурологического конфликта как фактора на образовательный процесс, что в свою очередь должно способствовать:

- повышению интереса иностранных студентов к учебному предмету;
- сокращению времени, затраченного на аудиторную работу, путем снижения физических и умственных затрат при изучении конкретной дисциплины и ее терминологии;

– исключению разночтений во время самостоятельной подготовки студента в виду применения переводной и непереводной литературы;

– повышение качества овладения профессиональными знаниями, умениями и навыками.

Обобщая вышесказанное, полагаем, что в системе высшего образования ЛКК необходимо рассматривать как обязательную составляющую в преподавании всех дисциплин при организации образовательного процесса на иностранном языке.

Список использованных источников

1. Стратегический план действий по реализации основных задач развития системы образования в соответствии с принципами и инструментами единого Европейского пространства высшего образования: утв. М-вом обр. Респ. Беларусь 01.06.2018 [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://edu.gov.by/sistema-obrazovaniya/glavnoe-upravlenie-professionalnogo-obrazovaniya/vyshee-obrazovanie/strategicheskiy-plan-deystviy/strategic%20plan.pdf>. – Дата доступа: 10.02.2021.

2. Council recommendation of 22 may 2018 on key competences for lifelong learning [Electronic resource] / Official Journal of the European Union. – 2018. – Vol. 61, Issue 1– Publications Office of the European Union EUR-Lex & Legal Information Unit, 2018 – Mode of access: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=EN) – Date of access: 15.03.2021.

3. P21 Partnership for 21st century learning. A network of Battelle for kids [Electronic resource]: Framework for 21st century learning definitions / Battelle for kids. – 2019. – Mode of access: https://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_DefinitionsBFK.pdf. – Date of access: 15.03.2021.

4. Примерный перечень универсальных компетенций бакалавра /магистра – Макаров, А.В. Особенности проектирования универсальных компетенций в белорусских стандартах высшего образования поколения 3+// Вышэйшая школа. – 2016. – № 5. – С. 3–8.

**ПЕРВАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА КАК ФАКТОР
ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МОТИВАЦИИ
БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ-ИНЖЕНЕРОВ**

Ходор А.Э.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: к.п.н., доцент Дирвук Е.П.

Аннотация: рассматривается первая педагогическая практика как фактор формирования профессиональной мотивации будущих педагогов-инженеров.

Акцентируется внимание на специфике данной организационной формы инженерно-педагогического образования при коррекции сформированных ранее представлений о профессиональной деятельности педагога-инженера.

Выбор будущей профессиональной деятельности и ее освоение начинается с профессионального становления, а происходит это именно в студенческом возрасте. Но для того, чтобы сделать оптимальный выбор в ситуации профессионального самоопределения студенты должны иметь уже некое сформированное ранее представление о своей будущей профессии.

Самоопределение будущих педагогов-инженеров начинается на этапе профессиональной ориентации, затем корректируется во время проведения лекционных и лабораторно-практических занятий при изучении методик обучения и воспитания, написании студенческих научных работ, участия в научно-практических конференциях в период обучения в университете. Однако самым важным и, во-многом, определяющим моментом, влияющим на формирование представлений о будущей профессии, является первая и вторая педагогическая практика. Это объясняется тем, что в этот период расширяются рамки профессионального мировоззрения будущих педагогов-инженеров, совершенствуются практические умения и навыки осуществления своей будущей профессиональной деятельности, создаются условия для формирования профессионально значимых качеств личности и выработки собственного методического стиля [2].

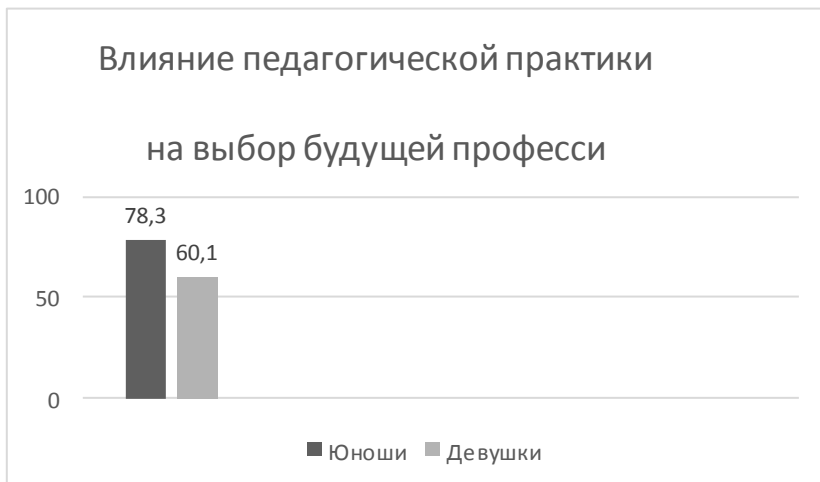
Результаты первой педагогической практики служат наглядным показателем начального уровня готовности студентов к самостоятельному осуществлению профессиональных функций и компетенций после окончания обучения в университете в должности мастера производственного обучения учреждения профессионально-технического или среднего специального образования.

Одной из целей первой педагогической практики, преследуемой ее руководителями из числа работников кафедры «Профессиональное обучение и педагогика», является поддержание положительного образа будущей профессиональной деятельности, влияющего на дальнейшее формирование профессиональной мотивации студента. Для достижения данной цели после каждого самостоятельно проводимого урока производственного обучения, совместно с руководителем практики от учебного заведения и другими студентами производится его детальный и профессиональный анализ с акцентированием внимания не только на негативных, но и прежде всего, на позитивных моментах. Следует всячески поощрять стремление студента к самостоятельной деятельности, к реализации его самости, делая процесс обучения для него максимально интересным, насыщенным и даже в чем-то захватывающим. Здесь важно получение студентом максимального количества положительных эмоций от результатов того, что он делает. Для этого проводится итоговая конференция, на которой каждый студент и преподаватель может выступить и высказать свое мнение по различным аспектам данной практики, проводится ежегодный конкурс «Лучший по профессии», по итогам которого наиболее успешные студенты награждаются памятными дипломами первой, второй и третьей степени, о чем делается соответствующее сообщение на новостную ленту БНТУ и т.д.

Проблема профессиональной мотивации на инженерно-педагогическом факультете приобретает особое значение, так как **объектами профессиональной деятельности** выпускника в соответствии с образовательным стандартом данной интегрированной специальности является не только образовательный процесс в учреждениях профессионально-технического, среднего специального и высшего образования, но и производственный процесс на предприятиях и организациях (по направлению специальности). Первая педагогическая практика, во-многом, помогает студенту

определился с дальнейшим выбором объекта своей будущей профессиональной деятельности [1].

Основной целью исследования, проводимого среди студентов третьего курса, обучающихся по специальности «Профессиональное обучение», являлся анализ влияния первой педагогической практики на выбор направления осуществления своей будущей профессиональной деятельности.



В соответствии с поставленной целью были определены основные задачи исследовательской работы:

1. осуществить сравнительный анализ результатов исследования профессиональной мотивации студентов после прохождения первой педагогической практики;

2. выявить доминирующие мотивы и факторы, оказывающие наиболее позитивное и негативное влияние на дальнейшее профессиональное самоопределение студентов по итогам первой педагогической практики;

Всего в опросе приняли участие 30 студентов третьего курса специальности «Профессиональное обучение» в возрасте 19–22 лет, которые за период обучения уже имеют некоторый базовый уровень профессиональных компетенций в области гуманитарных, социально-экономических, естественных наук в сочетании с глубокой психолого-педагогической, инженерной и производственной (получе-

ние двух рабочих профессий) подготовкой. Большую часть (68%) опрошенных, составили юноши.

Основным методом проведения экспериментальной работы являлось онлайн-анкетирование. Предлагались различные варианты анкет, но после совместного обсуждения была разработана инвариантная анкета, состоящая из 10 вопросов, позволяющих получить сведения о выборе профессии, её престижности, о том, кто/что оказал воздействие в предварительном выборе данной квалификации, о влиянии первой педагогической практики на динамику влияния внешних и внутренних мотивов профессиональной деятельности. Здесь, как показали результаты исследования, определяющим фактором (71%) опрошенных стала осознанность и самостоятельность решений студентом при выборе вуза, факультета и своей будущей специальности.

Известно, что исследования, проводимые методом открытого анкетирования, зачастую не всегда дают точные результаты, так как студенты не всегда желают открыто отвечать на вопросы, носящие глубоко личностный характер. В данном случае был проведен анонимный онлайн опрос, позволивший получить достоверные сведения, поскольку студентам была предоставлена возможность отвечать на анкету без непосредственного контакта с опросчиком, а значит иметь к нему максимально высокий уровень доверия. Этому способствовала не только фактор анонимности, но и сама специфика культуры Интернет-пользователей при участии в подобных онлайн-опросах, основанная на живом интересе, откровенности, взаимопомощи и желании молодого человека высказать свое мнение и сотрудничать с собеседником.

Обработка полученной таким образом информации позволила получить следующие результаты: 78,3% опрошенных юношей и 60,1% опрошенных девушек (63,7% всех опрошенных) ответили, что после прохождения первой педагогической практики они окончательно определились и не сомневаются в дальнейшем направлении своей профессиональной деятельности, что говорит о разумном и осознанном выборе ими будущей специальности, о комфортных условиях профессиональной среды и хорошем психологическом климате на кафедре и на инженерно-педагогическом факультете. Вместе с тем, достаточно большое количество (36,3%) опрошенных ответили, что после прохождения первой педагогической практики

стали испытывать сомнения в своих силах, в правильности своего выбора и в целом уже не хотели бы связывать свою жизнь с профессионально-педагогической деятельностью. Результаты исследования отображены на диаграмме.

Результаты проведенного исследования показали, что первая педагогическая практика является важнейшим условием (фактором) формирования профессиональной мотивации, оказывающим существенное влияние на успешность учебной, а затем и профессиональной деятельности студентов, обучавшихся по специальности «Профессиональное обучение» на инженерно-педагогическом факультете технического университета.

Список использованных источников

1. Климов, Е.А. Психология профессионального самоопределения / Е.А. Климов. – М.: Академия, 2004. – 304 с.
2. <http://www.bntu.by/ipf/item/ipf.html>

УДК 004.92

AUTOCAD И ЕГО ВАЖНОСТИ В СТРУКТУРЕ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГОВ-ИНЖЕНЕРОВ

Хох А.С., студент,

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь;*

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: ст. преподаватель Гапанович С.Д.

Аннотация:

В данной статье рассмотрена специфика и применение автоматизированного проектирования (AutoCAD) при подготовке будущих педагогов-инженеров.

Современная инженерно-педагогическая деятельность активно требует применения эффективных педагогических технологий для решения различных профессиональных задач.

Профессиональная деятельность будущего педагога-инженера связана с проектированием с использованием компьютерной техники. Данные улучшают темпы и качество обучения проектированию при решении большинства инженерных задач.

К таким технологиям относятся хорошо зарекомендовавшие себя системы автоматизированного проектирования (САПР). Благодаря использованию эффективных специализированных программ САПР, которые могут быть как самостоятельными, так и в виде приложений к общетехническим программам, у будущих педагогов-инженеров проявляется большой интерес к выполнению проектных работ. Из всех существующих программ САПР будущими педагогами-инженерами наиболее успешно применяется AutoCAD.

AutoCAD – это современная САПР для создания чертежей и трехмерных моделей, максимально точная и производительная. Она является достаточно простой системой САПР, предназначенной для 2D-проектирования и черчения, а также для создания отдельных трехмерных моделей. Благодаря специализированным функциям, направленным на создание чертежей, проектов и моделей для машиностроения, строительства, архитектуры, электротехники данная программа может использоваться для студентов всех направлений специальности «Профессиональное обучение (по направлениям)» (машиностроение, строительство, энергетика, автомобильный транспорт).

«2D+3D проектирование в AutoCAD» используется в рамках изучения учебной дисциплины «Основы автоматизированного проектирования» для студентов направления специальности «Профессиональное обучение (строительство)». Данная учебная дисциплина формирует базовые знания и умения работы в программе AutoCAD, которые пригодятся для дальнейшего изучения специальных дисциплин, при выполнении курсовых и дипломного проектов.

Значимую роль при обучении проектированию строительных чертежей играет инструментарий MEP2022, входящий в состав программы AutoCAD. С его помощью можно создавать чертежи и документацию для инженерных систем с помощью специализированного инструментария MEP (проектирование механических, электрических и сантехнических систем), что является весьма актуальным для студентов, обучающихся по направлению специальности «Профессиональное обучение (строительство)». Согласно результатам исследования, инструментарий MEP позволяет повысить произ-

водительность труда почти на 85%, значительно сокращая время выполнения типовых чертежей и проектов проектирования в программе AutoCAD [1].

Работа по освоению программы AutoCAD – это кропотливый и долгий процесс. Все тонкости и возможности программы изучаются и осваиваются благодаря самостоятельному и регулярному использованию программы в учебной деятельности.

Результаты исследования показали, что AutoCad – это универсальная программа для формирования знаний и умений строительного проектирования для будущих педагогов-инженеров, позволяющая им достичь максимальной продуктивности в проектировочной сфере. Основные знания и умения работы в AutoCAD, сформированные на учебной дисциплине «Основы автоматизированного проектирования», также могут быть успешно использованы для реализации педагогических задач инженерно-педагогической деятельности.

Список использованных источников

1. Обзор современных систем автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] URL: <http://bourabai.kz/graphics/dir.htm>

УДК624.131

ОБ ОДНОМ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОМ МЕТОДЕ ОЧИСТКИ

Чумаков А.А., студент

Воронова Н.П., к.т.н., доцент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация:

Рассматривается проблема предотвращения налипания масс рыхлых и связных пород на рабочую поверхность оборудования и его очистки. Определяется линейная скорость разрушения прилипшей массы при взаимодействии с высокоскоростной газовой струей. Производится оценка скорости протяжки состава думпкаров на пункте очистки.

В любом промышленном производстве участвует оборудование, которое требует обязательной очистки. Для исследования этих процессов применяется математическое моделирование производственных технологий [1]. При работе с рыхлыми и связными породами возникает проблема предотвращения налипания массы на рабочую поверхность оборудования и его очистки.

Термодинамический бесконтактный способ является приоритетным для очистки от налипшей и намерзшей массы на поверхностях оборудования [2]. Для обеспечения высокоскоростной газовой струи используются реактивные авиадвигатели, отработавшие свой моторесурс в воздухе.

Этот способ применяется для очистки различных поверхностей, вагонов, думпкаров, конвейерных лент и подконвейерного пространства, ковшей экскаваторов.

Важное значение в процессе очистки играет линейная скорость разрушения прилипшей массы при взаимодействии с высокоскоростной газовой струей.

Рассмотрим процесс очистки состава думпкаров с помощью реактивной установки, если известно [3]:

толщина налипшего на дно слоя $h = 0,25$ м;

размер агрегатных частиц $x = 0,5 \cdot 10^{-3}$ м;

сцепление между агрегатными частицами $y = 0,2 \cdot 10^5$ Па;

пористость массы $\Pi = 0,5$;

радиус сопла реактивного двигателя $R_0 = 0,25$ м;

скорость прямого газового потока $v = 250$ м/с;

плотность газового потока $\rho = 2$ кг/м³.

Радиус зоны очистки можно найти по формуле [4]:

$$r_0 = \frac{R_0}{2} \left[\sqrt{15,2 + \frac{35,2\rho v^2 \Pi^2}{y(1-\Pi)^2}} - 3,9 \right].$$

Для рассматриваемого процесса, подставляя исходные данные, получим

$$r_0 = \frac{0,25}{2} \left[\sqrt{15,2 + \frac{35,2 \cdot 2 \cdot 250^2 \cdot 0,25}{0,2 \cdot 10^5 (1-0,5)^2}} - 3,9 \right] = 1,429 \text{ (м)}.$$

Найдем среднюю скорость пристеночной струи в динамической плоскости в интервале радиуса зоны очистки с учетом зависимости скорости пристеночной струи от радиуса пятна растекания

$$v_r = \frac{3,15v}{\sqrt{\left(\frac{r}{R_0}\right)^2 + 3,9\left(\frac{r}{R_0}\right)}}.$$

Средняя скорость вычисляется с помощью определенного интеграла [5], зависящего от переменной величины радиуса пятна растекания, имеющего максимальное значение r_0 , по формуле :

$$\begin{aligned} \bar{v}_r &= \frac{2}{r_0^2} \int_0^{r_0} v_r r dr = \frac{2 \cdot 3,15v}{r_0^2} \int_0^{r_0} \frac{r dr}{\sqrt{\left(\frac{r}{R_0}\right)^2 + 3,9\left(\frac{r}{R_0}\right)}} = \frac{2 \cdot 3,15v R_0^2}{r_0^2} \times \\ &\times \left(\sqrt{\left(\frac{r_0}{R_0}\right)^2 + 3,9 \frac{r_0}{R_0}} - 1,95 \ln \left| \frac{r_0}{R_0} + 1,95 + \sqrt{\left(\frac{r_0}{R_0}\right)^2 + 3,9 \frac{r_0}{R_0}} \right| + 1,95 \ln 1,95 \right) = \\ &= 165,063 \text{ (м/с)}. \end{aligned}$$

Тогда время разрушения одного слоя агрегатных частиц в радиусе r_0 имеет вид:

$$t = \frac{r_0}{v_r} = 8,661 \cdot 10^{-3} \text{ (с)}.$$

Вычислим линейную скорость разрушения прилипшей массы при термодинамической очистке по формуле:

$$v_n = \frac{x}{t} = 5,773 \cdot 10^{-2} \text{ (м/с)}.$$

Важной характеристикой процесса очистки состава думпкаргов является скорость протяжки состава на пункте очистки. При этом очищается полоса, ширина которой принимается равной толщине налипшего слоя. В результате максимально возможная скорость протяжки состава думпкаргов на пункте их очистки реактивной установкой составляет

$$v_{np.} = \frac{2xv_r}{h} = 0,660 \text{ (м/с)}.$$

С помощью предложенной методики инженерных расчетов

времени разрушения слоев агрегатных частиц в интервале радиуса пятна растекания можно вычислить скорость разрушения налипшей массы рыхлых и связных пород на рабочую поверхность оборудования. Эти параметры помогут оптимизировать процесс очистки. В данном исследовании найдена оптимальная скорость протяжки состава думпкаров для их качественной очистки.

Список использованных источников

1. Воронова, Н.П. Математическое моделирование и управление теплотехнологиями промышленных производств: монография / Н.П.Воронова. – Минск: БНТУ, 2009. – 260 с.
2. Техническая термодинамика: учебник для строительных и энергетических специальностей вузов: в 2 ч. / Б.М.Хрусталеv, А.П. Несенчук, В.Н. Романюк, В.Д. Акельев. – Минск: Технопринт, 2004. – Ч.1. – 486 с.
3. Лыков, А.В. Теоретические основы строительной теплофизики / А.В. Лыков. – Издательство АН БССР, Минск, 1961. – 520 с.
4. Термодинамические процессы: Учеб. для вузов. – М.: Издательство «Горная книга», 2009. – 397 с.
5. Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа. В 3 т. Т. 1, 2 /Л.Д. Кудрявцев. М., 1988. – 296 с.

О РОЛИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЦИФРОВЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

Шишкова А.А., студентка

*Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка, Республика Беларусь
Научный руководитель: канд.пед.наук Зенько С.И.*

Аннотация:

В статье раскрывается роль интерактивных цифровых средств обучения на уроках информатики. Выделены виды интерактивных цифровых средств – интерактивное оборудование, интерактивный цифровые ресурсы. Автором приводятся примеры успешного использования интерактивного цифрового ресурса *Learning Apps* при обучении учащихся 7 классов технологии создания и обработки векторных графических изображений.

В современной системе образования все более широко применяются информационные технологии. Отношение учителей (особенно с большим педагогическим стажем) к внедрению новых подходов и новых средств обучения неоднозначно. Вместе с тем пандемия показала востребованность технологической составляющей. Так как при уменьшении непосредственного взаимодействия учителя и учащихся интерактивные компьютерные средства позволили учебный процесс сохранить на том же уровне.

В работе Е.В. Фабрикантовой указано, что интерактивные средства обучения представляют собой технические средства, обеспечивающие «возможность диалога, то есть активный обмен сообщениями между пользователем и информационной системой в режиме реального времени» [1, с. 31]. По мнению И.Б. Аминова интерактивные средства обучения – это «специальные средства организации познавательной деятельности учеников в учебном процессе, при которой создаются комфортные условия обучения ученика, такие, что ученик чувствует свою успешность, интеллектуальную состоятельность, а это делает продуктивным сам процесс обучения» [2, с. 88].

Важно отметить, что на сегодня, к интерактивным средствам обучения можно отнести как интерактивное оборудование, так и интерактивные цифровые ресурсы. Это предоставляет учителю широкий спектр возможностей для организации деятельности на уроке.

Интерактивное оборудование включает в себя: интерактивную доску, интерактивный стол, интерактивный планшет, интерактивный жидкокристаллический дисплей, интерактивную систему опроса, мобильные устройства.

К интерактивным цифровым ресурсам относятся различные интерактивные задания, игры, кроссворды, ребусы, тесты, викторины. Для их создания могут использоваться сервисы: *Learning Apps*, *Online Test Pad*, *Webanketa*, *БанкТестов РУ*, *Kahoot*, *Quizizz* и другие.

Поскольку интерактивные цифровые устройства могут быть использованы как совместно и интерактивным оборудованием, так и без него (на базе персонального компьютера или иного цифрового устройства, имеющегося в распоряжении учителя и учащихся), то остановимся более детально именно на этой части интерактивных средств и рассмотрим возможность их применения для изучения учебного материала по одной из тем школьного курса информатики.

Одной из первых тем рассматривается работа с графической информацией. Это не случайно, так как информация такого вида сопровождает человека с момента его рождения и очень легко воспринимается им. На начальном этапе выделяют и рассматривают растровые (6 класс) и векторные (7 класс) изображения. Если с растровым графическим редактором *Paint* у учащихся проблем не возникает, то работа с векторным редактором *Inkscape* часто у школьников вызывает затруднения. Проблема состоит в большом количестве инструментов и команд. Поэтому учащимся необходимо не просто рассказать о каждом элементе редактора, но и наглядно показать и закрепить полученные знания. Этого можно добиться с помощью интерактивных средств обучения.

Используя конструктор интерактивных заданий *Learning Apps* можно предложить учащимся выполнить большое количество разнообразных упражнений. Рассмотрим отдельные примеры, разработанные нами.

Пример 1. Соотнесите изображения и инструменты, с использованием которых, изображения были созданы (см. рисунок 1). Электронный ресурс: <https://learningapps.org/display?v=pxitvzpbk20>.



Рисунок 1 – Упражнение «Инструменты в *Inkscape*»

Учащимся предоставляется два изображения и ряд инструментов, с помощью которых они были созданы. Созданное упражнение, позволяет закрепить у учащихся представление о назначении каждого инструмента в векторном редакторе *Inkscape*. На данном этапе используется метод аналогии. После того, как задание будет выполнено правильно, можно предложить учащимся создать одно из изображений. При этом учащиеся должны использовать, выбранные ранее инструменты.

Пример 2. Расставьте этапы создания изображения «Ёлка» в правильном порядке (см. рисунок 2). Используя возможности редактора *Inkscape* с помощью полученной инструкции создайте изображение. Электронный ресурс: <https://learningapps.org/display?v=p4no1x5yk20>.



Рисунок 2. Этапы создания Ёлки

Одним из методов обучения компьютерной графике – является работа с образцом. Данный метод как раз с помощью потенциала интерактивного задания и реализован нами в предложенном приме-

ре. Выполняя сразу интерактивное задание у учащихся появляется возможность выстроить логическую цепочку, тем самым создать образец, с помощью которого и в дальнейшем нарисуют ёлку в векторном редакторе *Inkscape*. При этом учащимся, создавая изображение, разрешается пользоваться инструкцией, которую они создали самостоятельно.

Таким образом, в настоящее время можно утверждать, что роль интерактивных цифровых средств обучения на уроках информатики важна и позволяет совершенствовать методику обучения учащихся информатике.

Список использованных источников

1. Фабрикантова, Е.В. Интерактивные технологии и мультимедийные средства обучения: учеб. пособие / Е.В. Фабрикантова, Е.Е. Полянская, Т.В. Ильясова. – Оренбург: Издательство ОГПУ, 2015. – 53 с.
2. Аминов, И.Б. Современные и интерактивные способы изучения информатики / И.Б. Аминов, Г. Бахриддинов, С. Сапаров // Достижения науки и образования. – 2018 – №6. – С. 88–90.
3. Тимошкина, Н.В. Интернет-сервисы в работе педагога: монография / Н.В. Тимошкина. – Ульяновск: Зебра, 2019. – 102 с.

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

УДК 62-531.3

СИСТЕМА ПОДАЧИ МАСЛА В МНОГОЭЛЕМЕНТНЫЙ ПОРШЕНЬ

Автух А.Л.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: ст. преподаватель Орлова Е.П.

Аннотация:

Рассмотрена система подачи масла в многоэлементный поршень. Описан принцип действия и представлена конструкция гидроаккумулятора и инерционного насоса.

Многоэлементный поршень предназначен для обеспечения регулирования производительности поршневого компрессора. Регулирование осуществляется маслом, которое подаётся в камеру переменного объёма между элементами поршня.

Масло из картера компрессора всасывается масляным насосом, после чего поступает в масляные каналы, выполненные в коленчатом валу компрессора. Достигнув шатунных шеек, масло движется в кольцевых каналах втулок шатуна к стержню шатуна, где выполнено специальное калиброванное отверстие, выполняющее роль жиклёра. На выходе отверстия образуется струя масла, направленная в сторону гидроаккумулятора жидкости, находящегося в поршне. Гидроаккумулятор представлен на рисунке 1.

Масло входит в отверстие в нижней части и поднимается по внутреннему каналу за счет силы струи и отклоняется из-за кривизны канала. Инерция струи переносит гидравлическую жидкость вокруг канала, пока она не пройдет нижний край внутренней стенки и не войдет в центральную полость. Вышеупомянутое действие будет иметь место независимо от того, движется ли поршень вверх или вниз, или во время кратковременной паузы в верхней и нижней «мертвой точке» поршневого цикла.

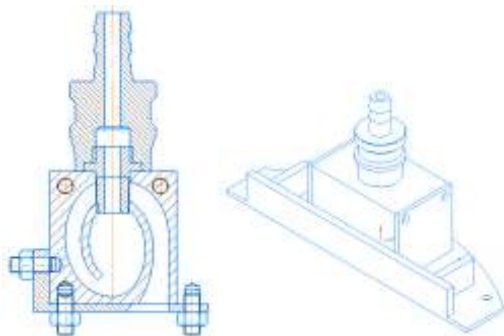


Рис. 1. Гидроаккумулятор в сборе

В гидроаккумуляторе накапливается некоторый объём масла, после чего на ходе поршня к нижней мёртвой точке оно по инерции движется вверх относительно гидроаккумулятора по шлангу к масляному инерционному насосу.

На рис. 2 показан инерционный насос, располагаемый в цилиндрическом вырезе нижней части поршня. Крышки с фланцами сделаны с небольшим вырезом для экономии пространства в корпусе поршня.

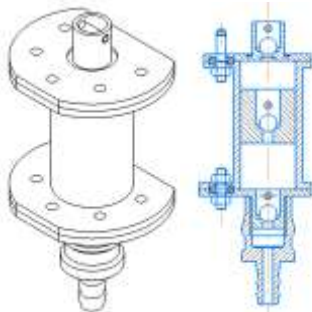


Рис. 2. Инерционный насос

Насос содержит поршневой цилиндр высокой плотности с центральным каналом и установленным в нем обратным клапаном. Указанный обратный клапан ориентирован для прохождения через него жидкости только снизу-вверх. Другой, установленный в выпускном канале крышки насоса находится второй обратный клапан, также ориентированный для пропускания жидкости снизу-вверх. Третий обратный клапан расположен во впускном канале крышки насоса и также ориентирован для прохождения жидкости снизу-вверх.

К нижней крышке насоса с помощью резьбы крепится штуцер, на который устанавливается шланг для соединения насоса и гидроаккумулятора.

Список использованных источников

1. Вейнберг Б.С. Поршневые компрессоры холодильных машин. – М.: Госторгиздат, 1960. – 343 с.
2. Интернет-портал [Электронный ресурс] / Google patents LLC. – 2020. – Режим доступа: <https://patents.google.com/patent/US5331928>. – Дата доступа: 09.03.2021.

УДК 62-213.34

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕРНИЗИРОВАННОЙ КОНСТРУКЦИИ БАРАБАНА ДЛЯ ВАКУУМНОЙ УСТАНОВКИ «РУЛОН 1000»

Аршавский В.С.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

Разработана новая конструкция барабана, который используется для охлаждения и намотки рулонного материала при нанесении покрытия на вакуумной установке модели Рулон 1000. Разработанная конструкция барабана позволит выпускать продукцию без брака, вызванного недостаточным охлаждением рулонного материала.

На установке «Рулон-1000», которая находится в ГНУ «Физико-технический институт» НАН Беларуси, существует проблема, связанная с охлаждением рулонного материала в процессе напыления, поскольку нынешняя конструкция барабана не позволяет эффективно охлаждать рулонный материал. Из-за чего из процесса в процесс пленка коробится и становится непригодной к использованию. Для устранения данной проблемы предлагается изменить конструкцию барабана таким образом, чтобы охлаждение рулонного матери-

ала было достаточным для проведения процесса при больших скоростях напыления чем ранее и материал при этом не коробился.

На первом этапе, вал, который представляет собой полую трубку, заваривается с одной стороны диском с резьбовыми отверстиями. Диск предназначен для крепления подвижного барабана и передачи ему вращения. Далее устанавливаются подшипники качения, чтобы вал вращался относительно неподвижного барабана без потерь на силы трения, перемещение подшипников ограничено стопорными кольцами (рис. 1).



Рис. 1. Полый вал с подшипниками

На втором этапе на полый вал устанавливается неподвижный барабан с выфрезерованными пазами для сепараторов на образующей цилиндра, а также просверленными отверстиями $\varnothing 16$ мм на фланце барабана для крепления к камере. На фланце фрезеруется канавка типа «ласточкин хвост» для укладывания уплотнительной резинки (см. рис. 2).



Рис. 2. Неподвижный барабан

Далее на неподвижный барабан в выфрезерованные пазы устанавливаются сепараторы с роликами для плавного вращения вращающегося барабана. Ролики устанавливаются только на определенном промежутке барабана, так как вся нагрузка от подвижного барабана,

будет распределена именно на этот определенный участок. Также просверлено отверстие для установки фитинга подачи балластного газа. В барабане отлиты отверстия для установки водяных коллекторов (см. рисунок 3).

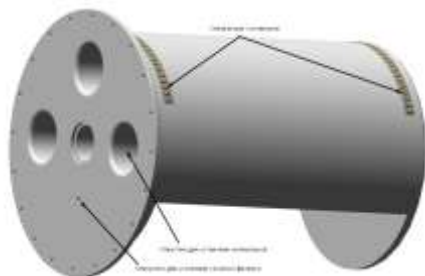


Рис. 3. Неподвижный барабан с установленными сепараторами и роликами

На четвертом этапе на неподвижный барабан устанавливается подвижный барабан. В торце барабана сверлятся отверстия $\text{Ø}10$ мм для установки крепежного диска. В кольцевой канал с продольным профилем сечения "ласточкин хвост", который не позволяет резинке выпасть, укладывается уплотнительная резинка (см. рисунок 4).

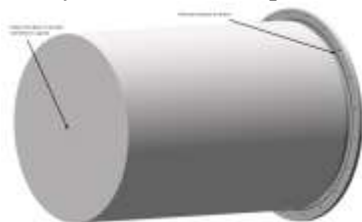


Рис. 4. Подвижный барабан, установленный на неподвижный

На пятом этапе подвижный барабан прикручивается болтами DIN 912 M10 в количестве 14 штук к неподвижному с помощью крепежного диска (см. рисунок 5).

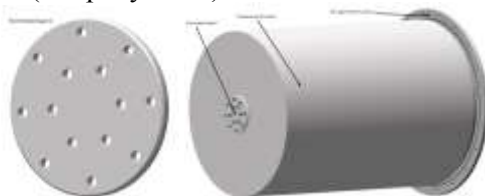


Рис. 5. Подвижный барабан, соединенный с неподвижным

На шестом этапе устанавливаются коллекторы для системы охлаждения. В коллекторах сделаны отверстия для установки фитингов Legris 3199-14-21 служащих для подачи и отвода охлаждающей жидкости. Также устанавливается фитинг Swagelok SS-810-1-8RSBT для подачи балластного газа (см. рисунок 6).

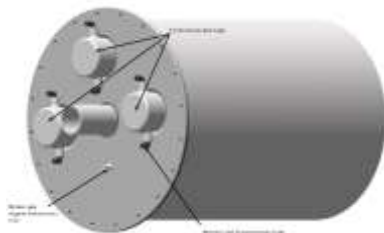


Рис. 6. Система ввода охлаждения, установленная в барабан

Размеры барабана выбирались в соответствии с конструкцией существующей вакуумной камеры, которая используется на вакуумной установке «Рулон-1000».

УДК 62-213.34

РАЗРАБОТКА СХЕМЫ СБОРКИ БАРАБАНА ДЛЯ ВАКУУМНОЙ УСТАНОВКИ «РУЛОН 1000»

Аршавский В.С.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

Составлена схема сборки спроектированного барабана. Также осуществлен монтаж системы перемотки рулона совместно с барабаном в вакуумную камеру установки модели «Рулон 1000».

Для качественного изготовления барабана необходимо проработать схему сборки (см. рисунок 1).

Из «взрыв-чертежа» видим, что схема составлена правильно.

Полученную конструкцию внедряем в камеру действующей вакуумной установки «Рулон-1000» (см. рисунок 3).



Рис. 3. 3D модель установки «Рулон-1000» с модернизированным барабаном

Конструкция барабана должна быть установлена в вакуумную камеру, так, чтобы была возможность установить защитные экраны, чтобы не запылялась вся камера, магнетрон, для распыления материалов и система перемотки рулонного материала.

Так как конструкция разрабатывалась, основываясь на габаритных размерах существующей камеры, то барабан установился в камеру без каких-либо проблем, что может подтвердить 3Д модель установки, представленная на рисунке 3.

УДК 697.94

СИСТЕМА КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ДЛЯ УЧЕБНОГО КОРПУСА

Бабарико Д.И.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Суша Ю.И.

Аннотация:

В данной работе рассмотрены варианты системы кондиционирования для учебного здания, а также факторы, которые учитываются при проектировании и автоматизации системы вентиляции.

В настоящее время не применяются кондиционеры, которые не могут обеспечить комфортный климат из-за сквозняков или различных климатических зон. При оснащении школ и университетов основное внимание уделяется созданию в помещении таких условий, которые не вызывают проблем со здоровьем или состоянием и, следовательно, обеспечивают полную физическую и умственную работоспособность.

В результате того, что в учебном корпусе не предусмотрена система вентиляции аудиторий, снижается способность учащихся концентрироваться на учебной деятельности, а повышенная влажность в здании может привести к появлению плесени на стенах. Здания могут выделять вещества, которые испаряются или диффузируют. Этот факт невозможно предотвратить на этапе строительства.

При обустройстве систем вентиляций следует обратить внимание на звукоизоляцию и шумопоглощение. Используя специальные шумоглушительные материалы при монтажных работах, куда приобретается малошумное оборудование.

Малошумное оборудование - это малошумные накладные и канальные вентиляторы, центробежные вентиляторы в шумоизолированном корпусе, шумоглушители и воздуховоды с тепло- и шумоизоляцией. [1]

В учебном корпусе №20 БНТУ отсутствует система кондиционирования здания. Это создаёт некоторые проблемы, такие как: зимой в учебных аудиториях достаточно холодно, а в весенний и осенний период достаточно жарко.

Данную проблему возможно решить, установив автоматизированную систему вентиляции, которая позволит выполнить следующие функции:

- регулирование температуры воздуха, поступающей в систему падающих каналов;
- рассматриваются технологические параметры отдельных узлов систем вентиляции с помощью локальных пультов управления;
- если основные части системы вентиляции повреждены, то следует перевести систему в аварийный режим функционирования;
- переключение системы кондиционирования и вентиляции на энергосберегающие режимы работы в часы пониженных нагрузок;
- в случае если отдельные параметры устройств или агрегатов не работают, то об этом следует сообщить оператору; [2]

При проектировании вентиляционного обустройства здания необходимо учитывать следующие параметры воздуха:

- приемлимая величина температуры воздушной среды;
- показатель кратности воздухообмена, этот параметр на прямую зависит от технологического назначения данного помещения;
- уровень рабочего шума системы;
- скорость приточных воздушных масс из решеток вентиляции;
- следует учитывать параметры очищения воздуха, чтобы убедиться, что данная система подходит;
- эксплуатационные характеристики (управление всей структурой целиком, либо какими-то элементами отдельно);
- тепловая нагрузка на электрическую сеть;
- взаимодействие с системой пожарной сигнализацией.
- уровень увлажненности воздуха; норма влажности помещения;

Для учебных зданий или же для административных зданий применяют мультizonальную систему, систему чиллер-фанкойл, мульти-сплит систему, канальную сплит систему, систему центрального кондиционирования, прямооточная система.

В нашем случае наиболее перспективным вариантом будет выбор системы чиллер-фанкойл. Данная система состоит из:

- чиллер (холодильная машина);
- насосная станция;
- автоматическая система регулирования внутренних блоков (фанкойл);



Рис. 1. Система кондиционирования чиллер-фанкойл

Поскольку уровни использования и заполняемости таких учебных заведений меняются от часа к часу, невозможно определить

идеальный уровень охлаждения. Слишком большая установка дорогостоящая и расточительная, но установка слишком маленького количества создает риск неадекватного контроля температуры. Индивидуальный температурный режим поддерживается в десятках помещений одновременно при выборе системы чиллер-фанкойл.

Список использованных источников

1. Малошумная вентиляция и технологии снижения шума [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://www.c-o-k.ru/articles/maloshumnaya-ventilyaciya-i-tehnologii-snizheniya-shuma>
2. Автоматизация систем кондиционирования воздуха [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://extraslots.ru/uteplenie/avtomatizaciya-obshcheobmennoi-ventilyacii-avtomatizaciya-sistem-kondicionirovaniya-vozduha-svobodnoprogr/>

УДК 621.762.4

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВАКУУМНОГО ВОЛНОВОГО ВВОДА

Веретило Е.Г.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.

Аннотация:

В данной статье спроектирован волновой зубчатый ввод, который позволит значительно снизить натекания в вакуумную камеру.

С развитием вакуумной техники производители вакуумного оборудования предлагают средства откачки способные достигать высокой и сверхвысокий вакуум. При работе с таким глубоким вакуумом большинство устройств для передачи движения в вакуумную камеру становятся не актуальными, так как не способны выдержать такую разницу давлений, что приводит к большим значениям натекания в вакуумный объем и как следствие невозможности достижение необходимого давление.

Однако если все же существует необходимость передачи движения в высокий или сверхвысокий вакуум, то в этом случае можно

использовать волновые вакуумные вводы. Главная особенность этих вводов – передача движения через сплошную стенку за счет упругой деформации.

В данной работе предлагается спроектировать вакуумный волновой зубчатый ввод вращения с учетом уменьшения натекания в вакуумную камеру.

Расчет основных параметров волновых зубчатых передач, работающих в вакууме проводился в соответствии с [1]. Степень точности волнового зацепления не ниже восьмой по ГОСТ 9178-72.

Деформирование гибких элементов может быть произведено волновыми генераторами различных типов: роликовые, дисковые и кулачковые. Так как проектируемый зубчатый волновой ввод должен быть компактным и работать под значительными нагрузками с плавным ходом, предпочтение отдается кулачковому генератору.

Гибкие элементы волновых передач определяют их габариты, кинематику, нагрузочную способность, технологичность и долговечность. В нашем случае проектируемый волновой зубчатый ввод будет иметь оболочку с двухсторонней заделкой.

Основной частью спроектированного вакуумного волнового ввода вращения является неподвижная ось. На оси расположена пара универсальных радиально-упорных подшипников шведской компании SKF, которые работают в атмосферной части вакуумного ввода (см. рисунок 1). Выбор радиально-упорных подшипников обоснован желанием, сделать универсальную конструкцию вакуумного волнового ввода, которая может применяться как в горизонтальном, так и вертикальном положении. Ограничение перемещения внутренней обоймы подшипников осуществляется путем установки стопорных колец в канавках оси.

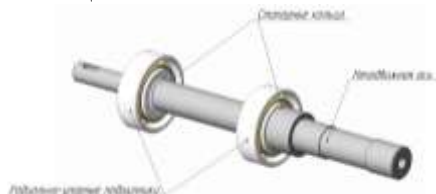


Рис. 1. Расположение подшипников на неподвижной оси

Перемещение внешней обоймы подшипников ограничено стаканом, на который устанавливается кулачковый генератор волн. Для умень-

шения износа генератора используют промежуточные тела качения. В качестве тел качения используются стальные игольчатые ролики, имеющие максимальный диаметр 2 мм, и длину 10 мм, которые уложены в отверстия в кулачке без сепаратора. С одной стороны, перемещение тел качения ограничено стаканом, с другой – ограничительным диском, который присоединяется к кулачку шестью винтами (см. рис. 2 а). Также на неподвижной оси, в вакуумной части волнового ввода расположена ещё одна пара подшипников. В качестве подшипников были выбраны подшипники скольжения фирмы IGUS. Подшипники выполнены из трибополимера, не требуют смазки, грязеустойчивые, коррозионностойкие, легкие и практически бесшумные. Подшипники запрессовываются на неподвижную ось, но имеют гарантированный зазор на посадку под стакан с перфорированным диском (см. рис. 2 б). Перфорация отверстий в этом стакане выполнена с целью предотвратить застой потока откачиваемого газа внутри вакуумного ввода.



Рис. 2. Общий вид неподвижной оси с установленными узлами:
 а – Расположение стакана, кулачка, ограничителя, тел качения и подшипников; б – расположение приварного и перфорированного стакана

К неподвижной оси с помощью сварки крепится приварной стакан. Другой конец приварного стакана с помощью сварки присоединяется к гибкой оболочке. Гибкая оболочка представляет собой гибкое зубчатое колесо колоколообразной формы с двухсторонней заделкой (см. рисунок 3). Материал гибкого колеса – коррозионно-стойкой сталь X18Ni10T. Деформация гибкой оболочки будет приводить в движение гибкое колесо, которое выполнено из того же материала что и гибкая оболочка. Жесткое колесо присоединяется к крепёжному стакану, который крепится к подложкодержателю (см рис.4).



Рис. 3. Расположение гибкого и жесткого колеса



Рис. 4. Крепление крепежного стакана

Стакан получает вращение от зубчатой втулки с которой он стянут шестью шпильками. Для предотвращения явления саморазвинчивания гаек используются гроверы (см. рисунок 5). Зубчатая втулка получает вращение от зубчатого колеса. На зубчатом колесе винтами крепится диск с прорезью (см. рисунок 6).



Рис. 5. Крепление зубчатой втулки к стакану



Рис. 6. Расположение цилиндрического зубчатого колеса и диска с прорезью

Гибкая оболочка приваривается к фланцу. Фланец представляет собой диск с кольцевым каналом, в котором расположено вакуумное уплотнение и системой отверстий различного назначения.

Также на фланце предусмотрены крепежные отверстия для соединения его с ответным фланцем на вакуумной камере, пазы-замки для удобства установки фланца перед затягиванием винтов, отверстия для крепления стоек и кронштейна, на котором расположен фотоэлектрический датчик (см. рисунок 7).



Рис. 7. Расположение стоек и фотоэлектрического датчика

На стойках винтами крепятся обшивки и диск. На диске расположен привод вакуумного волнового ввода (см рисунок 8).



Рис. 8. Конструкция проектируемого ввода

Масса спроектированного ввода составляет 9,6 кг.

Список использованных источников

1. Иванош, Е.Н. Проектирование элементов и устройств технологических систем электронной техники. Учебное пособие для вузов / Е.Н. Иванош, А.П. Лучников, А.С. Сигов, С.В. Степанчиков; под ред. Ран А.С. Сигова. – М.: Энергоатомиздат, 2008. – с. 287.

УДК 621.762.4

МОНТАЖ СПРОЕКТИРОВАННОГО ВАКУУМНОГО ВОЛНОВОГО ВВОДА

Веретило Е.Г.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

В данной статье авторы работы показали возможный вариант монтажа, спроектированного волнового зубчатого ввода в действующую вакуумную установку модели SNT Libra.

Спроектированный ранее вакуумный волновой ввод предполагается использовать для передачи непрерывного вращения на подложкодержатель секционного типа. При этом данный ввод будет установлен на вакуумное оборудование типа SNT Libra. Вакуумная установка модели SNT Libra специально разработана для нанесения оптических покрытий различной сложности. Может быть сконфигурирована для резистивного, электронно-лучевого и лазерного напылений. Контроль многослойных покрытий ведется одноволновым оптическим методом в режиме реального времени, с возможностью корректировки наносимого покрытия. Оборудование может оснащаться карусельным либо планетарным механизмом оснастки под образцы в зависимости от требований к равномерности наносимых покрытий.

Стакан подложкодержателя вставляется в стакан вакуумного волнового ввода и фиксируется обжимным хомутом, который затягивает винтом Y (см. рисунок 1).



Рис. 1. Вакуумный волновой ввод и подложкодержатель

К вакуумной камере ввод крепится с помощью дополнительного устройства которое состоит из фланца, стакана и подшипника (см. рисунок 2). Следует отметить, что спроектированное дополнительное устройство позволяет повысить жесткость всей конструкции.

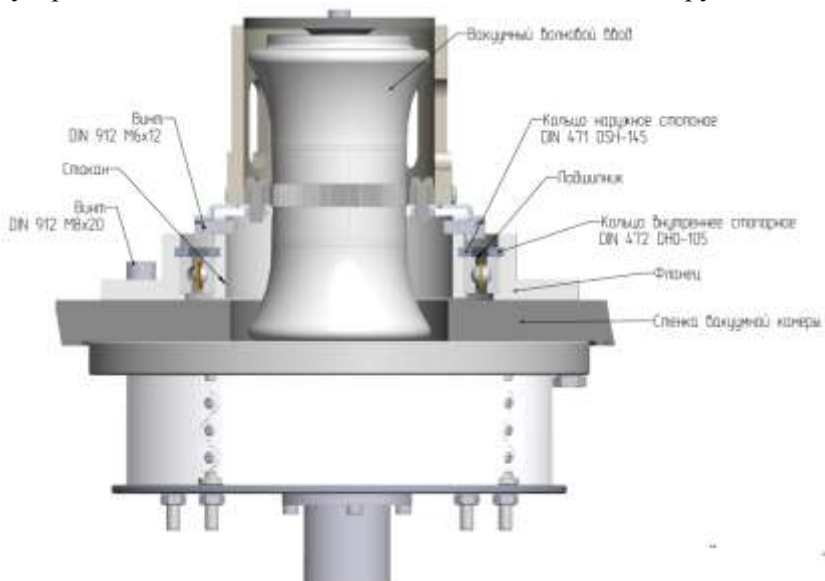


Рис. 2. Способ крепления вакуумного волнового ввода к вакуумной камере

При этом фланец вакуумного ввода присоединяется к ответному фланцу на вакуумной камере и затягивается шестью болтами (см. рисунок 3).

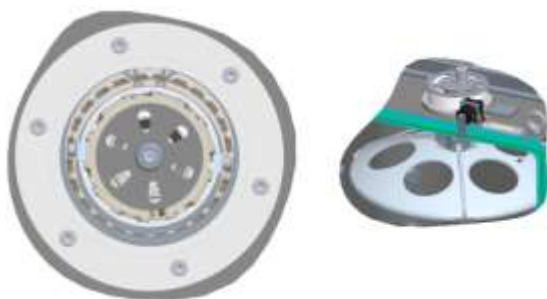


Рис. 3. Фланцевое соединение вакуумного ввода

Общий вид вакуумной установки с установленным вводом и подложкодержателем представлен на рисунке 4.

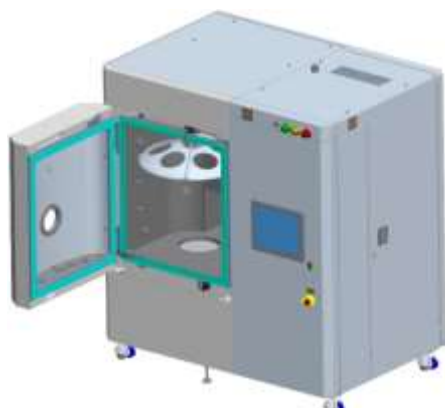


Рис. 4. Общий вид вакуумной установки

Следует отметить, что при проведении технологического процесса формирование покрытий будет осуществляться не только на изделия, но и на технологическую оснастку. Поэтому следует предусмотреть периодическую очистку технологической оснастки в зависимости от частоты и условий проводимого процесса.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕГУЛИРУЕМОЙ ОПОРЫ С ОСНАСТКОЙ ДЛЯ УСТАНОВКИ ТРУБОПРОВОДОВ

Виноградов И.А.

¹Белорусский национальный технический университет

²ООО «Изовак»

Минск, Республика Беларусь

¹Комаровская В.М., к.т.н., доцент – научный руководитель

²Терещук О.И., инженер II категории – научный руководитель

Аннотация:

В данной статье авторами предложена конструкция регулируемой опоры для установки длинномерных цилиндрических изделий. Использование спроектированного устройства, по мнению авторов, позволит обеспечить обработку изделий различных диаметров и длин.

Нанесение функциональных покрытий на внутренние поверхности трубопроводов является одним из актуальных и перспективных направлений машиностроения.

Авторами патента [1] предложено устройство для вакуумного напыления покрытия на внутреннюю поверхность протяженных цилиндрических изделий. В своей работе авторы не раскрывают каким образом будут установлены трубы, на которые планируется нанести покрытие. Для решения данной задачи была спроектирована опора.

На первом этапе проектирования разрабатывался охват, на который будет осуществляться непосредственная установка обрабатываемого трубопровода. На рисунке 1 представлена 3D модель спроектированного охвата



Рис. 1. Конструктивные элементы охвата:

1 – площадка; 2 – рама; 3 – ось; 4 – ось; 5 – опорный элемент; 6 – ось

К площадке 1, закрепленной на опорном столе винта, с помощью подвижных осей 3 присоединены рамки 2, в каждой из которых на осях 4 подвижно закреплены элементы 5 особой скругленной формы. За счет ее, а также проворота вокруг оси 4, данные элементы способны подстраиваться под круглую поверхность трубы. К осям 6 крепятся штоки пневмоцилиндров, регулирующих раскрытие рамок охвата.

Чтобы расширить сферу применения установки была предусмотрена возможность регулирования охвата по диаметру трубопровода. С помощью пневмоцилиндров охват можно настроить под диаметр трубопровода и затем закрепить хомутом, как изображено на рисунке 2 и 3.

*Регулирование раскрытия охвата
под различные диаметры трубопроводов*



Рис. 2. Регулирование охвата по диаметру трубопровода

Для нанесения покрытия на внутреннюю поверхность трубы необходимо придать ей устойчивое положение, для этой цели была спроектирована опора, представленная на рисунке 3.



Рис. 3. Устройство регулируемой опоры вакуумной установки:
1- корпус; 2 - пневмоцилиндр; 3 - хомут; 4 - электродвигатель; 5 - фланец;
6 - охват; 7 - кольцевой кронштейн; 8 - редуктор; 9 - винт

Опора представляет собой корпус 1, в котором располагается винт 9 и редуктор 8. На конце винта располагается плоская опора, к которой крепится хват 6. К валикам охвата присоединены штоки пневмоцилиндров 2, крепящихся к опоре кронштейном 7. К редуктору, посредством фланца 5, прикреплен двигатель 4, передающий через муфту вращение входному валу.

Трубопровод, на внутреннюю поверхность которого необходимо напылить, кладется на площадку охвата. Для регулирования высоты поднятия трубы служит винт 9, перемещающий хват по вертикальной оси за счет электродвигателя 4 и редуктора 8. Охват с помощью пневмоцилиндров 2 можно настроить под диаметр трубопровода и затем закрепить хомутом 3.

Спроектированное и предложенное устройство опоры полностью учитывает специфику процесса нанесения вакуумных покрытий, а также то, что покрытия наносятся на протяженные цилиндрические изделия. При этом обеспечивается устойчивость обрабатываемого изделия и имеется возможность работать с трубами различных диаметров и длин.

Список использованных источников

1. Устройство для нанесения покрытия на внутреннюю поверхность трубы: пат. 2 402 637 Рос. Федерация МПК С23С 14/35, Н01J 31/00/ В.А. Быстрик, Н.А. Бычков, М.В. Атаманов, В.И. Мирошниченко, О.И. Обрезков, Г.И. Соленов; опубли.: 27.10.2010.

УДК 621.318.371

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОЛЕНОИДА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИОННЫМ ПОТОКОМ ПРИ НАНЕСЕНИИ ВАКУУМНОГО ПОКРЫТИЯ НА ВНУТРЕННЮЮ ПОВЕРХНОСТЬ ТРУБОПРОВОДА

¹Виноградов И.А.

¹Белорусский национальный технический университет

²ООО «Изовак»

Минск, Республика Беларусь

¹Комаровская В.М., к.т.н., доцент - научный руководитель

²Терещук О.И. инженер II категории - научный руководитель

Аннотация:

В данной работе авторами предложено спроектировать узел соленоида, который позволит управлять ионным потоком при нанесении покрытия вакуумно-дуговым методом на внутреннюю поверхность труб. При этом показано, что использование данного узла позволит существенно повысить качество наносимого покрытия.

Нанесение функциональных покрытий на внутренние поверхности трубопроводов является одним из актуальных и перспективных направлений машиностроения. Авторами патента [1] предложено устройство для вакуумного напыления покрытия на внутреннюю поверхность протяженных цилиндрических изделий. Рассматривая данное устройство в качестве базового, стоит отметить, что оно не позволяет получать равномерное и однородное покрытие. Равномерность и однородность, в свою очередь, являются важнейшими характеристиками любого вакуумного покрытия.

В связи с этим авторами настоящей работы предлагается спроектировать устройство, которое позволит наносить покрытие вакуумно-дуговым методом на внутреннюю поверхность труб.

Для равномерного нанесения покрытия на внутреннюю поверхность спроектирован узел соленоида, представленный на рисунке 1.

Данный узел играет большую роль, так как позволяет за счет создаваемого наружного электромагнитного поля равномерно притягивать распыляемые частицы анода к внутренней поверхности трубопровода. Соленоид представляет собой две планки (9) и (10), на кото-

рых намотаны обмотки соленоида (11). Планки своими концами расположены на осях (3), а планка (9) надежно прикреплена к корпусу (1).

На корпусе (5) закреплен кронштейн (7) с расположенным на нем электродвигателем (8). Через муфту (6), двигатель передает вращение винту (4), который перемещается вдоль неподвижной гайки (2), за счет чего образуется типичная винтовая передача, регулирующая по высоте расположение планки (10).



Рис. 1. Составные элемента соленоида:

- 1- корпус; 2 - гайка; 3 - оси; 4 - винт; 5 - корпус; 6 - муфта;
- 7 - кронштейн; 8 - электродвигатель; 9 - нижняя планка;
- 10 - верхняя планка; 11 - обмотки соленоида

Такая регулировка позволяет подстраиваться под различные диаметры трубопроводов, как показано на рисунке 2.

Положения соленоида под различные диаметры трубопроводов



Рис. 2. Регулировка охвата соленоида

Функция регулировки охвата соленоида существенно расширяет сферу применения устройства для нанесения покрытий при работе с трубами различных диаметров.

При этом для создания равномерного покрытия по всей длине обрабатываемого трубопровода необходимо обеспечить возможность перемещения соленоида вдоль горизонтальной оси параллельно трубопроводу.

Для решения поставленной задачи планируется использовать стол с реечной передачей, его конструкция представлена на рисунке 3.

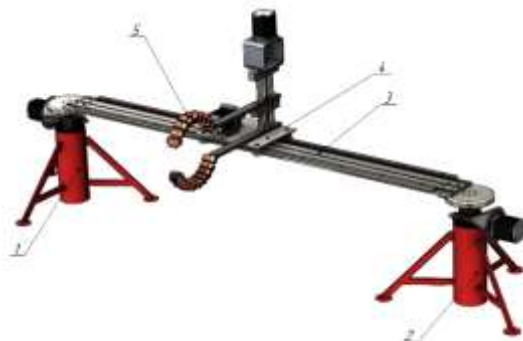


Рис. 3. Внешний вид узла соленоида:

1,2 - опоры; 3 - стол с реечной передачей; 4 - опорный стол; 5 - соленоид

На регулируемых по высоте опорах (1) и (2) установлен стол с реечной передачей (3), по которому перемещается опорный стол (4) с расположенным на нем соленоидом (5).

Благодаря конструктивным особенностям предложенного узла соленоида, его использование позволит получать вакуумные покрытия на различных по диаметру трубопроводах. При этом за счет возможности управления ионным потоком покрытие будет нанесено равномерно на всю обрабатываемую поверхность, имея одинаковую толщину.

Список использованных источников

1. Устройство для нанесения покрытия на внутреннюю поверхность трубы: пат. 2 402 637 Рос. Федерация МПК С23С 14/35, Н01J 31/00/ В.А. Быстрик, Н.А. Бычков, М.В. Атаманов, В.И. Мирошниченко, О.И. Обрезков, Г.И. Соленов; опубл.: 27.10.2010.

УДК 62-522.7

СПОСОБЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПНЕВМОТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРОИЗВОДСТВА

Воробьев Д.Д.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Бабук В.В.

Аннотация:

Рассматриваются проблемы экономии энергии и энергетической эффективности пневмосистем и способы их решений. Показаны способы повышения энергоэффективности пневмосистем предприятий.

Снижение энергопотребления является приоритетом практически на каждом производственном предприятии и промышленном объекте, поскольку ни одна компания не может позволить себе выбрасывать деньги на машины и процессы, которые тратят энергию впустую. Поскольку пневматические системы повсеместно распространены в производстве и могут составлять значительную долю затрат на электроэнергию завода, чрезвычайно важно, чтобы они работали эффективно.

К сожалению, многие считают, что пневматические системы по своей сути неэффективны, и поэтому упускают возможности для экономии энергии. Кроме того, некоторые производители промышленного оборудования, как правило, сосредотачиваются на обеспечении того, чтобы пневматические системы выполняли свои предполагаемые функции, и в процессе пренебрегают усилиями по снижению эксплуатационных расходов. Вместо этого эти производители должны признать, что операторы заводов все больше заботятся об общей стоимости владения, основным компонентом которой является стоимость энергии. Зная, что потребление энергии может составлять до 75% от общей стоимости машин, и они ищут поставщиков, которые помогут им сократить этот счет. Среднее производственное предприятие теряет до 35% затрат на сжатый воздух из-за утечек, большинство из которых легко ремонтируется.

Старая бизнес-модель заботы только о производительности, а не об эффективности умирает. В долгосрочной перспективе производители, которые включают энергоэффективность в общую производительность своих пневматических систем, будут иметь больше шансов на успех, чем те, которые пренебрегают.

Компоненты правильного размера.

Правильная калибровка компонентов пневматической системы помогает сократить затраты несколькими способами, поскольку каждый компонент может повлиять на другие части системы. Например, низкорослые регулирующие клапаны изначально могут быть дешевле, чем более крупные, правильные по размеру агрегаты, но они требуют, чтобы воздушный компрессор работал усерднее, чтобы получить надлежащее давление на приводы.

С другой стороны, в то время как некоторое увеличение размеров необходимо для компенсации колебаний давления и потерь воздуха, сильно увеличенные компоненты составляют один из самых больших энергетических стоков в пневматической системе. Если инженер просто переборщит с 2-х до 3-х дюймов в цилиндре, необходимый объем воздуха увеличится более чем вдвое. Правильная калибровка цилиндра может снизить расход воздуха по крайней мере на 15%, что становится еще более значительным в системах с большим количеством цилиндров, которые циклически работают тысячи раз в течение своего срока службы.

Правильно подобранные пневматические компоненты не только повысят удовлетворенность потребителей, но и позволят производителям сократить собственные расходы. Более крупные и тяжелые компоненты потребляют больше энергии и создают больший след, который не нравится ни одному производителю, и они стоят дороже.

Оптимизация давления

По мере того как сжатый воздух проходит через типичные контуры, давление воздуха падает из-за изменения спроса, сопротивления линии и клапана потоку и других факторов. Но многие из этих потерь происходят просто потому, что расстояние между компрессором или точкой подачи и приводом больше, чем необходимо. Пневматические системы предлагают нетронутую область для повышения энергоэффективности и снижения затрат.

Конструкции, в которых используются самые короткие трубопроводы, могут снизить потребление энергии, а также время цикла. Как

правило, расстояние у трубопроводов между регулирующими клапанами и цилиндрами должно быть длиной менее 3,5 метра. Более длинные длины требуют большего давления, чтобы сила, скорость и возможности позиционирования не были скомпрометированы.

Еще один способ устранить ненужное потребление – обеспечить, чтобы приводы использовали только давление, необходимое для выполнения задачи. Иногда операторы на заводском этапе увеличивают давление подачи, полагая, что это улучшает производительность. Однако все это – пустая трата энергии и денег. Установка датчиков, контролирующих давление, и регуляторов давления, поддерживающих правильные настройки, позволяет поддерживать давление в пределах минимальных и максимальных параметров.

Многие инженеры также разрабатывают системы, которые обеспечивают большее давление, чем необходимо для привода. Регуляторы, регулирующие давление в отдельных пневмоцилиндрах, повышают энергоэффективность, во многих случаях обеспечивая экономию до 40%. То же самое относится и к полным машинам. Добавление регуляторов давления позволяет производителям оборудования более точно определять размеры компонентов, сохраняя при этом ряд требований к производительности.

Не упускайте из виду обратный ход

Другой способ экономии энергии заключается в подаче правильного давления для обратного хода привода. Большинство приложений перемещают груз только в одном направлении. Однако многие машины используют одинаковое давление как для рабочего, так и для обратного хода.

Например, погрузочно-разгрузочная система, которая толкает коробки с одного конвейера на другой, нуждается в высокой силе цилиндра только в одном направлении. Рабочий ход может потребовать 50 килограмм на квадратный дюйм для перемещения коробки, но обратный ход с низким усилием требует только 5 килограмм на квадратный дюйм. Использование одного и того же давления в обоих направлениях приводит к потере энергии. Снижение давления на возвратном ходе экономит 90% объема сжатого воздуха. Поскольку это экономит сжатый воздух, много энергии сохраняется в течение тысяч циклов, которые выполняются.

Еще одно важное и часто упускаемое из виду преимущество регулирования давления воздуха до минимально необходимого

уровня: оно уменьшает износ пневматических и связанных с ними компонентов. Отсутствие избыточного давления на ход втягивания снижает вибрацию и ударную нагрузку на машину. Кроме того, добавление быстросъемного клапана может сократить время цикла, поскольку скорость выхлопа на обратном ходе влияет на скорость вращения цилиндра.

Процессы с более короткими ходами могут использовать цилиндры одностороннего действия с пружинным возвратом. Регулирующий клапан подает сжатый воздух в цилиндр для рабочей части хода, а затем выпускает этот воздух. Во время обратного хода пружина, а иногда просто вес механизма, возвращает цилиндр в исходное положение.

Типичный случай, когда цилиндры с пружинным возвратом одностороннего действия могут снизить энергопотребление, связан с прессами. В этом типе применения цилиндр толкает два элемента вместе, например, подшипник в корпус или пробку в отверстие. Работа требует значительного усилия, чтобы прижать детали друг к другу, но только небольшое количество, чтобы убрать. Это делает его хорошим кандидатом на экономию энергии за счет минимизации расхода воздуха при обратном ходе.

Выключи его

Выключение машины, когда она не работает, кажется очевидным способом экономии энергии. В то время как некоторые элементы системы, такие как воздушные подшипники, могут требовать давления даже при выключенной машине, необходимый сжатый воздушный поток обычно намного меньше, чем требуется при нормальной работе.

Однако многие установки не имеют автоматического способа уменьшить или остановить поток воздуха на холостых машинах. Сокращение штата часто означает, что производители больше не могут посылать ремонтников вручную отключать воздух на конкретных машинах. В этих случаях автоматические регуляторы снижения давления воздуха снижают давление воздуха или, если это уместно, полностью отключают его, когда машина не работает, что более чем окупает себя в короткие сроки.

Минимизация утечек

Утечки являются распространенными и дорогостоящими в пневматических системах. Статистика показывает, что среднее про-

изводственное предприятие теряет от 30 до 35% своего сжатого воздуха из-за утечки. Хорошая новость заключается в том, что многие утечки можно предотвратить или устранить.

Между компрессором и нагрузкой есть много точек, где можно устранить утечки, а клапаны и уплотнения-две основные области для улучшения. Изношенные уплотнения и некоторые конструкции клапанов, такие как притертые золотниковые клапаны с металлическими уплотнениями, имеют внутреннюю утечку, которая постоянна до тех пор, пока к клапану подается воздух. Переход на клапаны с мягкими уплотнениями может значительно снизить эту утечку.

Однако важно отметить, что расход воздуха в клапанах с притертыми золотниками и металлическими втулками не изменяется во время работы. С другой стороны, во время открытого перехода, когда клапан смещается, мягкое уплотнение производит в сотни раз больше утечек, чем притертый золотниковый клапан. Поэтому выбор правильного типа клапана для конкретного применения может свести к минимуму утечку воздуха.

Таким образом пневматические системы имеют в себе огромные резервы энергоэффективности.

Список использованных источников

1. Рагинов Н.М. Снижение затрат на получение сжатого воздуха путем оптимизации работы компрессорных станций // Энергоанализ и энергоэффективность. – 2006.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПНЕВМОЦИЛИНДРА С ГИБКИМ ШТОКОМ

Герасимович П.А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Бабук В.В.

Аннотация:

Описывается принцип действия пневмоцилиндра с гибким штоком. Описываются его достоинства и недостатки. Была предложена модернизация пневмоцилиндра для устранения его недостатков.

В технологическом процессе производства каких-либо механизмов одним из важных этапов является обработка заготавливаемой поверхности под. Для её осуществления используют различные режущие инструменты и приспособление: резцы, сверла, зенкеры развертки, абразивные материалы и т.д. Отдельным столпом стоит оборудование, которое предназначено исключительно для чистой обработки поверхности. К ним относятся шлифовальные, хонинговальные станки и оборудование для суперфиниширования.

В основе механической части данного оборудования используют гидравлическую или пневматическую аппаратуру. Это связано с тем, что они могут создавать усилие для зажима детали или инструмента. Перемещать тяжелые подвижные части самого оборудования. В довесок, гидравлика и пневматика крайне экономичны из-за простоты обслуживания и ремонта. В качестве исполняющих элементов используют пневматические или гидравлические цилиндры и двигатели.

В случаях, когда нам требуется большая длина хода, использование стандартных цилиндров ограничивается тем, что это влечет за собой увеличение размера длины штока цилиндра, а в следствие – увеличение длины самого цилиндра. Это может привести к повреждению самого штока из-за растущих нагрузок. Также существует фактор ограниченного пространства [1].

Для решения данной проблемы был создан пневмоцилиндр с гибким штоком, который представлен на рисунке. Основная его

особенность заключается в том, что вместо традиционного штока в нем используется стальной трос в нейлоновой оплетке или лента из синтетического материала, охватывающие ролики, которые размещены в крышках цилиндра. Внутри гильзы цилиндра трос жестко связан с поршнем, а с внешней стороны – с кареткой. К каретке крепится перемещаемый объект [2].

Плюсами данной конструкции можно выделить: компактность с возможностью длинного перемещения необходимого объекта. Но, данный тип пневмоцилиндров не получил достаточного распространения в хонинговальном и шлифовальном оборудовании. Причинами для этого послужили: отсутствие плавности хода исполнительного элемента из-за особенностей пневматики, слабая герметичность цилиндра и сложность в обслуживании при обрыве гибкого элемента [1].

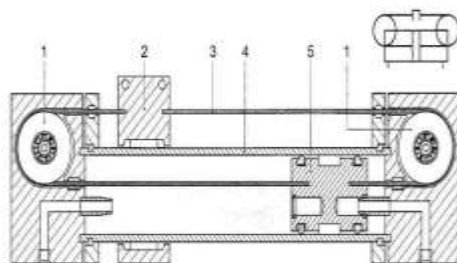


Рис. 1. Пневматический цилиндр с гибким штоком:
1 – ролики; 2 – каретка; 3 – трос; 4 – цилиндр; 5 – поршень

В целях устранения данных минусов и модернизации конструкции можно использовать гибридную версию данного аппарата, которая представлена на рисунке 2. Основными его особенностями являются: использование как традиционного штока с поршнем, так и гибкого элемента с сохранением компактности размеров.

Для осуществления данной задумки мы используем поршень с двумя штоками, которые находятся в цилиндре посредством соединения их с гибким тросом, который охватывает ролики с помощью шарнирного механизма.

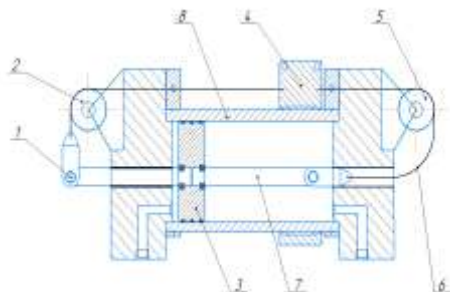


Рис. 2. Вариант модернизации цилиндра с гибким штоком:
 1 – шарнирный механизм; 2,5 – ролики; 3 – поршень; 4 – каретка;
 6 – трос; 7 – шток; 8 – цилиндр

Данная конструкция позволяет нам сохранить основные достоинства изначальной конструкции, упростить ремонт цилиндра при обрывах гибкого элемента. Улучшить герметичность рабочей полости цилиндра и увеличить прочность штока, что дает нам возможность использовать в качестве рабочей среды не только сжатый воздух, но и гидравлические масла. Что, в свою очередь, решает проблему плавности хода исполнительного элемента.

Список использованных источников

1. Пневматический устройства и системы в машиностроении / Е.В. Герц [и др.]; под ред. Е.В. Герц – М.: Машиностроение, 1981. – 408 с.
2. Официальный портал компании ООО «Кампневмомаш» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kampm.ru/articles/111/114/829/>. – Дата доступа: 23.03.2021.

УДК 62-851.1

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛАСТИНЧАТО-РОТОРНОГО ВАКУУМНОГО НАСОСА ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПАР ТРЕНИЯ В СИСТЕМЕ «ПЛАСТИНА—КОРПУС»

¹Гребенева К.А., Шатило Е.А.

Белорусский национальный технический университет

²ООО «Изовак»

Минск, Республика Беларусь

²Терещук О.И., инженер II категории – научный руководитель

Аннотация:

В статье описан принцип работы пластинчато-роторного насоса, его основные элементы. Разобрана одна из проблем, а именно износ пар трения.

Пластинчато-роторные насосы (далее ПРН) – это механические вакуумные насосы, а именно насосы, в которых движение газа происходит за счет изменения объема в рабочем пространстве насоса.

В ПРН цилиндрический ротор расположен со смещением (эксцентриситетом) относительно статора максимального диаметра: участок между статором и ротором имеет форму полумесяца.

Основным механизмом ПРН является ротор со специальными каналами, в которые заделаны пластины [1]. Типовая конструкцию ПРНВН представлена на рисунке 1.

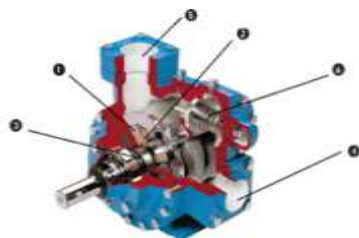


Рис. 1. Типовая конструкция ПРНВН:

1 – ротор; 2 – пластины; 3 – система уплотнения вала; 4 – всасывающий патрубок; 5 – нагнетательная труба; 6 – внешнее предохранительное сопло

ПРН работают методом механического выброса и отсоса газа. Насосный механизм может включать 3-5 пластин (лопаток), хаотично перемещающихся в пазах ротора. Воздух или газ подается через впускной клапан - начальное пространство, которое будет расширяться при вращении (первая фаза).

Объем ячейки представляет собой камеру максимального пространства в крайнем положении ротора с выпуском всего сжатого газа (вторая фаза) [3]. На рисунке 2 представлена схема принципа работы роторного насоса.

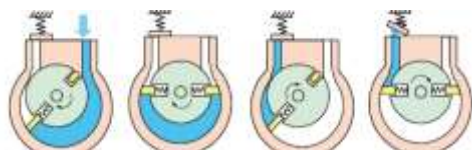


Рис. 2. Принцип работы роторного насоса

На изменение положения среды влияет вращение цилиндрического ротора с прорезями. Они содержат графитовые или металлические лезвия. Пластины скользят по пазам и под действием центробежной силы прижимаются к корпусу, разделяя рабочую камеру на ячейки переменного объема. Когда ячейки расширяются через всасывающий порт, газ попадает в полости. При повороте ротора на угол от 0° до 180° объемы ячеек увеличиваются, они объединяются с окном всасывания и насыщаются откачиваемым газом. Когда рабочие ячейки достигают своего максимального объема, они удаляются от всасывающего отверстия. После этого он сжимается и выводится через напорный патрубок. Поставляемое масло смазывает детали насоса, а также снижает его температуру и обеспечивает высокий уровень вакуума для обеспечения максимальной герметичности рабочей среды, обеспечивает герметичность, герметизируя зазоры между корпусом и пластинами, чтобы возвратный воздух не возвращался обратно. Это масло затем фильтруется и может быть использовано повторно. Этот процесс происходит непрерывно, что практически исключает пульсации газа [5].

ПРН делятся на ротационные и периодические;

По принципу конструкции ротора они делятся на насосы с мокрым ротором и насосы с сухим ротором. Также они могут работать как с маслом, так и без.

При работе насосов без смазки резко повышается их пожарная безопасность, взрывобезопасность и воздействие на окружающую среду. Отличительная особенность такой конструкции — отсутствие клапана. Как и у любого механизма, у ПРН есть свои достоинства и недостатки.

Основные преимущества:

- Процесс самовсасывания без использования дополнительных устройств и скорости вращения на малых оборотах;
- Возможность обратного потока жидкости и адаптации диска к старту;
- Высокий уровень эффективности и абсорбции;
- Низкие пороги вибрации и шума;
- Монотонный уровень исполнения;
- Отличается надежностью и высокой ремонтпригодностью;

Кроме того, ПРН может работать с жидкостями разной температуры и вязкости с различными добавками газа или воздуха. У них есть способность работать всухую и способность к самопроизвольной дозировке.

Различные модификации оборудования, позволяющие повышать степень достигаемых насосом давлений. ПРН может работать при давлении 8–12 бар, а некоторые до 20 бар.

Также можно выделить определенные недостатки, а именно:

- Жидкости должны быть неагрессивными и неабразивными;
- Использование ПРН не рекомендуется для перекачивания агрессивных сред;
- Высокая стоимость обслуживания и эксплуатации.
- Низкая износостойкость пластин ротора.

Однако главный недостаток роторных вакуумных насосов — интенсивный износ и износ рабочих поверхностей элементов конструкции — приводит к увеличению внутренних утечек газа и, в конечном итоге, к снижению подачи (одного из основных параметров насос).

Износ отдельных частей вакуумного насоса происходит в основном как следствие постепенного разрушения поверхности материала деталей с выбросом частиц материала и изменениями размеров, геометрической формы деталей и свойств поверхностных слоев материала. В результате износа зазоры в стыковочных парах увеличи-

ваются в том числе и из-за ремонта, что приводит к увеличению утечки газа через радиальные и краевые щели.

На рисунке 3 представлены графики зависимости коэффициента от нагрузки в различных парах трения.

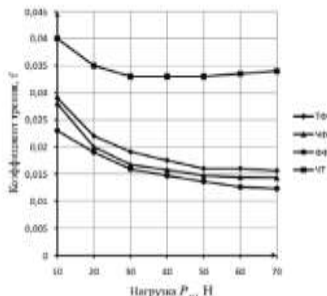


Рис. 3. График зависимости коэффициента от нагрузки в различных парах трения

Из графика на рисунке видно, что для пар трения типа ТФ (текстолит–фторопласт), ЧФ (чугун–фторопласт) и ФФ (фторопласт–фторопласт) снижение коэффициента трения с увеличением давления в диапазоне нагрузок 10–70 Н. в зоне сцепления происходит упругая деформация образцов из фторопласта, в результате чего площадь фактического контакта в зоне трения увеличивается, а удельное давление и коэффициент трения уменьшаются.

Получив теоретическую модель результата износа рабочих поверхностей взаимодействующих деталей, можно установить зависимость скорости изнашивания исследуемых пар трения. В условиях эксплуатации, близких к эксплуатационным, наиболее износостойкими оказались пары трения ПФ и ФФ по сравнению с парой трения ПФ серийного насоса. Их относительная износостойкость в 2,37 и 2,99 раза выше соответственно. [4].

Создавая втулку из антифрикционного материала, становится возможным добиться вращения ролика относительно его продольной оси при вращении ротора. Таким образом, в зоне контакта ролика с внутренней поверхностью корпуса реализуется трение качения, что приводит к значительному снижению скорости износа обеих рабочих поверхностей. Путем установки направляющих вставок выполнены из износостойкого материала в пазах ротора, по-

верхность пазов защищена от износа любого типа, эрозии, механического или термического воздействия в процессе износа насосов.

Эффективность работы лопаточного вакуумного насоса оказывает существенное влияние на износ и скорость износа основных рабочих поверхностей, таких как внутренняя поверхность ротора, шлицы, внешняя и боковая поверхности рабочих пластин, а также внутренняя поверхность корпуса насоса.

Предложены следующие технические решения по снижению нормы износа и минимизации потерь от износа деталей насоса:

- установка в пазы ротора направляющих элементов (вставок) из закаленной стали или стеклопластика повышенной прочности;
- использование особой конструкции рабочих пластин для поддержания трения качения между поверхностями трения внутренней поверхности пластины.

Совместная реализация данных технических решений позволит существенно снизить износ деталей проточного участка насоса и повысить стабильность работы насоса и напора насоса, а также увеличить срок межремонтного ремонта, цикл.

Список использованных источников

1. Пластинчато роторный насос – классификация и конструктивные особенности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://master-dom39.ru/nasosy/plastinchato-rotornyj-..>
2. Механические вакуумные насосы/Е.С. Фролов [и др.] – М.: Машиностроение, 1989. – 288 с.:56 ил.
3. Конструктивные методы повышения долговечности пар трения пластинчато-роторных вакуумных насосов [Текст] / А.Т. Лебедев, М.А. Красников, А.В. Захарин.
4. Надежность и эффективность вакуумных насосов: монография / А.Т. Лебедев, А.В. Захарин. – Ставрополь: АГРУС, 2011.

Еленёв Д.Н., Коротченя М.А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Орлова Е.П.

Аннотация:

Рассматриваются вопросы улучшения износостойкости рабочих поверхностей деталей машин, методы нанесения мультимодальных покрытий. Рассмотрено устройство для лазерной наплавки покрытий.

Для увеличения износостойкости поверхностей деталей машин, в качестве наплавляемых порошковых смесей применяют твердые и сверхтвердые композиционные материалы. Эти покрытия имеют ряд недостатков: хрупкость, неравномерность распределения частиц упрочняющей фазы по объему наплавленного слоя, склонность к трещинообразованию [1]. Высокие физико-механические свойства среди композиционных покрытий занимают мультимодальные покрытия. Данное покрытие состоит из полосчатых слоев, для получения микротвёрдости. Мультимодальные покрытия используются не только для упрочнения деталей, но и для восстановления изношенных поверхностей. В настоящее время используют два популярных способа получения мультимодального покрытия: метод формирования упрочнённого слоя (электронно-лучевая технология) и способ лазерной наплавки [2]. Сущность способа лазерной наплавки покрытий на образец заключается в том, что между двумя электродами создается электрическое поле. Электроды находящимися под напряжением и на расстоянии от 1 мм до 1 м друг от друга. Один из электродов имеет острые кромки, при повышении напряжения воздух возле этих кромок ионизируется, заряжаясь, начинает двигаться к противоположному электроду [3].

Устройство для лазерной наплавки покрытий содержит сопло (см. рисунок 1), содержащее корпус 1 и установленную в нем вставку 2 с центральным проходным каналом для прохода лазерного луча 3. Вставка установлена в корпусе 1 с кольцевым зазором 4 для подачи газопорошковой смеси 5 в зону обработки 6 из патрубков 7, уста-

новленного перпендикулярно оси корпуса 1. Корпус снабжен патрубком 8, установленным перпендикулярно оси корпуса сопла в верхней части корпуса для подачи в зону обработки 6 инертного защитного газа. Ниже выходного отверстия 9 кольцевого зазора 4 корпуса 1 расположен источник с положительным зарядом 10 и отрицательным зарядом 11, наводящий электрические поля. Там же расположен рабочий столик 12, на котором располагается образец 13. Столик 12 установлен с возможностью изменения своего положения в пяти координатах. Выше входного отверстия корпуса 1 установлен лазерный блок 14 [3].

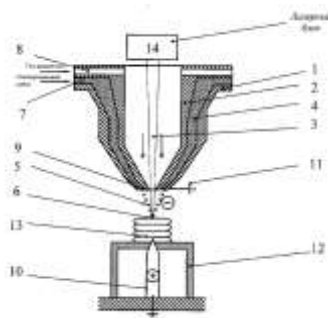


Рис. 1. Устройство для лазерной наплавки

Когда заряженный воздух сталкивается с незаряженными молекулами они заряжаются и начинают светиться. Свечение напоминает корону, а само явление перезарядки называют коронным разрядом. Работа устройства для лазерной наплавки покрытия на образец основана на этом физическом явлении. Электрическое поле создается за счет придания металлическим частицам отрицательного заряда, а положительный заряд подается на сам образец. Путем такой комбинации достигается упорядоченный направленный поток металлических частиц на поверхность обрабатываемого изделия 13. Таким образом достигается возможность управления потоком частиц, придавать нужную форму газопорошковой смеси и повысить коэффициент использования порошкового материала [3].

Благодаря способу лазерной наплавки можно достичь равномерность его нанесения и как следствие качество покрытия увеличивается.

Список использованных источников

1. Формирование композиционных покрытий с мультимодальным распределением частиц упрочняющей фазы по размерам [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://tekhnosfera.com/formirovanie-kompozitsionnyh-pokrytiy-s-multimodalnym-raspredele-niem-chastits-uprochnyauschey-fazy-po-razmeram>.

2. Особенности изнашивания мультимодальных покрытий, получаемых лазерной наплавкой и комбинированными методами / В.К. Шелег [и др.] // Машиностроение : республиканский межведомственный сборник научных трудов / Белорусский национальный технический университет ; редкол.: В.К. Шелег (гл. ред.). – Минск: БНТУ, 2018. – Вып. 31. – С. 105–115.

3. Способ лазерной наплавки покрытий на образец и устройство для его осуществления [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://edrid.ru/rid/218.016.6023.html>

УДК 533.599

МЕТОДЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОБРАТНОГО ПОТОКА: ОХЛАЖДАЕМАЯ ВАКУУМНАЯ КАМЕРА

Есипович Д.А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Комаровская В.М., к.т.н., доцент – научный руководитель

Боровок О.А., ст. преподаватель – научный руководитель

Аннотация

Авторы данной статьи разработали систему охлаждения вакуумной камеры для действующей установки модели ВАТТ 1600М-3, которая применяется для нанесения зеркальных покрытий на предприятии ЗАО «ФЕРРИ ВАТТ» город Бобруйск. Это позволит значительно снизить содержание углеводородов в вакуумной камере и, как следствие, значительно улучшатся качественные и эксплуатационные характеристики получаемых покрытий.

С каждым годом требования к вакуумным установкам ужесточаются. Особенно это касается наличия в откачиваемом объеме молекул углеводородов. Свести к минимуму содержание данных веществ в вакуумной камере сложно из-за того, что рабочей жидкостью в наиболее распространенных в настоящее время средствах откачки является масло. Данное явление получило название «обратный поток» (ОП) – любой перенос вещества из системы откачки в вакуумную камеру.

Чаще всего в состав обратного потока входят не целые молекулы масла, а их частицы и летучие примеси. При работе насоса возможно и механическое разрушение сложных молекул масла, но все же главной причиной появления легких фракций следует считать термическое разложение.

Если при работе требуется именно низкое парциальное давление загрязнений (паров рабочей жидкости), то температуру поверхностей откачиваемого объема необходимо поддерживать достаточно низкой.

Авторами данной работы предлагается для действующей установки модели ВАТТ 1600М-3, которая применяется для нанесения зеркальных покрытий на предприятии ЗАО «ФЕРРИ ВАТТ», разработать систему охлаждения вакуумной камеры.

Таким образом минимизируем ОП путем установки на стенки вакуумной камеры змеевикового охладителя, а в качестве циркуляционной жидкости будем использовать техническую воду.

Ниже приведена вакуумная камера (см. рисунок 1) с разработанной системой охлаждения.

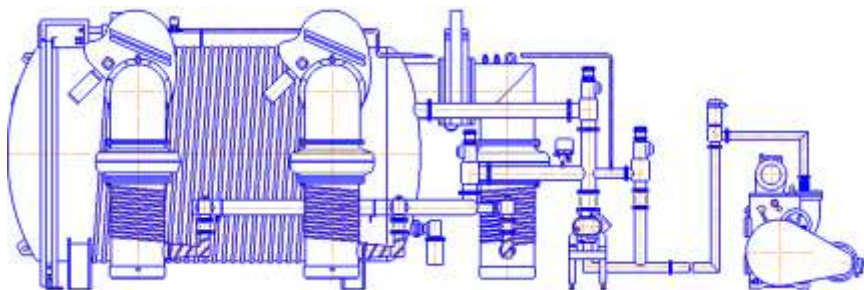


Рис. 1. Вакуумная камера с системой охлаждения

К достоинствам данного метода можно отнести его дешевизну, за счет того, что изменяется только конструкция камеры, также система охлаждения подключается уже к существующей системе циркуляции жидкости.

Однако есть и недостатки, а именно, в случае засора трубопровода (продукты коррозии или другие твердые частицы) появляются сложности в ремонте, также данный метод менее эффективен по сравнению с другими (безмасляная откачка, установка вакуумных заливных ловушек, отражателей) а также остается необходимость прибегать к физической чистке камеры.

В нашем случае система охлаждения представляет собой медную трубку (см. рисунок 2) диаметром 22 мм, толщина стенки 1 мм.

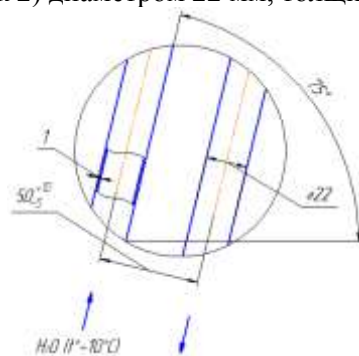


Рис. 2. Медные трубы системы охлаждения камеры

Труба накручена и припаяна к наружным стенкам вакуумной камеры шаг трубы 50 мм, угол наклона 75° . В качестве материала трубы была выбрана медь поскольку она имеет хорошую теплопроводность, пластичность, что облегчает ее монтаж. Система охлаждения интегрируется в существующую систему циркуляции воды, температура воды на входе примерно 10°C .

УДК 533.599

МЕТОДЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОБРАТНОГО ПОТОКА: БЕЗМАСЛЯНАЯ ОТКАЧКА

Есипович Д.А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Комаровская В.М., к.т.н, доцент – научный руководитель

Боровок О.А., ст. преподаватель – научный руководитель

Аннотация:

Авторы данной статьи предлагают модернизацию установки «ВАТТ 1600М-3» для брорбы с обратным потоком, а именно использование безмасленной откачки.

Установка вакуумная "ВАТТ 1600М-3" представляет собой самостоятельную разработку ЗАО «ФЕРРИ ВАТТ» (город Бобруйск) для нанесения теплоотражающих, зеркальных и тонирующих покрытий на стекла размерами не более 1300х1600 мм. Основным источником обратного потока в данной установке является диффузионный насос, так как в данных насосах в качестве рабочей жидкости используется вакуумное масло. При попадании паров масла в вакуумную систему, в том числе и в вакуумную камеру, наблюдается значительное ухудшение рабочего давления, а также это отрицательно сказывается на качестве формируемых покрытий. Так, например, на практике мы получаем изделия (зеркала заднего вида для большегрузных автомобилей) с желтым оттенком, а это недопустимо, так как зеркальное покрытие должно быть четким, чтобы потребитель мог различать все объекты без каких-либо искажений.

Для снижения влияния обратного потока на предприятии используется отражатель на водяном охлаждении, однако использование воды малоэффективно: плохой отвод тепла, перебои с подачей воды, и пары масла прорываются сквозь ловушку и осаждаются на заготовку вместе с зеркальным покрытием.

Также при анализе вакуумной системы выявили, что на байпасной линии отсутствует вакуумная ловушка, которая могла предотвращать попадание паров масла в вакуумную камеру с форвакуумных насосов.

На данный момент на предприятии с проблемой обратного потока борются методом чистки (отмывки) вакуумной камеры. Это производят при помощи моек высокого давления (см. рисунок 1).



Рис. 1. Очистка вакуумной камеры механическим методом

Также есть и дополнительный способ очистки вакуумной камеры от загрязнений, он заключается в обогреве камеры нагревательными элементами.

Однако данные способы длительные и из-за этого значительно увеличивается время цикла выпуска продукции, т.е. снижается производительность технологического процесса.

В связи с этим, авторы данной работы предлагают произвести следующую модернизацию действующей установки. Самым явным и «простым» способом борьбы с обратным потоком является использование безмасляной откачки.

Предлагаемый метод борьбы с ОП (см. рисунок 2) в вакуумную камеру заключается в замене диффузионных насосов на турбомолекулярные, которые не требуют использования масла при их эксплуатации. А поскольку насосы не требуют масла нет необходимости и в использовании ловушек, которые бы улавливали пары масла. А также в замене форвакуумного насоса на спиральный (безмасляный). Недостатком данной модернизации является цена, усложнение в обслуживании, необходимость в переподготовке персонала, а также возможны затруднения с монтажом.

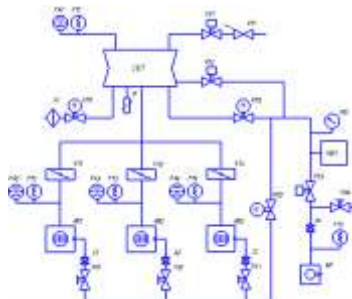


Рис. 2. Схема безмасляной откачки:

VF1 – клапан натекатель; VEп – клапан электромагнитный; VPn – клапан;
 VMn – клапан; VTn – затвор; NRn – турбомолекулярный вакуумный насос;
 NI1 – спиральный вакуумный насос; PTn – преобразователь термодпарный;
 PAn – преобразователь ионизационный; CV – камера вакуумная;
 Sn – компенсатор; F1 – фильтр; M – привод вращения барабана;
 PBK1 – вакуумное реле

Система работает следующим образом: включается спиральный насос, по достижению необходимого давления открывается клапан и начинается откачка вакуумной камеры, одновременно откачивается трубопровод высоковакуумной линии и по достижению необходимого давления клапаны закрываются и открываются клапаны высоковакуумной линии, откачку продолжают турбомолекулярные насосы, а форвакуумные насосы продолжают откачку выходного патрубка высоковакуумного насоса.

УДК 621.793.18

ТИПЫ МАГНИТОВ В МАГНЕТРОННЫХ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Желтко В.А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Терещук О.И., инженер II категории

Аннотация:

В статье описаны основные типы магнетронных распылительных систем.

Магнетронная система- это система распыления, которая распыляет материал за счет того, что поверхность мишени бомбардируется ионами рабочего газа. Само распыление происходит за счет образования в газе аномально тлеющего разряда. Для локализации плазмы нужно сильное магнитное поле и, поэтому, одна из самых главных частей магнетронной системы- это магнитная система. Магнитная система- это элемент магнетронной системы, который с заданными параметрами формирует магнитное поле у мишени для того, чтобы появилась магнитная ловушка.

В зависимости от того, какие условия в магнетронных распылительных системах применяют различные виды магнитов. Это зависит от физических, химических и технических характеристик магнитов.

Самарий-кобальтовые магниты применяют в условиях, где техника соприкасается с материалами, которые могут вызвать коррозию, ведь самарий-кобальтовые магниты самые коррозионно-стойкие из всех. Кроме того, эти магниты идеально подходят для условий, когда рабочее тело находится под высокой температурой, т.к. эти магниты способны выдерживать до 350°C. Однако из-за дороговизны продукции, из которой делаются эти магниты они применяются на предприятиях только при необходимости соответствовать требованиям.

Магниты Самарий-кобальт производятся из продукции схожей с интерметаллическими соединениями $SmCo_5$ или Sm_2O_{17} . Сплав Sm_2O_{17} не легируется и обозначается $KC37$. Сами же магниты изготавливают методом порошковой металлургии т.е. из размолта порошкового сплава, после чего порошок прессуется в изделие с одновременной ориентацией частиц в магнитном поле, после всех вышеперечисленных процедур смесь спекается в заготовки для изделий. Для получения точных форм готовые магниты шлифуют.

По сочетанию магнитных свойств самарий- кобальтовые магниты являются промежуточным звеном между неодимовыми и ферритовыми магнитами, однако в отличии от них, самарий-кобальтовые магниты является устойчивостью к коррозии, а главное- стабильность свойств под нагрузкой и при изменении рабочих параметров.

Усредненные характеристики самарий-кобальтовых магнитов следующие:

Точка кюри(C) 700-800

Удельное сопротивление ($m\ ohm.cm$) 50-90

Твердость (Hv) 450-600

Плотность(г/см³) 8.0-8.5

Проницаемость возврата, (*urec*) 1.1

Сила области насыщения, *kOe(kA/m)* 37.5 (3000)

Температурный коэффициент *Br* (%/C) -0.05 - - 0.03

Температурный коэффициент *Hcj* +0.25 -+ 0.19

Неодимовые магниты

Неодимовые магниты *NdFeB* применяют для корректировки направления ионизирующего потока к мишени. Однако данный тип магнитов- достаточно нестабильные и его свойства в зависимости от резких изменений нагрузок может кардинально изменяться, для чего желательно перед использованием их в агрессивных средах проводить расчет. Неодимовые магниты на сегодняшний день самые сильные постоянные магниты. Эти магниты имеют очень высокие показатели остаточной магнитной индукции и устойчивы к размягчению, по этим показателям они в разы превосходят все существующие постоянные магниты. По ценам они куда дешевле, чем самарий-кобальтовые, однако в сравнении с ферритовыми все равно являются достаточно дорогими. Это обусловлено высокой потребностью в производстве и малым количеством естественных источников, где они добываются. Еще один недостаток этих магнитов- это неустойчивость к высоким температурам (после перегрева они теряют все магнитные свойства)

Неодимовые магниты изготавливаются из сплава неодима *Nd*, а также железа и бора. Производят их следующим образом: порошок запекается в печи под давлением при температуре 1200 °С.

Технические характеристики неодимовых магнитов:

Магнитная индукция в Теслах и градусах 1 Тл= 10000 Гс

Остаточная индукция 1.2-1.4 Тл (1200-1400Гс) эти показатели справедливы для испытаний в замкнутой цепи, на деле показатель магнитной индукции коррелируется формой и размером магнита в прямой пропорциональности (чем больше магнит, тем сильнее его магнитное поле). Потери магнитных свойств со временем не превышают 2–3% за десятилетие (только при соблюдении температурного режима). Точка кюри или же фазовый переход, и в следствии, разрушение 80С, но есть более температуростойкие неодимовые магниты: *N38H* и *N38UH*. Они выдерживают температуру в 180°С.

Ферритовые магниты

Ферритовые магниты – самые слабые постоянные магниты из всех

и их применяют в основном в случаях, когда нужна точная корректировка излучения. Из достоинств можно подчеркнуть высокую температуру работы, долговечность, а главное- цену, ведь материалы из которых изготавливаются неодимовые магниты следующим образом: ферритовой порошок подвергают мокрому измельчению, сушат, и затем подвергают дезагрегации до получения порошка с насыпной плотностью $0,6 - 0,8 \text{ г/см}^3$, после чего смесь спекают. Основные материалы- оксида железа (Fe_2O_3) Карбоната стронция ($SrCO_3$), наркита ($Al_2O_3SiO_2 \cdot 2H_2O$), карбоната кальция ($CaCO_3$)

Физические характеристики Ферритовых магнитов:

Температурный коэффициент H_{cJ} , %/ $-0,2^\circ\text{C}$

Температурный коэффициент B_r , %/ $+0,27^\circ\text{C}$

Максимальная рабочая температура, 300°C

Температура Кюри, 450°C

Плотность, г/см^3 4,9-5,1

Электрическое удельное сопротивление, Ом.см 1×10^3

На рисунке 1 показаны формы магнитов в магнетронных системах.

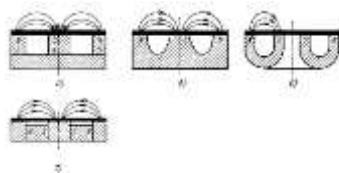


Рис. 1. Формы магнитов в магнетронных системах:

- а – наборные магнитные блоки, перекрытые сверху общим полюсным наконечником;
- б – магнит специфической формы, который трудно изготовить;
- в – магнит подковообразной формы;
- г – магнит с радиальным намагничиванием

Вывод: в магнетронных распылительных системах нету единого типа применяемых магнитов, ведь в зависимости от условий эксплуатации, потребностей к точности, дифференцируется вид и размер магнитов. В основном применяют неодимовые магниты, но часто при смене условий на предприятиях сталкиваются с тем, что свойства меняются, и ионная ловушка в таких случаях может сформироваться не в том месте. Для этого я предлагаю в качестве решения этой проблемы установление термопар и водяной охлаждающей системы в районе магнитной системы для того, чтобы постоян-

но замерять температуру магнитов и благодаря системе охлаждения подводить нужное количество жидкости для того, чтобы держать постоянную температуру. Это очень сильно облегчит использование распылительной системы и избавит инженеров от потребности рассчитывать перед каждым экспериментом как поведет себя магнитная система в агрессивной среде.

Список использованных источников

1. Supermagnet.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://supermagnet.ru/content/info.html>
2. Научно-производственная компания «Магниты и системы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://magnet-prof.ru/index.php/proizvodstvo-magnitov-protsess-proizvodstva-ferritovyih.html>
3. Научно-производственная компания «Магниты и системы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://magnet-prof.ru/index.php/magnity-smco.html>
4. Fermite.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://ferrite.ru/products/magnets/smco/>

УДК 62-50

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИШЕНИ ПРИ МАГНЕТРОННОМ РАСПЫЛЕНИИ

Ильин В.С.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

В данной статье показано, что при получении покрытий вакуумным магнетронным методом одной из основных проблем является низкий коэффициент использования материала (КИМ) мишени.

Магнетронный метод нанесения покрытий является весьма дорогостоящим, а низкий КИМ делает порой данный метод неэффектив-

ным с материальной точки зрения. В статье рассматриваются методы повышения КИМ путем изменения и модернизации типичных магнитных систем, что позволяет увеличить эрозионную площадь мишени, а также внесение в магнитные системы автоматизированного перемещения (движения) магнитной системы в пределах всей площади мишени, что способствует значительному увеличению КИМ.

При нанесении тонких пленок методом магнетронного распыления возникает проблема, связанная с увеличением эффективности использования распыляемого материала (мишени). Эрозия катода из-за фокусирующего действия магнитного поля, представляет собой узкую замкнутую кольцевую канавку, так как вследствие воздействия магнитного поля, концентрация плазмы максимальна в центре данной канавки. От размеров эрозионной канавки, определяемых магнитным полем, зависит коэффициент использования материала мишени (КИМ), который представляет собой часть объема мишени, распыленного за время пока глубина канавки не станет равной толщине мишени [1].

Основными способами повышения коэффициента использования мишени являются:

- 1) Выбор формы, размеров, мощности и расположения магнитов в конструкции магнетрона;
- 2) Использование магнетронов с подвижными магнитными системами, перемещение которых подвергает распылению большую часть мишени;
- 3) Использование магнетронов с вращающейся вокруг неподвижной магнитной системы мишенью.

Расширить эрозионную канавку можно изменив кривизну силовых линий магнитного поля. Для этого может применяться магнитный шунт, представляющий собой кольцо из магнитно-мягкого материала, расположенный между полюсами магнитной системы [2]. Использование такого шунта приводит к изменению формы кривизны магнитных линий, приобретающих вогнутую форму. Альтернативой такому способу может послужить применение в конструкции магнитной системы, вокруг центрального магнита, дополнительного ряда постоянных магнитов [3]. Это также приведет к изменению формы силовых линий магнитного поля и, как следствие, расширение зоны эрозии мишени.

Оптимизация магнитной системы также может заключаться в применении разных по величине магнитов для создания магнитного поля [4]. Суть использования такой конструкции заключается в увеличении магнитного поля и, соответственно, скорости распыления по краям канавки эрозии, и уменьшение в ее центре [5]. Пример такой конструкции представлен на рисунке 1.

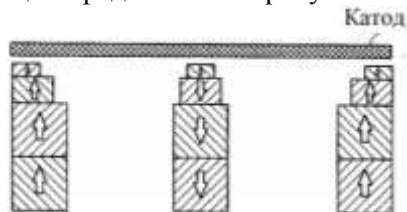


Рис. 1. Конструкция магнитной системы с применением разных по величине магнитов

Также на ширину зоны эрозии мишени при магнетронном распылении оказывает влияние форма магнитов в магнитной системе. Так, применение усеченных магнитов, как показано на рисунке 2, приводит к созданию линий магнитного поля, которые способны охватить более протяженную зону мишени, чем магниты такой же величины с плоской формой [6].

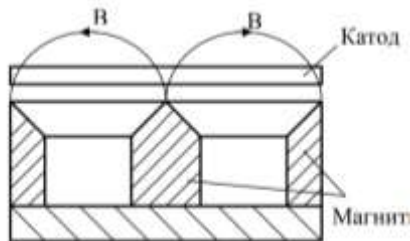


Рис. 2. Магнитная система с усеченными магнитами

Значительно повысить коэффициент использования мишени могут конструкции магнетронов, позволяющие обеспечить механическое перемещение мишени или перемещение магнитной системы, относительно мишени [7]. Широкое распространение, за счет своей производительности, получили магнитные системы, имеющие фор-

му сердца, применимые в магнетронах с круглыми плоскими мишенями [8]. Пример такой конструкции представлен на рисунке 3.

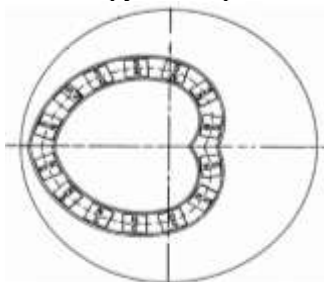


Рис. 3. Подвижная сердцевидная магнитная система круглого планарного магнетрона

Также применяются и системы с круглой конструкцией магнитной системы, но она уступает по производительности системе сердцевидной формы.

Конструкционная особенность таких подвижных систем способна вызывать эрозию практически всей поверхности мишени.

Как правило, для магнетронов с плоскими прямоугольными мишенями, используются протяженные магнитные системы, формирующих замкнутый контур силовых линий магнитного поля и состоящих из трех рядов постоянных магнитов [9]. Пример подвижной магнитной системы для таких магнетронов показан на рисунке 4, где магнитная система совершает возвратно-поступательное движение, относительно мишени.



Рис. 4. Подвижная магнитная система магнетрона с прямоугольной мишенью

При использовании такого движения на концах мишени будут образовываться области с более глубокой эрозией, чем в ее центральной части. Причиной такого явления служит наличие поворота на концах магнитной системы.

Таким образом можно сделать вывод, что самым эффективным из перечисленных методов повышения КИМ является использование подвижной магнитной системы.

Список использованных источников

1. Кривобоков, В.П. Плазменные покрытия (методы и оборудование): учебное пособие / В.П. Кривобоков, Н.С. Сочугов, А.А. Соловьёв. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 104 с.

2. Welty, R.P. Magnetron sputtering cathode // United States Patent № 4,892,633, 1990. – 8р.

3. Kastanis, W.P. Planar magnetron sputtering apparatus // United States Patent № 6,432,285, 2002. – 7р.

4. Newcomb, R.L. High target utilization magnet array and associated methods // United States Patent № 6,372,098, 2002. – 5р.

5. Устройства со скрещенными электрическим и магнитным полями для нанесения тонкопленочных покрытий [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.dslib.net/kvant-elektronika/ustrojstva-so-skrewennymi-jelektricheskim-i-magnitnym-poljami-dlja-nanesenija.html>

6. Bernick, M.A. Sputtering cathode // United States Patent № 5,736,019, 1998.-7р.

7. Suzuki, M. Planar magnetron sputtering apparatus and its magnetic source // United States Patent № 4,872,964, 1989.-6р.

8. Sputtering apparatus / Kokai // Japanese Patent № 62–211,375, 1987. – 8р.

9. Kim, K.S. Sputter deposition system // United States Patent № 5,833,815, 1998. – 6р.

УДК 62-982

КРИТЕРИЙ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ВАКУУМНЫХ КАМЕР УСТАНОВОК ИОННОГО АЗОТИРОВАНИЯ

Кагало В.Г., Корзун А.Н.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. физ-мат. наук, доцент Босьяков М.Н.

Аннотация:

В вакуумной технике одним из главных критериев работоспособности установки является ее герметичность, величина натекания в откачиваемый объём. В данной статье рассматривается допустимая величина натекания в вакуумную камеру при процессе ионно-плазменного азотирования (ИПА).

Вакуумная система установки ионного азотирования состоит из вакуумной камеры колпакового или шахтного типа, форвакуумного насоса (золотникового либо пластинчато-роторного), либо откачного агрегата, включающего последовательно соединённые форвакуумный насос и двухроторный насос (насос Рутса), вакуумной магистрали и соответствующих клапанов – электромагнитных либо электропневматических [1]. Важным критерием для вакуумной камеры является величина натекания - камера должна иметь достаточно высокую степень герметичности. Особенностью вакуумных камер является наличие рубашки охлаждения, что вносит дополнительные сложности при в контроль герметичности в сварных соединениях. Как правило, требования к герметичности вакуумных камер различных вакуумных систем формулируются с учетом условий их дальнейшей эксплуатации. Для проведения испытаний на герметичность камеру подключают к вакуумной магистрали, герметичность которой заранее была проверена и имеет значение величины натекания в магистраль. Как правило, значение натекания в вакуумную магистраль должно быть минимум в 10 раз меньше, чем задаваемое значение натекания для вакуумной камеры. Откачку камеры следует проводить до предельного давления - 20 или 30 Па, затем необходимо закрыть затвор, вы-

ключить форвакуумный насос. Расчет величины натекания в камеру объемом V (м^3) проводится по формуле 1:

$$A = \frac{V \cdot (p_2 - p_1)}{3600 \cdot \tau} \quad (1)$$

где p_2 – давление в камере на момент снятия показаний вакуумметра, p_1 – давление в камере спустя 3-4 часа после завершения откачки и закрытия затвора, τ – время изменения давления от p_1 до p_2 , ч.

За это время, как правило, происходит десорбция газов со стенок камеры и дальнейшее изменение давления будет обусловлено именно натеканием по местам стыков. Это наглядно видно на рисунке 1, где приведены примеры проверки камеры на натекание – фиксируется время и давление в камере в определенные моменты времени (вертикальная линия на графике), а затем по вышеприведенной формуле проводится расчет натекания.

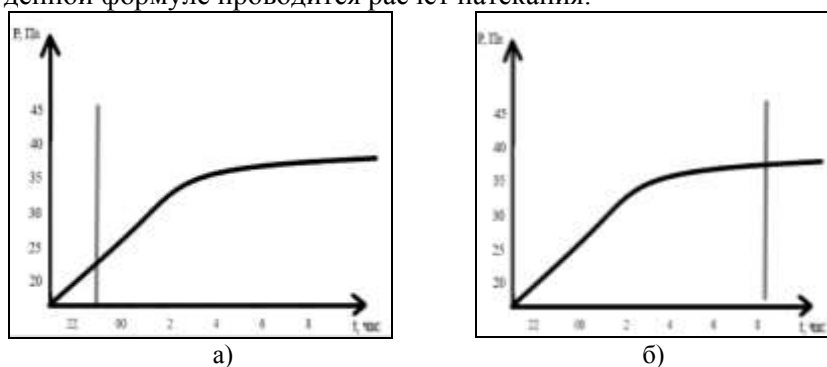


Рис. 1. Изменение давления в камере:
а – время 22:24, давление 24 Па; б – время 8:11
(на следующий день), давление 37 Па

По изменению давления за время от 22:24 до 8:11(на следующий день) можно определить значение натекания в вакуумную камеру. Если в камере имеется течь, то характер изменения давления во времени имеет вид прямой линии, начиная с момента закрытия клапана и отключения вакуумного насоса.

Для вакуумной системы установки ионного азотирования, работающей под непрерывной откачкой, задается рабочее давление, при котором должен осуществляться технологический процесс и опре-

деленный расход рабочих газов или газовой смеси. Рабочий диапазон давлений в камере при ионном азотировании составляет обычно 100...800 Па, расход рабочих газов – до 200 л/ч в зависимости от объема камеры и величины азотируемой площади. При ионном азотировании в безводородных средах (например, в смеси азота и аргона) насыщающая смесь должна быть тщательно очищена от примесей кислорода, пассивирующего азотируемую поверхность. Наличие в насыщающей среде 1% кислорода практически прекращает процесс азотирования [1]. Нижняя граница концентрации кислорода, при которой не снижается интенсивность процесса диффузионного насыщения, составляет 0,01% от общего расхода рабочей газовой смеси.

На рисунке 2 представлена расчетная величина допустимого натекания в камеру в зависимости от суммарного расхода газовой смеси.

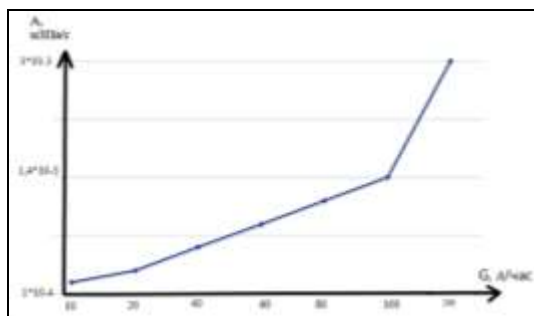


Рис. 2. Расчетные значения допустимого натекания воздуха в камеру в зависимости от расхода газа

Как видно из данных рисунка 2, по мере увеличения расхода газа, значение параметра «допустимое натекание в вакуумную камеру» может быть выше, чем, например, задаваемое как $A=5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 \cdot \text{Па/с}$ для установок фирм «Эльтро», «Platæg», «Rübig», «ИОНИТЕХ», но меньше, чем $A=4,3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \text{ Па/с}$ (значение для установок, выпускавшихся в СССР в 80-е годы). Если в состав плазмообразующего газа входит водород в незначительных количествах (до 5–10%), то требования по натеканию могут быть еще снижены. Таким образом, величину натекания воздуха в вакуумную камеру установки ИПА следует задавать в зависимости от величины расхода газовой смеси [2].

В итоге, как видно из представленных данных, в зависимости от рабочего объема вакуумной камеры, значения величины натекания A могут различаться. Так, например, для расхода газа 80 л/час для камеры объемом 2 м³, допустимое натекание за час составит 2 Па, а для камеры объемом 5 м³ – 1 Па за 1 час 14 минут.

Список использованных источников

1. Босяков, М.Н. Газодинамические характеристики тлеющего разряда при ионном азотировании // М.Н. Босяков, А.А. Козлов/ Наука и техника, том 17, № 5 Минск, РБ, 2018. – С. 368–377.

2. Каплун, В.Г./ Особенности формирования диффузионного слоя при ионном азотировании в безводородных средах // В.Г. Каплун.– ФИП, том 1, № 2, Украина, 2003. – С. 141–145.

УДК 621.438.9

ПРОМЫШЛЕННАЯ ПРОПИТКА ДРЕВЕСИНЫ

Калюта И.В., Новохрост С.А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

В данной работе представлены сведения о существующих методах пропитки древесины, при этом указывается, что наиболее часто используемым на производстве является метод пропитки высоким давлением. Рассматриваются его преимущества и принцип работы оборудования. Показаны проблемы, которые возникают при работе данного оборудования и предложены пути их решения.

Древесина и изделия, изготовленные из неё, находят широкое применение во всех областях промышленности, а также в быту. Но в тоже время, данный вид материала легко впитывает влагу, является легко воспламеняемым и может быть поврежден буравчиками, термитами, древесными повреждающими грибами.

Увеличить срок службы деревянных изделий и их конструкций возможно за счет пропитки специальными жидкостями (антисептиками).

Существует несколько видов пропитки древесины [1]:

- Безнапорные процессы.
- Диффузионные процессы.
- Пропитка высокого давления.
- Пропитка низкого давления.

На практике используют чаще всего пропитку высокого давления, так как этот метод имеет ряд преимуществ [2]:

- позволяет получить хорошее качество пропитки (объем внедренной сухой соли находится в диапазоне нормы и составляет примерно 6 кг/м^3 (при пропитке методом низкого давления – не более 2 кг/м^3));

- за счет уменьшения длительности цикла пропитки достигается высокая производительность пропитки, которая составляет от 2,5 до 5,5 часов (диффузионный процесс занимает не менее 90 суток, метод низкого давления – от 2 до 6 суток);

- позволяет получить высокую степень механизации;

- раствор, который используется в качестве антисептика, не изменяет свой химический состав (при методе низкого давления происходит разложение антисептика);

- рабочие практически не контактируют с ядовитыми веществами антисептика;

- позволяет максимально избежать загрязнения окружающей среды.

Принципиальная схема установки для пропитки древесины способом высокого давления приведена на рисунке 1 [3].

После загрузки древесины в автоклав в нем создают вакуум. Для получения необходимого давления запускают вакуум-насос, при этом открывают клапаны 2, 6 и 7 (остальные клапаны перекрыты). Затем после того как древесина была выдержана в вакууме, не сбрасывая его, в автоклав поступает жидкость, для этого открываются клапаны 11, 2, 3 и 5, а все остальные клапаны перекрываются. Под действием атмосферного давления жидкость поступает в автоклав из маневрового резервуара VI. После чего в автоклаве создается и поддерживается избыточное давление жидкости. Для его создания запускается жидкостный насос при открытых клапанах 4, 9 и 10. Для контроля объема поглощенной древесиной пропитки жидкость поступает в автоклав из мерника.

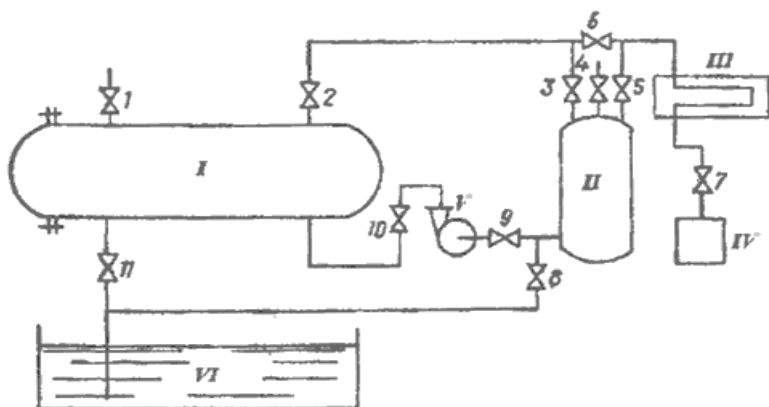


Рис. 1. Схема установки для пропитки древесины высоким давлением:
 I – пропиточный автоклав; II – мерник; III – конденсатор; IV – вакуум-насос; V – жидкостной насос; VI – маневровый резервуар; 1–11 – вентили

После завершения процесса выдержки древесины под давлением, оставшаяся пропитка сливается из автоклава в маневровый резервуар самотеком, для этого открывают клапана 1 и 11. Второй (конечный) вакуум создают таким же способом, как и первоначальный. Мерник заполняют пропиткой во время загрузки автоклава древесиной при работающем вакуум-насосе и открытых клапанах 8, 5 и 7.

На практике при работе с данным видом оборудования для пропитки древесины способом высокого давления возникают такие проблемы как:

- Заклинивание клапанов, что приводит к остановке технологического процесса и сбоя в работе всей системы.
- Загрязнение автоклава мусором, опилками, что приводит в первую очередь к перерасходу антисептика, а во вторую – к увеличению времени необходимого для получения рабочего давления.
- Нарушение герметичности пневмолинии, что приводит к необходимости постоянной работы компрессора для поддержания оптимального давления в пневмолинии.

Нами предлагаются следующие решения данных проблем:

- Замена клапанов пневматического регулирования на клапана с электромагнитным регулированием.
- Дополнительная установка для очистки автоклава, которая будет обеспечивать чистоту вакуумной камеры.

Список использованных источников

1. Пропитка древесины [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://bionic-house.com.ua/ru/articles/74-12-sposobov-promyshlennoj-obrabotki/>
2. Пропитка древесины жидкостями под давлением [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://brstu.ru/static/unit/journal_smt/docs/number-40/152-156.pdf
3. Оборудование автоклавных пропиточных установок [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://wood-petr.ru/wood/oborudovaniye-avtoklavnykh-ustanovok-dlya-propitki-drevesiny.php>

УДК 62-982

ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ МЕТОД НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ В ВАКУУМЕ

Корзун А.Д., Кагало В.Г.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация

Проведен патентный и литературный поиск по устранению недостатков электродугового метода нанесения покрытий в вакууме (образование капельной фазы, которая приводит к ухудшению физико-механических свойств покрытий, в том числе и к образованию пористости). Найден и проанализирован патент, в котором предлагается решение борьбы с капельной фазой в плазменном потоке.

Металлы, на которые воздействует агрессивная окружающая среда, подвергаются разрушению, которое называется коррозией. В результате коррозии металлы переходят в окисленную форму и теряют свои свойства, что приводит в негодность изделия из них. Основными причинами интенсивного окисления поверхности металлов может служить неблагоприятный состав атмосферы, высокая влажность окружающей среды и другие факторы [1].

По механизму процесса различают следующие виды коррозии [2]:

- Химическую коррозию. Вид разрушения, связанный со взаимодействием материала и коррозионной среды. Происходит окисление металла и в тоже время идет восстановление коррозионной среды. Химическая коррозия происходит без появления электрического тока.

- Электрохимическая коррозия. Данный вид коррозии встречается наиболее часто. Коррозия образуется вследствие взаимодействия металла с окружающим его электролитом.

На данный момент на производстве используются в основном следующие методы защиты металлов от коррозии:

- Изменение химического состава окружающей среды;
- Поверхностная металлизация;
- Нанесение атмосферостойких покрытий.

Одним из эффективных способов повышения коррозионной стойкости является электродуговое распыление. Основными антикоррозионными материалами, наносимыми электродуговым способом на конструкции и изделия для повышения коррозионной стойкости являются цинк, алюминий и их сплавы [2].

К основным преимуществам электродугового нанесения покрытий можно отнести:

1. Возможность управления составом и структурой покрытий.
2. Возможность регулирования скорости осаждения покрытий путем изменения силы тока дуги.
3. Данный метод является экологически чистым.
4. Покрытия обладают достаточно высокой адгезией.

Однако электродуговому методу присущ серьезный недостаток. Продукты эрозии катода вакуумной дуги в атмосфере различных газов пониженного давления содержат капельную фазу, а также и твердые осколки материала катода. Процентное содержание капельной и нейтральной компонент и размеры частиц зависят от материала катода, тока дуги и могут изменяться в широких пределах. Наличие капель и микрочастиц в плазменном потоке приводят к образованию в формируемых покрытиях сквозных пор и кратероподобных лунок, что отрицательно сказывается на качестве покрытий.

За счет того, что в плазменном потоке имеются капельные образования, ограничивается возможность использования вакуумно-дуговых источников плазмы, так как при формировании покрытий капли

ухудшают микрорельеф, способствуют возникновению пористости и образованию коррозии. Для того чтобы сократить общее количество капельных образований в потоке и их размер, нужно снизить разрядный ток дуги. В тоже время при уменьшении тока дуги покрытия будут получаться более тонкими, что не обеспечивает поставленные задачи по достижению необходимого качества наносимого покрытия. В связи с этим в большинстве случаев предлагается использовать специальные конструкции сепараторов плазменного потока [3].

Проведен патентный и литературный поиск на тему сепарации плазменного потока при формировании покрытий электродуговым методом, в результате которого выявлено, что значительная часть патентов направлена на улучшение процесса работы сепаратора. Наибольший интерес вызывает конструкция устройства для очистки плазмы дугового испарителя от микрочастиц, которая предложена учеными физико-технического института Национальной академии наук Беларуси [4] (см. рисунок 1).

Данное изобретение позволяет повысить степень очистки плазменного потока от микрочастиц при сохранении высокой степени прозрачности для ионной компоненты.



Рис. 1. Устройство для очистки плазмы дугового испарителя от микрочастиц:

- 1 – жалюзная система электродов конической формы; 2 – центральный электрод; 3,4 – секционные элементы; 5 – дуговой испаритель;
- 6 – направление движения коаксиальных электродов; 7 – ионный ток;
- 8 – плазменный поток

В данном устройстве поставленная задача решается за счет того, что асимметричные коаксиальные электроды выполнены с возможностью взаимного перемещения в плоскости параллельной оси испарителя и установлены с чередованием направлений конусности электродов, причем электрод с наибольшим основанием ориентирован вершиной в сторону противоположную дуговому испарителю, а центральный электрод выполнен с возможностью угла раскрытия.

Таким образом, при использовании данного сепаратора мы сможем получить покрытие без образования пористости, а значит изделие прослужит гораздо дольше. Также данное техническое решение не требует большого количества затрат для установки его в действующие установки, в которых реализуется формирование покрытий вакуумно-электродуговым методом.

Список использованных источников

1. Коррозия металлов [Электронный ресурс] Режим доступа – <https://blastingservice.ru/services/udalenie-kraski/korroziya-metallov>
2. Вершина, А.К., Агеев, В.А. /Ионно-плазменные защитно-декоративные покрытия. – Гомель: ИММС НАНБ, 2001. – 172с.: ил. 56.
3. Лисенков, А.А., Барченко, В.Д., Гончаров В.Д., Жеухин А.С./ Системы сепарации в вакуумно-дуговых источниках плазмы.
4. А.К. Вершина, В.А. Агеев, С.Д. Латушкина, Ю.Н. Плещачевский, / Устройство для очистки плазмы дугового испарителя от микрочастиц. 9539 РБ МПК С23С 14/32;/ заявитель ГНУ «ФТИ НАН Беларуси» опубли. 30.10.2006.
5. Электродуговая, газовая металлизация [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://extxe.com/2896/jelektrodugovaja-gazovajametallizacija/>

УДК 620.165

КРИОГЕННЫЕ СРЕДСТВА ОТКАЧКИ

Кохан Ю.В.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь
Научный руководитель: ст. преподаватель Орлова Е.П.*

Аннотация

В данной статье изложена классификация криогенных вакуумных насосов. Описываются основные конструктивные элементы. Приводится вариант оптимизации характеристик всасывания.

Работа крионасосов реализуется на физических откачивающих взаимодействиях, осуществляющихся под температурами ниже

120 К, а именно (выделение капельной фазы на остуженных металлических панелях; поглощение газов на высокодисперсных поверхностях ; поглощении материала на участке предварительно сконденсировавшегося вспомогательного легкоконденсирующегося газа; единой и параллельной конденсации откачиваемого газа и дополнительного легкоконденсирующегося газа; поглощении газов пленками напыленного геттера, напыляемого на криопанель откачивающего устройства).

Для откачки широко применяют высокодисперсные материалы с большой площадью внутренней поверхности (активные угли, цеолиты, силикагели).

Несмотря на большое многообразие крионасосов, их можно разделить на несколько основных групп: по виду откачки, разности температур криоранели, скорости откачки, варианты охлаждения криопанели.

Крионасосы выполнены из 4 основных элементов:

- криопанель – важнейшая часть насоса, отвечающая за откачку. Выглядит как панель, охлаждаемая до низких температур. На ней происходит охлаждение откачиваемых элементов.

- теплозащитный экран – часть насоса, отвечающая за снижения тепловой нагрузки на панель.

- система снижения температуры – часть насоса, отвечающая за охлаждение панели до рабочей температуры, а также для снижения тепловых нагрузок во время рабочего процесса.

- корпус - служит для закрепления составляющих элементов.

Криопанели можно классифицировать [1]:

- в виде бочка (она применяется в заливных насосах и используются при конструкции малых крионасосов. В этом случае для охлаждения криопанели используется только теплота испарения криожидкости)

- в виде змеевика (охлаждается проходящим по ним как сжиженным, так и парообразным хладагентом. Змеевиковые криопанели применяются чаще всего в насосах большой производительности и охлаждаются от дроссельных рефрижераторных холодильных установок)

- в виде плоскости (применяются в насосах малой производительности, охлаждаемых от газовых холодильных машин, или в насосах испарительного типа)

Преимущества данных насосов очень обширны:

- отсутствие проникновения загрязнений в рабочем процессе
- в процессе работы образуется среда, очищенная от лишних масс
- защищены от электрических перепадов, что гарантирует долгие эксплуатационные свойства

эксплуатационные свойства

- автоматизированная защита от поломок

Для улучшения характеристик всасывания легко конденсируемых газов насос можно снабдить дополнительными поверхностями для накопления газов. Эти поверхности будут располагаться снаружи корпуса насоса и соединятся через мостик холода с охлаждающей панелью холодильника.

Список использованных источников

1. Высоковакуумные промышленные крионасосы. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.cryosystems.ru/equipments/vacuequip/krionasosy/krionasosy-dlja-otkachki-parov-vody/vyisokovakuumnyie-promyishlennyie-krionasosi.html>

УДК 621.762.4

МОЛЕКУЛЯРНО-ЛУЧЕВАЯ ЭПИТАКСИЯ (МЛЭ)

Кукишев А.А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Орлова Е.П.

Аннотация:

Рассмотрен процесс роста тонких пленок методом молекулярно-лучевой эпитаксии.

Молекулярно-лучевая эпитаксия является экспериментальной техникой, используемой для многослойного роста тонких пленок различных материалов. Из различных доступных методов роста тонкой пленки, МЛЭ считается одним из самых чистых, но и одним из самых технически сложных и требовательных, так как рост МЛЭ происходит в ультравысоком вакууме.

Монокристаллическая подложка представляет собой субстрат, на которой оседает материал, кристалл которого выращивается.

Для получения эпитаксиальных плёнок нужного состава нужно подобрать основные параметры. К этим параметрам относится температура подложки, испаряемых материалов и т.д. Для создания резких профилей легирования и состава используются специализированные заслонки. Равномерность распределения молекулярных пучков по площади определяет однородность состава плёнки.

Для того, чтобы получить эпитаксиальные плёнки требуемого состава, необходимо подобрать температуры подложки и испаряемых материалов. Чтобы создать резкие профили состава и легирования можно использовать специализированные заслонки. Однородность состава пленки и ее кристаллической структуры определяется равномерностью распределения молекулярных пучков по площади подложки [1].

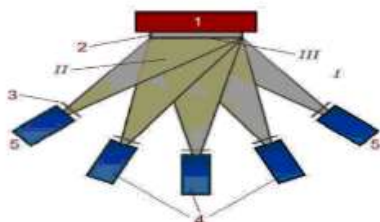


Рис. 1. Схема процесса молекулярно-лучевой эпитаксии:

I – область генерации молекулярных пучков; II – область смешивания напыляемых элементов; III – область кристаллизации на подложке;

1 – блок нагрева; 2 – подложка; 3 – заслонка отдельной ячейки;

4 – эффузионные ячейки основных компонентов пленки;

5 – эффузионные ячейки легирующих примесей

Существует три основных способа роста, которые могут возникнуть в зависимости от температуры субстрата, скорости осаждения и доступной поверхностной энергии. Эти режимы на рисунке 2.

Рост слоя за слоем, объемный рост острова и объемный острова на основном слое. ML обозначает монослой (примерно 10^{15} атомов).

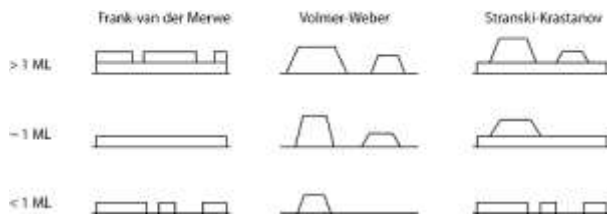


Рис. 2. Три идеализированных режима роста

Есть несколько переменных в МВЕ, все из которых могут быть независимо скорректированы и контролироваться в целях улучшения качества роста:

- Скорость потока (количество атомов, прибывающих на поверхность субстрата)
- Температура субстрата (влияет на диффузные свойства посещающих атомов)
- Температура источника (скорость атомного прибытия и скорость потока)

Скорость потока может контролироваться путем корректировки скорости испарения/сублимации исходных материалов, температура источника в то время как температура субстрата непосредственно регулируется в зависимости от используемого метода нагрева.

Скорость потока и температура источника влияют на темпы роста, поскольку они влияют на скорость прибытия молекул на поверхность.

Более высокие температуры приводят к более мобильным атомам поверхности и, таким образом, достигается оптимальное качество заданного материала. Недостатки в том, что интерфейсы сглаживаются из-за диффузии атомов. Более низкие температуры генерируют более резкие интерфейсы, которые часто более высокие по качеству, в то время как более низкая мобильность атомов производит больше точечных дефектов в слой.

Список использованных источников

1. И.И. Решиной. / Основы физики полупроводников//Под ред. Б.П. Захарчени. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – С. 560

МЕТОД ВАКУУМНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

Мадолинский М.А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Бабук В.В.

Аннотация:

Рассмотрение метода вакуумного охлаждения для использования в различных сферах промышленности. А также принцип его работы, преимущества и недостатки при его использовании.

Вакуумное охлаждение - способ быстрого охлаждения любого продукта, который имеет свободную воду и работает по принципу испарительного охлаждения. Вакуумное охлаждение обычно используется для охлаждения пищевых продуктов с высоким содержанием воды и большой пористостью из-за его эффективности в отношении потери воды (1-2%) как внутри, так и снаружи продуктов. Это наиболее широко используемый метод быстрого охлаждения пищевых продуктов, который оказался одним из наиболее эффективных и экономичных методов охлаждения и хранения овощей, фруктов, цветов (процесс длится 15-20мин) и др. Эта технология охлаждения значительно улучшает качество продуктов, а также увеличивает срок хранения продуктов и снижает затраты на охлаждение по сравнению с обычным доступным методом охлаждения.

Технология вакуумного охлаждения основана на том явлении, что при уменьшении давления пара на жидкость понижается ее точка кипения. Точка кипения жидкости определяется как температура, при которой давление пара жидкости равно внешнему давлению. Когда давление над жидкостью снижается, давление пара, необходимое для вызывания кипения, также уменьшается, и температура кипения жидкости снижается. Уменьшая давление, мы можем даже кипятить воду при более низких температурах. Это быстрое испарение влаги с поверхности и внутри продуктов из-за низкого давления окружающей среды поглощает необходимое скрытое тепло для фазового перехода от самого продукта. Эта скрытая теплота, необходимая для испарения, получается в основном за счет явного тепла продукта,

и как следствие этого испарения температура продукта падает, и продукт может быть охлажден до желаемой температуры хранения.

Герметичность камеры поддерживается за счет удаления воздуха изнутри камеры благодаря вакуумному насосу. Охлаждаемые продукты хранятся в этой герметичной камере. При понижении давления температура кипения воды снижается, и вода начинает испаряться, забирая тепло от продукта. Вследствие этого процесса температура продукта начинает падать. Это продолжается до тех пор, пока продукт не достигнет желаемой температуры. Для поддержания равномерного процесса охлаждения необходимо непрерывно откачивать камеру. Другими факторами, определяющими процесс охлаждения, являются площадь поверхности продукта, доступная для теплопередачи, а также чувствительность продукта во время потери воды.

Срок хранения продукта увеличивается поскольку продукт охлаждается равномерно по всему телу без какого-либо температурного градиента в теле.

Главным и единственным недостатком является чрезмерная потеря влаги во время процесса охлаждения, при этом ухудшается качество продукта, и, следовательно, процесс охлаждения ограничен. Эта проблема легко решается путем поддержания необходимого давления, температуры и времени охлаждения. В процессе вакуумного охлаждения (понижение давления, тем самым понижается температура кипения воды) недовыпеченных изделий из пшеничной и смешанной муки крахмал продолжает преобразовываться в клейстер, что означает более интенсивное связывание воды.

По окончании вакуумного процесса остаётся значительно меньшее количество свободного крахмала. Эта дополнительная клейстеризация означает более длительное сохранение свежести при температуре, при которой ранее хранение было невозможно. Эти же изделия могут храниться при температуре от +5 °С до +10 °С без морозильных камер и использования рефрижераторов.

Список использованных источников

1. Вакуумное охлаждение мясных продуктов: современные достижения в области исследований [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://wikichi.ru/wiki/Vacuum_cooling

2. Критические обзоры в области пищевой науки и питания [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://issuu.com/coldmax/docs/coldmax_web_uk/1

3. Вакуумное охлаждение [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ru.qaz.wiki/wiki/Vacuum_cooling

УДК 697.934

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ ОСУШЕНИЯ СЖАТОГО ВОЗДУХА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Маслов М.Ю.

*Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

Рассматриваются проблемы, которые возникают на практике при проектировании систем сжатого воздуха. Предложены конкретные рекомендации, которые позволят эффективно использовать систему осушки сжатого воздуха.

Системами осушения сжатого воздуха часто пренебрегают, считая, что достаточно того, что осушитель установлен, забывая про его обслуживание и поддержание его работоспособности в оптимальном состоянии. Кроме того, система осушения, это не только осушитель, но и комплект фильтров, байпасная система, клапаны, регуляторы давления и прочее.

Между тем, отсутствие плана мероприятий по поддержанию функциональности системы осушения сжатого воздуха в функциональном состоянии может привести к существенным затратам электроэнергии на производство сжатого воздуха и, соответственно, увеличению цены конечного продукта. На рисунке 1 представлено содержание влаги в сжатом воздухе в зависимости от типа используемого оборудования.

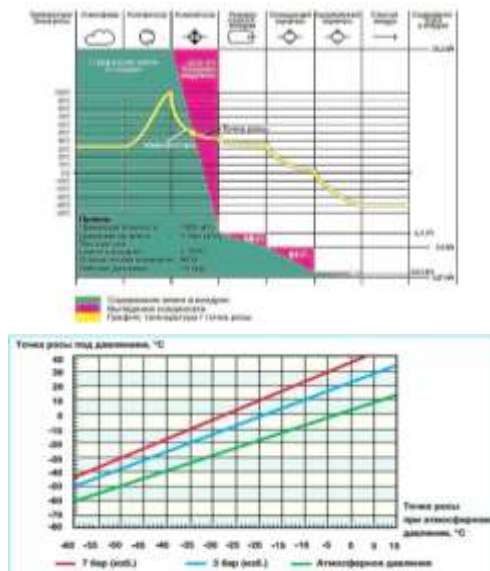


Рис. 1. Содержание влаги в сжатом воздухе в зависимости от типа осушения

Основные проблемы при проектировании и подборе системы осушения сжатого воздуха и предложения по их решению:

1. Неправильный подбор осушителя.

Если фактическая пропускная способность осушителя не превышает производительность компрессора, то осушка воздуха будет неэффективной, что, соответственно, приведет к более быстрому выходу из строя исполнительного оборудования.

Для того чтобы избежать этого, необходимо обязательно использовать методику подбора осушителя, которая описана в инструкции по эксплуатации оборудования.

2. Несвоевременное устранение неисправностей осушителя (отвод конденсата).

Выход из строя конденсатоотводчиков осушителя является одной из самых распространенных проблем. Конденсат перестает отводиться в должном объеме и, соответственно, попадает в систему воздухообеспечения предприятия.

В связи с этим необходимо своевременное обслуживание конденсатоотводчиков осушителя (интервал обслуживания указывается в инструкции по эксплуатации).

3. Высокая входящая и/или окружающая температура.

Для того, чтобы понять причину этой проблемы обратимся к понятию «абсолютная влажность». Абсолютная влажность - это количество водяного пара (в граммах) содержащегося в 1 м^3 воздуха. Данный показатель зависит от температуры воздуха, так теплый воздух способен удержать большее количество влаги, чем холодный. Поэтому максимальное значение абсолютной влажности воздуха летом выше, чем зимой [1].

Относительная влажность (Rh) - отношение массовой доли водяного пара в воздухе к максимально возможной при данной температуре. Если воздух насыщен водяным паром до максимально возможного уровня, относительная влажность такого воздуха составляет 100% [1].

На графике ниже (см. рисунок 2) представлены данные показывающие зависимость абсолютной влажности воздуха от его температуры [1].



Рис. 2. График насыщения сжатого воздуха

Таким образом, чем горячее воздух, тем больше влаги он способен перенести и тем больше усилий требуется затратить осушителю. Если не учесть температуру входящего воздуха, то подбор осушителя будет неверным (не хватит его фактической производительности).

Для решения данной проблемы при подборе осушителя обязательно учитывать температурные поправочные коэффициенты, которые указываются в любом каталоге производителя оборудования.

4. Ошибки при разработке пневматической линии.

На рисунке 3 представлена одна из основных ошибок при проектировании трубопровода сжатого воздуха и системы осушения.

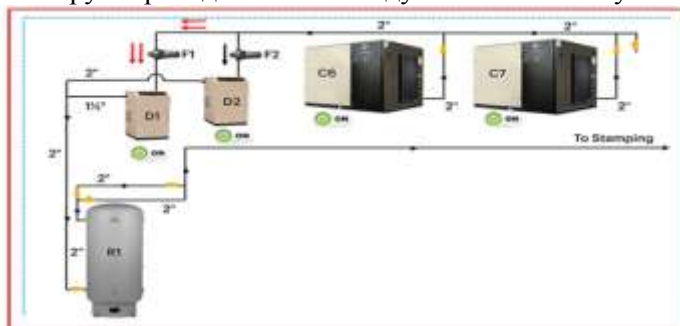


Рис. 3 Схема установки компрессорного оборудования при неверном подключении осушителей

Система по факту оборудована осушителями размер которых соответствует требованиям компрессора на входе. Однако трубопроводная инфраструктура пропускала большую часть сжатого воздуха через осушитель D1, а осушитель D2 фактически простаивает, то есть осушитель D2 не работает в соответствии со стандартами.

Чтобы избежать данной проблемы требуется пользоваться правилом: при проектировании трубопровода сжатый воздух будет следовать по пути наименьшего сопротивления.

5. Несвоевременное техническое обслуживание осушителя.

Может засориться слив, загрязнение змеевика осушителя, может потребоваться повторная заправка хладагента, необходимо заменить осушитель или множество других проблем. Без регулярного ухода производительность снизится до неприемлемого уровня.

Решение: своевременное обслуживание осушителя и его составляющих. Интервал обслуживания указывается в инструкции по эксплуатации. Таким образом, соблюдение этих простых рекомендаций позволит избежать проблем с системами осушки сжатого воздуха в процессе их эксплуатации.

Список использованных источников

1. Venta Simply good indoor air [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://venta.ru/humidification/physik/>
2. А.С. Донской. Основы пневмоавтоматики. Учебное пособие. / А.С. Донской. – Санкт-Петербург, 2016 г.
3. Васильев Ю.Н., Семерека Б.М. Повышение эффективности эксплуатации компрессорных станций. М. Недра, 1981 г. Компрессорные машины: Каталог. М.: ИНТХИМНЕФТЕМАШ, 1987.

УДК 621.793

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛАЗЕРА ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ DLC-ПОКРЫТИЙ

Мацкевич Э.П.

*Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

Рассматриваются типы лазеров, применяемых в установках для формирования алмазоподобного покрытия методом лазерной абляции. Разработана конструкция твердотельного лазера, и приведено описание основных элементов.

Лазеры активно применяются для нанесения алмазоподобных покрытий методом лазерной абляции. В свою очередь лазеры делятся на твердотельные и газовые (CO_2).

В твердотельных лазерах в качестве активной среды используется вещество в твердом состоянии [1].

В газовых лазерах, в качестве активной среды выступает углекислый газ CO_2 [1].

В спроектированной установке используется твердотельный лазер на основе алюмоиттриевого граната с неодимом ($\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Nd}^{3+}$) из-за следующих преимуществ [1]:

1. Высокая удельная мощность;
2. Высокий КПД;

3. Широкий диапазон длин волн;

4. Широкий диапазон длительностей импульсов (от 10^{-2} до 10^{-14} с).

Для проектирования лазера, который будет использоваться для нанесения DCL-покрытий на режущую кромку медицинского инструмента (скальпель), воспользуемся схемой строения твердотельного лазера, предложенной в работе [2]. При этом данный лазер обеспечивает работу в импульсном режиме (см. рисунок 1).

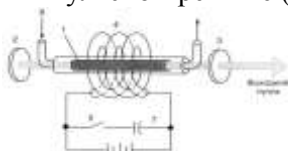


Рис. 1 Схема строения твердотельного лазера:

1 – активный элемент; 2 – непрозрачное зеркало; 3 – прозрачное зеркало;

4 – импульсная лампа; 5 – ключ; 6 – источник напряжения;

7 – батарея конденсаторов; 8 – система охлаждения

Твердотельный лазер состоит из активного элемента, который размещен внутри резонатора, состоящего из двух плоских параллельных зеркал. В нашем случае в качестве активного элемента будем использовать алюмоиттриевый гранат с неодимом цилиндрической формы, отшлифованный по торцам (см. рисунок 2 а). В качестве материала прозрачного зеркала выбираем стекло марки К8 ГОСТ 3514-94 [3], а непрозрачное зеркало будем изготавливать из кварцевого стекла марки КУ-1 ГОСТ 15130-86 [4]. Одно из зеркал отражает более 99% другое 10-80% (см. рисунок 2 б). На поверхность зеркал наносятся многослойные диэлектрические покрытия, которые обеспечивают требуемый коэффициент отражения (пропускания).

Твердотельные лазеры накачивают путем облучения активного элемента газоразрядными вспышками высокой мощности. Накачка осуществляется лампами-вспышками. В нашем случае используется лампа спиральной формы (см. рисунок 2 в) для более эффективной передачи энергии. При этом используется всегда импульсная накачка, так как мощность настолько высока, что при непрерывном воздействии есть риск разрушения рабочего активного элемента [5]. Для импульсной накачки используются лампы, заполненные ксеноном. Также для повышения эффективности накачки лазера спроектированы отражатели (см. рисунок 2 г), которые передают максимальную энергию от лампы к оптическому элементу.

Твердотельные лазеры с ламповой накачкой требуют водяного охлаждения. Следовательно, была спроектирована оболочка с водяным охлаждением (см. рисунок 2 д), по которой циркулирует вода для большей теплопередачи от активного элемента к оболочке.

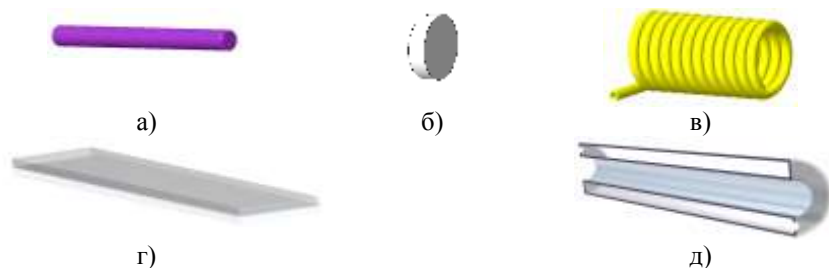


Рис. 2. Основные элементы твердотельного лазера:

а - активный элемент; б - зеркало; в - отражатель; г - лампа накачки;
д - оболочка охлаждения

На рисунке 3 представлен спроектированный лазер с габаритными размерами 160×110 мм на основе алюмоиттриевого граната с неодимом ($Y_3Al_5O_{12} : Nd^{3+}$) в сборе.

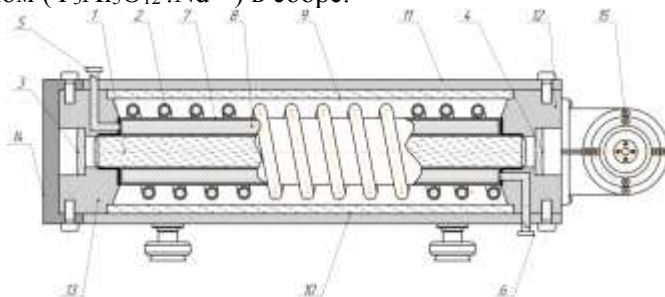


Рис. 3. Твёрдотельный лазер в сборе:

- 1 – активный элемент (алюмоиттриевый гранат с неодимом);
- 2 – газоразрядная лампа; 3 – непрозрачное зеркало; 4 – прозрачное зеркало; 5 – вход охлаждающей жидкости; 6 – выход охлаждающей жидкости; 7 – оболочка охлаждения; 8 – охлаждающая жидкость;
- 9, 10 – отражатели; 11 – корпус; 12, 13 – крышки фиксаторы;
- 14 – крышка; 15 – фокусирующая система

Лазер будет крепиться к сферической вакуумной камере через фланцевое соединение диаметром 20 мм.

Список использованных источников

1. Первый Российский сайт о лазерах и лазерных указках [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lasers.org.ru/>
2. Твердотельные лазеры [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://laser-portal.ru/content_125
3. ГОСТ 3514-94 Стекло оптическое бесцветное. Взамен ГОСТ 3514-76, кроме раздела 2 введен 21.11.94. – Москва: Изд-во стандартов 1996
4. ГОСТ 15130-86 стекло кварцевое оптическое. общие технические условия (с изменениями п 1, 2) взамен ГОСТ 15130-79, введен, 01.01.1988. – москва: изд-во стандартов 1999
5. Комплектующие изделия для твердотельных лазеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kupol.com.ua/laser-komplektuyushie>

УДК 621.793

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДЛОЖКОДЕРЖАТЕЛЯ СКАЛЬПЕЛЯ

Мацкевич Э.П.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

Спроектирован подложкодержатель для крепления медицинского инструмента (скальпеля) в вакуумной камере. Конструкция позволяет устанавливать одновременно три инструмента, что позволяет повысить производительность вакуумного оборудования.

Подложкодержатель - конструкционный элемент, который предназначен для фиксации и ориентирования изделия в вакуумной камере. Основное требование к подложкодержателю – простота в эксплуатации [1].

При проектировании подложкодержателя необходимо чётко знать размеры рабочей зоны вакуумной камеры ($\varnothing=200$ мм) и размеры изделия на которое будет наноситься покрытие. В нашем случае

в качестве изделия выступает хирургический скальпель с размерами 150x10 мм.

В качестве материала для изготовления подложкодержателя выберем коррозионностойкую сталь марки 12Х3 [2]. Исходя из формы и размеров изделия проектируем крепеж с габаритами 45×40×22 мм (см. рисунок 1 а). В крепеже сделан паз для захвата скальпеля. Сам паз должен быть выполнен с относительно высокими требованиями к качеству поверхности (7 квалитет) и шероховатостью $Ra=0,8$ мкм, что обусловлено необходимостью обеспечения точного взаиморасположения скобы, устанавливаемой в паз, и низкого коэффициента трения между поверхностями данной детали. В паз вставляются самозажимные скобы (см. рисунок 1 б) из пружинной стали 50ХГ для фиксации скальпеля.



Рис. 1. Крепеж:
а – крепеж; б – крепеж со скобой

Следует отметить, что в нашем случае есть необходимость в установке как можно большего количества изделий в вакуумную камеру для повышения производительности процесса. Но в то же время количество изделий, одновременно устанавливаемых в вакуумную камеру, ограничивается габаритами рабочей зоны. При заданных габаритах рабочей зоны ($\varnothing=200$ мм) возможно установить 4 изделия. В связи с этим необходимо предусмотреть основания, которые обеспечат монтаж 4-х крепежей.

Спроектируем нижнюю основу диаметром 160 мм (см. рисунок 2 а), высотой 10 мм и верхнюю основу диаметром 210 мм (см. рисунок 2 б), высотой 17 мм. При этом нижнее основание выполняет не только функцию крепежа (для этого предусмотрены 8 сквозных отверстий диаметром 6,5 мм), но и защищает ручку скальпеля от запыления испаряемым материалом. На верхней основе установка и фиксиро-

вание крепежа осуществляется за счёт винтового соединения, для чего в основе предусмотрены 16 отверстий М3×10 мм.

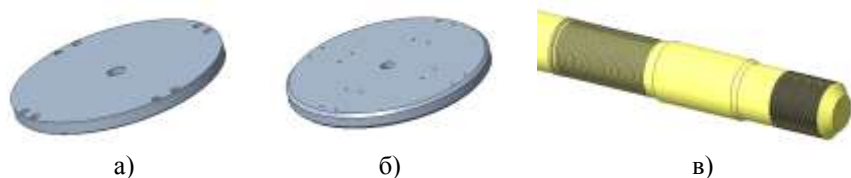


Рис. 2. Комплектующие подложкодержателя:
а – нижняя основа; б – верхняя основа; в – ось

Для равномерного напыления материала на поверхность инструмента необходимо предусмотреть вращение оснастки. Передача вращения непосредственно от ввода вращения к оснастке будем осуществлять за счёт спроектированной оси (см. рисунок 2 в). Данная ось выполнена в виде ступенчатого вала. Для передачи вращения будем использовать магнитный ввод вращения, которой позволяет исключить натекания атмосферного воздуха в вакуумную камеру за счёт отсутствия механической связи между приводом и атмосферой.

На рисунке 3 изображён подложкодержатель в сборе с установленными скальпелями.



Рис. 3. Подложкодержатель в сборе

При этом в соответствии с рекомендациями авторов работы [3] напыляемое изделие относительно мишени должно быть установлено на расстоянии 150 мм под углом 45°.

Список использованных источников

1. Вакуумная техника: справочник/ Е.С. Фролов, В.Е. Минайчев, А.Т. Александрова и др.; под общ ред. Е.С. Фролова, В.Е. Минайчева. – М.: Машиностроение, 1985. – 360 с.
2. ГОСТ 5632-72 стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. марки (с изменениями п 1, 2, 3, 4, 5) введен 01.01.1975. – Москва: изд-во стандартов, 2004
3. Покрытие вакуумным испарением металлов и ионным внедрением материала. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.freepatent.ru/patents/2527113/

УДК 621.5.01

ПОДГОТОВКА СЖАТОГО ВОЗДУХА

Мелешкевич Р.П.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель, Суша Ю.И.

Аннотация:

В статье рассматриваются области применения сжатого воздуха; параметры, определяющие его качество и элементы, входящее в блоки подготовки сжатого воздуха.

Сжатый воздух является необходимой средой для любого современного производственного предприятия. Он имеет различные назначения: для питания пневматического оборудования на предприятии, для быстрой и эффективной очистки оборудования и деталей от пыли и различного рода загрязнений под давлением. Сжатый воздух применяется для запуска детских аттракционов, в пневматических приводах в промышленности [1]. Так же существуют другие применения сжатого воздуха, а именно наличие контакта непосредственно с самим продуктом. Это может быть химическая промышленность (в том числе фармацевтика), пищевая промышленность. Так же он предусмотрен в медицинских учреждениях, например, в родильных палатах, интенсивной терапии и операционных [2].

В таких случаях, безусловно, важным фактором будет являться чистота сжатого воздуха.

Многие предприятия пренебрегают качественной подготовкой воздуха, что приводит к загрязненному различными компонентами сжатому воздуху, который будет поставляться потребителю или использоваться в непосредственном контакте с продуктом. Для того, чтобы избежать использование «грязного» сжатого воздуха, пневмомагистрали на предприятиях необходимо оснащать дополнительным оборудованием, которое при его эксплуатации позволяло бы получить на выходе определенный класс чистоты воздуха.

Для определения класса чистоты воздуха используются три критерия: твердые частицы, влажность, масло. Для каждого из этих классов стандарт определяет максимальное содержание загрязняющих веществ, которое может содержаться в сжатом воздухе. Чем выше класс, тем ниже требуемая степень чистоты. Необходимый уровень чистоты сжатого воздуха для пневматических компонентов, таких как клапаны и цилиндры, определяется производителем.

Основой каждой системы подготовки сжатого воздуха является компрессор. Сжатый воздух, который он генерирует, готовится с помощью холодильной сушилки. Обычно резервуар для сжатого воздуха находится непосредственно перед или после холодильной сушилки. Это призвано компенсировать колебания потребления. Сжатый воздух направляется по трубам на стадию подготовки децентрализованного воздуха, а затем подается подготовленный сжатый воздух непосредственно потребителю (см. рисунок 1).

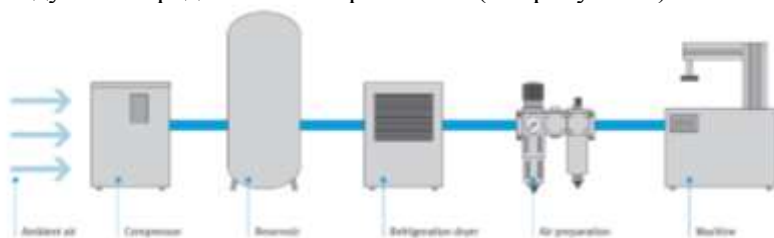


Рис. 1. Движение сжатого воздуха к потребителю

Рассмотрим подробнее процесс очистки сжатого воздуха. В зависимости от типа производства степень его загрязнения может весьма различаться. В данном случае используется поршневой ком-

прессор. После данного компрессора сжатый воздух будет загрязнен частичками пыли, маслом. Так же из-за высокой температуры на выходе из компрессора воздух будет дополнительно загрязнен влагой из-за процесса образования конденсата (например, при содержании масла в количестве 25 мг на м³ при температуре 24 °С содержание влаги в воздухе составит 22 г на м³). Особенно опасным будет смешивание всех трех типов загрязнения, потому как при таком варианте получится маслянистая жидкость с мельчайшими твердыми включениями (абразивными) [3]. Если сжатый воздух используется для покраски, то качество работы будет очень низким, а в случае медицинского оборудования такое качество сжатого воздуха, безусловно, приведет к неисправности.

Поэтому в блоки подготовки сжатого воздуха входят фильтры, влагоотделители, клапаны подачи, сброса давления, маслораспылители и т.п. (см. рисунок 2).



Рис. 2. Блоки подготовки воздуха производителя Festo

Для того, чтобы избавиться от абразивных частиц пыли и песка, применяются фильтры (тонкой очистки, грубой очистки, угольный).

Основные критерии характеризуют хорошую подготовку воздуха для потребляющего устройства: правильный уровень чистоты сжатого воздуха, достаточное количество сжатого воздуха и подходящий уровень давления для рассматриваемого применения. Эти особенности необходимо учитывать при выборе сервисной единицы: соответствующий уровень чистоты сжатого воздуха повышает срок службы и эффективность пневматической системы и позволяет использовать ее в соответствии с действующими нормативными актами, например, в пищевой промышленности. Правильное количество сжатого воздуха: например, для достижения заданной скорости перемещения поршня цилиндра необходим правильный расход. Уровень давления, соответствующий спросу, обеспечит силу, необходимую для перемещения компонентов и заготовок.

Список использованных источников

1. AChub [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://air-compressorhub.ru/company/blog/4971/> 1
2. ЛистерМед [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.listermed.com/services/meditsinskoe_gazosnabzhenie/222.html
3. Ростовский Компрессорный Завод [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rkz.su/blog/2016/08/04/oborudovaniie-dlia-ochistki-szhatogho-vozdukha-chast-1> 3

УДК 621.438.9

ВОЗДУХОДУВКА ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

Мещеряков М.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель, Суша Ю.И.

Аннотация:

В данной работе представлены сведения о воздуходувке для биологической очистки на очистных сооружениях, при этом указывается, что это наиболее часто используемое на предприятии оборудование. Рассматриваются его преимущества и принцип работы. Показаны проблемы, которые возникают при работе данного оборудования и предложены пути их решения.

Технологическая схема очистки сточных вод состоит из четырех основных блоков, основным из которых является блок полной биологической очистки – для устранения значительной части органических загрязнений и соединений азота.

В блоке полной биологической очистки применяются роторные воздуходувки. Их задача состоит в подаче воздуха к емкостям, в которых осуществляется поддержка уровня кислорода для сохранения жизнедеятельности бактерий, которые разлагают загрязнители, используя их в качестве питательных веществ.

Высокая производительность роторных воздуходувок делает этот тип оборудования очень востребованными на станциях биологической очистки, где используются большие машины с производительностью от 1000 м³/ч.

Принцип работы роторных воздуходувок заключается в двух вращающихся роторах (см. рисунок 1).

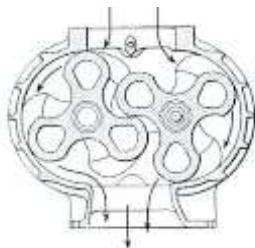


Рис. 1. Схема работы вращающихся роторов.

Конструкция воздуходувок представляет собой корпус, в котором стоят два трехлопастных ротора, которые расположены перпендикулярно воздушному потоку и вращаются синхронно навстречу друг другу. Роторы захватывают газ или воздух лопастями из всасывающего патрубка и направляют рабочее тело к нагнетательному патрубку в области, ограниченной ротором и стенкой корпуса воздуходувки.

Требуемое давление рабочего тела создается непосредственно в нагнетательном патрубке. Между роторами присутствует технологический зазор, который не позволяет им соприкоснуться при вращении ни друг с другом, ни с корпусом воздуходувки. Основным требованием, которое предъявляется к воздуходувкам, является безмасляность, так как загрязнение воды парами масла может привести к гибели активного ила, с помощью которого происходит биохимическое окисление загрязняющих органических веществ. Поэтому в рабочей полости отсутствует масло, а используется оно только в специальных картерах, которые находятся по торцам корпуса устройства, где находятся опорные подшипники и шестерни, синхронизирующие работу роторов.

Количество кислорода, которое подается бактериям, должно быть постоянным. Это значит, что устройство должно обеспечивать постоянное давление воздуха при переменном расходе, но так как

объем сточных вод- величина переменная, то для роторных воздуходувок это становится проблемой.

Данная проблема влияет на качество и скорость очистки органических загрязнений, поэтому для ее устранения возможно использование дроссельной заслонки, которая расположена на всасывании. Она позволит изменять расход. Потребление энергии будет пропорционально фактическому расходу, что способствует улучшению показателя энергоэффективности и производительности в любых условиях эксплуатации.

Так же одной из проблем воздуходувки будет то, что в сжатом газе так же имеются пары воды, которые могут взаимодействовать с продуктом. Эта проблема создает неблагоприятные условия для поддержания жизнедеятельности бактерий, поэтому решить ее можно с помощью установки после воздуходувки осушителя, который будет удалять пары воды и охлаждать воздух.

УДК 628.135

ЖИДКОСТНАЯ РАСХОДОМЕРНАЯ УСТАНОВКА

Мисуно А.А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель, Бабук В.В.

Аннотация:

Рассмотрена жидкостная расходомерная установка для воспроизведения и передачи размера единиц расхода. Описан принцип действия и установки и область применения.

Жидкостная расходомерная установка предназначена для воспроизведения и передачи размера единиц расхода. Она позволяет проводить поверку, калибровку и исследования средств измерения расхода жидкости методами сличения и статического взвешивания. Схема установки представлена на рисунке 1.

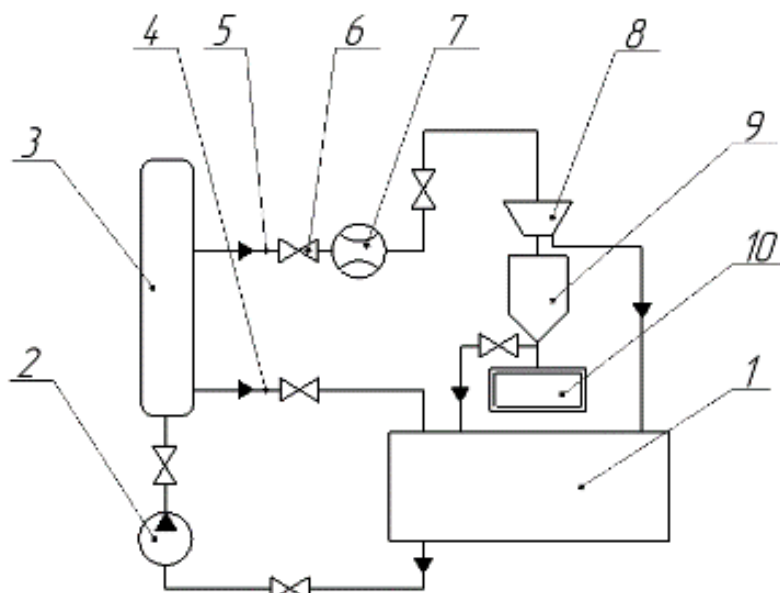


Рис. 1. Схема жидкостной расходомерной установки:

- 1 – рабочая емкость; 2 – центробежный насос; 3 – рабочий бак;
 4 – байпасный трубопровод; 5 – измерительный участок; 6 – шаровый
 клапан; 7 – расходомер; 8 – устройство переключения потока;
 9 – мерная емкость; 10 – весовая система

Работа установки осуществляется следующим образом. Жидкость из рабочей емкости 1, имеющей байпасный трубопровод 4, подается центробежным насосом 2 в рабочий бак 3, где происходит снижение пульсаций давления и стабилизация расхода по контуру. Затем жидкость проходит через измерительный участок 5 на котором установлен расходомер 7. Устройством переключения потока 8 жидкость направляется в рабочую емкость. Шаровым клапаном 6 устанавливается требуемый расход, затем срабатывает устройство переключения потока. Жидкость поступает в мерную емкость 9 и начинается отсчет времени. После установления показаний весовой системы 10 фиксируется значение массы жидкости, находящейся в мерной емкости. Затем срабатывает устройство переключения потока и жидкость направляется в рабочую емкость.

Жидкостные расходомерные установки имеют широкое применение в химической, пищевой промышленности. Используются при тестировании трубопровода и таких средств измерения расхода жидкости как расходомеры и ротаметры.

УДК 666.016

СВЯЗУЮЩИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОРИСТЫХ ПРОНИЦАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ПОРОШКОВ СИЛИКАТОВ И АЛЮМОСИЛИКАТОВ

**Михасик Е.И., студент,
Нуррилов К.А., студент**

*Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд.техн.наук, доцент Дробыш А.А.

В настоящее время в Республике Беларусь развиваются технологии получения пористых проницаемых материалов на основе порошков силикатов и алюмосиликатов. Такие материалы получают на основе сложной шихты, одним из главных компонентов которой является связующее, обеспечивающее возможность сохранения формы прессовки пористого проницаемого материала. Из шихты прессуют образцы в форме труб (рисунок 1) или таблеток радиальным или осевым прессованием. Полученные прессовки спекают в окислительной среде.



Рис. 1. Внешний вид образцов в форме труб

В качестве связующего используют жидкое стекло, растворы алюмосиликатов и карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ). Жидкое стекло используется в виде, поставляемом производителем, растворы алюмосиликатов готовят в химических лабораториях.

Водный раствор карбоксиметилцеллюлозы – это обойный клей. Натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы, на основе которой производят КМЦ клей, является экологически чистым продуктом с прекрасными показателями растворимости. Для повышения адгезионной способности КМЦ клея в его состав вводят ПВА – дисперсию поливинилацетата в воде, с пластификатором и специальными добавками.

Клей КМЦ поставляется производителем в виде сухого порошка, подготовка клея к применению заключается в растворении его в воде и выдержке раствора до полного набухания клея.

Вместе с тем использование клея КМЦ в производстве пористых проницаемых материалов имеет свои особенности:

– для повышения моющей способности клея и усиления контактообразования в водный раствор клея вводят поверхностно-активные вещества (ПАВ);

– необходим контроль вязкости готового клея КМЦ: она должна находиться на уровне геля – критически важным является малое содержание воды в составе шихты, поскольку она в процессе получения прессовок выдавливается из оснастки, снижает адгезию шихты.

– имеется необходимость выдержки готовой шихты в течение около получаса для выравнивания влажности по всему объему замеса.

Получаемая таким образом шихта имеет требуемые адгезионные свойства, из-за чего прессуемые образцы могут прилипнуть к оснастке, это ведет к разрушению прессовок в процессе съема с оправки. Для исключения этого явления используются бумажные гильзы или прокладки. Замена клея КМЦ на другие аналоги, имеющие более высокие адгезионные характеристики не целесообразна, ввиду его дешевизны.

Список использованных источников

1. Роговин, З.А. Химия целлюлозы / З.А. Роговин. – М.: 1972. – 520 с.

2. Азаров, С.М. Композиционные материалы на основе силикатов и алюмосиликатов / С.М. Азаров [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2014. – 175 с.

УДК 66.047

ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ ПРИ ВАКУУМНОЙ СУШКЕ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ И ПУТИ ИХ СНИЖЕНИЯ

Новохрост С.А., Калюта И.В.

*Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

Проанализированы существующие проблемы, возникающие при вакуумной сушке биоматериалов (значительные энергетические затраты). Предложено решение для снижения энергетических затрат при вакуумной сушке.

В настоящее время технология сушки древесины носит достаточно разнообразный характер на деревообрабатывающих предприятиях: используются кондуктивные, диэлектрические, конвективные и микроволновые подводы тепла с различным аппаратным оформлением [1]. Такое разнообразие технологий объясняется преимуществами и недостатками каждого из этих способов. Но одна из наиболее важных проблем, которая является общей для всех методов, это высокая энергоемкость процесса.

В первую очередь, большие энергетические затраты на проведение технологического процесса, вызваны требованиями к качеству готовой продукции, что в отдельных случаях приводит к увеличению технологического процесса от двух недель, до двух месяцев. А это, как следствие огромная потеря тепловой энергии в окружающую среду.

Существенно сократить продолжительность технологического процесса и при этом, даже улучшая качество пиломатериала, позволяет техника и технологии сушки в условиях пониженного давления. Что и вызвало широкое применение вакуумной сушки древесины в странах с высокоразвитой деревообрабатывающей промышленностью.

Множество исследователей в своих работах подчеркивают, что в процессе вакуумной сушки пиломатериала, высокая скорость уда-

ления влаги объясняется положительным действием градиента температуры [2], что позволяет избежать значительных перепадов влажности по сечению материала и не допустить развитие внутренних напряжений.

Также исследования в области сушки древесины доказали следующие фундаментальные законы, которые регулируют движение воды в древесине [3]:

Первый закон: скорость циркуляции воды в значительной степени зависит от температуры сушки, связывает же эти показатели экспоненциальная зависимость.

Второй закон: скорость циркуляции воды зависит от степени вакуума в сушильной камере.

Третий закон: вода движется из мест имеющих высокую температуру к местам с низкой температурой. Таким образом, для облегчения движения воды из сердцевины древесины к ее поверхности, температура в сердцевине должна быть выше, чем температура поверхности.

Четвертый закон: влага в древесине движется из более насыщенных влагой зон к более обезвоженным участкам.

Авторы работы [4] представили разработку математической модели, которая позволяет определить зависимость скорости удаления влаги из древесины от глубины вакуума.

Отсюда следует, что вакуумные технологии сушки пиломатериалов отличаются минимальными потерями тепла в окружающую среду, а также позволяют значительно сократить продолжительность процесса сушки, что в свою очередь также способствует снижению энергетических затрат.

Однако стоит отметить, что на ряду со всеми положительными качествами при использовании вакуумной сушки проблема энергетических затрат все же остается актуальной. Это связано в первую очередь со способом (реализацией) подвода тепловой энергии к материалу, который находится в вакуумной камере. В настоящее время, используются не совсем экономически обоснованные способы подвода тепла: это СВЧ нагрев, конвективный нагрев, диэлектрический нагрев, кондуктивный нагрев. То есть часть современных вакуумных установок для нагрева материала используют непосредственно электрическую энергию, а в некоторых из этих вариантов нагрев теплоносителя (вода) производится с помощью электрических бойлерных

систем, что в совокупности с работой других систем технологического процесса, привносит значительные затраты на электроэнергию.

Если проанализировать все необходимые условия для полноценной работы вакуумной установки, то можно сделать значительные изменения в ходе сокращения потребления электрической энергии требуемой для нагрева материала, что существенно отразится на экономических показателях.

Так как температура кипения в вакууме значительно ниже чем при атмосферном давлении и для испарения влаги из материала достаточно от 20°C до 80°C, то применение электропотребляемых источников можно заменить на более экономически выгодные.

На любом деревообрабатывающем предприятии имеется множество древесных отходов- это опилки, щепка, стружка и т.д., все это можно перевести в тепловую энергию с помощью котельных установок. Котлы на древесных отходах способны отапливать жилые и производственные помещения любых размеров, а также обеспечивать тепловым агентом сушильные установки. Отсюда следует, что вакуумная сушилка также может подключаться к водогрейному котлу на твердом топливе, что существенно будет экономить энергозатраты [3].

Список использованных источников

1. Сафин, Р.Р. Повышение энергоэффективности процесса осциллирующей вакуумно-кондуктивной сушки древесины путем использования теплового насоса/ Р.Р. Сафин, Р.Р. Хасаншин, И.Ф. Хакимзянов, Ш.Р. Мухаметзянов, П.А. Кайнов // Инженерно-физический журнал 2017, Т. 90, № 2. - С. 334–341.

2. Мухаметзянов, Ш.Р. Использование тепловых насосов при вакуум –осциллирующей сушке древесины / Ш.Р. Мухаметзянов, П.А. Кайнов, Э.И. Валиева // Современные проблемы и перспективы рационального лесопользования в условиях рынка: Труды Международ. науч. – техн. конф. 125/ СПб ГЛТУ. – Санкт – Петербург, 2011. – С. 197–200.

3. Кайнов, П.А. Оптимизация гидродинамических потоков в вакуумно – конвективных сушильных камерах / П.А. Кайнов, Ш.Р. Мухаметзянов // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т.16. – № 22. – С. 98–100.

4. Вакуумно-кондуктивная сушильная камера с гибкими электронагревателями / Н.В. Исаев [и др.]. – Деревообр. Промсть. – 1994. – С. 5–8.

УДК 621.793.18

ПОРИСТОСТЬ ТИТАНОВЫХ ПОКРЫТИЙ И ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ ПОДЛОЖКИ

**Опиок Н.Э., магистрант,
Витько Ю.В., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: докт. техн. наук., профессор Мрочек Ж.А.

Аннотация:

В данной статье приведены сведения о проведенных экспериментальных исследованиях стальных образцов с электродуговыми покрытиями. Определена зависимость пористости покрытий от исходной шероховатости поверхности. В результате приведены рекомендации по исходной шероховатости для значительного снижения количества пор.

Известно, что защитные свойства электродуговых вакуумных покрытий из титана в значительной степени зависят от шероховатости поверхности, на которую наносится покрытие, и толщины при осаждении слоя титана на изделия из малоуглеродистой стали.

При проведении экспериментальных исследований использовались стальные пластины (20×30×3 мм), поверхности которых были обработаны лезвийным инструментом и шлифовальным кругом. Величина шероховатости определялась с использованием профилометра-профилографа и составляла от 2,4 до 12,3 мкм. Перед осаждением покрытий образцы обезжировали органическими растворителями и окончательно очищали ионной бомбардировкой при ускоряющем напряжении 1,2 кВ в течение 90 секунд в камере установки О1НИ-06-008. Процесс осаждения титана на поверхность подложки проводили с ускоряющим напряжением 120В, остаточ-

ным давлением в камере $6,5 \cdot 10^{-3}$ Па и токе дуги 50 А. Время осаждения составляло 20 минут, скорость конденсации 0,2 мкм/мин.

Для определения пористости покрытий стальную подложку стравливали в растворе HNO_3 (1:1) до прекращения процесса кипения. В этом случае железо полностью переходило в раствор, а титановое покрытие, имея очень низкую растворимость (0,01 мм/год), практически не изменяло своей толщины. Переходный слой, состоящий из соединений Ti-Fe, в этих условиях растворялся полностью.

Количество пор в титане определяли с использованием системы «Лейтц-Гас» в проходящем свете микроскопа при 600-кратном увеличении. Величина ячейки считывающего автоматического устройства фиксировалось $1,5 \times 1,5$ мм, что позволило точно фиксировать поры площадью свыше 3 мкм^2 .

Анализ результатов исследований (см. рисунок 1) позволил, в первом приближении, установить среднюю площадь пор ($S_{\text{ср}}$), их суммарную площадь на всей поверхности образца ($S_{\text{отн}}$) и их количество в зависимости от шероховатости подложки (N).

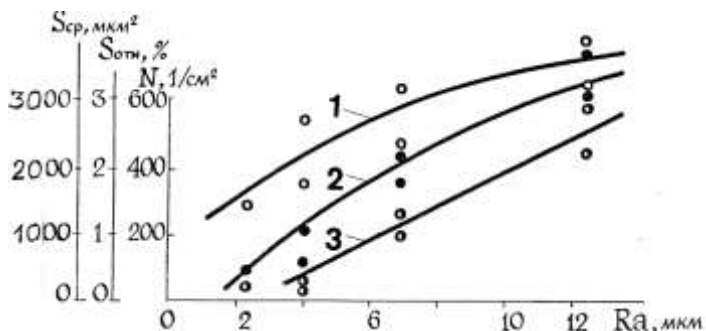


Рис. 1. Изменение средней площади пор (1 - $S_{\text{ср}}$), площади пор по отношению к площади покрытий (2 - $S_{\text{отн}}$) и их количества (3 - N) в зависимости от шероховатости поверхности подложки

Установлено, что с увеличением микронеровности от Ra 2,4 до 12,3 мкм количество пор в покрытии возрастает в семь раз, что вызвано не только влиянием шероховатости поверхности, но и формой микронеровностей. Средняя площадь пор при этом увеличивается значительно меньше, что можно объяснить наличием капельной фазы при конденсации материала. Покрытия, осажденные на шли-

фованную поверхность с высотой микронеровностей 3,4 мкм, распределены на поверхности более равномерно и имеют низкую пористость. При увеличении толщины до 4 мкм количество пор и их относительная площадь резко снижается до 150пор/см² (0,8%).

Рекомендовано, что титановые покрытия для получения наименьшего количества пор следует наносить на поверхность с высотой микронеровностей не более 3мкм или на поверхности, имеющие сглаженные выступы микрорельефа, например, холоднокатанные или образованные электрохимическим полированием.

УДК 539.23

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ РАВНОМЕРНОСТИ ВАКУУМНЫХ ПОКРЫТИЙ

Погадаев В.А.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

В данной статье были проанализированы патенты, в которых предлагаются различные методы решения проблемы неравномерности толщины покрытия. Рассматривается наиболее оптимальная конструкция технологической оснастки, которая позволяет снизить шероховатость до $\pm (3\div 4\%)$.

Равномерность распределения толщины пленки на подложке является одним из основных ее параметров. Толщина пленки в данной точке подложки определяется количеством частиц, достигающих ее в единицу времени. Если бы поток наносимых частиц был одинаков по всей поверхности подложки, то пленка получалась бы одинаковой толщины. Однако площадь испарителей веществ во много раз меньше площади подложкодержателей, поэтому их называют точечными источниками. В результате добиться равномерности потока невозможно [1]. На рисунке 1 представлены схемы осаждения пленок из точечного источника.

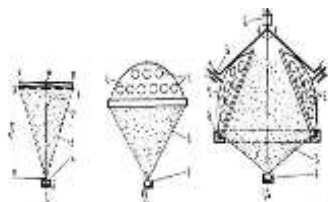


Рис. 1. Схемы осаждения пленок из точечного источника на плоский (а), и сферический подложкодержатели (б) и на планетарный подложкодержатель (в) с двумя направлениями вращения:

1 – плоский подложкодержатель; 2 – подложки; 3 – поток осаждаемых частиц; 4 – точечный источник потока осаждаемых частиц;

5 – сферический подложкодержатель; 6 – кольцо; 7 – планетарный подложкодержатель; 8 – ось подложкодержателя;

9 – приводная вращающаяся ось

Из рисунка 1 (а) видно, что скорость нанесения пленки будет не одинакова в точке О и точках А и В: чем дальше от оси OS эти точки, тем ниже скорость нанесения пленки и тем меньше ее толщина за данное время нанесения. При плоском подложкодержателе неравномерность толщины пленки составляет $\pm 20\%$ [1].

На практике применяют более сложные способы получения покрытий с равномерной толщиной, одним из которых является придание подложкодержателю сферической формы (см. рисунок 1, б). Неравномерность толщины пленки снижается при этом до $\pm 10\%$. Если этого недостаточно, используют систему с двойным вращением, так называемую планетарную карусель (см. рисунок 1 в). Планетарные карусели имеют довольно большую стоимость, однако при их использовании неравномерность пленок по толщине составляет $\pm (3\div 4\%)$ [2].

Конкретным примером использования представленной на рисунке 1 в схемы напыления, является вакуумная установка полунепрерывного действия модели 01НИ-7-006. Установка представляет собой многопозиционную вакуумную установку карусельного типа, предназначенную для нанесения двухслойных пленок методом магнетронного распыления [1].

В рассматриваемой установке несмотря на то, что подложкодержатели совершают планетарное вращение, разброс толщины по подложке достигает 15% по паспорту, а на практике до $\pm 20\%$ вследствие того, что не учитывается распределение пара от кольцевой зоны эрозии мишени. Кроме того, косое напыление приводит к

большой шероховатости пленок, что отрицательно сказывается на электрических, а особенно на магнитных характеристиках пленок. В связи с этим возникает техническая проблема неравномерности толщины получаемых тонких пленок.

Наиболее подходящей установкой, способной устранить основные вышеперечисленные недостатки, является установка для нанесения тонких пленок в вакууме со специальным подложкодержателем, описанная в патенте [4] (см. рисунок 2).

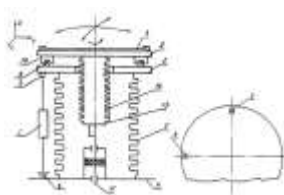


Рис. 2. Устройство перемещения подложкодержателя в установке для напыления тонких пленок:

- 1 – тяги-приводы; 2 – подложкодержатель; 3 – подложки; 4 – неподвижное основание; 5 – сильфон; 6 – цилиндрические шарниры; 7 – сферические шарниры; 8 – второй подложкодержатель; 9 – ролики; 10 – рама;
- 11 – ввод вращательного движения; 12 – дополнительный упругий сильфон; 13 – торцевая заглушка

Указанное устройство направлено на снижение неравномерности толщины пленки. Цель достигается тем, что подложкодержатель установлен на упругом элементе – сильфоне, жестко связанном с неподвижным основанием с возможностью вращения относительно горизонтальных осей координат. Между подложкодержателем и неподвижным основанием шарнирно закреплены в вертикальном направлении две тяги-привода, устройство также снабжено вторым подложкодержателем, установленным на первом с возможностью осевого вращения, который связан с вводом вращательного движения посредством дополнительного упругого сильфона, герметично связанного с вводом вращения и вторым подложкодержателем.

Применение предлагаемого устройства перемещения подложкодержателя позволяет снизить неравномерность толщины пленки за счет варьирования положения подложкодержателя относительно источника распыляемого материала [4]. Это устройство может быть использовано для любого источника пара, так как имеет три степе-

ни свободы, однако является достаточно сложным как в изготовлении, так и в эксплуатации. Кроме того, надежность сильфонов на перегиб ограничена сроком их службы [5].

Список использованных источников

1. Минайчев, В.Е. Нанесение пленок в вакууме / В.Е. Минайчев. – Москва: Высшая школа, 1989.
2. Моряков, О.С. Устройство и наладка оборудования полупроводникового производства / О.С. Моряков. – Москва: Высшая школа, 1988.
3. Устройство для нанесения покрытий на подложки в вакууме: полез. модель 2 634 833/ В.К. Гусев, И.Е. Кожин, А.Н. Афонина, А.А. Батраков. – Оpubл. 03.11.2017. 6. Ткаченко, Г.И. Планетарные механизмы. Оптимальное проектирование / Г.И. Ткаченко. – Харьков: Харьковский авиационный институт, 2003.
4. Устройство перемещения подложкодержателя: полез. модель RU 97112 294/ Н.В. Василенко, Е.П. Ивашов, Е.В. Прусаков, С.В. Степанчиков. – Оpubл. 27.12.1998.
5. Устройство для нанесения покрытий на подложки в вакууме: полез. модель 2 634 833/ В.К. Гусев, И.Е. Кожин, А.Н. Афонина, А.А. Батраков. – Оpubл. 03.11.2017.

УДК 539.23

ВЫБОР БАЗОВОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ

Погадаев В.А.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

В данной статье авторы осуществляют выбор базового устройства для получения равномерного покрытия из точечного источника.

Для увеличения равномерности толщины покрытий, получаемых магнетронным методом, на практике используются различные тех-

нические решения в виде технологической оснастки со сложным движением.

Проанализировав значительный ряд прототипов нами предлагается в качестве базового устройства рассмотреть техническое решение, представленное автором в патенте [1]. Предлагаемое устройство показано на рисунке 1.

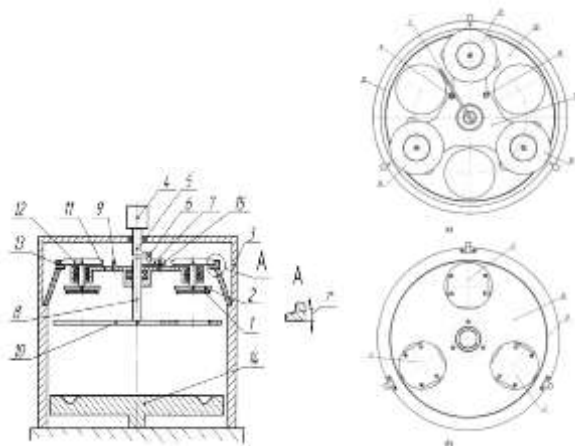


Рис. 1. Устройство для нанесения покрытий на подложки в вакууме:
 1 – подложка; 2 – подложкодержатель; 3 – вакуумная камера;
 4 – реверсивный электропривод; 5 – вакуумный ввод; 6 – поводковый
 зацеп; 7 – поводок; 8 – центральная ось; 9 – первый стопор; 10 – заслонка;
 11 – платформа; 12 – ролик; 13 – кольцевая направляющая; 14 – кольцевая
 зона эрозии мишени; 15 – второй стопор; а) – вид платформы сверху,
 б) – вид платформы снизу

Работа данного устройства для нанесения покрытий заключается в следующем. После установки подложек (1) на подложкодержатели (2) опускают колпак вакуумной камеры (3) и откачивают воздух из подколпачного пространства. Включают реверсивный электропривод (4) и через вакуумный ввод (5), поводковый зацеп (6) и поводок (7) передают вращение на центральную ось (8). Поводок (7) движется к стопору (9), закрывает заслонку (10) и начинает вращать платформу (11) с роликами (12). Ролики (12) обкатываются по кольцевой направляющей (13). Подложкодержатели (2) находятся на одной оси с роликами (12) и совершают планетарное движение при закрытой заслонке (10). Опорная поверхность кольцевой направля-

ющей (13) имеет скос к центру устройства, составляющий не менее 7° , что позволяет роликам (12) иметь точечное касание и избежать торможения за счет разной линейной скорости в том случае, если ролики касаются поверхностью или даже двумя точками, находящимися на разных расстояниях от центра вращения. Это, в свою очередь, предотвращает образование металлической пыли за счет проскальзывания роликов и загрязнение напыляемых пленок. В таком положении включается магнетрон и происходит распыление мишени (14) с кольцевой зоной эрозии. После распыления мишени в течение времени, достаточного для ее обезгаживания, включается обратное вращение реверсивного электропривода (4). При этом поводок (7) движется к стопору (15), открывая заслонку (10), и упираясь в стопор (15), начинает вращать платформу (11) в обратную сторону. Происходит напыление пленки на подложку при ее планетарном вращении. По окончании процесса напыления осуществляют реверс и все повторяется вновь. После закрытия заслонки (10) выключают вращение и магнетрон [1].

Основные технические преимущества заявляемого устройства для нанесения покрытий заключаются в следующем [1]:

- Предлагаемое устройство снабжено оригинальной заслонкой, кинематически связанной с электроприводом устройства и не требует специального привода, что существенно повышает качество пленок и упрощает конструкцию устройства.

- В предлагаемом устройстве подложкодержатели расположены параллельно поверхности мишени, что устраняет возможность затенения части поверхности деталей.

- В предлагаемом устройстве подложка располагается по центру подложкодержателя и вращается вокруг собственной оси, что повышает равномерность толщины пленок.

- В предлагаемом устройстве предусмотрены сменные подложкодержатели, в том числе для напыления пленок в магнитном поле.

Таким образом, в ходе последующего проектирования предлагается, на основе рассмотренной в патенте [1] схемы установки для нанесения тонких пленок, разработать модель и чертежи установки, снижающей неравномерность получаемых тонкопленочных вакуумных покрытий на подложках.

Для этого необходимо решить следующие задачи:

- спроектировать по имеющейся схеме и описанию работы конструкции узла технологической оснастки;
- разработать ввод движения, приводящий во вращение элементы оснастки;
- провести расчет траектории и скорости движения характерных точек, находящихся на подложкодержателях оснастки, имитирующих распределение атомов расплываемого материала на поверхности подложки;
- сконструировать вакуумную лабораторную камеру, подходящую для использования разрабатываемой технологической оснастки.

Список использованных источников

1. Устройство для нанесения покрытий на подложки в вакууме: полез. модель 2 634 833/ В.К. Гусев, И.Е. Кожин, А.Н. Афонина, А.А. Батраков. – Оpubл. 03.11.2017.

УДК 674.04

ВНЕДРЕНИЕ ВАКУУМНОЙ СУШКИ В ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Подберёзко П.М.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: ст. преподаватель Суша Ю.И.

Аннотация:

В данной работе авторы проанализировали работу вакуумной сушильной установки и предложили схему вакуумной сушильной установки конденсационного действия, проанализировали преимущества и недостатки вакуумной сушильной установки.

Наиболее приемлемый вариант для промышленных деревообрабатывающих предприятий является использование вакуумной сушилки. Процесс вакуумной сушилки выполняется при условии смены области давления в строгой очерёдности: нагрев в вакууме, нагрев при атмосферном давлении, затем чередование нагрева и вакуума.

Вакуумный способ обезвоживания продуктов позволяет вести процесс сушки при невысокой температуре среды, таким образом, предотвращая усадку и сохраняя все естественные свойства материала [1].

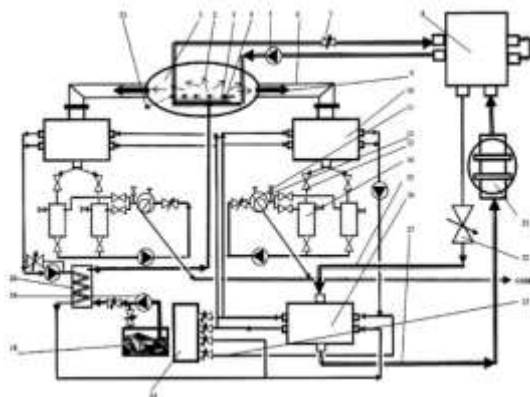


Рис. 1. Схема установки конденсационного действия:

- 1 - вакуумная камера; 2 – газовая среда; 3 - исходный материал;
- 4, 16 - теплообменник-испаритель; 5, 19 - тепловой насос;
- 7, 23 регулировочный клапан; 8 - теплообменником-конденсатором теплового насоса; 10 - теплообменник; 11 вакуумный насос;
- 7, 12, 13 - система клапанов; 14 - емкость для сбора конденсата;
- 15, 17 - трубопровод; 18 – древесные отходы; 21 - компрессор;
- 22 - терморегулирующее устройство; 24 - теплогенератор

Непрерывная загрузка древесины из ёмкости 18, постоянный отвод конденсата и выгрузка готового обезвоженного пиломатериала обеспечивают непрерывный цикл сушки. Продолжительность сушки пиломатериалов твердолиственных пород и массивов древесины в вакуумной камере в 2,5-3 раза меньше, чем в конвективной сушке, что является преимуществом использования вакуумной сушки [2].

Особенностью вакуумной камеры является то, что для работы абсорбционных бромисто-литиевых тепловых насосов 5, 19 требуется высокопотенциальная теплота, которая может быть получена при сгорании в генераторе теплового насоса 24 древесных отходов 18, типа опила, щепы, стружки и т.д. Теплота сгорания древесных отходов передаётся раствору бромистого топлива через разделяющую их стенку. Охлаждение уходящих дымовых газов осуществляется дополнительным конденсационным теплообменником, установленным

в конвективном трубопроводе после теплогенератора. Внутри конденсационного теплообменника циркулирует холодная вода, полученная в испарителе абсорбционного теплового насоса [3].

Процесс вакуумной сушки заключается в подаче исходного материала 3 в теплообменник испарительной трубы посредством системы загрузки с воздухопроводом. Водяной пар, испаряющийся с поверхности исходного материала 3, течет по поверхности теплообменников-испарителей 4 с трубчатыми каналами.

Преимущества вакуумной сушки заключается в обеспечении более высокого качества высушивания древесины. Этому способствует низкотемпературная воздействие (не вызывает перегрева древесины) на поверхности исходного материала. Но, как и у любого вида сушки имеются недостатки, такие как высокая квалификация оператора вакуумной установки, обязательное расположение оборудования в помещении (цеху).

Список использованных источников

1. Е.П. Шешин «Вакуумные технологии», — М.: Интеллект, РФ, 2009. — С. 504.

2. Л.В. Кожитов, Н.А. Чиченев, В.А. Демин, П.А. Златин, С.Г. Емельянов, Ю.Н. Пархоменко, О.К. Курбатов «Технологическое вакуумное оборудование. Часть 1: Вакуумные системы технологического оборудования: учебник», — М.: МГИУ, РФ, 2010. — С. 444.

3. Конденсационная сушилка для пиломатериалов с абсорбционным утилизатором: пат. RU 2 4 9 9 2 1 1 C1 / Анисимов П.Н., Онучин Е.М., Медяков А.А. — Оpubл. 23.05.2012.

УДК 621.521

МОДЕЛЬ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВАКУУМНОГО КОМБИНИРОВАННОГО НАСОСА

Ралло Ф.Н.

*Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

Приведено описание разрабатываемой модели вакуумного комбинированного насоса на базе пластинчато-статорного насоса. В качестве привода движения предлагается использовать привод схожий спиральному вакуумному насосу.

Основой для проектирования является идея использования внутреннего объема эксцентрика для увеличения производительности или использования этого объема под вторую ступень откачки. На рисунке 1 черным цветом закрашен объем, который планируется использовать.

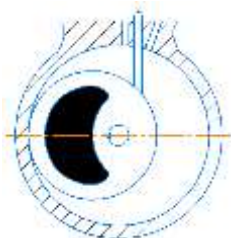


Рис. 1. Объём, который будет использоваться
в проектируемом насосе как рабочий

Для реализации задуманного, было предложено использовать конструкцию, состоящую из цилиндрического корпуса и кольца (см. рисунок 2). При таком построении внутреннее пространство разделяется на два объема, которые в равной степени можно использовать под рабочие полости для откачки. Кольцо будет совершать вращение в корпусе как на рисунке благодаря одной из сил инерции – центробежной силе. Похожий физический принцип проявляется при использовании человеком гимнастического обруча.

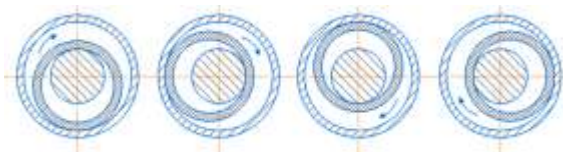


Рис. 2. Схема основы для будущей конструкции

Изначально было решено передавать силу на кольцо через внешнюю часть корпуса. Для понимания какое необходимо задать корпусу движение проводилось несколько простых экспериментов с участием двух колец. В ходе этих испытаний было установлено, что необходимо задавать оси корпуса движение по кругу (см. рисунок 3).



Рис. 3. Движение, которое необходимо совершать корпусу для задания необходимого движения кольцу

Такое движение может быть реализовано с помощью несложного механизма: следует присоединить небольшой коленчатый вал к торцу корпуса и задать ему вращение (см. рисунок 4).



Рис. 4. Схема первоначального привода вращения корпуса

Этот механизм очень схож с механизмом, который задает движение одной из спиралей в спиральном насосе, и в общем, если разобраться в приводе вращения этого насоса, станет понятно, что движения очень похожи.

Поскольку предлагаемый механизм привода вращения имеет реальный аналог в насосе, который активно используется на сегодняшний день и считается одним из лучших (его недостатками являются только высокая стоимость и неремонтопригодность), можно предполагать, что проектируемый насос будет вполне работоспособным.

ПРОРАБОТКА СХЕМЫ ВАКУУМНОГО КОМБИНИРОВАННОГО НАСОСА

Ралло Ф.Н.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

Проанализированы возможные конструктивные схемы проектируемого вакуумного комбинированного насоса. При этом рассмотрены достоинства и недостатки каждой конструкции, что позволило выявить наиболее оптимальную.

Проектирование начинается с определения того, как будет осуществляться привод вращения. Изначально было решено придать вращение корпусу, и на основании этого был разработана первая схема будущего насоса (см. рисунок 1).

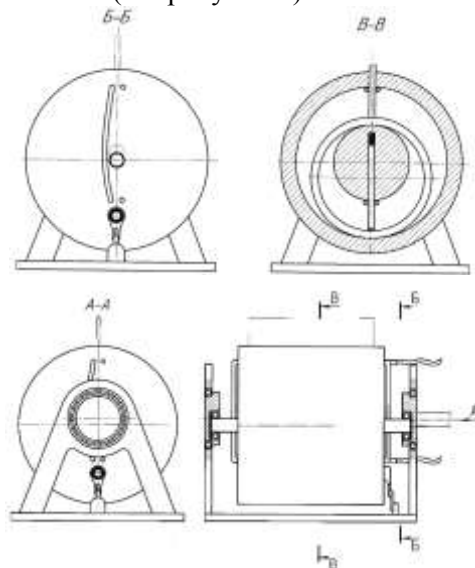


Рис. 1. Схема первого варианта проектируемого насоса

Но у данной конструкции имеется ряд существенных недостатков:

1) Сама идея вращения корпуса для придания вращения колесу нецелесообразна, это вызывает очень много проблем с подсоединением трубопроводов к впускному и выпускному каналу.

2) Необходимо будет балансировать такую огромную массу, иначе нагрузка на валы и подшипники будет очень значительной.

3) Такой привод вращения создает опасность в эксплуатации, необходимо будет как минимум создавать защитный каркас, который значительно увеличит габариты конструкции.

4) Насос скорее всего будет использовать для работы масло, что уже негативно скажется на желании его использовать в вакуумных установках, помимо этого, не ясно как подводить эту смазку и как она будет себя вести в условиях постоянной тряски.

Исходя из этих факторов дальнейшую разработку было решено прекратить, и была разработана вторая схема (см. рисунок 2).

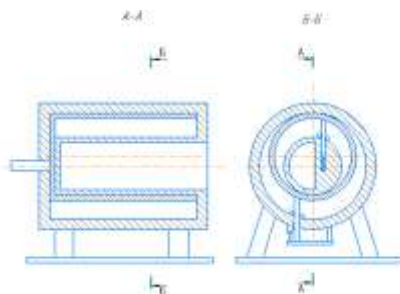


Рис. 2. Схема второго варианта проектируемого насоса

В данной вариации модели корпус уже неподвижен, и кольцо приводится в движение валом, что несомненно нивелирует большинство недостатков предыдущей конструкции, но по-прежнему есть несколько недочётов:

1) Нагрузка на вал очень велика. Следует либо уменьшить длину корпуса насоса, что ставит ограничение по производительности в данной конструкции, либо сконструировать вторую опору для вала с противоположной от привода стороны, либо расположить корпус вертикально.

2) Объемы наружной и внутренней полости отличаются незначительно (по подсчетам в 1,5 раза), что делает невозможным исполь-

зывать внутренний объем как дожимающую ступень. В первой конструкции, кстати, была такая же проблема, но она не являлась основной.

В связи с этим была создана третья схема, на которой были решены обе проблемы из предыдущей конструкции (см. рисунок 3).

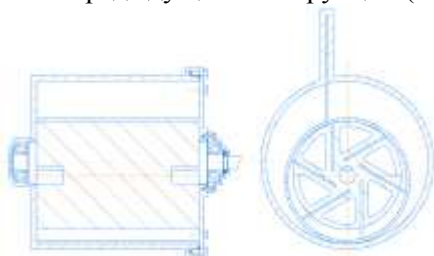


Рис. 3. Схема третьего варианта проектируемого насоса

В новой схеме разница в объемах уже в 5 раз, что делает возможным использовать внутренний объём в качестве дожимающей ступени. Также есть возможность сделать версию этого насоса безмасляной. Но при попытке сконструировать впускные и выпускные каналы (которых нет на чертеже) проводилось моделирование схемы принципа действия данного насоса, которая показала, что пластины во внутреннем объеме не вращаются внутри кольца, откачиваемый газ, соответственно, не перемещается к выпускному патрубку, так как не происходит изменения объема в ячейках. На рисунке 4 это демонстрируется с помощью пометки одной из пластин черным цветом.

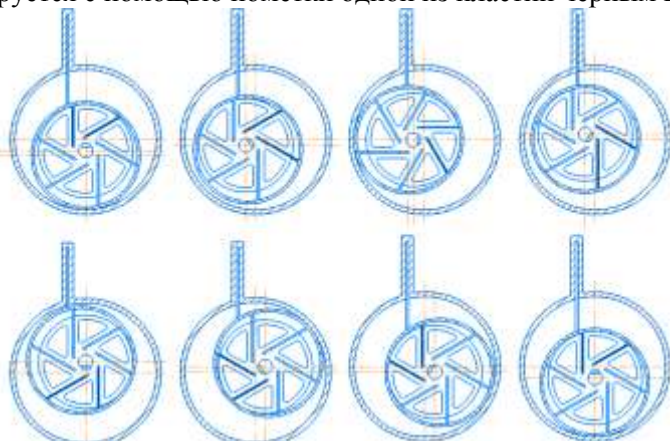


Рис. 4. Схема действия третьего варианта насоса

Эту проблему можно решить двумя способами: либо зафиксировать ротор с пластинами, чтобы он не вращался, как это было в самой первой модели, либо же возвращаться ко второй конструкции где будет потеря в объеме из-за отсутствия перемещения ротора с пластинами по корпусу насоса.

Была предложена конструкция (см. рисунок 5) по второму варианту при которой сохранялась значительная разница в объемах, но при попытке прокрутить механизм, стало ясно, что он не работает. Это видно на рисунке 6.

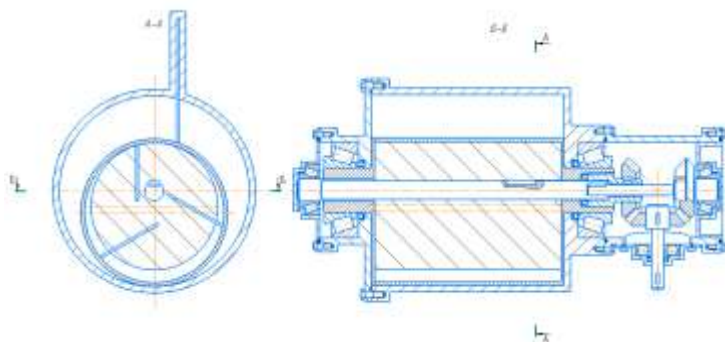


Рис. 5. Схема четвертого варианта проектируемого насоса

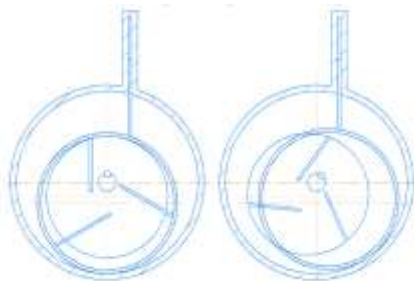


Рис. 6. Схема действия четвертого варианта насоса

Поэтому был выбран единственно верный вариант разработки, на основании которого и строится дальнейшая подробная разработка.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВАКУУМНОГО КОМБИНИРОВАННОГО НАСОСА

Ралло Ф.Н.

*Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

В данной статье приведена конструкция комбинированного вакуумного насоса, который по своим техническим характеристикам превосходит ряд существующих роторных насосов. Конструкция спроектированного насоса получилась безмасляной (в рабочей области), безопасной для обслуживающего персонала, большинство деталей насоса не нуждаются при изготовлении в сложных и высокоточных станках.

Конструирование проектируемого насоса следует начать с его корпуса и комплектующих внутри него, так как это основная рабочая зона. Сам корпус представляет собой цилиндр из чугуна с резьбой для пластины (см. рисунок 1).

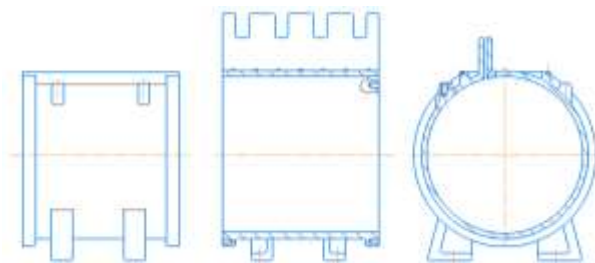


Рис. 1. Корпус проектируемого насоса

Также к корпусу приварены лапы, на которых и будет насос крепиться к рабочему месту. Еще в корпусе насоса следует сделать несколько резьбовых отверстий для рым-болтов, для транспортировки его с помощью крана. Корпус в свою очередь будет закрываться чугунными крышками с торцов при помощи девяти болтов с каждой стороны с диаметром резьбы М10. Для герметичности между

крышкой и корпусом следует разместить уплотнение. Внутренний диаметр корпуса равен 300 мм, этот диаметр схож с внутренними диаметрами корпусов уже существующих насосов и на его основе будет потом проще сравнивать проектируемую модель с существующими образцами.

Внутри корпуса также будет установлено стальное рабочее кольцо внешним диаметром 232 мм и толщиной 6 мм. Данной толщины должно хватать для воспринимаемых кольцом нагрузок. Материал выбран сталь, так как иногда деталь может воспринимать ударные нагрузки, которые могут привести к разрушению детали из чугуна.

Основной, и самой сложной деталью всего насоса, является его ротор. Он выполнен из чугуна с внешним диаметром 200 мм и носит характер сварной конструкции (см. рисунок 2).

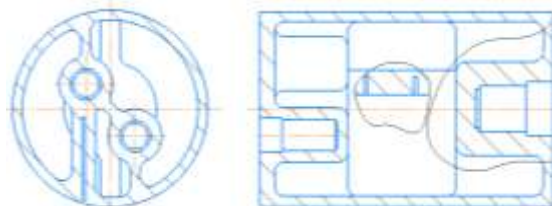


Рис. 2. Ротор проектируемого насоса

Если данную деталь изготовить цельнолитой, то ее масса будет значительно отлична от массы пустотелой отливки, это может повлечь за собой необходимость изготавливать мощные и габаритные валы, на которых будет вращаться ротор. Дабы этого избежать, следует торец с одним вводом вращения отлить отдельно, а после сварить две части. Помимо этой особенности в роторе выполнен паз под пластину, в котором еще выполнены отверстия для пружин, которые будут прижимать пластину к рабочему кольцу. И также имеются основные отверстия под подшипники для вала вращающегося ротор с одного торца, и два отверстия для подшипников под валы, которые не будут давать ротору вращаться вокруг своей оси. Эти два отверстия находятся в специально расположенных местах, чтобы между ответным валом и пластиной не возникало перетеканий при вращении ротора. На самом деле количество таких валов не обязательно должно равняться двум, их может быть как три, так и один, но для данного диаметра выбрано именно два, и сделаны они

меньшими диаметрами, чем приводной, распределяя тем самым нагрузку между всеми валами равномерно. Единственное, что нельзя располагать противоположные валы на одной горизонтальной оси, иначе ведомый вал перестанет выполнять свою функцию по стопорению ротора.

Следующими комплектующими на которых стоит заострить внимание – это валы и крышки корпуса. Ведущий и ведомые валы схожи с собой по конструкции, основное отличие в диаметрах – ведущий вал больше примерно в два раза (см. рисунок 3).



а

б

Рис. 3. Валы проектируемого насоса:
а – ведущий вал проектируемого насоса; б – ведомый вал проектируемого насоса

Валы следует изготавливать из стали – это часто используемый материал для коленчатых валов. С ротором валы сообщаются через шариковые подшипники качения. Поскольку масса ротора достаточно велика, и он совершает движения, которые значительно увеличивают его массу благодаря центробежной силе, было решено установить пару подшипников на входе вала в ротор и один на его хвостовик.

Диаметры валов и подшипников выбраны с запасом. Подшипники выбраны с заглушками, так как для их смазки будет использоваться вакуумная смазка, которая не испаряется при разряжении атмосферы. Второй опорой для валов являются роликовые радиально-упорные конические подшипники качения, располагающиеся в крышках.

В торцевой крышке под ведомые валы располагается перепускной канал. Его конструкция далека от совершенства, но тем не менее он исправно выполняет свою функцию. Из первой ступени выход представлен овальным отверстием, так как рабочее кольцо должно его перекрывать полностью. На вторую ступень газ попадает по каналу, закрытому крышкой с уплотнением при помощи болтов М6 (см. рисунок 4). Во вторую ступень газ проходит через пер-

форированную алюминиевую деталь (см. рисунок 5) и по пазу в роторе. Перфорация выполняется для исключения возможности заламывания пластины при ее круговом перемещении.



Рис. 4. Крышка перепускного канала проектируемого насоса

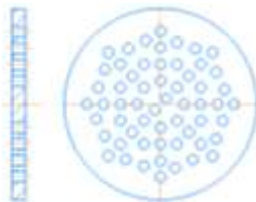


Рис. 5. Перфорированная деталь

В торцевой крышке под ведущий вал располагается выпускной патрубок. Он сконструирован таким образом, чтобы выпуск осуществлялся из четырёх клапанов поочередно. Внутренний объем рабочего кольца не всегда имеет сообщение с выходным патрубком, и в случае если бы он был один, к моменту подхода кольца к нему, объем сжался бы очень сильно, и возникшее давление создало сильные перетекания на сторону откачки. Выходной патрубок является сборной конструкцией, он имеет алюминиевую крышку, крепящуюся при помощи трёх болтов с диаметром М6. Входной патрубок расположен в верхней чугунной крышке, которая крепится к корпусу при помощи двадцати двух болтов с диаметром резьбы М5.

Для герметичности насоса у основания крышки и торца патрубка есть места для уплотнителя. Входной патрубок расположен в данном месте по той же причине, по которой выходное отверстие для перепускного патрубка овальное – толщина рабочего кольца не позволяет сделать крупное входное отверстие, а его размер крайне важен, так как от него зависит пропускная способность всей откачной системы. Поэтому вдоль корпуса просверлено семь отверстий диаметром 9 мм, которые в сумме по пропускной способности будут равняться входному патрубку с диаметром 50 мм. Патрубок с таким диаметром не будет негативно влиять на пропускную способность вакуумной системы.

Еще в верхней крышке располагается механизм, прижимающий пластину к рабочему кольцу (см. рисунок 6).

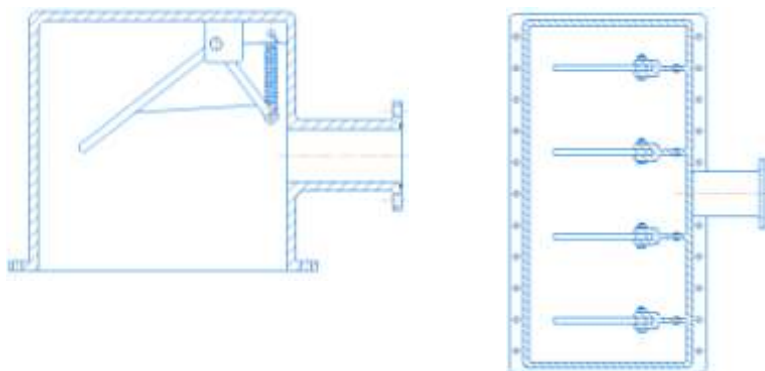


Рис. 6. Механизм прижима пластины, расположенный в верхней крышке проектируемого насоса

Его компоновка может быть с легкостью заменена на стандартный прижимной механизм для пластинчато-роторного насоса.

УДК 621.793.18

АНАЛИЗ ПРОТОТИПА КОНСТРУКЦИИ ОСНАСТКИ ДЛЯ НАПЫЛЕНИЯ ПОКРЫТИЙ НА СФЕРИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ ВАКУУМНО-ПЛАЗМЕННЫМ МЕТОДОМ

Родькин Д.Г., Жувевская С.Е.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Комаровская В.М., к.т.н, доцент – научный руководитель

Терещук О.И., инженер II категории – научный руководитель

Аннотация:

В данной статье проведен анализ конструкции технологической оснастки, которая позволяет наносить порошковые покрытия на изделия сферической формы. Предложен ряд конструктивных изменений, который позволяет использовать данное устройство для нанесения покрытий на сферические изделия в вакууме.

Существует устройство для нанесения покрытий из металлических порошков на сферические изделия с высокими эксплуатацион-

ными и качественными характеристиками покрытия. На рисунке 1 представлен общий вид данного устройства в разрезе [1].

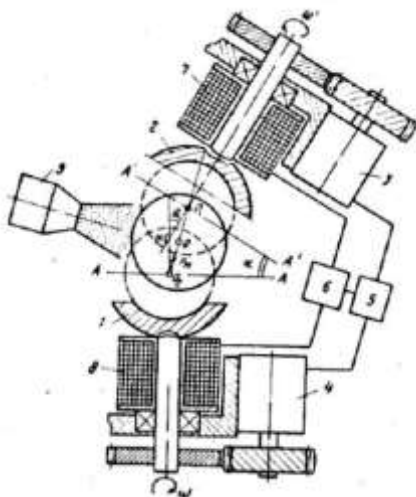


Рис. 1 . Общий вид устройства для напыления порошка на сферическое изделие:

- 1, 2 – полусфера; 3, 4 – электродвигатели; 5 – источник питания;
6 – блок управления; 7, 8 – катушки электромагнитов;
9 – устройство подачи порошка

Установка содержит узел вращения, состоящий из двух электромагнитов, расположенных так, что оси вращения пересекаются под углом α , лежащем в пределах $15-30^\circ$, а сердечники жестко соединены с полусферами (1) и (2), внутренний радиус которых равен радиусу упрочняемого шара, причем электромагниты установлены с возможностью вращения от двигателей (3) и (4), соединенных с источником (5) питания и блоком (6) управления, который соединен с катушками (7) и (8) электромагнитов. Раскаленный порошок подается из устройства (9) под давлением сжатого воздуха (газа). Электромагниты установлены с возможностью вращения в противоположные стороны относительно друг друга [1].

Установка для нанесения покрытий из металлических порошков работает следующим образом. Изделие устанавливают в полусфере (1) сердечника электромагнита, включают катушку (8) и двигатель (3), (4). Шар, центр которого находится в точке O_2 , получает скорость

w . Включают катушку (7) и выключают катушку (8). Блок управления (6) обеспечивает периодическое включение электромагнитов. Шар под действием электромагнитной силы F_m перемещается к полусфере (2) и получает скорость w_1 . Находясь в точке O_1 , шар имеет ось вращения, смещенную на угол $\alpha = 15-30^\circ$ по отношению к первоначальной оси вращения, что обеспечивает равномерность нанесения покрытия в процессе работы. Из устройства (9) подают раскаленный порошок под давлением сжатого газа. Вследствие того, что шар в точках O_1 и O_2 имеет скорость вращения w , w_1 , например в противоположную сторону, а радиусы полусфер равны радиусу шара, то происходит притирание порошка к основе, что обеспечивает высокую адгезию наносимого покрытия [1].

Постоянное обновление точек контакта поверхностей полусферы с поверхностью упрочняемой детали обеспечивается периодическим поворотом шара в описанной конструкции за счет расположения осей электромагнитов под соответствующим углом [1].

Геометрическая точность получаемого размера шара обеспечивается вращением сердечников электромагнитов и жесткой кинематической связью с приводными двигателями [1].

Описанное выше устройство для напыления порошков на изделия сферической формы подходит для получения функциональных покрытий в промышленности общего назначения. Для применения в вакуумной технике данное устройство необходимо доработать, исходя из требований, предъявляемых к технологической оснастке, которая используется в вакуумном оборудовании:

- для привода вращения полусфер-держателей изделия-заготовки необходимо разработать вакуумный ввод, позволяющий с необходимой степенью герметичности осуществить переход для вала вращения из атмосферы в вакуум;

- для подачи напряжения на электромагнитную катушку, служащую для попеременного перемещения сферического изделия-заготовки от одного держателя к другому, необходимо разработать герметичный вакуумный токоввод;

- при осуществлении операции вакуумно-плазменного напыления на сферическое изделие может произойти притяжение частиц потока ионов к корпусу электромагнита, что приведет к значительным потерям в потоке ионов и существенной неравномерности покрытия на изделии-заготовки. Для обеспечения защиты корпуса магнита

необходимо предусмотреть специальные экраны, не позволяющие потоку ионов отклоняться от заданной технологическим процессом напыления траектории.

-для обеспечения вращения приводных валов чашек-держателей изделия заготовки требуется разработать узлы крепления на вакуумной камере электродвигателей.

Такая модернизация позволит использовать описанную выше конструкцию для напыления покрытий на сферические изделия вакуумно-плазменным методом.

Список использованных источников

1. Установка для нанесения покрытий из металлических порошков на сферические изделия пат. 1382591 А1 СССР, МПК В22 F 7/04 / Белорусский политехнический институт; заявители Карпухин В.А., Олейников Л.С., Ивашко В.С., Петрашевич В.П. № 4067490/31-02; заявл. 18.03.86; опубл. 23.03.88 // Официальный бюл. / Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий – 1988. – № 11. – С. 3

УДК 621.793.18

ЭКРАНИРОВАНИЕ ПРИВОДА ВРАЩЕНИЯ ОТ ЗАПЫЛЕНИЯ ПОТОКОМ ИОНОВ

Родькин Д.Г., Жуевская С.Е.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь;*

*Комаровская В.М., к.т.н, доцент – научный руководитель
Терещук О.И., инженер II категории – научный руководитель*

Аннотация:

Авторами данной работы предложена конструкция защитного экрана, который предназначен для изменения направления силовых линий электромагнитного поля, а также позволяет защищать корпус привода вращения технологической оснастки от потока напыляемого материала.

При разработке конструкции технологической оснастки для напыления покрытий на сферические изделия необходимо спроектировать защитный экран, изменяющий направление силовых линий электромагнитного поля и защищающий корпуса приводов вращения от запыления потоком ионов.

Для изготовления защитного экрана, который изменяет направление силовых линий электромагнитного поля, предлагается использовать материал, состоящий из полимерной основы, в которой распределены частицы аморфного магнитомягкого сплава.

Особенностью данного материала является повышенная магнитная проницаемость и, как следствие, повышенный коэффициент экранирования за счет формирования в структуре частиц аморфного магнитомягкого сплава нанокристаллов α -Fe или ϵ -Co [1].

Подобный результат достигается за счет того, что в материале, состоящем из полимерной основы, в которой распределены частицы аморфного магнитомягкого сплава Fe-Cu-Nb-Si-B или Co-Fe-Ni-Cu-Nb-Si-B размером от 1 до 100 мкм, использованы частицы с нанокристаллической структурой, содержащие нанокристаллы соединения α -(Fe, Si) или ϵ -Co объемной плотностью $(0,6 \div 1,4) \cdot 10^{-5}$ 1/нм³, что повышает магнитную проницаемость до 90 и более [1].

Использование в качестве наполнителя материала, состоящего из частиц порошка аморфного магнитомягкого металлического сплава с нанокристаллической структурой, обеспечивает увеличение магнитной проницаемости.

Электромагнитная волна, проникшая в глубь материала, интенсивней поглощается в нем за счет более высокой поглощающей способности нанокристаллической структуры, обладающей большей магнитной проницаемостью по сравнению с аморфной. При достижении электромагнитной волной противоположной поверхности происходит ее большее поглощение, что приводит к повышению коэффициента экранирования [1].

Использование данного материала позволит изменить линии магнитного поля электромагнита таким образом, чтобы оказывалось воздействие непосредственно на изделие-заготовки, не выходя за пределы защитного экрана и не искажая таким образом траекторию потока ионов.

На рисунке 1 представлена конструкция спроектированного защитного экрана.



Рис. 1. Составные элементы защитного экрана:
 1 – защитные экраны; 2 – корпуса электромагнитов;
 3 – шарнирные держатели экранов

За счет подвижных держателей экраны могут регулироваться, принимая в широких пределах любое требуемое положение (см. рисунок 2).



Рис. 2. Регулируемые положения защитных экранов

Как видно из рисунка 2, экраны можно настроить на такое положение, которое наиболее отвечает требуемому моменту технологического процесса, регулируя таким образом форму линий электромагнитного поля, а также выступая в роли своеобразной диафрагмы для потока ионов.

Список использованных источников

1. Композиционный материал для защиты от электромагнитного излучения пат. 2324989 С2 РФ, МПК G12B 17/02, H05K 9/00, B82B, 1/00 / Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов «Прометей»; заявители Кузнецов, П.А., Фармаковский Б.В., Аскинази А.Ю., Песков Т.В., Бибиков С.Б., Куликовский Э.И., Орлова Я.В. № 2006121824/28; заявл. 19.06.2006; опубл. 20.05.2008 // Официальный бюл. / Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам – 2008. – № 14. – С. 5.

УДК 62-242

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВВОДОВ В ВАКУУМНУЮ КАМЕРУ УСТАНОВКИ ПЛАЗМЕННОЙ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Серко А.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. физ-мат. наук, доцент Босьяков М.Н.

Аннотация:

В статье даны определения и назначения, определены принципы работы вакуумных электрических вводов. Приведены чертежи вводов, используемых на предприятии ГНУ Физико-технический институт национальной академии наук Беларуси.

Вакуумные вводы используют для передачи электрической энергии механизмам и узлам, находящимся в вакуумных камерах технологического оборудования, при этом, они должны быть изолированы от корпуса вакуумной камеры.

Электрические вакуумные вводы в зависимости от назначения и особенностей технологического процесса могут быть низковакуумными и высоковакуумными, низковольтными или высоковольтными [1].

Электрические вакуумные вводы делятся на:

- токовводы;

- термодарные вводы.

Токовводы состоят из металлокерамических соединений, при этом керамика используется для изоляции проводников от несущего фланца. Наряду с герметичностью в высоком и сверхвысоком вакууме электрические вводы должны быть устойчивы к очень высокой или низкой температуре, а также к химически агрессивным средам. Принципиально любой электрический вакуумный ввод состоит из двух частей: токоввод, изолятор, который изолирует токоввод от корпуса, как показано на рисунке 1.

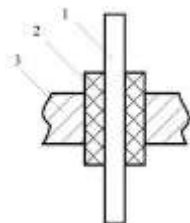


Рис. 1. Принципиальная схема электрического вакуумного ввода:
1 – токоввод, 2 – изолятор, 3 – стенка корпуса вакуумной камеры

На рисунке 2 приведен чертеж токоввода, который используется в установках ионного азотирования, производимых на ГНУ Физико-технический институт национальной академии наук Беларуси.

Корпус токоввода 1 крепится к соответствующему фланцу на днище основания камеры с помощью двух стяжек 17 и двух болтов М10. Для вакуумного уплотнения соединения служит резиновая прокладка 6. Подвод электрической мощности осуществляется с помощью изготовленного из нержавеющей стали стержня 7, к нижней части которого крепится клемма силового фидера, а к верхней - гибкий подвод электрической мощности к катоду. Стержень 7 фиксируется в корпусе токоввода и изолируется от него с помощью керамических втулок 35, 36, фторопластовой втулки 13 и прокладки из термостойкой резины 9. Прокладка 9 также служит для вакуумного уплотнения между стержнем и корпусом токоввода. Затяжка прокладки и фиксация стержня в корпусе достигается с помощью гайки 16, которая прижимает стержень через металлическую прокладку 15 и диэлектрическую втулку 14. Силовой фидер устанавливается с помощью фланца 11 на стяжках 17. Стакан 12

служит для предохранения от контакта оператора установки с токоведущими частями токовода.

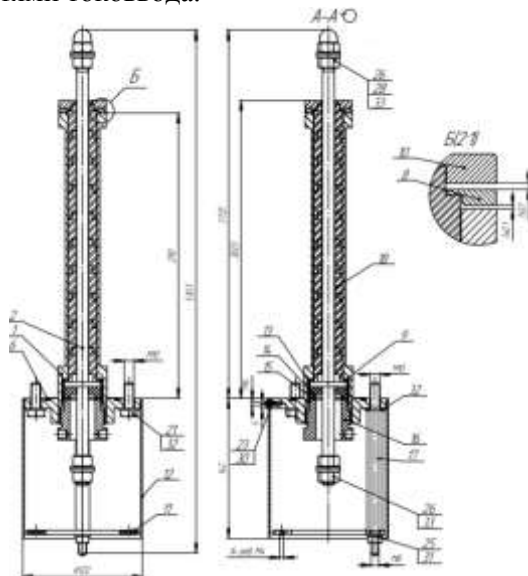


Рис. 2. Чертеж токовода, используемого в установках ионного азотирования на ГНУ Физико-техническом институте национальной академии наук Беларуси

Щелевые зазоры между шайбой 10 и корпусом 1, между шайбами 8 и 10 служат для развязки высокого напряжения, под которым находится втулка 8 и заземлённого корпуса токовода в условиях горения разряда. Величина щелевого зазора должна быть в пределах 0,8...1 мм. Шайба 10 находится под плавающим потенциалом (до 60 В). После установки токовода камеру необходимо откачать до остаточного давления и проверить на натекание.

Термопарный ввод предназначен для ввода термопары в разрядное пространство камеры. Температура вычисляется из значений термоэлектродвижущей силы или Термо-ЭДС. Термо-ЭДС возникает вследствие разделения зарядов, вызываемого разностью температур между концами электрического проводника. Она зависит от материала проводника и приблизительно пропорциональна перепаду температуры. Термоэлементы (термопары) состоят из двух различных металлов, соединённых на одном конце. Термоэлементные вводы проводят тер-

моэлектродвижущую силу из вакуумной камеры к наружному измерительному прибору, с помощью которого определяется температура. При выборе материалов необходимо учитывать наибольшую Термо-ЭДС, линейность и антикоррозийную устойчивость. В зависимости от области применения термоэлементы изготавливаются из благородных и неблагородных металлов и их сплавов. Характерные сплавы для термоэлементов - алюмель (никель, алюминий и марганец), хромель (никель и хром) и константан (медь и никель) см. таблицу 1.

Таблица 1. Характерные материалы проводников и диапазон температуры

Термоэлемент (кодировка ANSI)	Материал	Полярность	Измеряемый диапазон температуры [°C]
T	Медь константан	+ -	-200...+350
K	Хромель алюмель	+ -	-200...+1250
R/S	Платина, родий	+ -	0...+1450
J	Железо константан	+ -	0...+750
E	Хромель константан	+ -	-200...+900
C	Вольфрам рений	+ -	0...+2315

Для контроля температуры обрабатываемых изделий при ионном азотировании используются хромель-алюмелевые термопары. Для предохранения наружной оболочки термопарного кабеля от азотирования в плазме, приводящего к её охрупчиванию, термопара защищена медной оплёткой соответствующего диаметра.

Корпус термопарного ввода крепится к фланцу со стороны днища основания камеры. Для вакуумного уплотнения соединения служит прокладка из термостойкой резины 6. Конструктивно термопарный ввод подобен токовводу. Стержень 16 выполнен со сквозным отверстием для прохождения термопары. В нижней части стержня обеспечивается вакуумное уплотнение термопары по внутренней поверхности стержня и оболочке термопары с помощью резиновой прокладки 21, втулки 18 и гайки 19. При работе оборудования термопара находится под плавающим (до 60 В) потенциалом.

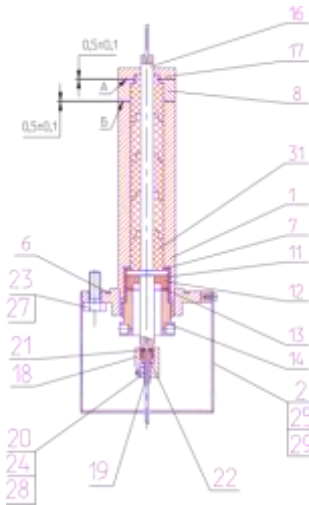


Рис. 3. Чертеж термпарного ввода, используемого в установках ГНУ
Физико-технический институт национальной академии наук Беларуси

Для изготовления термпарных вводов иногда используется не сам сплав, а так называемый компенсационный материал ("компенсационный провод"). Компенсационные материалы характеризуются термоэлектрическими свойствами, подходящими для материала того или иного термоэлемента. Примеры материалов приведены в таблице 1.

Список использованных источников:

1. Вакуумная техника: справочник / К.Е. Демихов, Ю.В. Панфилов, Н.К. Никулин и др.; под общ. ред. К.Е. Демихова, Ю.В. Панфилова. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 2009. – 590 с.

УДК 62-242

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЧИСТКА ДЕТАЛЕЙ ВАКУУМНЫХ ВОДОКОЛЬЦЕВЫХ НАСОСОВ

Серко А. В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: докт.техн.наук, профессор Мрочек Ж.А.

Аннотация:

В статье представлен анализ очистки вакуумных водокольцевых насосов при помощи ультразвука. Установлено, что использование ультразвуковых ванн является оптимальным способом очистки насосов.

В агропромышленных комплексах (АПК) широко используются водокольцевые вакуумные насосы (ВВН), у которых имеется проблема образования отложений солей на рабочих поверхностях в процессе работы ВВН при использовании жесткой воды. Вследствие этого снижается пропускная способность, увеличивается расход потребляемой энергии, возрастает скорость износа рабочих деталей насоса, происходит рост количества внеплановых остановок гидравлического оборудования. Осаждение на рабочих поверхностях насосов происходит по следующим причинам: содержание растворенных в жесткой воде солей; отложения на поверхностях деталей в виде карбонатов кальция, оксидов железа, продуктов коррозии и других труднорастворимых соединений;

Удаление осадков при проведении ремонтных работ в ВВН играет немаловажную роль в сохранении работоспособности систем. Традиционные методы механической и химической очистки являются дорогостоящими и недостаточно эффективными. В связи с этим наиболее перспективным направлением считается использование ультразвуковой очистки специальным шампунем [1]. В состав шампуня входят: органические кислоты, пассиватор металлической поверхности и ПАВ (поверхностно-активное вещество). Ультразвуковая очистка поверхностей деталей насосов основана на возбуждении в моющем растворе колебаний ультразвуковой частоты, которые активизируют моющие средства и ускоряют протекание химических реакции по переходу со-

лей жесткости из твердого состояния в растворенные соединения [2]. Так, разрушение слабо взаимосвязанных загрязнений происходит, в основном, под действием пульсирующих кавитационных пузырьков. На краях слоя отложений пульсирующие пузырьки, совершая интенсивные колебания, увеличивают диффузию моющего раствора на поверхность металла, преодолевая силы сцепления солевых соединений, разрыхляют солевые отложения. Если же загрязнения прочно связаны с поверхностью и имеют значительную толщину, то для их разрушения и удаления необходимо использование более интенсивного воздействия – интенсификации образования в растворе захлопывающихся кавитационных пузырьков, создающих микроударное воздействие на поверхность, что приводит к образованию множества кавитационных трещин в теле твердых солевых отложений и отделению их от поверхности очищаемого тела [3]. А значит, ключевым фактором ультразвуковой очистки является значительная интенсификация физико-химических процессов в жидкости под воздействием ультразвуковых колебаний. Сравнивая с традиционными методами удаления загрязнений с поверхностей деталей, ультразвуковая очистка позволяет:

- уменьшить объем использования ручного труда;
- произвести обезжиривание поверхностей без органических растворителей;
- очистить труднодоступные участки изделий и удалить загрязнения;
- сократить время очистки, уменьшить потребление моющих средств;
- исключить дорогостоящую механическую и химическую очистку оборудования.

Для производства очистки ВВН от отложений солей используют ультразвуковые ванны. Установлено, что в результате анализа существующих процессов удаления осадков жесткости с поверхностей рабочих элементов насосов в настоящее время наиболее эффективен способ ультразвуковой очистки. Преимущества использования ультразвуковых ванн при очистке насосов - это высокое качество очистки и скорость обработки;

К недостаткам следует отнести:

- низкая мобильность, что объясняется большими габаритными размерами поверхностей очищаемых деталей, вследствие чего, необходимо проводить монтаж-демонтаж ультразвуковых ванн;
- необходимость полной или частичной разборки насоса.

Список использованных источников:

1. ГОСТ Р 50664-94. Аппараты ультразвуковые технологические.
2. Акоюн В.Б., Ершов Ю.А. Основы взаимодействия ультразвука с биологическими объектами. – М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 224 с.
3. Кулов Н.Н. Физико-химическая интенсификация как основа модернизации химико-технологических процессов. – М.: Ин-тут общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, 2010. Проект № 08-03-00745. С. 52-54.

УДК 616-74

СПОСОБЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ВАКУУМ-АСПИРАЦИОННЫХ МОДУЛЕЙ

Сечко И.А.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

Рассматривается аспирационный модуль, сфера его применения. Предложены способы модернизации вакуумных аспирационных модулей.

Аспирационный модуль представляет собой устройство, состоящее из электродвигателя, насоса, трубопроводов и ёмкости для хранения отсасываемой жидкости (в ряде случаев набор элементов может изменяться). Аспирационное оборудование широко используется в промышленности, а также активно применяется в медицине. Ни одна операция не может быть проведена без использования аппаратов для аспирации. Одним из самых простых примеров можно привести откачную систему, применяемую в стоматологии.

Аспирационное оборудование зачастую бывает стационарным и используются до, вовремя и после проведения операции. Оборудование должно обеспечивать пациенту мобильность не только в пределах его палаты. Отчасти эта проблема решается прикреплением к устройству роликов, чтобы пациент мог при желании и раз-

решении врачей перемещать его самостоятельно. Однако куда лучше сделать сам прибор более компактным, чтобы его перемещение было более простым.

Модернизация аспирационных модулей зачастую делается с целью уменьшения всей конструкции, чтобы она стала компактнее и проще в переносе, а также с целью увеличения её потенциальных возможностей.

Рассмотрев конструкцию модуля, можно сразу понять, как именно достичь нужных результатов. Уменьшение габаритных размеров можно достичь с помощью подбора устройства для достижения необходимого давления. В качестве такого устройства обычно используется мембранный вакуумный насос, который может иметь сравнительно небольшие размеры, но при этом достаточно хорошую производительность и возможность регулирования давления. Во многих ситуациях необходимо поддерживать непрерывную работу всей системы, с чем, как показала практика, данный насос может успешно справиться.

Аспирационные установки чаще всего предназначены для довольно узкого диапазона задач, например, для высасывания гноя из раны или слюны из ротовой полости. Однако куда продуктивнее использовать одну установку для нескольких разных целей, чем покупать несколько.

Достигнуть более широкого применения аспирационных модулей можно за счёт труб и коннектора для них. Если в комплекте будут предусмотрены трубы различного диаметра и необходимые насадки, а также будут реализованы возможность непрерывной работы и увеличение диапазона рабочих давлений, то это значительно повысит универсальность устройства.

Стоит упомянуть, что многие разработчики аспирационных модулей не советуют совмещать напрямую насос и камеру для хранения откачиваемой жидкости, так как есть вероятность попадания откачиваемой жидкости в вакуумный разъём [1]. Итогом этого может стать прекращение работы насоса. Это решается установкой обратных клапанов или мембран. Однако проще сделать соединение насоса и камеры для жидкости через другую вакуумную камеру. Эта мысль была изложена и реализована в патенте [1]. В данном случае обеспечивается относительно надёжная защита вакуумного разъёма и,

в случае вытекания жидкости из резервуара, она попадёт не в насос, а в другую камеру.

Мы предположили, что, разделив камеру для хранения жидкости и вакуумного насоса с помощью другой вакуумной камеры, можно увеличить объём жидкости, которую можно откачать. Как только первый резервуар заполнится, жидкость начнёт перетекать во вторую камеру, из-за чего можно будет откачать больше жидкости. Но это также влечёт за собой и возможность попадания жидкости в вакуумный разъём, а за тем и в сам насос. Чтобы это предотвратить, придётся устанавливать дополнительные средства контроля или защиты. В связи с этим данный способ не рекомендуется нами к применению.

Также одним из направлений модернизации аспирационных модулей является разработка и изготовление съёмного резервуара для откачиваемой жидкости. Это позволяет облегчить удаление жидкости, а также замену резервуара в случае необходимости. На рисунке 1 представлен один из способов реализации съёмного резервуара [1]. Авторы в своей разработке использовали крепления с защёлкиванием в нижней части корпуса. Кроме этого можно изготавливать резервуары разных размеров, чтобы можно было увеличить время работы аппарата и количество жидкости, которую можно будет высосать.

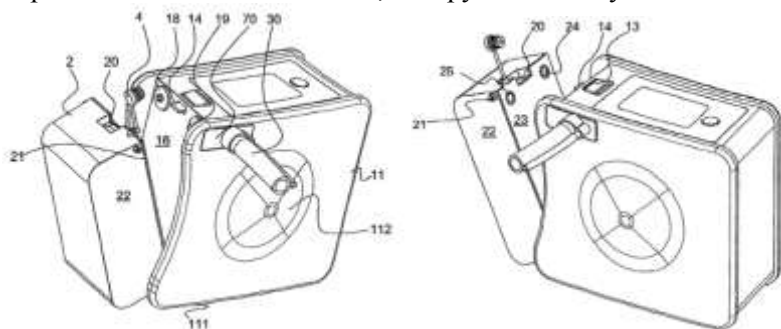


Рис. 1. Схема аспирационного модуля:

- 2 – собирающая ёмкость; 4 – закрывающий элемент; 11 – передняя стенка;
- 13 – разблокирующая кнопка; 14 – фиксаторный выступ;
- 16 – первая боковая стенка; 18 – вакуумный коннектор на корпусе;
- 19 – коннектор для секрета на корпусе; 20 – паз; 21 – верхний шип;
- 22 – задняя стенка; 23 – боковая стенка; 24 – вакуумный коннектор для собирающей ёмкости; 25 – коннектор для секрета на собирающей ёмкости; 30 – линия секрета; 70 – фланец;
- 111 – нижняя передняя кромка; 112 – выступ

При разработке вакуум-аспирационного модуля мы предлагаем учитывать возможность присоединения резервуара другими способами, которые будут более удобными и при этом надёжными.

Таким образом существует множество способов модернизации медицинских аспирационных модулей и в данной статье были представлены лишь некоторые из них.

Список использованных источников

1. Аспирационный модуль: пат. RU2438715C2 / Кох Урс, Рамелла Иво. – Опубл. 10.01.12.

2. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://endo.ru/product/oborudovanie/apparatu-dlya-aspiratsii-i-irrigatsii/apparat-dlya-aspiratsii-i-irrigatsii-endoskopicheskiy-endomedium/> – Дата доступа: 16.03.2021.

3. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://patent.top.ru/patent/RU2720821C1> – Дата доступа: 16.03.2021.

УДК 66.083

ШТАМПОВОЧНАЯ ОСНАСТКА

Сивак Д.И.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Орлова Е.П.

Аннотация:

В статье рассмотрены процессы и этапы проектирования, и создания технологической оснастки. Классификация штамповочных оснасток. Можно ознакомиться со свойствами, в какой сфере и для чего лучше использовать определённый вид технологической оснастки. Какие требования предъявляют к технологической оснастке.

Технологическая оснастка – это инструмент, позволяющий оптимизирующий затраты рабочего времени, увеличить качество

и количество выпускаемой продукции путём выполнения операции – штамповка.

Штамповая оснастка служит для оборудования, которое применяется в процессах металлообработки. Оснастка даёт возможность придавать любую форму и размеры, особенно эффективно это для эксплуатации в промышленных масштабах. В зависимости от качества штамповочной оснастки зависит качество и затраты металлопродукции. В данный момент существует множество разных видов штамповочной оснастки, которые способствуют осуществлению деформации различных заготовок из различных материалов, таких как бумага, пластмасса, металлы. Существует листовая и объёмная штамповка. Для заготовок, полученных объёмной штамповкой, оказывают влияние специальным инструментом – пуансоном. Процесс не вызывает сложности: поверхность матрицы заполняется металлом, приобретая ее форму и размеры. Листовая штамповка применяется для заготовок, которым характерно очень малое измерение в сравнении с двумя другими.

Классификация штамповых оснасток можно произвести по температурному режиму; по размерам; по способу обработки; по масштабу производства; по количеству выполненных операций [1].

Изготовление штамповочной оснастки проходит четыре этапа: составляется проект оснастки; производится создание инженерной документации; производится оснастка; проведение тестов элементов оснастки и ее корректировки и доводки.

В зависимости, насколько точно и без дефектов спроектированы матрицы и пуансоны, напрямую влияет на их качество и сроки изготовления. В производстве штамповочных оснасток важное место занимает согласование всех этапов. Ведь даже малейший дефект может оказать влияние на процессе изготовления будущих деталей, поэтому важно контролировать все этапы производства штамповочной оснастки. В наше время разделяют штамповочные оснастки на два вида: специальная технологическая штамповочная оснастка и универсальная штамповочная оснастка. Специальная штамповочная оснастка, имеет специальное назначение в универсальных случаях, когда технологические оснастки не подходят, например, для определенной детали.

Штамповочная оснастка должна соответствовать следующим требованиям: рабочая часть оснастки должна обладать высокой

прочностью, стойкостью, износостойкостью и возможность быстрой и дешёвой замены изношенных деталей; обеспечивать задуманную производительность, легкость обслуживания, надежной и безопасной работы; минимальное количество или отсутствие специальных деталей; минимальное количество образования отходов.

При получении большого показателя качества обработки поверхностей пуансона и матрицы в штампе идёт обеспечение высоких показателей стойкости, а точная взаимная подгонка пуансона и матрицы способствует получению деталей с высокими показателями качества и стойкости, а также повышенную износостойкость штамповочной оснастки. Пренебрежением этих пунктов ведёт к дефектам оснастки, вплоть до разрушения. В процессе работы штамповочной оснастка находится под постоянными нагрузками, направленными в разные стороны.

Этапы изготовления штамповочной оснастки: 1) Получение заготовок; 2) Механическая обработка деталей; 3) Слесарной обработки рабочих деталей штампов (матриц, пуансонов, пуансонодержателей, съёмников); 4) Термическая обработка деталей штампов (Повышает обрабатываемость на следующих этапах); 5) Механическое шлифования деталей после термической обработки; 6) Ручное шлифование и доводка рабочих деталей; 7) Сборка, испытания и отладка оснастки [1].

Прежде, чем приступить к изготовке изделия, необходимо составить техническое задание, затем разработать и спроектировать оснастку. Необходимо продумать даже мельчайшие детали, определиться с размерами, формой и количеством изделий. Специалисты же должны произвести анализ и оценку целесообразности выбранных материалов, габаритов детали, ее размеров, производственных условий и финансовых затрат. Затем готовая матрица (оснастка) помещается в специальную вакуум-формовочную машину, где под действием определенной температуры материал подвергается вакуумной формовке и обретает заданную форму.

После того, как штамповочная оснастка была спроектирована, она должна пройти тестирование. Идёт осмотр и проверка оснастки на соотношение формы и размеров с заданными в техническом условии. Для проверки оснастки путём испытания в работе, используют специально предназначенном для этого оборудовании. В процессе испытания следует соблюдать следующие правила: 1) Уста-

новить штамповочную оснастку только на специально предназначенное оборудование (пресс); 2) Перед проверкой штамповочной оснастки следует произвести проверку самого прессы; 3) В зоне испытаний не должно быть посторонних предметов, на плите прессы не должно находиться ненужных предметов и инструментов, протереть опорные поверхности штампа и поверхность плиты; 4) Использовать подъемные механизмы при установке тяжелых технологических оснасток; 5) Устанавливать штамп на пресс только в том случае, когда расстояние между ползуном прессы (при его нижнем положении и регулировании хода вверх) и плитой стола больше высоты сомкнутого штампа; 6) Всё крепиться и фиксируется, после этого проверить надежность креплений и фиксаций.

После проводится тест штамповочной оснастки. Штамп смыкается так, чтобы хвостовик вошёл в гнездо ползуна, ползун опускают в его нижнее положение и закрепляется верхняя часть штампа на ползуне. После винт шатун вращается, ползун опускается до плотного прилегания к поверхности верхней плиты штампа и хвостовик зажимают прижимом, болтами и гайками. Затем, медленно опуская ползун вниз и вверх, идёт проверка центрирования и устранение смещений и перекосов. При креплении нижней плиты используют болты с надетыми на них прихватами, шайбами и гайками вставляют в пазы стола прессы и подвигают к штампу, укладывают прихваты штампа и затягивают гайки равномерно, чтобы отсутствовал перекося штамп. Положение прихвата должно быть параллельным столу прессы. Проверить щупом плотность прилегания между нижней пластиной и столом по всей площади. После выявления зазоров штамп устанавливают на подкладках, проверяют в движении на отсутствие перекосов. Затем идёт полная фиксация обеих частей штампа, регулируя ползун по высоте винтом и фиксируя на нужной высоте болтом или сухарями. При присутствии у штампа направляющих колонок, следует после проведённых операции проверить на нескольких холостых ходах прессы работу направляющих [1].

Список использованных источников

1. Никитенко В.М. Штампы листовой штамповки. Технология изготовления штамповой оснастки / В.М. Никитенко, Ю.А. Курганова – Ульяновск : УлГТУ, 2010. – 68 с.

2. Лахтин Ю.М. Материаловедение / Ю.М. Лахтин, В.П. Лентьева. 1980. – 493 с.

УДК 621.793.06

МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЗАЩИТЫ СМОТРОВЫХ ОКОН ВАКУУМНЫХ КАМЕР

Сильченко В.С.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

Рассматриваются основные проблемы загрязнения смотровых окон вакуумных камер и возможный пример модернизации устройства защиты.

Предотвращение образования осадка из интенсивно испаряющихся веществ на смотровом окне обеспечивается различными защитными устройствами, располагаемыми перед стеклом. Они используются как в производственных вакуумных камерах, так и в научно-исследовательских, потому что в обоих случаях существует необходимость наблюдения за процессами в камере. Но следует учитывать зависимость экономической целесообразности того или иного устройства защиты от частоты использования смотрового окна. Так в промышленных вакуумных камерах наблюдение за процессами нанесения покрытий является непостоянным и непродолжительным действием, из-за чего конструкция защитного устройства в них значительно облегчается (например, используется только заслонка). Это выгоднее, нежели применение усложненных конструкций, которые не будут эксплуатироваться в полной мере, не оправдывая свою стоимость. Другое дело – научно-исследовательская деятельность, в которой необходимо отслеживать малейшие изменения внутри камеры.

На сегодняшний день запатентовано значительное количество устройств защиты смотровых окон. Среди прочих особенно выделяются труды отечественных инженеров, которые разработали самые разные по типу сложности конструкции. Но, как и у любого

значимого труда, они могут иметь определенные нецелесообразные элементы конструкции.

Рассматриваемый патент [1] подразумевает использование такого варианта устройства защиты смотрового окна, при котором будут использоваться следующие элементы: стекло 1, дополнительная камера 2 с отверстием 3, штуцер 4, привод 5 с заслонкой 6 (см. рисунок 1). Последние два элемента в совокупности служат для предотвращения загрязнения стекла, когда необходимости наблюдений за процессами нет [1]. Эту функцию может осуществить любое другое защитное устройство, а использование привода с заслонкой в данной конструкции является нецелесообразным. Это связано с тем, что они приводят к излишнему удорожанию конструкции, созданию дополнительных напряжений в корпусе вакуумной камеры и ухудшению вакуума.

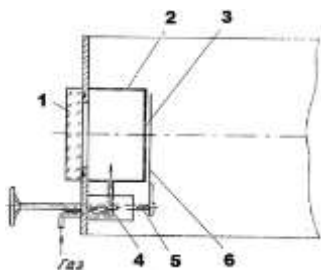


Рис. 1. Конструкция защитного устройства

В связи с изложенными недостатками, рассматриваемой конструкции, предлагается вместо привода с заслонкой использовать сильфонное соединение, позволяющее осуществлять поворот стекла 1 за счет металлического сильфона 2 (см. рисунок 2). В момент, когда возникнет необходимость проследить за процессами в камере 6, стекло с сильфоном следует повернуть на необходимый угол. Далее — все, как по первоначальной конструкции: через штуцер 5 в дополнительную камеру 3 подается инертный газ (например, аргон), расход которого выбирается таким, чтобы он не влиял на степень вакуума внутри основной камеры 6. Газ, истекая из небольшого отверстия 4, препятствует проникновению летящих частиц к смотровому окну.

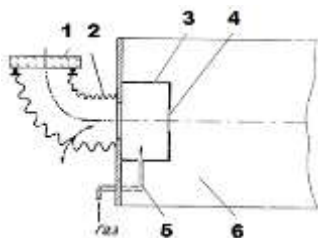


Рис. 2. Модернизированная конструкция защитного устройства

Таким образом, это изменение уменьшает стоимость изготовления и монтажа устройства, хотя и не решает проблему маленького угла обзора.

Список использованных источников

1. Устройство для защиты стекол вакуумной установки от загрязнений: пат. 309201 / Г.К. Клименко, В.Н. Ковалев, В.Н. Лысаков, М.М. Чурсин (СССР). – Опубл. 11.07.73.

УДК 621.793.06

МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ С КОНФУЗОРОМ ДЛЯ СМОТРОВЫХ ОКОН ВАКУУМНЫХ КАМЕР

Сильченко В.С.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

Показано, что защита смотровых окон для научно-исследовательских вакуумных камер имеет более сложную конструкцию по сравнению с конструкцией для производственных вакуумных камер. Приведены возможные примеры модернизации устройства защиты смотрового окна с конфузуром.

Смотровые окна снабжаются самыми различными устройствами защиты. Использование простых по конструкции и легких в обслуживании защитных устройств свойственно для производственных вакуумных камер. Это связано с непродолжительными наблюдени-

ями за процессами нанесения покрытий, простотой эксплуатации и замены вышедших из строя элементов. Для защиты смотровых окон научно-исследовательских вакуумных камер применяют более сложные конструкции. Исследовательская деятельность требует фиксации даже незначительных изменений в ходе эксперимента, что возможно обеспечить только при хорошей видимости за процессами в камере. Поэтому использование усложненных конструкций защиты вполне оправдано.

На данный момент запатентовано множество устройств защиты смотровых окон, где огромный вклад внесен советскими инженерами и разработчиками. Но всякая разработка может быть перенасыщена разнообразными элементами конструкции, что в итоге приводит к нецелесообразности создания и применения такого устройства.

Рассматриваемый патент [1] подразумевает использование такого варианта устройства защиты смотрового окна, при котором будут использоваться следующие элементы: стекло 1, привод 2 с перфорированным диском 3, конфузур 4, шаровая опора 5, камера охлаждения 6 с охлаждающей рубашкой 7 (см. рисунок 1).

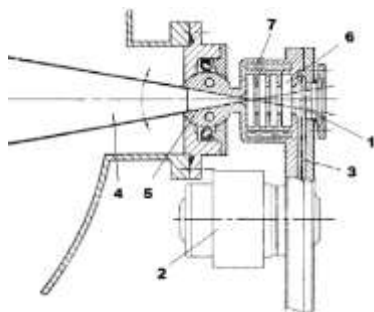


Рис. 1. Конструкция защитного устройства

Совместное применение перечисленных элементов приводит к перенасыщению конструкции, что приводит к ее удорожанию. Чтобы избавиться от этого недостатка, нами предлагается модернизировать существующую конструкцию, разработав несколько вариантов (см. рисунок 2).

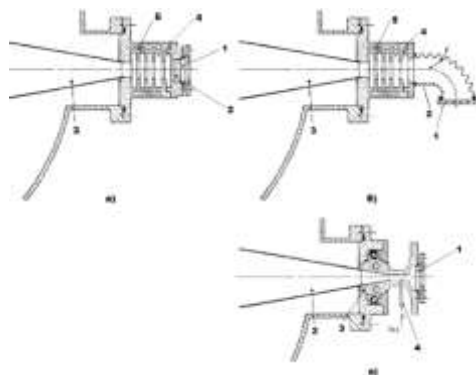


Рис. 2. Варианты модернизации конструкции защитных устройств

Первый вариант модернизированной конструкции снабжен смотровым окном 1, легкосъемным стеклом 2, конфузуром 3, камерой охлаждения 4 с рубашкой охлаждения 5 (см. рисунок 2 а). Конфузур 3 неподвижен и служит для конденсации на наружной и внутренней его поверхностях паров испаряемого материала. Молекулы пара, прошедшие через конфузур 3, попадают в камеру охлаждения 4, в которой создается область с низкой температурой где несконденсировавшиеся молекулы пара осаждаются на оребренной поверхности камеры. Отвод тепла обеспечивается циркуляцией хладагента в рубашке 5. Частицы пара, обладающие большим запасом энергии, устремятся дальше и встретят препятствие в виде легкосъемного стекла 2, которое со временем нуждается в замене.

Такой вариант модернизации конструкции несколько увеличивает угол обзора, но неэффективно использует пространство внутри вакуумной камеры, в основном, и не обеспечивает полноценного снижения кинетической энергии частиц, чтобы не допустить их оседание на легкосъемном стекле, загрязнение которого приведет к остановке наблюдений за процессами. При этом следует отметить, что конфузур, как конструктивный элемент, вызывает сокращение рабочего пространства вакуумной камеры.

Второй вариант модернизации обладает все теми же неподвижным конфузуром 3 и камерой охлаждения 4 с рубашкой 5, служащими для той же цели, что и в прошлом варианте конструкции (см. рисунок 2 б). Но при этом имеется дополнение в виде сильфонного соединения, за счет которого возможно осуществлять поворот

смотрового окна 1 на необходимый угол как при наблюдении за технологическим процессом, так и при удалении смотрового окна из зоны наблюдения. Этот вариант модернизации также обладает значительным углом обзора за процессами в камере, но не оправдывает занимаемого места, как и не обеспечивает полноценное воспрепятствование оседанию летящих частиц на смотровом окне в момент наблюдения.

Третья модификация конструкции содержит следующие элементы: стекло 1, конфузор 2, шаровую опору 3, штуцер 4 (см. рисунок 2 в). Здесь конфузор 2, как и в предыдущих случаях, обеспечивает конденсацию молекул пара на его наружной и внутренней поверхностях. Те частицы пара, что попали в узкое сечение конфузора 2, встречают препятствие в виде потока инертного газа, истекающего из штуцера 4, который не позволит им двигаться дальше. Расход газа должен выбираться таким, чтобы он не влиял на степень вакуума внутри камеры. Его подача осуществляется вручную перед началом наблюдения. Шаровая опора 3 соединена со всеми элементами конструкции и вписана в вакуум-плотный корпус. Она предназначена для вращения защитного устройства, что позволяет осматривать обширную часть камеры и отводить устройство со смотровым окном 1 в сторону, когда наблюдение не требуется.

Последний вариант модернизации защиты является более рациональным: он обеспечивает увеличение срока службы смотрового окна, позволяет наблюдать за значительной областью внутри камеры, но не допускает получить большего угла обзора, из-за узкого сечения в шаровой опоре, и требователен к использованию инертного газа.

Таким образом, каждый из вариантов модернизации конструкции обладает своими особенностями, обеспечивающими разный срок службы, стоимость изготовления и эксплуатации.

Список использованных источников

1. Смотровое окно для вакуумной камеры: пат. 382771 / А.Ю. Абеле, Ю.А. Екимов (СССР). – Оpubл. 23.05.73.

УДК 621.793

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОЧИСТКИ ИЗДЕЛИЙ ПЕРЕД ФОРМИРОВАНИЕМ ПОКРЫТИЙ

Суша Ю.И., Маньковский Д.М., Короваевич М.М.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

Проведены исследования качества очистки изделий перед формированием покрытий после различных методов подготовки. Выявлено, что изделия, подлежащие формированию покрытия необходимо хранить в специальной таре, а также следует максимально сократить межоперационное время между предварительной внекамерной подготовкой и формированием покрытия.

В настоящее время очистка (промывка) деталей перед формированием различных функциональных покрытий вакуумно-плазменными методами является наиболее трудоемкой, дорогой и ответственной стадией подготовки (10-25% от общей трудоемкости) [1]. Процесс очистки поверхности деталей перед нанесением покрытия предусматривает предварительные и окончательные стадии. Первая стадия (предварительная очистка) заключается в удалении грубых технологических загрязнений (наклеечных смол, защитных лаков и т.д.), вторая стадия (окончательная очистка) обеспечивает полное удаление остатков загрязнений пыли, газов, жировых пятен.

Поверхность неметаллических деталей после очистки должна отвечать весьма строгим требованиям [2]: количество остаточных загрязнений не должно превышать $1 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^{-9}$ г/см²; на полированных поверхностях не должно быть видимых соринок, остатков шлифовальных порошков, радужных пленок, подтеков, забоин, сколов, а также отпечатков пальцев.

Проведенные ранее эксперименты по определению состава и количества загрязнений на поверхности образцов из стекла (в качестве образцов использовалось плоское бесцветное флоат-стекло марки М1 ГОСТ 111 – 2001, предназначенное для остекления строительных конструкций, средств транспорта, мебели, а также изготовления стекол

с покрытиями, зеркал [3]) после различных видов предварительной обработки показали, что существующие методы внекамерной предварительной и окончательной очистки поверхности не позволяют получить абсолютно чистую поверхность, что предопределено видом загрязнений имеющихся на поверхности. Знать степень чистоты поверхности перед формированием покрытий необходимо, так как это существенно влияет на выбор режимов внутрикамерной подготовки поверхности. Поэтому особое место в технологическом процессе формирования вакуумно-плазменных покрытий защитно-декоративного назначения на стекло отводится контролю качества очистки.

Для оценки состояния поверхности изделий после очистки используются как объективные (краевой угол смачивания), так и субъективные (визуальный контроль в косом отраженном свете) методы [4].

Авторы работы [5] отмечают, что одним из чувствительных методов контроля чистоты поверхности является определение краевого угла смачивания. Данный метод позволяет обнаружить загрязнения порядка $10^{-7} - 10^{-8}$ г/см² и определять равномерность очистки поверхности.

Краевой угол смачивания определяли с помощью автоматизированной установки для измерения поверхностного натяжения жидкостей и краевых углов смачивания (см. рисунок 1).



Рис. 1. Автоматизированная установка для измерения поверхностного натяжения жидкостей и краевых углов смачивания

Установка включает оптический микроскоп Stemi SV6, видеокamerу Sony, оцифровывающий процессор для формирования и записи в цифровой форме оптического изображения исследуемой капли, дозатор жидкости, держатели сидящей и висящей капель, систему лазерного освещения образца и персональный компьютер, осуществляющий анализ изображений.

Методика измерения. Образец помещался на предметный столик исследуемой поверхностью вверх. Регулировочными винтами образец устанавливался строго горизонтально. После этого с помощью дозатора на его поверхность подавалась капля дистиллированной воды массой 0,025г (см. рисунок 2).

Для предотвращения растекания капли вследствие ее удара о поверхность нижний край капли в момент ее отрыва находился над поверхностью исследуемого образца на высоте всего 1-1,5 мм. После чего поверхность с нанесенной каплей освещалась с помощью лазера и полученное оптическое изображение записывалось через видеокамеру на персональный компьютер, где осуществлялся анализ полученных изображений (см. рисунок 3). В [5] было замечено, что в течение первых 10-15 с после высаживания капля приходит в равновесное состояние. В течение следующих 2-3 мин краевой угол остается постоянным, а затем уменьшается более чем на 1° за счет испарения. Поэтому запись оптического изображения проводилась в тот промежуток времени, когда краевой угол смачивания оставался постоянным.



Рис. 2. Фотография капли на поверхности образца

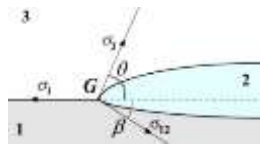


Рис. 3. Компьютерное изображение капли на поверхности образца

Так как на значение краевого угла смачивания влияют параметры шероховатости поверхности, то для оценки эффективности различных видов внекамерной очистки и выбора оптимального метода использовались образцы после предварительной механической обработки, имеющие одинаковую шероховатость.

Определение краевого угла смачивания производилось в нескольких местах поверхности и вычислялось среднее значение – это позволяло сделать вывод о равномерности очистки.

В результате программной обработки оптических изображений были получены следующие значения краевых углов смачивания поверхности образцов после различных видов внекамерной очистки (см. таблицу 1).

Таблица 1. Значения краевого угла смачивания поверхности образцов

Вид обработки	Значение краевого угла смачивания в разных точках поверхности, град.					
	1	2	3	4	5	Среднее значение
1	2	3	4	5	6	7
№1 Исходная поверхность (после предварительной подготовки и очистки)	75	80	72	85	82	79
№2 После мойки в дистиллированной воде с использованием универсальных моющих средств	62	65	73	70	67	67
№3 После мойки в спирте ректификате	35	32	34	35	35	34
№4 После мойки в спирте ректификате и хранении в течение 1 часа на воздухе	51	55	53	50	55	53
№5 После мойки в спирте ректификате и хранении в течение 1 часа в эксикаторе	35	37	36	36	37	36

Из таблицы 1 видно, что виды предварительной обработки № 1 и № 2 не позволяют добиться высокого качества очистки, а также плохо себя зарекомендовали с точки зрения равномерности очистки (значение краевого угла смачивания в разных точках поверхности отличаются значительно).

Наилучший результат предварительной обработки был достигнут при обработке под номером 3. Однако, следует отметить, что при таком значении краевого угла смачивания все равно остается необходимость в последующей подготовке образцов внутри вакуумной камеры.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что изделия подлежащие формированию покрытия необходимо хранить в специальной таре, а также следует максимально сократить межоперационное время между предварительной внекамерной подготовкой и формированием покрытия.

Список использованных источников

1. Вдовкина, В.В. Выбор технологических жидкостей для ультразвукового разблокирования и промывки оптических деталей/ В.В. Вдовкина, В.Г. Зубаков// Оптико-механическая промышленность. – 1982. № 4. – С. 45–47.
2. Маслов, В.П. Эллипсометрическое исследование поверхности кристаллического кварца после механической обработки/ В.П. Маслов, Т.С. Мельник, В.А. Одарич// Оптико-механическая промышленность. – 1985. №4. – С. 1–2.
3. Стекло листовое. Технические условия: ГОСТ 111-2001. – Введ. 01.07.2003. – Межгос. Научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве, 2003. – 19 с.
4. Кузнецов, А.В. Влияние химико-механической очистки поверхности оптических диэлектриков на ее зарядовое состояние / А.В. Кузнецовн, М.Л. Клебанов //Оптико-механическая промышленность. – 1985. - №11. – С.58-59.
5. Ройх, И.Л. Защитные вакуумные покрытия на стали / И.Л. Ройх, Л.Н. Колтунова. – М.: «Машиностроение», 1971. – 280 с.

УДК 62-982

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ СУШКА ДРЕВЕСИНЫ

Федоров А.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: профессор, докт.техн.наук Мрочек Ж.А.

Аннотация:

Рассмотрена проблема затратности сушки древесины в деревообрабатываемой промышленности. Показан новый способ сушки заготовок, что значительно понижает себестоимость выпускаемой продукции.

В деревообрабатываемой промышленности выделяют самые распространенные способы сушки древесины: контактную, камер-

ную, атмосферную, в поле токов высокой частоты, радиационную, индукционную и ротационную. У каждого способа есть как свои преимущества, так и недостатки. Атмосферная сушка не эффективна если ее не применять в качестве этапа перед камерной. Камерная сушка весьма энергозатратна, что поднимает стоимость готовой продукции. Из-за расходов на сушку значительно повышается себестоимость выпускаемой древесины. С целью снижения энергозатрат на сушку древесины был изобретен новый способ – сушка с помощью ультразвука.

Данная технология сушки пиломатериалов основана на том, что древесина является естественным полимером и имеет сложную капиллярную структуру, что позволяет производить сушку без изменения агрегатного состояния влаги. При взаимодействии с ультразвуком влага, которая содержится в древесине, удаляется в виде жидкости. Как следствие, в несколько раз снижаются удельные энергозатраты и увеличивается производительность оборудования. В результате чего повышается качество пиломатериала и возрастает эффективность оборудования на 70% [1].

Данный способ обладает рядом преимуществ, в том числе:

- Повышение производительности
- Уменьшение габаритов и веса оборудования
- Повышение экологичности технологического процесса
- Повышение экономических показателей

Влага, которая содержится в древесине в дальнейшем может быть использована в химической и парфюмерной промышленности.

Для получения обогащённой полезными веществами и микроэлементами влаги применяется способ, в процессе которого влага выпаривается, а в последствии конденсируется [2]. Это предопределяет высокое энергопотребление и низкую производительность процесса, а также неизбежно приводит к частичной потере ценных веществ и микроэлементов (известно, что при любом фазовом переходе происходит очистка от примесей, что составляет основу многих методов получения чистых материалов.

Установка для ультразвуковой сушки древесины представляет собой отдельное устройство, которое может быть комбинировано с деревообрабатывающими станками. Для осуществления окончательного выведения влаги из древесины, ее протягивают конвейер-

ром через установку прямоком на обработку. В установке используется конвейерный принцип подачи пиломатериала, что диктуется и физическим принципом воздействия на последний, и открывает возможность совмещения данного оборудования с деревообрабатывающим, например, со строгальным станком. Это обстоятельство позволит исключить такие операции, как штабелование пиломатериала, его загрузка и выгрузка из сушильной камеры. На рис. 1 показана блок-схема установки. Роль несущей конструкции в установке выполняет рама (1), на которой закреплены механизм протяжки (2), УЗ-излучатель (3) и механизм прижима (5).[3]

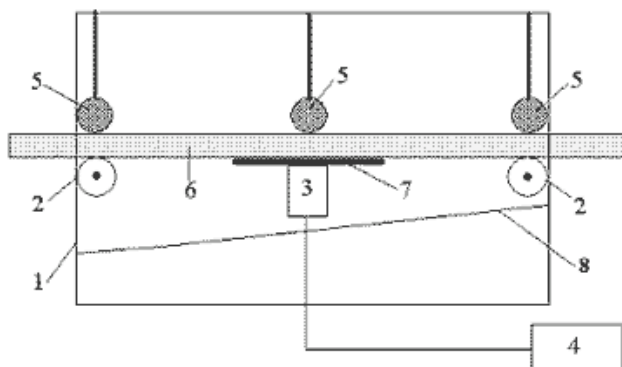


Рис. 1. Блок-схема УЗ-установки:

- 1 – рама; 2 – механизм протяжки; 3 – УЗ-излучатель; 4 – УЗ-генератор;
 5 – механизм прижима; 6 – доска; 7 – горизонтальный столик;
 8 – поддон для сбора выводимой из доски жидкостиё

Доска (6) с помощью механизма протяжки (2) перемещается по горизонтальному столику (7), в который вмонтирован УЗ-излучатель (3), запитываемый от УЗ-генератора (4). Для уменьшения потерь ультразвуковой волны при ее отражении от пиломатериала, используется механизм прижима (5) доски (6) к УЗ-излучателю (3)[4].

В данной установке так же предусмотрена система прижима для уменьшения рисков проскальзывания. Ультразвуковая волна, распространяющаяся в древесине, приводит к выделению содержащейся там влаги в виде жидкости [5].

Список использованных источников

1. Хмелев В.Н., Попова О.В. Многофункциональные ультразвуковые аппараты и их применение в условиях малых производств, сельском и домашнем хозяйстве. Барнаул, Изд-во АлтГТУ, 1997

2. В.Н. Хмелев; Г.В. Леонов; Р.В. Барсуков; С.Н. Цыганок; А.В. Шалунов "Ультразвуковые многофункциональные и специализированные аппараты для интенсификации технологических процессов в промышленности, сельском и домашнем хозяйстве"

3. Хмелев, В.Н. Применение ультразвука высокой интенсивности в промышленности / В.Н. Хмелев, А.Н. Сливин, Р.В. Барсуков, С.Н. Цыганок, А.В. Шалунов; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2010. – 203 с.

4. Хмелев, В.Н. Ультразвук. Аппараты и технологии: монография / В.Н. Хмелев, А.В. Шалунов, С.С. Хмелев, С.Н. Цыганок; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2015. – 688 с.

5. О.С. Филькина "Повышение эффективности работы сушильного оборудования".

УДК 621.3.06

МОДЕРНИЗАЦИЯ ВАКУУМНОГО СТОЛА

Хомич А.А., Ильин В.С.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

В данной статье показано, что основной проблемой при эксплуатации всей технологической оснастки является повреждение поверхности вакуумного стола, что приводит к неравномерности закрепления обрабатываемой заготовки. Для решения данной проблемы авторами данной работы предлагается использовать съемно-прикрепляемую пластину.

Вакуумная технологическая оснастка в последние годы все более широко используется в различных сферах машиностроения. Особенно актуально ее использование в авиационной и космической сфере. Одним из элементов вакуумной технологической оснастки является вакуумный стол. Прижимная сила в вакуумных столах создается из-за разницы давлений между сильно разреженной средой, создаваемой под деталью, и атмосферным давлением, прижимающим деталь сверху к столу. На поверхности вакуумного стола происходит закрепление заготовки, и из-за этого поверхностный слой вакуумного стола повреждается в процессе обработки [1].

Вакуумные столы изготавливаются в различных исполнениях: решетчатые, модульные, немодульные, круглые, специальные.

На рисунке 1 представлена общая конструкция решетчатого вакуумного стола. В ее состав входят следующие элементы: сама вакуумная решетчатая плита, штуцеры, шланг, шнур из материала-уплотнителя, упоры для предотвращения смещений плиты при обработке детали [1].

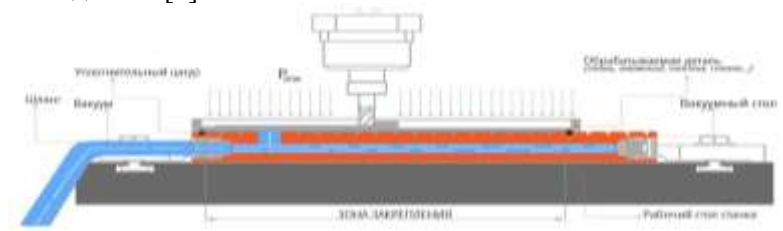


Рис. 1. Устройство вакуумного решетчатого стола

Принцип действия решетчатого вакуумного стола следующий. На рабочий стол станка устанавливается вакуумная решетчатая плита, ограниченная по сторонам упорами. Через штуцер шланг, идущий от вакуумной системы, присоединяется к плите. В специальные пазы на поверхности плиты укладывается уплотнительный шнур таким образом, чтобы он примерно повторял контуры обрабатываемой заготовки, ограничивая при этом площадь поверхности, на которой будет получен вакуум. Далее заготовка кладется на плиту, при помощи вакуумных насосов создается вакуум в полостях станочного приспособления и, благодаря разности давлений, заготовка плотно прижимается к поверхности приспособления. После этого ведется обработка режущим инструментом.

Основной причиной выхода из строя вакуумных столов является повреждение поверхности зоны крепления. Это требует либо дорогостоящего ремонта, либо замены вакуумного стола, а также увеличивает время простоя. Следовательно, оптимально будет использовать вакуумный стол со съемной и заменяемой поверхностью. Для решения данной проблемы автор патента [2] предлагает использовать сменную пластину, которая удерживает заготовки подобно присоске (см. рисунок 2).

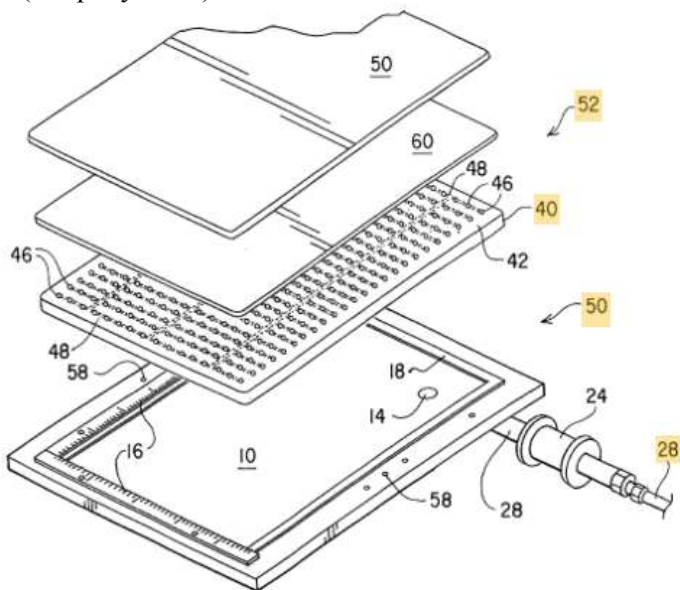


Рис. 2. Схема вакуумного стола со сменной пластиной

Вакуумный стол включает в себя сменную пластину 50, выполненную из резины, промежуточный лист 60 и вакуумную систему (на рисунке не изображена). Промежуточный слой, состоящий из сменной пластины, промежуточного листа и перфорационного листа 42 опирается на вакуумную пластину 10 и уплотняется с ней прокладкой 18. В промежуточном слое имеется множество перфорационных отверстий 46, которые соединены с вакуумной пластиной сетью каналов 48. Каналы позволяют сообщать вакуумную систему и пластину. Таким образом, множество небольших отверстий ограничены резиновым листом, соответствующим перфорации

основного листа. Пониженное давление под ковриком заставляет резиновый лист прогибаться под каждой перфорацией основного листа, тем самым создавая множество углублений подобных присоскам на верхней поверхности, которые в конечном итоге удерживают заготовку на месте. Соответственно, основной задачей пластины является закрепление заготовки на рабочей поверхности стола благодаря разности давлений между ее сторонами.

Таким образом, данная конструкция также избавляет от необходимости отправлять стол на ремонт в случае появления повреждений на поверхности. Простая замена пластины дает возможность увеличивать срок эксплуатации вакуумного стола.

Список использованных источников

1. Хомич, А.А. Вакуумные устройства для закрепления тонкостенных нежесткой детали при обработке/ А.А. Хомич, В.С. Ильин // Инженерно-педагогическое образование в XXI веке. Материалы республиканской научно-практической конференции молодых ученых и студентов// Белорусский национальный технический университет, Минск.- 2020. - С. 376–378.

2. Vacuum table with mat: пат. US09/283,243 / Timothy A. McMillan (USA). – Оpubл. 01.04.99.

УДК 621.3.06

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РАМЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ НЕЖЕСТКИХ ДЕТАЛЕЙ

Хомич А.А., Ильин В.С.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

Авторы данной статьи спроектировали модульную раму для технологической оснастки. Полученная конструкция позволяет подстраивать раму под различные габариты изделия. Все элементы сконструированы так, чтобы быть взаимозаменяемыми.

Модульная рама технологической оснастки является основным узлом устройства для закрепления с помощью вакуумных прихватов тонкостенных деталей для их обработки. На данной раме будут закреплены опорные стойки с вакуумными прихватами. При проектировании конструкции будем руководствоваться принципом модульности для технологической оснастки [1]. На рисунке 1 показан общий вид спроектированной рамы.

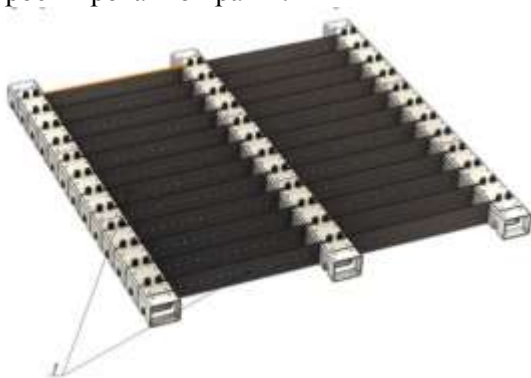


Рис. 1. 3-D Модель рамы:
1 –отдельные наборные модули рамы

Вся рама набрана из отдельных унифицированных модулей, подробно рассмотренных на рисунке 2.

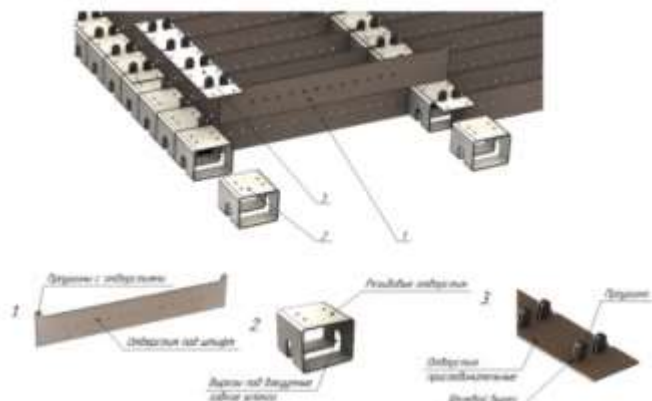


Рис. 2. Составные элементы рамы технологической оснастки:
1 – поперечная регулировочная планка; 2 – опорная призма;
3 – соединительная продольная планка

Модульная система позволяет производить наладку оснастки под конкретную деталь. Вся рама состоит из базового элемента, включающего в себя две опорные призмы (2), одну поперечную планку (1) и две продольные планки (3). Все призмы и планки выполнены стандартных размеров и симметрично, что позволяет легко заменять один элемент на другой.

Объединяя несколько данных элементов можно в значительных пределах регулировать как ширину, так и длину рамы, подстраивая под различные габариты обрабатываемого изделия. Поперечная планка (1) выступает в роли ребер жесткости для модульной рамы технологической оснастки. При этом дополнительной ее функцией является регулировка положения стойки с вакуумным прихватом по горизонтальной оси за счет передвижения ее вдоль отверстий планки с последующим закреплением штифтом в нужном положении.

Опорная призма (2) воспринимает на себя основную нагрузку. В каждой призме имеется по четыре симметрично расположенных резьбовых отверстия для объединения с помощью продольной планки в общую опорную линию. Также предусмотрены вырезы для прокладки вакуумного гибкого шланга от вакуумного прихвата к соответствующему пневмораспределителю.

Продольная планка (3) предназначена для объединения опорной призмы и поперечной планки в единую конструкцию, из которых в свою очередь собрана вся модульная рама. В каждой планке имеются отверстия для соединения с опорными призмами, щелевые вырезы с двойными проушинами, в которые вставляется поперечная планка и фиксируется с помощью болтового соединения.

Такая конструкция является актуальной и востребованной, так как во многих отраслях машиностроения необходимо обрабатывать детали, имеющие большие габариты и недостаточную жесткость для закрепления их в традиционной оснастке без риска повреждения.

Список использованных источников

1. Ермолаев, В.В. Технологическая оснастка / В.В. Ермолаев. – Москва: Академия, 2015. – 256 с.

Шиговдинов А.О.

*Белорусский национальный технический университет**Минск, Республика Беларусь**Научный руководитель: ст. преподаватель Бабук В.В.*

Аннотация:

В статье описана разработка пневмолинии для грузовых лифтов и её принцип работы.

При выборе системы лифтового оборудования необходимо учитывать несколько моментов, таких как тип привода, вид транспортируемого груза и др. По типу привода лифты подразделяются на гидравлические, пневматические и с электрическим приводом.

В данной работе была поставлена задача разработать пневматическую схему грузового лифта без использования электроуправления. Тележка должна останавливаться в крайних положениях и оставаться там до тех пор, пока не будет подан обратный сигнал.

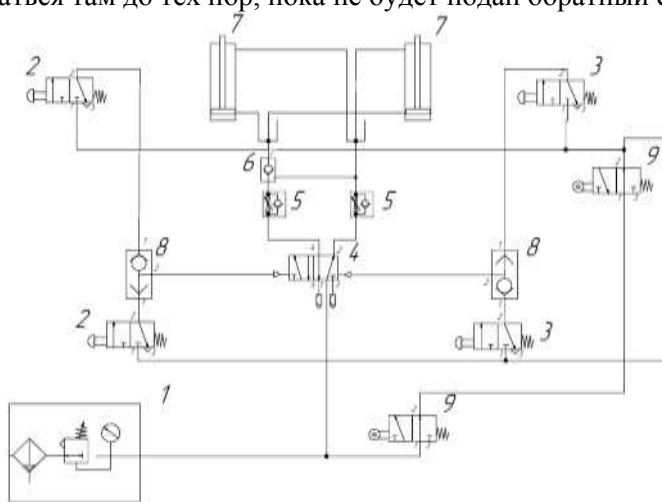


Рис. 1. Пневматическая схема работы установки

Данную схему установки можно разделить на 2 блока: рабочий и управления.

Блок управления состоит из (см. рисунок 1): пневмораспределитель 3/2 с механическим управлением (2,3), логический клапан (8), линейный пневмораспределитель 3/2 с механическим управлением.

Описание работы управляющего блока

При нажатии одной из кнопок (2,3) срабатывает логический элемент (8), который смещает золотник пневмораспределителя (4). Тем самым открывая нужное направление потока воздуха.

Рабочий блок состоит из: станция подготовки воздуха (1), пневмораспределитель 5/2 с воздушным управлением (4), дроссель с обратным клапаном (5), управляемый обратный клапан (6), пневматический цилиндр МУ1В40 (7).

Рабочий блок установки обеспечивает подготовку, подачу воздуха, перемещение грузов.

Рассматриваемый лифт работает следующим образом. При включении компрессорной станции система наполняется рабочей средой, давление достигает нужного значения (6-8 бар.). Далее при нажатии на кнопку пневмораспределителя (3) срабатывает соответствующий логический клапан (8). Запорный элемент логического клапана (8) перемещается, открывая направление движения потока воздуха для управления пневмораспределителем (4). Он в свою очередь открывает направление (1-2) движения воздуха. Воздух проходит через дроссель (5), открывает управляемый обратный клапан (6) для сброса давления из цилиндра и направляется в цилиндр, перемещая каретку вниз. Воздух из нижней части цилиндра через обратный клапан (6) и пневмораспределитель (4) с помощью глушителя стравливается в атмосферу.

Для перемещения грузов вверх следует нажать кнопку пневмораспределителя (2). Золотник меняет свое положение открывает рабочую линию (1-2) и воздух смещает запорный элемент логического клапана, смещая золотник пневмораспределителя (4). Открывается линия движения воздуха (1-4). Воздух из компрессорной станции перемещается через пневмораспределитель (4), проходит дроссель (5), обратный клапан (6) и наполняет нижнюю часть цилиндров (7).

В данной схеме реализована аварийная система для предотвращения движения лифта до полной загрузки или разгрузки. Она со-

стоит из 2-х линейных пневмораспределителей с механическим управлением, которые располагаются по одному в крайних положениях движения лифта. При разгрузке или загрузке лифта выдвигается каретка и после нажатия на кнопку линейного пневмораспределителя (9) блокирует дальнейшую подачу воздуха в систему.

Список использованных источников

1. Кудрявцев А.И., Пятидверный А.П., Рагулин Е.А. Монтаж, наладка и эксплуатация пневматических приводов и устройств. – М.: «Машиностроение», 1990.

УДК 669.049.44

НЕПРЕРЫВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В ВАКУУМНЫХ СИСТЕМАХ

Щаврук А.А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В.М.

Аннотация:

В данной статье показано, что для вакуумной техники и всех процессов, которые с ней связаны, одним из возможных направлений модернизации оборудования является использование шлюзовых систем, которые позволяют значительно снизить время технологического процесса.

Важным достижением в развитии вакуумного оборудования является непрерывность технологического процесса нанесения покрытий, достигаемая за счёт одновременного осуществления рабочих и вспомогательных операций с целью снижения потерь времени.

К решениям, позволяющим достичь непрерывности технологического процесса, нашедшим применение во многих отраслях промышленности относится применение шлюзовых систем.

Использование шлюзовых систем в вакуумной технике оправдано в случае массового производства или, когда время, которое будет тратиться на откачку вакуумной камеры при каждом технологическом процессе значительно.

Так, например, автор работы [1] предлагает свою конструкцию шлюзовой системы, в которой используются следующие элементы: рабочая камера 1, загрузочная и выгрузочная шлюзовые камеры 2 и 5, магазин держателей изделий 3, возвратно-поступательный механизм 4, карусель 6, источник нанесения 7, держатель изделия 8 (см. рисунок 1).

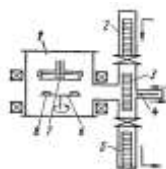


Рис. 1. Установка непрерывного действия с закрытой шлюзовой системой

Данный тип установки может использоваться, например, в производстве солнечных элементов или дисплеев. Благодаря сокращению времени транспортировки в систему самих заготовок, повышается производительность при заданной скорости нанесения покрытия. Но затраты времени на нагрев подложек остаются значительными, что приводит к увеличению времени технологического процесса. Решением проблемы может служить замена однокамерной установки на многокамерную систему для загрузки/выгрузки, нагрева и осаждения.

Так, например, авторы патента [2] предлагают более производительную и лишенную прошлых недостатков поточную вакуумную систему, являющуюся экономически целесообразной (см. рисунок 2).

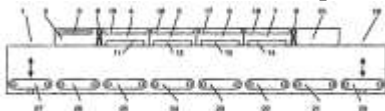


Рис. 2. Поперечное сечение поточной вакуумной системы

На эскизе представлен один из вариантов модернизированной установки с четырьмя техническими модулями. Подложки подаются на загрузочную станцию 1 поточной системы. Из загрузочной станции 1

подложки транспортируются с помощью системы с конвейерной лентой (не показано) в загрузочную шлюзовую камеру 2, где транспортировку совершают роликами. Внутри загрузочной шлюзовой камеры 2 давление понижают с помощью вакуумных насосов (не показано) до уровня, позволяющего осуществить дальнейшее перемещение подложек. Одновременно подложки нагревают рядом инфракрасных нагревателей 3. После достижения давления транспортировки и желаемой температуры подложек происходит текущая обработка в последующих технологических модулях 4-7. Давление транспортировки составляет приблизительно 10 Па. Открываются заслонки 8 и 9. Далее заготовки перемещаются роликами из технологического модуля 7 в разгрузочную шлюзовую камеру 10, а подложка из технологического модуля 4 зайдет в технологическом модуле 5 и т.д. [2].

Данный подход к модернизации установки обеспечивает постоянство рабочих параметров и равномерность свойств получаемого покрытия при повышении пропускной способности.

Список используемых источников

1. Собинов, В.В. Шлюзовые системы в вакуумном оборудовании: Учеб. Пособие для проф.-техн. учеб. заведений. – М.: Высш. Школа, 1981. – 55 с.

2. Вакуумная установка для нанесения покрытий: пат. 2471015/ А.Г. Эрликон Солар, Циндель Арно (СН), Поппеллер Маркус (АТ) – Оpubл. 27.12.2012.

ПСИХОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 159.99

ИЗУЧЕНИЕ ЦВЕТОВОГО И АССОЦИАТИВНОГО ВОСПРИЯТИЯ ИНТЕРЬЕРА КВАРТИРЫ

Брухан И.И., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст.преподаватель Данильчик О.В.

Аннотация:

В статье рассматриваются вопросы восприятия цвета и ассоциации связанные с ним. Рассмотрен исторический аспект изучения данной темы. Показана роль цветового восприятия при проектировании интерьера. Проведено исследование студентов для изучения цветовых ассоциаций и восприятия цвета в интерьере.

Цветовое восприятие имеет в жизни колоссальное значение, т.к. цвет может влиять как на психологическое, так и на физическое состояние человека. Восприятие цвета – это способность человека воспринимать, идентифицировать и называть цвета [1].

История о восприятии цвета начинается еще в первобытные времена, но знания о значении цвета в тот период утрачены. В античные времена вопросами колористики интересовались Эмпедокл, Аристотель. Во времена раннего Христианства цвет рассматривался с позиции символа веры. В эпоху Возрождения возникают первые цветовые системы психологических свойств человека. Это ознаменовало новый этап в развитии цветовой символики. Джан Паоло Ломаццо (XV в.) поставил цвет в соответствие тому или иному темпераменту. Следующим шагом стали достижения физической оптики XVII века в лице И. Ньютона, которые привели к тому, что в эпоху Просвещения цветовой символ, практически, лишился своего теологического содержания. Основоположником психологии цвета является великий поэт Германии Й.В. Гете, создавший обширный труд «Учение о цвете» в XVIII-XIX веке, которому посвятил 40 лет изучения законов цвета. Значимый вклад в развитие психологии цвета как науки внесли: В. Шеллинг, «Философия

искусства» и А. Шопенгауэр «О зрении и цветах», В. Кандинский «Язык красок», Дидро «Мои незначительные мысли о цвете» [2].

Вопросу цветового восприятия и влияния цвета на личность посвящены труды А.Н. Леонтьева, С.В. Кравкова, А.Ф. Лосева, Г.Г. Воробьева и В.В. Налимова, R.W. Bunham, R.M. Yanes и C.J. Bartleson, А.Е. Ольшанниковой, В.В. Семенова и Л.М. Смирнова, Г. Фрилинг и К. Ауэр, А.М. Эткинда, И.А. Скотт, Л.Н. Мироновой; И.В. Андрианова и Г.И. Демидова, Л.Н.Собчика и др. [2].

В современном мире очень сложно переоценить роль цвета. Он используется повсеместно: в рекламе, в архитектурных объектах, в интерьере, в образовании, в психологии и многих отраслях. Влияние цвета на людей студенты архитектурного факультета изучают на предметах «Архитектурный дизайн», «Колористика», «Архитектурное проектирование» и др. Для дальнейшей успешной профессиональной деятельности студенты изучают не только способы подчеркивания достоинств объекта цветовой гаммой, но и какие ассоциации вызывает данный объект.

Цвет так же очень важен в интерьере. Как, например, красный хорошо подойдет столовой, так как повышает аппетит, а в кабинете с преобладанием голубых тонов будет лучше сосредотачиваться внимание. К примеру, оттенки зеленого положительно сказываются на нашей умственной деятельности, способствует усвоению информации, сосредоточению. Яркие, открытые цвета, допустим, оранжевый, привлекает внимание, но не на долго. В помещении со стенами такого цвета очень быстро надоест, возможно, будет даже некомфортно. Поэтому я считаю, что тема цвета в помещении далеко не последняя в оценке уровня нашей жизни. Особенно если говорить про мою специальность (архитектор-дизайнер), знание, как работает системы цвета, и правильное применение этих знаний, очень важны для того, чтобы обеспечить людей в полной мере тем, что им действительно необходимо.

Так же цвета зрительно могут изменять восприятие поверхностей интерьера. В маленьких комнатах стены рекомендуется делать светлых тонов, для того что бы зрительно увеличить ее. Яркие же или темные цвета в таком случае будут давить на человека, их рациональнее использовать в больших помещениях или для выделения отдельных функциональных зон. А вот светлый

пол, вне зависимости от комнаты будет создавать эффект меньшей устойчивости и надежности, чем темный [1].

Для изучения цветовых ассоциаций и восприятия цвета в интерьере было проведено исследование. В нем приняло участие 15 студентов архитектурного факультета 1 курса. Для респондентов были предложены цветные карточки, и им надо было соотнести цвет с помещением в квартире и назвать эмоциональную ассоциацию. Для изучения восприятия цвета использовался протокол цветового теста «Цветовой тест отношений» А.М. Эткинда [3].

Результаты получились следующие:

Синий цвет [3] в помещении «Кладовая» выбрало 20% студентов, данный цвет ассоциируется с унынием, угнетением, спокойствием. 46% студентов выбрало синий цвет для ванной, ассоциируется со спокойствием, концентрацией. 13% студентов предпочли данный цвет для кухни, ассоциируя его с чистотой и умиротворением. Столько же студентов синий цвет отметили для интерьера гостиной, ассоциируя его с уединением и грустью. 7% выбрало данный цвет для спальни, ассоциативно отметив его как горе или море.

Красный цвет [3] для интерьера кухни выбрало 46% студентов, ассоциируя его с любовью, активностью и возбуждением. 20% предпочли этот цвет для спальни, со следующими ассоциациями: страсть, красота, любовь. Столько же студентов выбрали красный для помещения «Прихожая», ассоциируя его с экстравагантностью и резкой сменой настроения. По 7% студентов определили этот цвет для гостиной и кладовой, отметив к нему такие ассоциации, как боль, война и торжество.

Зеленый цвет [3] предпочли для спальни 53% студентов, данный цвет ассоциируется с весной, пробуждением, свежестью, гармонией и умиротворением. 20% выбрали зеленый для прихожей, ассоциируя его с творчеством, природой. 13% студентов отметили этот цвет подходящим для гостиной, с такими ассоциациями: душа, открытость, молодость. По 7% пришлось на кладовую и ванную, ассоциативно отметив его как цвет старья и тишины.

По 23% студентов определили желтый цвет [3] для спальни и гостиной, ассоциируется он его с теплом, уютом, радостью, спокойствием. 15% выбрали желтый для ванной, ассоциируя его с летом, радостью и яркостью. Столько же предпочли желтый цвет для при-

хожей. По 8% пришлось на детскую, кладовую и кухню, ассоциативно отметив его, как цвет возбуждения, радости и пробуждения.

По 29% студентов определили коричневый цвет [3] для кладовой и гостиной, ассоциируя его с грустью, тоской, аккуратностью. 21% выбрали коричневый для прихожей, с такими ассоциациями, как умиротворение, стабильность, защищенность. Для помещения «Кухня» этот цвет отметили подходящим 14%, ассоциативно отметив его, как цвет надежности, целостности, спокойствия. И только 7% выбрали коричневый для ванной, ассоциируя его со свободой.

33% студентов опрошенных выбрали серый цвет [3] для кладовой. Ассоциации к этому цвету: тоска, безразличие, спокойствие, равнодушие, мрак, страх, уныние, сырость. Далее 27% предпочли этот цвет для прихожей. У них серый цвет связан с прочностью и надежностью. По 13% пришлось на кухню и гостиную, ассоциируя его с умиротворением, красотой, стилем и защитой. И по 7% пришлось на ванную и спальню, соотнеся серый цвет с рациональностью и логичностью.

По 25% студентов определили черный цвет [3] для спальни, кухни и кладовой, ассоциируя его со стилем, эстетикой, балансом, мощностью, удобством и давлением. 16% пришлось на ванную, связав цвет с пустотой и вкусом. И 9% выбрали его для прихожей, соотнеся черный со скрытностью.

Фиолетовый цвет [3] выбрали для ванной 36% студентов. Этот цвет у них ассоциируется с необычностью, неординарностью, творчеством, а также с безвкусицей. 28% определили фиолетовый для кухни, ассоциируя его с весельем, счастьем и вдохновением. 15% студентов выбрали фиолетовый для гостиной, соотнеся его с модой. По 7% пришлось на прихожую, кладовую и спальню, с такими ассоциациями, как цветы, яд, завуалированность.

Как видно из исследования, нет однозначного восприятия цвета у респондентов. Один и тот же цвет может вызывать как положительные, так и отрицательные ассоциации. Но при этом можно отметить, что основные цвета (синий, красный, желтый) имеют чаще общие ассоциации, чем сложные. Это, скорее всего, связано, с социальными и культурными установками, усвоенными с детства. Стоит учесть, что в культуре разных народов эмоциональное и прикладное восприятия цвета очень различно, и связано с длительной исторической традицией внутри относительно изолированного раз-

вития этноса, религии. Отсюда различие восприятия, например, белого и чёрного цветов (траур или радость — в зависимости от культуры, религии).

Список использованных источников

1. Психология восприятия цвета. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Психология_восприятия_цвета. – Дата доступа 22.03.2021

2. История возникновения цвета. – Режим доступа: https://stud-books.net/1634036/psihologiya/psihologiya_tsveta – Дата доступа 22.03.2021

3. Эткинд А.М. «Цветовой тест отношений». – Режим доступа: https://elenamaticchina.ucoz.net/diagnost/cvetovoj_test_otnoshenij.pdf – Дата доступа 22.03.2021

УДК 37.048.45

ПРОФИОРИЕНТАЦИОННАЯ РАБОТА В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Гаврильчик Н.В., магистрант

УО «Белорусская государственная академия авиации»

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. фил.наук, доцент, Бекрова О.В.

Аннотация:

Рассматриваются основные проблемы проведения профориентационной работы с абитуриентами, иностранными абитуриентами. Представлены основные способы проведения мероприятий по привлечению абитуриентов с помощью сети Интернет в режиме удаленного доступа.

Профориентационная работа в среднем специальном, высшем учебном заведении занимает значительное место для привлечения контингента абитуриентов, это необходимый компонент деятельности рынка труда, предусматривающий максимальную релевант-

ность требований вакансий и индивидуальных особенностей абитуриентов [4]. Основную массу абитуриентов составляют имеющие общее среднее образование выпускники школ.

По имеющимся данным, 50% выпускников школ не имеют определенных профессиональных планов. Эта ситуация практически не меняется на протяжении последних двадцати лет, свидетельствуя о необходимости пересмотра стратегии и тактики профориентационной работы с молодежью в современной системе образования [1].

Профориентационная работа организуется и ведется для привлечения абитуриентов в учреждение образования. Привлекательность высшего учебного заведения требует подтверждения со стороны внешнего мира, которое помогает университетам сохранять свое привилегированное положение, а эффективная профориентационная деятельность является неременным залогом успешного функционирования высших учебных заведений [2].

Уделяется достаточно времени изучению проблем профориентации, однако некоторые знания в этой области необходимо пополнять и систематизировать. Возникают основные проблемы:

- отсутствие заинтересованности выпускников в выборе профессии,
- привлечение иностранных абитуриентов,
- сотрудничество с потенциальными работодателями.

В связи с эпидемиологической обстановкой в мире традиционные методы проведения профориентационной работы отошли на второй план. Проведение дней открытых дверей, встреч с абитуриентами – все это приносит результаты, однако на смену старым, проверенным временем, приходят новые формы проведения профориентации. Профориентационная работа должна быть мобильной, готовой быстро перестраиваться. В последнее время становятся актуальными дистанционные формы (с помощью сети Интернет).

Сеть Интернет является одним из ведущих способов проведения профориентационной работы, объединяя значительное количество абитуриентов из разных стран. Набирает популярность проведение дней открытых дверей в режиме видеоконференции в «Skype», прямой эфир в «Инстаграм». Для привлечения иностранных абитуриентов организуются онлайн мероприятия, вебинары, ярмарки вакансий, встречи с представителями предприятий во время практических занятий, веб-квесты. Также могут проводиться индивидуальные консультации с профессорско-преподавательским составом по вопросам

обучения, о будущих профессиях, о возможностях реализации себя в свободное от учебы время, о требованиях, предъявляемым для поступления и возможностями дальнейшего трудоустройства с учетом потребностей общества в специалистах [3].

Благодаря применению новых методов для проведения профориентационной работы происходит ориентация будущих молодых специалистов на рынке труда.

Список использованных источников

1. Блинов, В.И. Концепция организационно-педагогического сопровождения профессионального самоопределения обучающихся в условиях непрерывности образования/ В.И. Блинов, И.С. Сергеев. – Москва: Издательство «Перо», 2014. – 38 с.

2. Полонников, А.А. Стратегическое планирование в современном университете: модели, тренды, проблемы и перспективы / А.А. Полонников, Д.Ю. Король, В.В. Самохвал [Электронный ресурс] // Электронная библиотека БГУ. – Режим доступа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/24184>. – Дата доступа: 06.04.2017.

3. Пряжникова, Е.Ю. Профориентация: учеб. пособие для студ. высш.учеб. заведений / Е.Ю. Пряжникова. Москва: Академия, 2010. – 496 с.

4. Самостоятельная профессиональная ориентация / В.Д. Рожков; под общ. ред. В. Д. Рожкова. – Санкт-Петербург : ООО «Фортекс», 2002. – 136 с.

ПРОЯВЛЕНИЕ КОМПЛЕКСА ЖЕРТВЫ В ЮНОШЕСКОМ ВОЗРАСТЕ

Жуковец П.Д., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст.преподаватель Каминская Т.С.

Аннотация:

Рассматриваются особенности психологических комплексов на примере комплекса жертвы. Приводятся данные эмпирического исследования наличия комплекса жертвы у представителей юношеской возрастной группы.

Любой человек хоть раз в своей жизни сталкивался с неприятием себя, своей внешности, своего поведения. В основе этого явления могут быть комплексы, которые искажают наше представление о самих себе, поэтому с ними надо бороться.

Следует заметить, что комплексы есть у всех, и это нормально. Почти всегда комплексы формируются в детстве. Это тесно связано с развитием собственного «Я»: ребенок или подросток сталкивается с тяжелой эмоциональной ситуацией, должен сделать выбор и адаптироваться к новым некомфортным обстоятельствам. Есть ли люди, которые выросли в абсолютно здоровой эмоциональной среде и не сталкивались с травмирующими событиями? Едва ли, поэтому комплексы могут быть у всех, просто разный набор и разная степень влияния во взрослой жизни.

С помощью комплексов психика адаптируется к созданным условиям. Мозг и психика в стрессовой ситуации оценивают ее и принимают решение, которое лучше всего поможет приспособиться к новым условиям – часто это отказ от своих потребностей. Что мотивирует отказаться от них? Родительские установки или решения, которые ребенок принимает и усваивает, чтобы адаптироваться к травмирующим событиям. Важно не стыдиться себя за такое поведение, а осознать, что у вас не было выбора, а психика среагировала так, потому что ей надо было выработать механизм выживания.

Комплексы возможно победить, главное – докопаться до сути. Нет смысла повторно насиловать себя и заставлять поступать иначе. Главный инструмент психотерапевтической работы – это умение рефлексировать. Важно найти то событие, которое либо сформировало комплекс, либо положило начало его формированию. Единственное, что самостоятельно сложно – проработать глубинные причины и найти взаимосвязи. Комплексы могут появиться в результате травматичного опыта или особенностей воспитания. Это может быть непроработанная психологическая травма, страх, боль, агрессивные действия или насилие. Однако в большинстве своём психологические комплексы берут своё начало из детства. [2]

Условно комплексы можно разделить на несколько типов: физические, возрастные, психологические, социальные. Психологические комплексы — это комплексы, связанные с психологическими особенностями человека. Комплекс вины, комплекс героя, комплекс отличника, комплекс неполноценности и комплекс власти — у всех у них один корень – человек не любит себя, зависим от чужого мнения. Каждый из этих комплексов рассматривается отдельно и успешно исцеляется в процессе психотерапии. [3]

Одна из разновидностей психологических комплексов - комплекс жертвы (спасателя). Комплекс жертвы, как и любой другой комплекс, родом из детства. Если ребёнок не чувствовал безусловной любви родителей, он начинает расценивать своё «Я» как неполноценное. Это когда его любят «за что-то», а не «просто так». Дефицит любви формирует у ребёнка ощущение своей незначительности. Постепенно усваивается правило: получить любовь можно только если ты делаешь то, что от тебя ожидают (хорошо учишься, помогаешь маме, подчиняешься). Детская травма формирует заниженную самооценку и переносится во взрослую жизнь. И тогда человек не способен защититься – он разрешает другим использовать себя.

Учитывая значительное влияние данного комплекса на поведение индивида во взрослой жизни, была поставлена цель исследования - выявить наличие комплекса жертвы у студентов 1 курса. В качестве методики исследования выбран тест «Насколько Вы – жертва?» (составитель – Валерия Моденко). Выборка исследования составила 30 студентов 1 курса энергетического факультета, из них 8 юношей и 22 девушки.

На основании анализа результатов исследования было выделено 3 категории испытуемых:

1) индивиды, у которых отсутствует комплекс жертвы. Если они и чувствуют свою беспомощность, то это случается крайне редко.

2) индивиды, которые порой впадают в состояние жертвы. В определённых ситуациях комплекс жертвы может давать о себе знать, но либо человек осознал наличие у себя комплекса и борется с ним, либо он ловит себя на мысли, что роль жертвы его не устраивает.

3) индивиды, у которых комплекс жертвы ярко выражен. В этом нет ничего постыдного и люди в этом не виноваты, но будущее зависит только от них. Окружающие могут пользоваться, манипулировать такими людьми, так как видят их отношение к жизни. Таким людям надо быть осторожнее и начать избавляться от проблемы.

Анализ результатов по гендерному признаку показал, что среди юношей к 1 категории относятся 50% испытуемых от выборки, ко 2 категории также относится 50%. Можно сделать вывод, что для юношей 1 курса комплекс жертвы не характерен или выражен слабо.

Среди девушек к 1 категории относятся 31%, ко 2 категории 55%, к 3 категории 14%. Таким образом, определенная часть девушек имеет ярко выраженный комплекс жертвы. Участвующие в исследовании девушки теперь знают об этом и, возможно, принесут какие-то изменения в своё поведение и в свою жизнь. В любом случае, данный факт требует внимания.

В заключение следует отметить, главное, чему необходимо научиться каждому, кто столкнулся с проблемой психологических комплексов — это принимать себя, со своими плюсами и минусами. Каждому человеку следует знать, что у него есть все, для того, чтобы стать лучше, не сравнивать себя с окружающими людьми, помнить, что каждый - индивидуальность, и наши недостатки, как и наши достоинства формируют неповторимую личность. [1]

Список использованных источников

1. Абрамито́ва, М. Методы борьбы с комплексами / М. Абрамито́ва // Методы борьбы с комплексами [Электронный ресурс]. –

2020. –Режим доступа: <https://vm.ru/society/782427-psiholog-opisala-metody-borby-s-kompleksami> - Дата доступа: 28.03.2021

2. Овчинникова, Е. Психологические комплексы: откуда они берутся, и как их победить? / Е. Овчинникова // Психологические комплексы: откуда они берутся, и как их победить? [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа:<https://psyevo.by/stati/psichologicheskie-kompleksyi-otkuda-oni-berutsya-i-kak-ix-pobedit.html> – Дата доступа: 28.03.2021

3. Мельниченко, Р. Откуда берутся комплексы и как с ними бороться / Р. Мельниченко // Откуда берутся комплексы и как с ними бороться [Электронный ресурс]. – <https://tsn.ua/ru/blogi/themes/psihology/kompleksy-1382400.html> - Дата доступа: 28.03.2021

УДК 159.9

ФОРМИРОВАНИЕ САМООЦЕНКИ У СТУДЕНТОВ

Жуковская Е.В., Можейко Е.А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст.преподаватель Полуйчик Т.В.

Аннотация:

Рассматриваются проблемы в области формирования самооценки, пути их решения, а также понятие, виды, уровни и функции самооценки. Были проведены исследования среди студентов, обучающихся на 1-4 курсах на различных специальностях. На фоне этих исследований представлена статистика, а также вывод, который был сделан на основании проделанной работы.

В психологии самооценка рассматривается как совокупность представлений личности о себе, которые сложились на основе сравнения себя с окружающими людьми. Данные представления играют главную роль в формировании образа личного «Я» или «Я-концепции».

Сравнение себя самого с другими людьми происходит либо сознательно, либо неосознанно с позиции «лучше», «хуже», «такой же, как все». Люди сравнивают наиболее значимые для общества качества.

Так, например, для девушки XIX века было абсолютно нормальным рассуждать о том, лучше или хуже она выглядит по сравнению с другими девушками, оценивая свою бледную кожу и тонкую талию, которая сжималась корсетом до невероятных размеров.

В основе самооценки лежат ценности, без которых личность не может себя воспринимать достойно в обществе. Понятно, что оценивать себя можно по-разному, тем более бывают ситуации, когда мы полностью довольны собой, а в другой момент какое-то действие заставляет чувствовать ненависть, и мы занимаемся самокопанием. Но самооценка как часть самосознания личности – это устойчивое образование, оно хоть и может меняться, но не зависит от ситуативного отношения к себе. Напротив, самооценка корректирует это отношение:

Человек с завышенным мнением о себе скажет: «Как так вышло, это для меня совершенно нехарактерно», и постарается забыть о проступке.

А тот, у кого самооценка заниженная, напротив, заостряет внимание на своих оплошностях, будет долго винить себя за них, подумает о том, что «он по жизни неудачник, который ничего не может».

Проведенное эмпирическое исследование, результаты которого предлагаются в данной статье, направлено на выявление общей самооценки студентов Белорусского национального технического университета. В исследовании приняли участие 267 студентов гуманитарных специальностей и 168 студентов технических специальностей.

Исследование проводилось на основе методики А.А. Реана «Изучение самооценки с помощью ранжирования». Респондентам были предложены 20 качеств личности, которые они вначале ранжировали по степени привлекательности, а затем эти качества ранжировались по отношению к себе. Далее по формуле с помощью коэффициента корреляции высчитывался уровень самооценки.

Обработка эмпирических данных показала, что уровень общей самооценки у всех испытуемых неодинаков. Адекватная самооценка обнаружена только у 24% студентов специальностей «Промышленный дизайн и упаковка» и «Таможенное дело», 31% студентов технических специальностей, таких как «Оптико-электронные и лазерные приборы и системы», «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» и 44% студентов специальности «Геодезия». Для остальной части респондентов характерна неадекватная самооценка,

при этом преобладает завышенная самооценка: она выявлена у 49% студентов специальностей «Таможенное дело» и «Промышленный дизайн и упаковка», 44% студентов технических специальностей и 36% студентов-инженеров по специальности «Геодезия».

В распределении самооценки студентов исследуемых специальностей просматривается следующая закономерность: самооценка изменяется в сторону увеличения у студентов старших курсов и выпускников.

Установлена завышенная самооценка у более половины опрошиваемых студентов 4 курса специальности «Таможенное дело» и 4 курса специальности «Промышленный дизайн и упаковка»-соответственно 54 и 60% студентов, у 49% студентов 3 курса технических специальностей и 47% студентов 4 курса специальности «Геодезия».

Заниженная самооценка характерна для $\frac{1}{3}$ всех респондентов. Из всех испытуемых в большей степени сформирована заниженная самооценка у студентов 3 курса специальности «Таможенное дело» (50%).

Мы обнаружили у первокурсников заниженную самооценку, что является достаточно распространенным фактом для этого возраста. У них часто наблюдается рост недовольства собой, снижение уверенности в себе и, как итог, снижение самооценки, что сопровождается отрицательными эмоциями и неблагоприятно сказывается на учебном процессе. Заниженная самооценка у студентов 2 курса может объясняться первым кризисом профессионального обучения, который начинается с понимания того, что сложившиеся в средней школе методы учебной деятельности не могут обеспечить эффективное усвоение вузовской программы. Главным результатом преодоления данного кризиса является формирование учебно-академической деятельности и личности студента. У тех студентов, у которых не получилось перестроиться, значительно снижается самооценка, обучение проходит с большим трудом.

Полученные в ходе исследования эмпирические данные позволяют сделать следующие выводы: для большей части обследуемых студентов всех специальностей характерно недостаточное понимание и принятие себя. На это указывает неадекватная общая самооценка, обнаруженная более чем у половины студентов – будущих таможен-

ников и почти у двух третей студентов технических и гуманитарных специальностей. Учитывая это, на аудиторных занятиях следует создавать условия и предпосылки с помощью разнообразных техник для изменения самооценки и самоотношения в сторону их адекватности. По мере взросления студентов и повышения уровня их профессиональной компетентности более ценными становятся те эмоционально-волевые свойства, которые соответствуют требованиям профессии. При оценивании степени значимости и выраженности одних качеств и нежелательности других для профессиональной деятельности не выявлено серьезных различий в зависимости от специальностей и курса обучения студентов. Однако в ряде случаев прослеживается влияние будущей профессии некоторых категорий на актуализацию тех или иных качеств. Самооценка – это показатель того, как человек воспринимает самого себя, свои возможности и достижения. Она не является постоянной величиной, а непрерывно меняется под влиянием обстоятельств, условий жизни, окружения и прочих факторов. Данную особенность можно использовать себе во благо, намеренно корректируя свою самооценку. Это позволит более адекватно воспринимать собственные возможности, добиваясь значительно больших успехов во всех сферах жизни.

Список используемых источников

1. Как влияет адекватная самооценка. От чего зависит наша самооценка. Вред неадекватной самооценки // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://citationhall.ru/istoriya/kak-vliyaet-adekvatnaya-samoocenka-ot-chego-zavisit-nasha-samoocenka/> – Дата доступа: 14.03.2021
2. Как написать самооценку о себе к аттестации. Самооценка – что это такое: понятие, структура, виды и уровни// [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://dprvtn.ru/kak-napisat-samoocenku-o-sebe-k-attestacii-samoocenka-chto-eto-takoe/> – Дата доступа: 23.03.2021
3. Самооценка – что это такое: понятие, структура, виды и уровни. Коррекция самооценки// [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.b17.ru/blog/132503/> - Дата доступа: 01.04.2021

ИЗУЧЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕЛЕФОННОГО МОШЕННИЧЕСТВА

Кирияк А.И., Авдеева А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст.преподаватель Полуйчик Т.В.

Аннотация:

Нами была рассмотрена проблема, связанная с действиями мошенников по телефону. Проанализированы основные методы обмана и мошенничества. Изучена реакция людей на действия мошенников.

Рост киберпреступности обусловлен рядом причин: интенсивно идет развитие и популяризация системы безналичных расчетов, появляется все больше устройств, осуществляющих финансовые операции. Значительно увеличилось количество пользователей различных электронных платежных систем. Ежегодный увеличивается количество пользователей сотовой связи, держателей банковских платежных карт и пользователей интернета.

Самый популярный метод телефонного мошенничества – это фальшивые службы безопасности банка, которые указывают абоненту на то, что с его счетом была произведена попытка мошенничества. Конкретные способы вывода денег у населения варьируются: либо человеку предлагают установить на телефон специальное приложение якобы от банка, что является троянским конем, похищающим деньги или программой удаленного доступа, либо он диктует данные своей карты, включая CVV код фальшивому "сотруднику банка", либо называет по телефону код из СМС, тем самым подтверждая перевод своих средств на чужой счет. [1]

Но почему мы верим телефонным мошенникам?

Доверие, с точки зрения психологии, это непоколебимая вера в чью-то честность, порядочность, добросовестность и лояльность. Люди хотят верить, и, если с самого начала звонок их не настораживает, они перестают чувствовать опасность. Мошенники умеют виртуозно пользоваться этим, буквально гипнотизируя жертву словами.

По телефону это сделать даже проще, чем лицом к лицу. Важно с самого начала убедить собеседника в своей легенде.

В начале нашего исследования мы провели опрос на тему «Доверяете ли вы людям?». Согласно результатам опроса, в большинстве случаев, люди объективно понимают, кому можно доверять, а кому нет. Однако с каждым днем увеличивается количество случаев мошенничеств, связанных с банковскими счетами и картами.

Одним из самых распространенных методов обмана является звонок «из банка». Мошенники связываются со своими «жертвами» и, представляясь сотрудниками банка, под предлогом того, что неизвестный хочет заплатить крупную сумму денег за покупку с помощью вашей карты [2]. Многих людей это уже может насторожить, однако из-за совокупности определенных психологических факторов (интонация, тон, тембр голоса, а также поставленная дикция) некоторые люди могут воспринять это как правду. Зачастую это люди в возрасте от 48 до 75 лет. Сотрудник службы безопасности просит вас не тратить время на выяснение деталей, а назвать код, который придет на ваш телефон, чтобы заблокировать карту. Если вы назовете его, вы точно лишитесь какой-то суммы денег. Многие люди не знают, что для блокировки карты все, что вам нужно сделать, это указать Ф.И.О., год рождения, а также номер и серию паспорта. Если вам позвонили с похожей просьбой, вы всегда можете положить трубку и перезвонить в банк, чтобы убедиться в достоверности информации.

В настоящее время также очень распространено мошенничество, связанное с выигрышем в лотерею. Вариантов такого звонка большое количество - выиграть можно все, что угодно: от большой суммы денег, которую вы должны перевести на свой счет или карту, что означает, что вам нужны их данные, до бытовой техники, за которую вы должны заплатить налоги, чтобы иметь возможность забрать их в магазине позже [2]. Приятная новость о том, что вы получите неожиданный выигрыш, никогда не оставит вас равнодушным. Многие совершенно забывают, что бесплатный сыр может быть только в мышеловке, поэтому стараются изо всех сил забрать "свой" приз. Человек под воздействие психологических факторов может и не осознать, как становится жертвой мошенника. Важнейший личностный фактор – боязнь упустить возможность получить деньги (жад-

ность). Мошенники устанавливают свои условия, в результате чего их жертва превращается из победителя в проигравшего.

Как же проверить правда ли это? Естественно, мошенники используют психологические уловки, уверяя что им можно доверять. Они очень правдоподобно говорят, называя магазины и их адреса, но доверять им ни в коем случае нельзя. Чтобы такого избежать, запишите номер телефона и скажите им, что перезвоните позже, а потом проверьте, что это за телефон и где вы должны забрать выигрыш, который вам выдали. На всякий случай вы можете позвонить в магазин, который ищете, и уточнить, проводился ли у них розыгрыш и входите ли вы в число победителей.

Еще один популярный вид телефонного мошенничества – это звонок от имени родственника. Во время телефонного звонка мошенник представляется как родственник и сообщает, что с ним что-то произошло (был задержан сотрудниками полиции за совершение преступления, автомобильная авария и т. д.). Затем в разговор вступает предполагаемый милицейский и просит перевести сумму, за которую он отпустит родственника. Или, например, мошенник говорит от имени родственника, что надо срочно одолжить деньги из-за серьезной болезни. В этом случае вы, ничего не подозревая, пересылаете деньги и теряете их навсегда. В любой из двух ситуаций, представленных выше, вы забываете обо всем. Вы думаете только об одном: страх потерять близкого человека. И это то, что подталкивает вас стать жертвой мошенника.

В таких ситуациях нужно всегда быть бдительным и не поддаваться стрессу. Проверьте номер, с которого вам звонят, спросите данные об этом родственнике, которые знаете только вы, или позвоните в милицию и уточните точно ли этот человек у них. Если разговор закончился, и вы сомневаетесь в личности собеседника и в достоверности сообщенных фактов, попробуйте перезвонить на мобильный телефон вашего родственника.

Доверие к людям – ценное качество, которое способно не только помогать строить межличностные отношения, но служит приманкой для злоупотребления и мошенников. Единственный реальный способ обезопасить тебя – соблюдать правила безопасности.

Нами было проведено исследование среди студентов БНТУ, с помощью которого мы проанализировали поведение людей, кото-

рые стали жертвой мошенника или в отношении которых предпринимались попытки совершения обмана.

На вопрос «Жертвой какого вида мошенничества вы стали?» большая часть подвергалась мошенничеству с использованием мобильных телефонов (снятие денег со счета владельца номера, инсценировка звонка близкого родственника, попавшего в беду и срочно нуждающегося в деньгах и др.), а именно 15 опрошенных из 20. На втором месте интернет-мошенничество (предложение работы, участие в лотерее, услуги ремонта, махинации с Интернет-кошельками и др.)

24% опрошенных на вопрос «На каком моменте разговора вы (ваши родственники или друзья) поняли, что ваш собеседник является мошенником?» выбрали вариант ответа «Я не понял(а), что это были мошенники, действовали очень убедительно». Вероятно, эмоциональное воздействие звонящего, вызывает полное доверие у таких людей к нему. Хотя эти люди, как показал тест на доверие, могут объективно оценивать кому можно доверять, а кому – нельзя. Прежде чем позвонить, мошенники собирают информацию о тех, с кем будут иметь дело. И прежде чем, дать какие-либо сведения по телефону, убедитесь в достоверности информации и не делайте поспешных высказываний.

Удивительно, что 53% опрошенных студентов не обращались в правоохранительные органы после того, как по отношению к ним (родственникам или друзьям) были совершены попытки мошенничества. На вопрос «Почему?» многие люди думают, что им никто не поможет с этой проблемой. Мы связались с сотрудником правоохранительных органов, который разъяснил подобное поведение: «В уголовном праве есть принцип неотвратимой ответственности согласно которому каждое лицо, которое совершило правонарушение или преступление должно понести соответствующее наказание. Мошенники видят, что за свои действия они не подвергаются какими-либо санкциями со стороны государства и как результат они начинают совершать все больше противоправных действий в отношении добропорядочных граждан. Это приводит к увеличению случаев мошенничества в интернете. Каждый человек, совершив ряд преступлений по отношению к гражданам, оставляет характерные ему следы. Если из 10 пострадавших заявления напишет только двое,

то информацию, которую предоставят эти два человека, может быть недостаточно для установления личности мошенничества».

2021 – год борьбы с киберпреступностью, каждый день совершаются преступления, связанные с мошенничеством в интернете. Наше исследование помогло нам изучить методы, которыми пользуются мошенники, а также изучить реакцию людей на их действия. Чтобы предотвратить увеличение подобных случаев, нужно быть бдительным и обязательно обращаться в правоохранительные органы за помощью.

Список использованных источников

1. Интерне-портал «Российская газета» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rg.ru>. – Дата доступа: 14.03.2021
2. Российский информационный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.province.ru>. – Дата доступа: 20.03.2021
3. Купрейченко, А.Б. Психология доверия и недоверия / А.Б. Купрейченко. – Москва: Институт психологии РАН, 2008. – 564 с.

УДК 159.99

ВЗАИМОСВЯЗЬ ТИПОВ ТЕМПЕРАМЕНТА С МОТИВАМИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У СТУДЕНТОВ КОРАБЛЕСТРОЕНИЯ

Ковалёнок Н.А., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Леонтьева Т.Г.

Аннотация:

В статье рассматриваются вопросы темперамента и мотивы учебной деятельности. Рассмотрен исторический аспект изучения данных вопросов темы. Проведено исследование и показана взаимосвязь типа темперамента с мотивами учебной деятельности у студентов.

Темперамент – это склонность личности к разным типам поведения. Другими словами, это набор личных психических и физиологических особенностей человека.

Темперамент отражает восприимчивость личности к внешним явлениям, порывистость или выдержку, открытость или закрытость, сложность социальной адаптации и общения.

Физиология считает, что темперамент связан с высшей нервной деятельностью человека, отвечающей за взаимодействия личности с ее окружением. Темперамент присутствует у человека с рождения, однако с течением времени тип темперамента может меняться.

Изучением темперамента человека занимались такие психологи и философы как: Гиппократ, Платонов, Павлов, Айзенк и многие другие.

Так, например, Гиппократ, который является основоположником понятия темперамента, считал, что различия между людьми зависят от определенных соотношений различных жидкостей в их телах или преобладанием одной из этих жидкостей. Гиппократ полагал, что подобных жидкостей в теле человека четыре: кровь, слизь, желчь и черная желчь. Непостоянство в количестве этих жидкостей у разных людей и приводит к разности их болезней. Из данного предположения в последствии появилось определение “Темперамент” которое можно перевести с греческого как “смешанный определенным образом”.

Иван Петрович Павлов отмечал корреляцию темпераментов и типа нервной системы. Занимаясь исследованием характеристик процессов возбуждения и торможения нервной системы: силу – слабость; уравновешенность – неуравновешенность; подвижность – инертность, И.П. Павлов установил, что из всех комбинаций этих параметров в природе имеются четыре основных набора, соответствующие четырем классическим темпераментам.

Британский психолог немецкого происхождения Ганс Юрген Айзенк ввёл в психологию такое понятие как “Трёхфакторная теория личности”. Согласно этой теории Айзенк выделил 3 измерения личности: психотизм, экстраверсию и нейротизм, которые он рассматривал как обусловленные генетической активностью ЦНС, что свидетельствует об их статусе как черт темперамента. В дальнейшем, на основе теории трехфакторной личности, Айзенк разработал тест для определения темперамента личности.

У разных темпераментов существуют положительные и отрицательные характеристики. Так, положительными чертами у меланхолика являются ранимость, высокая эмпатия и чувственность; Положительными чертами флегматика является выдержка и рассудительность; Положительными чертами сангвиника являются отзывчивость для любой работы; Положительными чертами холерика являются активность в работе и энтузиазм.

Отрицательными характеристиками темпераментов являются: у меланхолика – замкнутость и застенчивость; у флегматика – безразличие к людям, сухость; у сангвиника – поверхностность, рассеянность, непостоянство; у холерика – поспешность решений.

Распределение темпераментов в обществе имеет более случайный характер, чем закономерный. Некоторые темпераменты могут преобладать в определённых городах или странах, однако полное отсутствие какого-либо темперамента в масштабах населения одной страны статистически маловероятно.

Мотивация - динамический процесс внутреннего, психологического и физиологического управления поведением, включающий его инициацию, направление, организацию, поддержку.

Анализ психолого-педагогической литературы показал большое количество авторов, которые занимались исследованием основных мотивов обучения в ВУЗе - А.Н. Печников, Ф.М. Рахматуллина, А.И. Гебос, П.М. Якобсон, В.А. Якунин А.А. Реан и многие другие.

Мотивация деятельности человека рассматривает множество вопросов. Важнейший из них - причинное объяснение его поступков. Так же существует отдельное направление в исследовании мотивации изучает мотивацию на достижение успеха и реакцию на неудачи.

С целью изучения взаимосвязи типов темперамента и мотивов учебной деятельности у студентов обучающихся на специальности “Кораблестроение и техническая эксплуатация водного транспорта” мы провели экспериментальное исследование. В исследовании участвовало 20 студентов 3 курса факультета энергетического строительства БНТУ в возрасте 19–23 лет. Студентам было предложено ответить на 2 опросника: Методика «Мотивация обучения в ВУЗе» - Т.И. Ильиной и опросник EPQ – Г.Ю. Айзенка.

В методике «Мотивация обучения в ВУЗе», предложенной Т.И. Ильиной имеются три шкалы:

1. «Приобретение знаний» (стремление к новым знаниям, любознательность);

2. «Овладение профессией» (стремление овладеть профессиональными знаниями и сформировать профессионально важные качества);

3. «Получение диплома» (стремление приобрести диплом при формальном усвоении знаний, стремление к поиску обходных путей при сдаче экзаменов и зачетов).

Опросник EPQ Айзенка предназначен для исследования следующих компонентов личности: нейротизма, экстра-, интроверсии, которые при определённом соотношении формируют сангвинический, холерический, флегматический и меланхолический типы темперамента.

Методика «Мотивация обучения в вузе» дала следующие результаты:

Мотив «Получение диплома» – у 16 студентов имеет высокие значения, 2 человека имеют низкие значения, 2 человека имеют средние значения данного мотива.

Мотив «Приобретение знаний» имеет низкие значения у 7 студентов, среднее значение имеют также 7 студентов и высокое значение имеют 6 студентов - они ставят перед собой цель к получению знаний и проявляют любознательность.

Мотив «Овладения профессией» имеет низкие значения у 8 студентов, среднее значение имеют 4 студента и высокие значения имеют 8 человек - они ставят на первое место овладеть профессиональными знаниями и формирование профессиональных качеств.

После проведения и обработки данных по опроснику Айзенка EPQ со студентами были получены следующие показатели:

14 человек (60%) студентов - интроверты. Они спокойны и застенчивы, сдержаны в своих эмоциях, высоконравственные, заранее планируют и обдумывают свои действия, серьёзно относятся к принятию решений.

6 (40%) студентов являются экстравертами. Они общительны, обращены во вне, имеют широкий круг знакомств, действуют под влиянием момента, импульсивны, вспыльчивы, оптимистичны и склонны к риску.

13 человек (56%) эмоционально стабильны. Они характеризуются зрелостью, отличной адаптацией, отсутствием большой напря-

женности, беспокойства, обладают склонностью к лидерству, общительности.

7 человек эмоционально не стабильны. Они нервны, неустойчивы, плохо адаптируются, склонны к быстрой смене настроений, озлобленности, рассеянности внимания, импульсивности, неуверенности в себе.

Соответственно, 6 студентов обладают холерическим темпераментом (неуравновешенные экстраверты). Такой человек активный, пылкий, порывистый и совершенно неуравновешенный, с резко меняющимся настроением и эмоциональными вспышками, быстро истощаемый. В отличие от сангвиника, холерик не имеет равновесия в нервных процессах. Увлекаясь работой холерик часто расходует силы впустую и быстро устает. Они повышено возбудимы, резки, импульсивны, энергичны и принципиальны, неспособны к самоконтролю.

2 человек (17%) являются флегматиками. Они терпеливы, неторопливы, но целеустремлены и уравновешены, сдержаны в своих эмоциях и чувствах. В работе Флегматик отличается упорством и прилежностью, но также и неторопливостью. Они медлительны в принятии решений, спокойны в действиях, редко выходят из себя, экономят силы и попусту их не тратят.

12 респондента имеют меланхолический тип темперамента. Этот человек чувственный, часто испытывающий волнение о различных событиях, слабо реагирующий на окружающие факторы. Не способен сдерживать свои волнения и чувства усилием воли, впечатлителен, легко эмоционально раним. Он неэнергичен, ненастойчив, легко утомляется и мало работоспособен, нередко бывают сдержанными. Обычно неуверенны в себе, робки, малейшая трудность заставляет их опускать руки.

Студентов с преобладанием сангвинического темперамента выявлено не было.

Далее мы преступаем к анализу полученных результатов и выявлению взаимосвязей типа темперамента и мотивов обучения. Для начала выявим нормальность распределения показателей, чтобы определить метод выявления взаимосвязей.

Для выявления нормальности распределения показателей используем метод сравнения мер центральных тенденций. Определим

средние значения, моду и 10% от размаха, по критерию Колмогорова-Смирнова найдём ошибку первого рода.

Если показатели моды множественная, различия между средним значением, медианой и модой превышают 10% от размаха и ошибка первого рода равна $p < 0,05$, то распределение не нормальное и будем использовать непараметрические методы - ранговый коэффициент корреляции Спирмена. В других случаях используем параметрические методы.

Согласно нормальности распределения показателей мотивации и темперамента - большинство переменных не нормально распределены, из чего можно сделать вывод, что для нахождения взаимосвязей мы воспользуемся коэффициентом корреляции Спирмена.

Рассмотрев все полученные взаимосвязи темперамента с мотивацией обучения у студентов кораблестроения при корреляционном анализе мы нашли единственную взаимосвязь темперамента с мотивацией получения диплома (при $r_s = 0,55$; $p = 0,0262$) у студентов, с проявлением флегматического темперамента, где имеется ярко выраженная мотивация обучения для получения диплома. Для них обучение в вузе имеет чисто функциональный характер, важна практическая направленность в плане необходимости получения диплома ввиду необходимости его наличия при получении любой работы. Полученная взаимосвязь отражает характеристику данного темперамента – его рациональную и прагматическую направленность.

Подводя итоги исследования мы можем утверждать, что достигли поставленной цели и выполнили все необходимые задачи.

УДК 159.944

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ МИКРОКЛИМАТ В УЧЕБНОМ КОЛЛЕКТИВЕ КАК ОСНОВА АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ К УСЛОВИЯМ ОБУЧЕНИЯ В УНИВЕРСИТЕТЕ

Лагутик В.Н., студент,

Киселев А.С., студент

Белорусский Национальный Технологический Университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст.преподаватель Ражнова А.В.

Аннотация:

Рассматриваются понятия адаптации студентов первого курса к образовательной среде, социально-психологический климат как основа успешной адаптации и способы его формирования, проанализированы основные проблемы адаптации студентов к новой среде.

Адаптация личности к обучению – это сложный, длительный, а иногда острый и болезненный процесс. Он обусловлен необходимостью отказа от привычного, преодолением многочисленных проблем и профессиональных затруднений.

По Ф.З. Меерсону фенотипическая адаптация есть процесс, в результате которого «организм получает возможность жить в условиях ранее не совместимых с жизнью или решать ранее неразрешимые задачи». [2]

Одним из первых раскрыл содержание социально-психологического климата В. М. Шепель. Социально-психологический климат (СПК), по его мнению, – это эмоциональная окраска психологических связей членов коллектива, возникающая на основе их близости, симпатии, совпадения характеров, интересов, склонностей. [4, с. 93]

В различных источниках можно встретить разные определения «социально–психологического климата»:

В психологическом словаре дается следующее понятие социально-психологического климата. Социально-психологический климат – качественная сторона межличностных отношений, проявляющаяся в виде совокупности психологических условий, способствующих или

препятствующих продуктивной совместной деятельности и всестороннему развитию личности в группе.

В исследованиях отечественных социальных психологов (К.К. Платонова [2], Б.Д. Парыгина [1], А.А. Русалиновой, А.А. Урбанович [4], Р.С. Шакурова [5], В.М. Шепеля, А.Н. Щербань и др.) наметились четыре основных подхода к пониманию природы социально-психологического климата. Но все они сходятся во мнении, что феномен социально-психологического климата включает понятие состояния психологии организации как единого целого, которое интегрирует частные групповые состояния

– по мнению Машкова В.Н. «социально-психологический климат – это складывающаяся в трудовом коллективе эмоциональная атмосфера, комфортная или дискомфортная для его членов». [3]

– Платонов К.К. и Голубев Г.Г. предлагают следующее определение: «психологический климат – это межличностные отношения, типичные для трудового или учебного коллектива, которые определяют его основное настроение». [2]

Социально–психологический климат проявляется главным образом в таких групповых эффектах, как: сплоченность; взаимная совместимость; состояние уровня идентификации, понимаемого как сознательное, внутренне мотивированное принятие членов группы целей, ценностей и норм групповой жизни.

Управление социально–психологическим климатом включает в себя осуществление следующих мероприятий:

- Управление процессом формирования содержательных психологических компонентов климата (норм, ожиданий, ценностей, установок, традиций, группового мнения и настроения).

- Оптимальный подбор, расстановка и подборка актива студенческой группы.

- Опора на наиболее авторитетных, активных членов группы.

- Предупреждение и разрешение межличностных конфликтов

Образование в высшем учебном заведении является важным этапом процесса общеобразовательной подготовки молодого поколения и основной стадией профессионального становления личности

Проблема адаптации студентов-первокурсников представляет собой одну из важных общетеоретических проблем и до настоящего времени является традиционным предметом дискуссий, так как из-

вестно, что адаптация молодежи к студенческой жизни – сложный и многогранный процесс, требующий вовлечения социальных и биологических резервов еще не до конца сформировавшегося организма. От того насколько успешно пройдет адаптация студентов в младших курсах вуза зависят дальнейшая профессиональная карьера и процесс становление личностных качеств будущих профессионалов.

Основной задачей высшего образования считается не только преподавание студентам фундаментальных знаний, но и формирование готовности к самореализации в сложных условиях их профессиональной деятельности.

Трудности, которые испытывают студенты в начале обучения, часто связывают либо со сложностью системы обучения, либо с уровнем подготовки и способностями самих студентов.

Характерная особенность процесса адаптации – отсутствие у студента готового способа поведения в результате изменившихся внутренних или внешних условий его деятельности, что приводит к выработке социальных стандартов, стереотипов, эталонов, необходимых для его жизнедеятельности.

Одной из главных задач, стоящих перед вузами в процессе подготовки специалистов, является создание специального психологического климата, который должен максимально сократить сроки социальной, психологической и культурной адаптации обучающихся. Формирование благоприятного психологического климата в группе активно влияет на развитие учебных, научных и творческих навыков студента. Попадая в новую социальную среду, многие студенты могут замыкаться, чувствовать себя неуверенно. На этом фоне возникает целый ряд проблем, которые в существенной степени влияют на результаты обучения.

В целом адаптация студентов к новой социальной и учебной среде проходит следующие этапы: вхождение в студенческую среду; усвоение основных норм учебного коллектива и выработка собственного стиля поведения; формирование устойчивого положительного отношения к будущей профессии.

Проведя опрос среди первокурсников, мы подтвердили, что процесс адаптации достаточно сложен, его успешность зависит от того, насколько быстро и легко студент преодолет ряд социальных, психологических барьеров. Большинству студентов сложно переключиться, многие отмечали, что на момент начала 2-ого семестра так

и не смогли окончательно адаптироваться. Основными причинами студенты отмечают тяжелый режим дня, не успевают выполнять во время задания, некоторые не могут найти подход к преподавателю. В следствии те студенты, которые плохо приспособились к новым обстоятельствам, начинают разочаровываться и задумываться о правильности своего выбора. Некоторые студенты считают, что они бы смогли лучше адаптироваться при более низкой учебной нагрузке.

Успешность процесса адаптации во многом определяется поддержкой со стороны семьи, друзей, тьюторов, преподавателей. Самоорганизация, способность устанавливать дружеские отношения с одногруппниками являются важными составляющими процесса адаптации. Повышение стипендии, проездные билеты, разрешение прохождения практики у себя дома, выделение времени на поездку домой помогли бы существенно снизить трудности в адаптации приезжих студентов в новой учебной среде.

Необходимо обучать студентов знаниям и умениям, которые способствуют самостоятельному управлению процессом собственной адаптации через анализ ситуации, выявление проблем, поиск путей их решения, анализ и коррекцию полученного результата.

Список использованных источников

1. Парыгин, Д.Б. Социально-психологический климат коллектива: пути и методы изучения / Д.Б. Парыгин. –Л.: Наука, 1981. –192 с
2. Платонов, Ю.П. Психология коллективной деятельности / Ю.П. Платонов. –Л.: ЛГУ, 1990.
3. Попова, Т.И. Психологические проблемы адаптации студентов к условиям вуза //Т.И. Попова, Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 6: Философия, политология, социология, психология, право, международные отношения. – 2007. – № 2-2. – С. 53–57.
4. Урбанович, А.А. Психология управления / А.А. Урбанович. – Минск: ТетраСистемс, 2001. – 640 с
5. Шакуров, Р.С. Социально-психологические основы управления: руководитель и коллектив / Р.С. Шакуров. – М.: Просвещение, 1990.

УДК 159.9

ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ АКЦЕНТУАЦИИ ХАРАКТЕРА И УСПЕВАЕМОСТИ У СТУДЕНТОВ

Лимановский А.М., Мяделец А.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Полуйчик Т.В.

Аннотация:

В данной работе рассматривается зависимость разных видов акцентуации характера, успеваемости и предпочтения к разным направлениям науки (гуманитарным, техническим, юридическим и т.п.). В ходе исследования были проанализированы результаты тестов на акцентуацию характера, и выявлена их зависимость с успеваемостью студентов. Также были определены предпочтения к наукам у каждой из исследуемых групп.

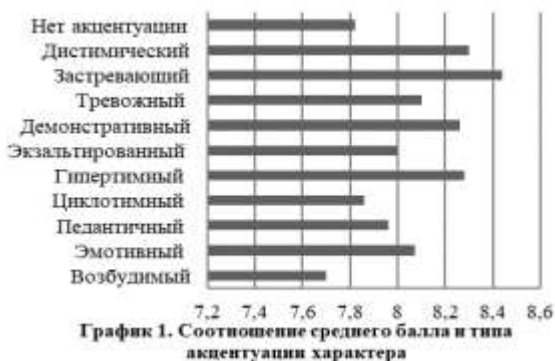
Каждый человек имеет свои особенности характера. Кто-то постоянно пытается привлечь к себе внимание, у кого-то получается это делать естественным путём, кто-то боится выступать перед публикой, а кто-то относится к этому равнодушно. Нельзя сказать, что кто-то из них психологически не здоровый человек. Немецкий психолог Карл Леонгард выдвинул предположение, что это связано с акцентуацией личности, а впоследствии русский психиатр Андрей Личко уточнил, что правильно говорить об акцентуации характера, ведь личность является более широким понятием[1].

Акцентуация характера, по мнению Леонгарда - это чрезмерно выделяющаяся черта личности, которая усиливается в экстремальных ситуациях. При этом такая акцентуация не является отклонением от нормы [2].

Для психологического исследования мы выбрали группу людей в возрасте от 18 до 25 лет, которые учатся на разных специальностях или работают в различных сферах. Для начала респондентам был предложен тест, который определил их тип акцентуации. На каждый тип мог быть получен один из 3 результатов: «присутствует акцентуация», «имеется тенденция к такому типу», «нет такой акцентуации». Нужно отметить, что 60% опрошенных были либо со-

гласны только с акцентуацией, либо скорее не согласны с тестом. Это объясняется тем, что акцентуация, как правило, сильно проявляется при неблагоприятных условиях, где многие люди ведут себя нехарактерно. Многие ученые считают, что более определенный тип личности может проявляться в позднем возрасте[1].

Далее мы оценивали средний балл респондентов. Нужно сразу отметить, что у всех групп акцентуаций средний балл попал в промежуток между 7,7 – 8,4. Из этого можно сделать вывод, что средний балл не зависит от типа акцентуации характера. Тем не менее, можно проследить, что средний балл у студентов гуманитарных специальностей (8,80) выше, чем у студентов-медиков (7,64) и студентов технических специальностей (7,57). Это обусловлено разной сложностью предметов и требований преподавателей к студентам разных вузов. Несмотря на очень похожие баллы, мы решили распределить все группы на три категории.



К первой группе относятся четыре типа акцентуации со средним баллом выше 8,2. Самый большой средний балл показали люди с застревающим типом личности – 8,44. Этому типу личности характерно упорство в поставленной цели, требовательность к людям, включая себя. Они очень чувствительны, долго помнят про обиды, чем обусловлена их мстительность [3]. Застревающие личности достаточно осторожны в общении, их речь, как правило, очень грамотная и логически выстроена. Этим обуславливается их предпочтение к гуманитарным наукам.

На втором месте расположились люди с дистимическим типом акцентуации характера с результатом в 8,3 балла. Дистимы, как правило, относятся ко всему очень серьезно. Они никогда не будут

эгоистами. Им характерны более возвышенные мысли и чувства, справедливость и тактичность [3]. Дистимические личности любят выполнять работу точно, безошибочно, при этом они пассивны в беседах, выполняя, как правило, роль слушателей. Многие дистимам интересны точные науки. Этим обусловлено, что абсолютное большинство дистимов, принявших участие в исследовании, учатся на технических специальностях и достигают в этой сфере значительных успехов.

Также, к этой категории относятся и самый популярный тип акцентуации в нашем исследовании – гипертимный. Они показали результат в 8,28 балла. Гипертимы всегда веселы, беззаботны, они смотрят на жизнь оптимистически. В каждой компании гипертимные личности всегда будут на ведущей роли, даже если сами этого не захотят. Они очень легко теряют концентрацию, очень недисциплинированы, а иногда становятся и раздражительными [1]. Гипертимы гуманны, так как любят постоянно говорить, а вот монотонная работа для них невозможна. Гипертимы также могут стать отличными юристами.

Чуть-чуть отстали от гипертимов демонстративы, всего на 0,02 балла. Демонстративный тип часто называют истероидным. Для истероидов важно быть в центре внимания. Если гипертим может обойтись без этого, то демонстратив будет привлекать к себе взгляды всех вокруг. Они всегда смогут поговорить о чём угодно, лишь бы говорили они. Тем не менее, демонстративы достаточно целеустремлённые и внимательные к себе [1]. Истероид – прирождённый актер или артист. Он не понимает, как можно бояться сцены. Этому типу личности могут подойти множество творческих профессий. Как и гипертимы, демонстративы чаще имеют гуманитарную наклонность и наклонность к юридическим профессиям.

Ко второй категории мы отнесли 3 типа акцентуации характера со средним баллом от 8,0 до 8,2: тревожный (8,1), эмотивный (8,075), экзальтированный (8,0).

Тревожный тип личности может проявляться с раннего возраста и характеризуется множеством страхов. Эти люди могут быть робкими, иногда даже покорными. Но они достаточно сильно доверяют людям, которые им близки [3]. Черты данной акцентуации не дают сделать однозначный вывод о том, в каких науках тревожный тип

будет себе чувствовать комфортнее. Такой тип личности в равной степени проявляет себе и в гуманитарных, и в технических науках.

Эмотивные личности являются одними из самых чувствительных и эмоциональными. Они будут сопереживать всем, даже вымышленным персонажам. Нередко эти люди плачут при рассказе грустной истории или концовки фильма. Человек с такой акцентуацией будет очень отзывчивым и жалостливым. Около 70% опрошенных нами эмотивов – гуманитарии.

Экзальтированный тип очень похожи на эмотивов. Они на всё будут реагировать бурно, радость и успех близких чрезвычайно заботит их. Они склонны к музыке искусству и всему, что способно их привлечь. Экзальтированные люди чрезмерно впечатлительные. Для них также характерно отчаяние из-за плохих событий в жизни. Экзальтированные личности проявляют себе как в гуманитарных, так и в технических сферах.

К категории 3 относятся те акцентуации, которые имеют средний балл от 7,7 до 7,99.

С результатом 7,96 баллов первое место в данной категории занимают педантичные личности. Педанты очень основательны, им характерна чёткость и обдуманность решений. Но иногда могут медлить с принятием решения, особенно при высокой ответственности [1]. Тщательность и точность педантичного типа личности даёт им все основания, чтобы успешно разбираться в математике, физике и других подобных науках. Наш опрос показал, что педанты, как правило, «технари».

Средний балл 7,86 показали циклотимные личности. Предсказать поведения это типа характера очень тяжело. В позитивном настроении они отзывчивы, а вот в плохом предпочитают одиночество. Учебная деятельность может идти неровно, что не устраивает циклотимов. Они хотят взять свое настроение под контроль, но достичь этого не всегда получается [3]. 2/3 опрошенных нами циклотимов указали гуманитарные специальности как предпочтительные

Также отметим, что люди без выраженной акцентуации показали средний балл 7,82.

Таким образом, можно сделать вывод, что тип акцентуации личности может сказаться на интересе человека в тех или иных сферах. Некоторые имеют предрасположенность к открытиям в области математики, физики, информатики, а кто-то будет прекрасным юри-

стом, философом или актером. Но по большей части всё зависит от конкретного человека и его особенностей направленности личности. Нельзя заявлять, что гипертимы будут плохими инженерами, а педанты не смогут проявить себя в лингвистике. Определение своего типа личности может лишь помочь найти слабые стороны в своем поведении и позволит начать работу над ними.

Список используемых источников

1. Ю. Чалова. Практический профайлинг – Спб.: Издательская группа «Весь», 2020 – 237с.

2. Акцентуация характера// [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Акцентуация> – Дата доступа: 23.03.2021

3. Характерологический опросник (опросник К. Леонгарда)// [Электронный ресурс] – Режим доступа http://www.miu.by/kaf_new/mpp/169.pdf - Дата доступа: 23.03.2021

УДК 159.99

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФИОРИЕНТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Морочило И.И., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель ст. преподаватель Леонтьева Т.Г.

Аннотация:

В статье рассматриваются вопросы профессиональной ориентации молодежи. Перспективным способом решения проблем, связанных с обоснованным выбором профессии и будущего профессионального направления, является применение компьютерных версий методик, которые могут проводиться дистанционно с абитуриентом.

Основной целью системы профессиональной ориентации молодежи Республики Беларусь является удовлетворение интересов общества, государства и личности в обеспечении способности сво-

бодного и осознанного выбора профессиональной деятельности, оптимального соответствующей личностным интересам, потребностям, особенностям и запросам рынка труда в квалифицированных, конкурентоспособных кадрах [2].

Современные условия функционирования рынка труда и образовательных услуг требуют активного развития внедрения новейших информационных и интеллектуальных технологий в процессы профессиональной ориентации молодежи, выбора направления подготовки и учебного заведения. Сегодня простое информирование абитуриента средствами Интернета о наличии и возможности учебных заведений является недостаточно эффективным из-за обилия таких ресурсов, их однообразия и сходства предложений [1, с. 25].

С одной стороны, пользователи требуют более точных и конкретных сведений относительно выбора профессии и места обучения, учитывающих не только возможности учебного заведения, но и субъективные факторы соискателя-мотивацию.

С другой – большинство информационных интернет-ресурсов позволяют только получать сведения о предложениях учебных заведений, без учета обратной связи с тем, кто выбирает профессию. Изучение современного состояния профессионального консультирования молодежи подтверждает актуальность создания электронных продуктов для профориентационной работы, так как процесс профессионального консультирования предполагает планомерную кропотливую работу по выбору будущей профессии.

Изучение современного состояния профессионального консультирования молодежи подтверждает актуальность создания электронных продуктов для профориентационной работы, так как процесс профессионального консультирования предполагает планомерную кропотливую работу по выбору будущей профессии. Одним из главных направлений модернизации и совершенствования этого процесса является использование возможностей новых инновационных технологий.

Одним из перспективных способов решения проблем, связанных с обоснованным выбором профессии и будущего профессионального направления, является применение дистанционных форм работы с абитуриентом, которые сочетают функции информирования, консультирования, оценки и выработки рекомендаций по оптимальному выбору профессионального направления.

Сегодня большинство разработок в области психодиагностики относится к так называемым автоматизированным методикам и профориентация не является исключением – это выражается, главным образом, в создании компьютерных версий известных психодиагностических тестов, ранее предназначенных для «ручного» употребления.

Компьютерная версия методик позволяет дистанционно работать и с группой и индивидуально, что является немаловажным в настоящих условиях. Такая форма работы призвана оказать диагностическую и консультативную поддержку учащимся в выявлении и раскрытии их личностного потенциала, позволяя оценить, насколько их индивидуальные качества соответствуют (или не соответствуют) характеру различных типов трудовой деятельности, выявить наиболее подходящие профессии либо определить перспективные направления дальнейшего профессионального обучения. Позволяет определить сформированность у респондентов профессиональных интересов, направленность его индивидуальных склонностей и силы их проявления в различных сферах будущей профессиональной деятельности:

За счет автоматизации обработки данных при психодиагностике наблюдается ряд положительных эффектов:

- быстрое получение результатов, что крайне необходимо в консультировании;
- консультант освобождается от трудоемких операций и может сконцентрироваться на решении сугубо профессиональных задачах;
- повышается точность регистрации результатов и исключаются ошибки обработки исходных данных, неизбежные при ручных методах расчета;
- оперативность обработки данных при использовании компьютерных диагностических методик позволяет проводить в сжатые сроки массовые психодиагностические мероприятия путем параллельного тестирования многих респондентов;
- немаловажным может оказаться конфиденциальность автоматизированного тестирования, позволяющая респонденту быть более откровенным и естественным во время диагностики.

Таким образом, на современном этапе проблема профориентации требует обеспечения планомерного ее решения, координации действий как государственных, так и местных органов, школы, семьи, общественности и других социальных институтов, участвующих в ее решении, разграничения функций между ними. Внедрение инноваци-

онных технологий в систему профориентации является одним из самых перспективных способов решения возложенных на нее задач, которые обеспечивают обоснованный профессиональный выбор.

Список использованных источников

1. Абитуриент и профессиональная ориентация. Конева Е., Кукушкин В., Плаксина О. // Высшее образование в России. – № 4. – 1996.

2. Концепция развития профессиональной ориентации молодежи в Республике Беларусь от 31 марта 2014 г, №15/27/23 [Электронный ресурс]-Режим доступа: <http://pravo.levonevsky.org/bazaby11/sovmin/index108.htm>-Дата доступа:20.03.2021.

УДК 159.9

ФОРМИРОВАНИЕ ВПЕЧАТЛЕНИЯ О ЛИЧНОСТИ ДРУГОГО ЧЕЛОВЕКА У СТУДЕНТОВ 1 КУРСА

Мухина К.Р., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Каминская Т.С.

Аннотация:

В статье описывается процесс формирования первого впечатления, а также факторы, играющие ключевую роль в данном процессе, отмечены основные ошибки первого впечатления и их влияние на развитие дальнейших отношений между людьми. Дан анализ результатов исследования доминирующего типа восприятия у студентов 1 курса.

Студенческая жизнь чаще всего ассоциируется с одним из самых запоминающихся и насыщенных периодов жизни, в большей степени это связано не только с открывающимися перед молодыми людьми перспективами, но и возможностью устанавливать новые социальные связи: поиск друзей, единомышленников, появление

новых знакомых. Общение в данном случае сильно влияет на еще не до конца сформировавшуюся личность: взаимодействие с совершенно разными людьми приносит новый жизненный опыт, развивает коммуникативные способности, во многом меняет мировоззрение. Так или иначе, далее мы подробно рассмотрим именно процесс знакомства, который является первичным и неотъемлемым этапом межличностного общения, и формирование первого впечатления о личности другого человека.

Человеку требуется от 2 до 4 минут, чтобы сформировать впечатление о своем собеседнике, главную роль при этом играет процесс восприятия. На неосознанном уровне нам необходимо идентифицировать личность, чтобы в дальнейшем выбирать подходящую модель поведения с конкретным человеком. Исходя из большого количества экспериментов, проведенных учёными во всем мире, можно говорить о том, что первое впечатление имеет большое значение в коммуникации, человек склонен применять его ко всей остальной жизни, а моменты нарушения этого впечатления рассматриваются как частные случаи. [2]

Из-за особенностей работы мозга гораздо проще усваивать и обрабатывать зрительную информацию, именно поэтому в процессе первого общения поведенческие факторы играют более значительную роль (70%), нежели сам диалог. Этот факт подтверждается и тем, что большая часть компонентов, рассмотренных ниже, связаны с внешними и поведенческими факторами:

1. Внешний вид (влияет на восприятие социального статуса, успешности, вида деятельности, интересов, возраста, а также личностных характеристик собеседника);

2. Поведение, вербальные и невербальные сигналы (свидетельствуют о степени уверенности в себе, самовосприятии, стремления к доминантности и т.д.);

3. Эмоциональное состояние (вызывает отклик у собеседника, поэтому в зависимости от того, какую эмоцию человек испытывает в процессе общения, определяются впечатление, производимое им);

4. Манера общения (говорит об уровне экстра- или интроверсии, интеллектуальных способностях, а также темпераменте личности).

Помимо перечисленных критериев, следует выделить эффекты восприятия, они влияют на процесс знакомства не только с другими людьми, но и с любыми предметами окружающей среды:

– Эффект Ореола – явление, характерное при очень поверхностной оценке, выражается в применении стереотипов, навешивании ярлыков. Возникает при нежелании вникать в полученную информацию.

– Эффект превосходства: если один человек в чем-либо, на первый взгляд, превосходит другого, он кажется успешнее во всех аспектах и наоборот, например, при знакомстве с хорошо одетым человеком, мы относим его к более высокому социальному статусу, при этом создается впечатление его полного превосходства: имеет более высокооплачиваемую работу, интересную жизнь, успешную социальную реализацию и т.д.

– Эффект привлекательности: внешние черты подсознательно перерастают в оценку характера.

— Эффект новизны: первое восприятие предмета перестает в постоянное мнение о нем.

Так как эффект первого впечатления может как способствовать построению более успешных отношений с людьми, так и наоборот усложнять процесс, были разработаны теории управления впечатлением, например, теория Ирвинга Гофмана, согласно которой люди склонны искусственно создавать ситуации с целью проявить себя с более выигрышной стороны, управление и контроль над ситуацией осуществляется с помощью вербальных и невербальных средств. [3]

При необходимости создать положительное мнение о себе, психологи рекомендуют следующие приемы: визуальный контакт, уверенное поведение, дружелюбная мимика (искренняя улыбка), обращение к собеседникам по имени, проявление заинтересованности и эмпатии.

Однако впечатление о личности другого человека является субъективным, оно зависит от обстановки и социальной ситуации, в которой происходит знакомство, а также особенности восприятия каждого из собеседников. Как правило, выделяют 4 канала восприятия: аудиальный (доминирующей является слуховая система обработки информации: звуки, мелодии, их тон, громкость, тембр), визуальный (доминирует зрительная система обработки информации: влияние оказывают цвета, формы, расположение), кинестетический (доминирует чувственная информация, получаемая посредством прикосновений, вкусов, запахов, ощущений и текстур, температу-

ры), дигитальный (ключевую роль играют логические цепочки, схемы, связи и закономерности).

Для анализа типа восприятия был проведен тест «Определение доминирующего типа восприятия». Выборку исследования составили 20 студентов (10 юношей и 10 девушек) 1 курса автотракторного факультета БНТУ.

Анализ результатов показал, что 55% из выборки составляют студенты с визуальным типом восприятия, т.е. активной зрительно-ассоциативной функцией мозга. Для них характерна выраженная мимика и жестикуляция, устремленный вверх взгляд, протяженная речь, хорошая зрительная память, воспроизведение образов во время мыслительного процесса или усвоения информации. Такие люди чаще остальных обращают внимание на наружность, поэтому их можно отличить по прямой осанке и аккуратному внешнему виду.

25% из выборки составляют кинестетики – люди, склонные к осязательному восприятию действительности. Существует теория о том, что мы все рождаемся кинестетиками, маленькие дети стараются все потрогать и попробовать на вкус, так как это наиболее надежный путь познания окружающего мира, однако с возрастом появляются и другие механизмы восприятия, вытесняя кинестетический. Кинестетики бессознательно касаются окружающих поверхностей, стараются дотронуться до собеседника, любят необычные вкусовые ощущения, а также имеют склонность погружаться «в себя», часто действуют интуитивно, полагаясь на внутренние ощущения.

15% тестируемых относятся к дигиталам. Людям с таким типом восприятия свойственна системность и рационализм, способность воспринимать большое количество информации одновременно, при принятии решений они, как правило, опираются на логику, предварительно его обдумав, имеют развитое стратегическое мышление. Для них не характерна эмоциональная речь и активная жестикуляция, а также импульсивность и поспешность. В чистом виде дигитальный тип восприятия встречается редко, обычно наблюдается у аудиалов или визуалов.

У 7% из выборки преобладает аудиальный тип восприятия, для которого характерны острый слух и хорошая память, умеренная жестикуляция, богатый словарный запас, чаще всего имеют выразительный и красивый голос. Люди, воспринимающие мир в звуках, любят слу-

шать музыку и аудиокниги, беседовать, при этом не столько важна тема, сколько сам процесс, они легко убеждают собеседника.

Полученные результаты показывают, что наше восприятие обусловлено множеством факторов, в том числе личными особенностями. Учитывая этот факт, мы можем с большим успехом выстраивать межличностные отношения, понимать себя и окружающих, избегать конфликтных ситуаций и недопониманий. Человеку очень важно транслировать свой образ внешнему миру и правильно интерпретировать информацию, получаемую извне.

Список использованных источников

1. Коноваленко, М. Факторы понимания в процессе коммуникации / М. Коноваленко // Теория коммуникации [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: https://studme.org/18830517/menedzhment/formirovanie_pervogo_vpechatleniya. – Дата доступа: 25.03.2021.

2. Бодалев, А. Эффект первого впечатления/ А. Бодалев// Эффект первого впечатления [Электронный ресурс].– 2019. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Эффект_первого_впечатления. – Дата доступа: 25.03.2021.

3. Ващилина, В. Характеристика типов восприятия / В. Ващилина// Типы восприятия [Электронный ресурс].– 2017. – Режим доступа: <https://adukar.by/news/abiturientu/vizual-audial-kinestetik-digital-tipu-voSPIriyatiya>. – Дата доступа: 25.03.2021.

4. Чернова, Г. Эффекты восприятия / Г. Чернова// Психология общения[Электронный ресурс].– 2016. – Режим доступа: <https://adukar.by/news/abiturientu/vizual-audial-kinestetik-digital-tipu-voSPIriyatiya>. – Дата доступа: 25.03.2021.

УРОВЕНЬ КОНФЛИКТНОСТИ У СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ

Никитина А.С., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь,

Научный руководитель: ст. преподаватель Каминская Т.С.

Аннотация:

Рассматриваются особенности юношеского возраста точки зрения возможного возникновения конфликтных ситуаций, понятия внутриличностного и межличностного конфликтов. Приводятся данные эмпирического исследования уровня конфликтности личности студентов 1 курса.

Юность – это возраст, с которым связано становление личности. В этот период закладываются основы мировоззрения и самосознания человека. Юноши и девушки формируют свои моральные идеалы и гражданскую позицию, а также учатся быть самостоятельными и не зависеть от родителей. Как правило, этот период развития личности занимает 3-4 года: у девушек – с 16 до 20 лет, у парней – с 17 до 21 года. Также существует понятие ранней юности (15-18 лет) и поздней (18-23 года). В ранней юности происходит формирование познавательных и профессиональных интересов, самостоятельности личности, а также формирования нравственного сознания, идеалов, мировоззрения. В юношеском возрасте, из-за ещё не сформировавшегося сознания, множество ситуаций приводят к глубоким переживаниям и конфликтам, что в свою очередь приводит к кризису юности. [1]

Кризис юности – это период скачкообразного развития личности, когда вся его жизнь становится совершенно не такой, как раньше. Он связан с глобальными изменениями круга интересов. Юноши и девушки постоянно стоят перед выбором, в связи с чем находятся в стрессовом состоянии.

Психолог С. Холл считал, что на этой промежуточной стадии между детством и взрослостью имеет место хаос, когда интересы индивида сталкиваются с требованиями социума. Он первый описал контрастность и биполярность подросткового возраста, выделив та-

кие «качели», как активность-изнурение, веселость-уныние, общительность-замкнутость, чувствительность-апатия, уверенность-застенчивость. С. Холл назвал юность периодом "бури и натиска" и считал его кризисом самосознания, преодолев который, человек приобретает чувство индивидуальности. Однако, до того, как произойдет становление личности человека, его ждет много конфликтных ситуаций с другими людьми, а также с самим собой. В психологии по этим критериям конфликты делятся на межличностные и внутриличностные. [2]

В психологии нет единого понятия "конфликт" (в переводе с латинского языка означает разногласие, спор). Конфликт можно трактовать как борьбу двух противоположных сторон, активно защищающих свои интересы.

Типичными причинами конфликтов в юношеском возрасте являются:

- 1) воспитательный стиль взрослого, ограничивающий действия подрастающего человека;
- 2) проблемы в учебе;
- 3) подчинение правилам общественных институтов.

Внутриличностный конфликт один из самых сложных психологических конфликтов, который разыгрывается во внутреннем мире человека.

Понятие внутриличностного конфликта по Фрейдю понимается как внутренние противоречия личности между инстанциями Оно и Сверх-Я, которые регулирует и разрешает инстанция Я. Если Я не смогло разрешить противоречие между Оно и Сверх-Я, то возникают глубокие переживания. [3]

Внутриличностный конфликт опасен тем, что его не всегда можно обнаружить. Даже сам человек может не понимать этого или же скрывать свое состояние под хорошим настроением. Однако внутренние конфликты вносят большой вклад в развитие личности. Потому что они делают более глубоким осознание себя и своего места в жизни, но, из-за своего болезненного протекания, зачастую они являются причинами стресса, что очень опасно в данном возрастном промежутке.

Также существует понятие внутриличностного конфликта, которого придерживался А. Маслоу. Внутриличностный конфликт – это разрыв между стремлением к самоактуализации и реальным резуль-

татом. Потребность в самоактуализации, то есть в реализации способностей и талантов человека, выражается в том, что человек стремится быть тем, кем он может стать. Но это ему не всегда удается. [4]

Так как человек существо социальное, он не может не взаимодействовать с другими людьми. И из-за этого личность сталкивается с межличностными конфликтами. Для межличностных конфликтов характерны ситуации противоречия, разногласия, столкновения между людьми. Данные конфликты также необходимы для становления личности, но они не менее болезненны для человека в таком раннем возрасте, когда одно слово может стоить слишком дорого.

Таким образом, конфликты в юношеском возрасте «закаляют» характер и способствуют становлению личности, учат находить правильный выход из конфликтных ситуаций, но из-за различного восприятия, характера, ранимости человека конфликт может вызвать серьезные психические нарушения. В таких случаях стоит обратиться за помощью к своим родным, если нет такой возможности, можно обратиться к квалифицированному специалисту. Ведь юность-это очень важный период, который формирует нашу личность.

Учитывая вышесказанное, представляет интерес определение склонности к конфликтному взаимодействию в юношеском возрасте. Для проведения эмпирического исследования был выбран тест-опросник «Уровень конфликтности личности». Выборку исследования составили 28 студентов 1 курса автотракторного факультета БНТУ, из них 14 юношей и 14 девушек.

Анализ результатов исследования показал, что 10% от выборки испытуемых имеют низкий уровень конфликтности, что проявляется в уклонении от любого рода конфликтов. Такой тип личностей обычно соглашаются с чужим мнением, чтобы только не попасть в конфликтную ситуацию.

64% от выборки имеют средний уровень конфликтности, что выражается в умении вести себя в конфликтной ситуации. Они умеют адекватно аргументировать свою позицию, прислушиваясь к мнению оппонента.

26% от выборки имеют высокий уровень конфликтности, что свидетельствует об очень эмоциональном, агрессивном поведении и не умении оценивать последствия своих действий.

Полученные результаты показывают, что большинству испытуемых следует учиться контролировать свои негативные эмоции,

овладевать различными стратегиями поведения в конфликтных ситуациях, а также навыками бесконфликтного поведения.

Список использованных источников

1. Ярошевский, М. Конфликтное поведение в юношеском возрасте / Емельянов С. // Конфликтное поведение в юношеском возрасте [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: https://studme.org/186448/psihologiya/osnovnyue_psihologicheskie_konts_eptsii_vnutrilichnostnyh_konfliktoy. – Дата доступа: 25.03.2021.

2. Позина М. Психологическая характеристика подросткового возраста / Позина М. // Психологическая характеристика подросткового возраста [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: http://pedlib.ru/Books/5/0018/5_0018-103.shtml. – Дата доступа: 25.03.2021.

3. Ярошевский, М. Теория психоанализа Зигмунда Фрейда / Ярошевский М. // Основные психологические концепции внутриличностных конфликтов [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2012/article/2012001647>. – Дата доступа: 25.03.2021.

4. Коваленко В. Основные концепции внутриличностного конфликта / Коваленко В. // Основные концепции внутриличностного конфликта [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: <http://yurpsy.com/files/ucheb/konflikt/03.htm>. – Дата доступа: 25.03.2021.

УДК 159.99

ОСОБЕННОСТИ КОММУНИКАТИВНОЙ И ЦЕННОСТНО-СМЫСЛОВОЙ СФЕР ЛИЧНОСТИ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ПОКОЛЕНИЙ

Петух М.В., студент

Филиал ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет» в г. Минске Республики Беларусь

Научный руководитель: канд. пс. наук., доцент Семёнова Е.М.

Аннотация:

В статье рассматриваются особенности представителей разных поколений – поколения X и поколения Y. Представлены данные эмпирического исследования коммуникативной и ценностно-смысловой сфер личности у представителей разных поколений. Выявлены значимые различия в коммуникативной толерантности у представителей разных поколений.

Мир, в котором мы живем стремительно изменился. Эти изменения касаются социокультурной среды, уровня жизни, возможностей. Большие изменения внесли коммуникативно-информационные технологии. Изменение среды ведет за собой и изменение человека, живущего в этой новой среде. Однако специфика современного этапа связана с тем, что одновременно живут вместе представители разных поколений, которые отличаются друг от друга. Для психологии ответ на вопрос, а как взаимодействовать с представителями разных поколений, стоит очень актуально.

В 1991 году американскими учеными Нейлом Хоувом и Вильямом Штраусом [2] была создана теория поколений. Теория трёх поколений: X, Y и Z – важна для понимания особенностей представителей каждого из поколений и имеет прикладной характер, ведь это поможет понять, как более эффективно работать с каждым поколением.

В исследованиях отмечается трансформация языка и мышления поколений, связанных с появлением новых информационных технологий, особенности их коммуникации [1].

Изучение различий в коммуникативных особенностях и ценностно-смысловой сферах личности у представителей разных поколений позволит изучить психологическое содержание этого феномена,

раскрыть общие и отличительные характеристики представителей разных поколений

Целью нашего исследования было: выявить различия в показателях коммуникативной и ценностно-смысловой сфер личности у представителей разных поколений.

Для проведения исследования были отобраны две выборки испытуемых, поколение Y – 30 человек (25-35 лет) и поколение X – 30 человек (40-50 лет).

Поколение X – это люди, родившиеся в 60-е и 70-е и начале 80-х. Это взрослые люди 40-50 лет, воспитанные на традиционных советских ценностях. Их отличительными особенностями являются умение рассчитывать только на себя, готовность выбирать и меняться. Люди этой возрастной категории нацелены на упорный труд и достижение индивидуального успеха. Они двигаются по карьере на протяжении долгих лет, придерживаясь выбранного направления. Им важны стабильные и понятные правила работы, зарплата, уважение руководства и признание коллег.

Поколение Y – это поколение 30-летних, которое родилось с 1983 по 2003 годы, выросло на фоне глобальных потрясений: развал государства СССР, теракты. Игреки могут легко общаться с незнакомыми людьми в сети, но в реальной жизни испытывают проблемы общения. Аййтишники, интернет-маркетологи и другие профессии, появившиеся за последние двадцать лет, также почти полностью оккупированы теми, кто был рожден в 80-е и 90-е. Поколение игреков часто баловали родители, выросшие в годы тотального дефицита. По этой причине самостоятельность не является отличительной особенностью Y. С точки зрения поколения Y, каждый человек с его уникальным сочетанием жизненного опыта, характерных качеств, физических параметров представляет собой пример бесконечного многообразия. Представители этого поколения не чувствуют потребности соответствовать каким-либо стандартам.

В нашем исследовании представителей двух поколений использовали методики: «Тест смысложизненных ориентаций» Д.А. Леонтьева, «Якоря карьеры» Э. Шейна, «Диагностика коммуникативной толерантности» (В.В. Бойко).

Рассмотрим особенности карьерных ориентаций представителей двух поколений. Для молодых людей (поколение Y) на первом месте в карьере - служение, стабильность места жительства и работы.

Для старшего поколения (X) на первом месте стабильность места жизни, интеграция стилей жизни. Для изученных поколений важнее всего стабильность одного места жительства, они не готовы переезжать ради другой работы. И это то, что объединяет эти поколения между собой, так как ничто так не объединяет как общие ценности. Это отражает общую базовую потребность человека – потребность в безопасности.

У представителей старшего поколения самая редкая карьерная ориентация «Профессиональная компетентность». Для них не самым ценным является статус, должность, руководство людьми, карьерный служебный рост. Они уже достигли профессиональных успехов и в этом возрасте повышение своего профессионального уровня не является актуальной потребностью.

У поколения Y ярко выражена такая карьерная ориентация как «Служение». Молодое поколение в большей степени воспринимает работу как возможность реализовать свои базовые ценности, социально-важные потребности, стремится в профессиональной деятельности сочетать реализацию своих способностей и социальный интерес.

У поколения X выраженной оказалась карьерная ориентация «Интеграция стилей жизни», что говорит о стремлении представителей старшего поколения к установлению гармонии между семьей и работой. Старшее поколение стремится к согласованию потребностей, реализуемых в семье и профессиональной сфере.

Наиболее ярко молодое поколение характеризует стремление реализовать в профессии способности, свое призвание и при этом служить другим людям. У старшего поколения на первый план выходит стабильность образа жизни, где гармонично уравновешены сферы семьи и работы. Новые творческие планы и риск не характерны для профессиональной сферы представителей старшего поколения.

Сопоставление значений по шкалам опросника смысложизненных ориентаций показывает, что у старшего поколения (X) многие значения выше. Поколение X воспринимает процесс своей жизни как интересный, эмоционально насыщенный и наполненный смыслом. В то же время субъективные оценки молодого поколения по шкале «Локус контроля – жизнь» выше, чем у старшего поколения. Молодое поколение более свободно, имеет убежденность в возможности свободно принимать решения и воплощать их в жизнь.

У молодых людей так же как и у старшего поколения наличие целей как базовых жизненных ориентиров, стремления воплощать их в жизнь имеет низкую степень выраженности. Это показывает неуверенность в своих силах и в завтрашнем дне. Сегодня для многих людей характерно стремление жить сегодняшним днем, нет уверенности в завтрашнем дне.

Также обнаружены некоторые различия у представителей двух поколений по показателям коммуникативной толерантности. Старшее поколение проявляет нетерпимость к дискомфорту, стремится создать себе более благоприятные условия для жизни. Необходимо отметить более высокую приспособляемость старшего поколения, по сравнению с молодым поколением. Для поколения Y характерно «плохое приспособление». Они менее проявляют готовность идти на уступки, приспосабливаться к другому человеку. Это отражает рост ценностей индивидуализма в современном обществе. Старшее поколение впитало в себя ценности коллективизма. Воспитанные в советских условиях, в традициях коллективизма, командного духа, старшее поколение демонстрирует более высокую адаптацию к изменяющимся условиям социальной среды.

Также у молодого поколения значимо выше проявляется неприятие индивидуальности других. Это, на наш взгляд, связано с категоричностью молодых людей, желанием самоутвердиться. Старшее поколение более терпимо относится к проявлению индивидуальности другого человека. Возможно, такой результат связан также с тем, что уход в Интернет-общение не позволяет стихийно сформировать толерантность к индивидуальности другого.

Выявлены статистические различия в коммуникативной толерантности у представителей разных поколений: «неприятие индивидуальности» ($U = 315$, при $p \leq 0,05$) и «плохое приспособление» ($U = 310,00$, при $p \leq 0,05$). Молодое поколение отличается более высоким неприятием или непониманием индивидуальности другого человека и неумением приспосабливаться к характеру, привычкам и желаниям других. Старшее поколение более терпимо к индивидуальности другого и более приспособлено характеру, привычкам и желаниям других. Зарубежные и отечественные исследователи все чаще указывают на ценность применения теории поколений в профессиональной сфере, в направлении повышения процесса

адаптации в коллективе представителей разных поколений, улучшение их совместимости и срабатываемости.

Список использованных источников

1. Кошель, В.А. Информационное общество: особенности коммуникаций у разных поколений // В.А. Кошель, Т.Л. Шкляр // *Creative Economy*. – 2009. – №13(4). – С.619–632.

2. Ожиганова, Е.М. Теория поколений Н. Хоува и В. Штрауса. Возможности практического применения / Е.М. Ожиганова // *Бизнес-образование в экономике знаний*. – 2015. – №1 (1). – С. 94–97.

УДК 159.9

ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ СТУДЕНТОВ

Платонова Е.С., Харитончик А.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст.преподаватель Полуйчик Т.В.

Аннотация:

Рассматривается проблема ценностных ориентаций личности. Проанализированы компоненты ценностных ориентаций личности. Изучены гендерные особенности ценностных ориентаций студентов. Проанализированы особенности инструментальных и терминальных ценностей у юношей и девушек.

По мнению Б.Г. Ананьева, ценностные ориентации являются направленностью личности на определенные ценности. Говоря другими словами, это присущая каждому человеку уникальная система ценностей. Ценностные ориентации являются одной из наиболее важных характеристик личности индивида. Они определяют установление взаимодействия человека с окружающей его действительностью и отношение к людям. Помимо этого, ценностные ориентации демонстрируют детерминирующее и регулирующее воздей-

ствии на действия человека, его поведение и поступки. Человек занимается поиском собственного положения в мире, определяет смысл и цель своего существования благодаря осознанию и пониманию ценностных ориентиров.

Ценности – индивидуальные особенности и свойства объектов или явлений, включающих в себя набор идеалов общества, которые для конкретно взятого человека являются значимым эталоном должного. Формирование ценностных ориентаций личности и самих ценностей, которые включают в себя существующий ряд компонентов, осуществляется постепенно. Компонентами формирования ценностей и ценностных ориентаций личности являются:

1) Мировоззрение – структура представлений человека об окружающем мире, положении и предназначении в обществе, отношении к окружающим людям, действительности и непосредственно к самому себе, сопоставление основных идеалов, принципов и убеждений социума со своими личными.

2) Рефлексия есть критическая переоценка личных ценностей в сравнении с уже существующим представлением о смысле жизни. Она проявляется как пауза в процессе человеческой деятельности, его межличностных коммуникаций, в ходе которой индивид оценивает и анализирует свое поведение, ситуацию и свою роль в ней.

3) Направленность – комплекс довольно устойчивых мотивов, ориентирующих деятельность индивида соответствуя происходящей вокруг человека обстановке. Направленность личности в значительной степени зависит от ее склонностей и интересов, убеждений и идеалов.

4) Ориентация представляет собой процесс градационного развития личности, ее поэтапного роста в моральном и психическом соотношении.

Процесс «созревания» индивида оказывает непосредственное влияние на развитие и закрепление ценностей человека и его ценностных ориентаций. Исходя из этого они рассматриваются в качестве важнейшей характеристики сформировавшейся зрелой личности. Ценностные ориентации не могут существовать сами по себе, в связи с этим они организованы в систему. Важным является анализ и градация доминирующих, центральный и системообразующих ценностных ориентаций.

Функциями ценностных ориентаций личности являются мотивирующая и регулирования поведения индивида и его деятельности.

По М. Рокичу, различаются следующие классы ценностей: терминальные и инструментальные. Анализируя данные, полученные на основе ответов испытуемых, стоит уточнить, что градация ценностей представлена шкалой от 0-2 (наиболее значимой ценности) до 18 (наименее важного для субъекта качества). Индивидуальная иерархия ценностей может быть разделена на три равные группы:

- предпочитаемые ценности, или значимые (ранги с 1 по 6);
- индифферентные, или безразличные (7-12);
- отвергаемые, или незначимые (13-18 ранг иерархии).

Терминальные М. Рокич определяет в качестве убеждения в оправданном стремлении к конечной цели индивидуального существования с общественной и непосредственно личной точек зрения.

При рассмотрении терминальных ценностей предпочитаемыми для юношей явились: счастливая семейная жизнь (6,375), познание (6,5), продуктивная жизнь (6,6). Среди отвергаемых ценностей творчество (14,125), удовольствия и общественное признание (по 13,5).

Что касается девушек, для них значимые – это здоровье (5), уверенность в себе (5,625) и активная деятельная жизнь (6), а отвергаемые – счастье других (16,25), общественное признание (14,75), красота природы и искусства и творчество (по 12,75).

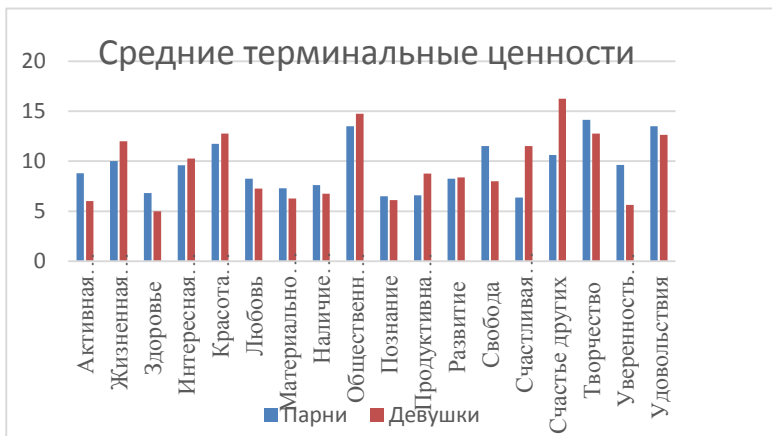


Рис. 1. Терминальные ценности

Несмотря на то, что активная деятельная и продуктивная жизнь важна для обоих полов, вероятно, для юношей ведущими ценностями выступят счастливая семейная жизнь и познание, в отличие от девушек, для которых в приоритете здоровье и уверенность в себе, то есть развитие себя непосредственно как личности.

Инструментальные же ценности М. Рокич определяет, как идею о каком-либо образе действий (к примеру, рационализм или честность), являющемся с обеих точек зрения более предпочтительным в определенных ситуациях.

При изучении полученных результатов, оказалось, что среди инструментальных ценностей для представителей мужского пола наиболее значимыми являются: образованность (3,5), смелость в отстаивании своего мнения (6,75) и независимость (7,1). На нижних же позициях располагаются непримиримость к недостаткам (15,8), аккуратность (14,5), эффективность в делах (12,75).

У **девушек** в приоритете оказались образованность (5,6; так же, как и у парней), жизнерадостность (5,75), рационализм (6). К отвергаемым ценностям испытуемые отнесли непримиримость к недостаткам (15,75; так же, как и у парней), высокие запросы (12,75) и эффективность в делах (12,5; аналогично ответам парней).

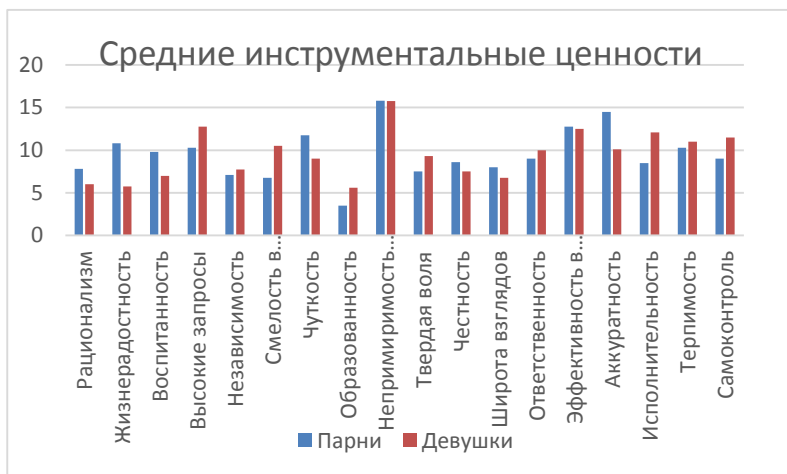


Рис. 2. Инструментальные ценности

По данным вышеприведенной таблицы можно сделать вывод о том, что, помимо существенно разнящихся положений ценностей у юношей и девушек, есть также и не очевидные сходства. Так, например, и те, и другие отнесли к незначимым ценностям такие понятия как непримиримость к недостаткам и эффективность в делах.

Подводя итог вышеизложенного можно сказать, что для представителей мужского пола наиболее важными ценностями в жизни является создание крепкой семьи, высокий уровень образованности и независимость. Для девушек важнее делать упор на развитие собственной личности, а именно поддержание здоровья на высоком уровне, уверенность в себе и собственных силах, образованность и рационализм.

УДК 159.99

РОЛЬ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОФЕССИИ ДИЗАЙНЕРА

Плышевская П.Б., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст.преподаватель Данильчик О.В.

Аннотация:

В статье рассмотрены вопросы эмоционального интеллекта. Проведено исследование уровня эмоционального интеллекта у студентов. Изучены результаты исследования составляющих шкал эмоционального интеллекта: эмоциональная осведомленность, управление своими эмоциями, самомотивация, эмпатия, управление эмоциями других людей.

Работа дизайнера всегда вызывает какие-то эмоции у людей. Цветовое решение, формы, сюжет – все это отражается в психике человека через эмоции. Они связаны с индивидуальным опытом и типом нервной системы человека, однако есть и общие вещи, которые будут вызывать у большинства определенную схожую реакцию, которую в последующем с приобретенным опытом и наблюдениями, со знаниями работы психики человека и с осознанием эмоциональной

составляющей своей работы, дизайнеру возможно будет легче анализировать и предугадывать желания и ожидания своего заказчика или общества, на которое рассчитан его проект. Эмоциональный интеллект становится «мостиком» между автором проекта и его потребителем для взаимодействия и понимания друг друга.

Эмоциональный интеллект – сумма навыков и способностей человека распознавать эмоции, понимать намерения, мотивацию и желания других людей и свои собственные, а также способность управлять своими эмоциями и эмоциями других людей в целях решения практических задач [1]. Цель в развитии эмоционального интеллекта – это обретение душевного равновесия, а не подавление эмоций: ведь каждое чувство по-своему ценно и важно. Жизнь, лишенная чувств превратилась бы в безрадостную пустыню безразличия, отрезанную и изолированную от всех радостей [1].

Согласно определению Дэниела Гоулмана, «эмоциональная компетентность – это способность осознавать и признавать собственные чувства, а также чувства других, для самомотивации, для управления своими эмоциями внутри себя и в отношениях с другими»[2]. Опираясь на исследования этого ученого, эксперты пришли к одному знаменательному выводу: наш успех определяется этим коэффициентом на 85% и только на 15% – с помощью IQ. Если мы не задумываемся об эмоциональной компетентности, то результаты нашей работы могут стать плачевными как для карьерного роста, так и для личной жизни[2].

Так как роль эмоционального интеллекта в работе архитектурного дизайнера неоспорима было проведено исследование со студентами I курса архитектурного факультета специальности «Дизайн архитектурной среды». В исследовании приняло участие 14 студентов. Проводилось исследование по методике Н. Холла на эмоциональный интеллект (Тест EQ) [3], и методике «Мои привычные эмоции» [4].

По результатам исследования по теста EQ, можно отметить, что в группе испытуемых средний общий балл суммы положительных эмоций равен 20, а отрицательных – 24. Только у 22% студентов положительные эмоции преобладают над отрицательными. Это значит, что в данной группе достаточно много тревожных, мнительных и пессимистичных людей [1].

По шкалам можно отметить следующее: по шкале «Эмоциональная осведомленность» в группе наблюдаются высокие показатели у 21% студентов, а низкие – у 43%. У остальных студентов средний уровень развития эмоциональной осведомленности. Эмоциональная осведомленность – это осознание и понимание своих эмоций, а для этого постоянное пополнение собственного словаря эмоций. Люди с высокой эмоциональной осведомленностью в большей мере, чем другие осведомлены о своем внутреннем состоянии [3].

По шкале «Управление своими эмоциями» – высокие показатели у 21% студентов, а низкие – у 79%. Среднего уровня развития способности управлять своими эмоциями у студентов не выявлено. Управление своими эмоциями – это эмоциональная отходчивость, эмоциональная гибкость и т.д., другими словами, произвольное управление своими эмоциями [3].

По шкале «Самотивация» [3] высокие значения наблюдаются у 22% студентов и у 50% низкий уровень самотивации. Студентов со средним уровнем развития самотивации выявлено 28%. Самомотивация – управление своим поведением, за счет управления эмоциями [3]. По шкале «Эмпатия» [3] – высокие показатели развития наблюдаются у 7% студентов, а низкие – у 50% студентов. У остальных студентов средний уровень развития эмпатии. Эмпатия – это понимание эмоций других людей, умение сопереживать текущему эмоциональному состоянию другого человека, а так же готовность оказать поддержку. Это умение понять состояние человека по мимике, жестам, оттенкам речи, позе [3]. По шкале «Управление эмоциями других людей» [3] высокий уровень развития у 22% студентов, средний – у 35% студентов. Остальные студенты имеют низкий уровень развития навыка управления эмоциями других людей.

Общий эмоциональный интеллект группы равен 24,5 баллам, что показывает то, что у данной группы студентов преобладает низкий уровень эмоционального интеллекта.

По тесту «Мои привычные эмоции» [4] эмоциональная осведомленность группы студентов имеет среднее значение, что свидетельствует о том, что они осознают и понимают свои эмоции, и на среднем уровне осведомлены о своем внутреннем состоянии. Однако результат управления своими эмоциями у студентов очень низкий, что влияет на их эмоциональную отходчивость и эмоциональную гибкость отрицательно, отчего их самотивация, т.е. уп-

равление своим поведением также находится на низком уровне. Поэтому и эмпатия, и управление эмоциями других людей у испытуемых тоже низкая, т.к. понимать состояние другого человека, а тем более воздействовать на него без понимания и умения управления своего эмоционального состояния практически невозможно.

Люди развиваются на протяжении всей своей жизни и эмоциональный интеллект также развивается, как и другие составляющие личности человека. Поэтому можно сказать о том, что у студентов данной группы, которым в большинстве 17-18 лет, еще нет достаточного опыта, и они только развивают свой эмоциональный интеллект посредством познания себя и общения с другими людьми. Развитие эмоционального интеллекта необходимо для работы дизайнером, т.к. понимание другого человека, умение найти контакт с потребителем является одним из составляющих компонентов, которые позволяют быть востребованным в профессии.

Список использованных источников

1. Гарднер Г. Множественный интеллект и образование. – Режим доступа: <https://infed.org/howard-gardner-multiple-intelligences-and-education> – Дата доступа 27.03.2021

2. Гоулман Д. Эмоциональный интеллект. – Режим доступа: https://nsportal.ru/sites/default/files/2019/05/15/goulman_d_emots_intellekt.p – Дата доступа 27.03.2021

3. Холл Н. Тест на эмоциональный интеллект. – Режим доступа: <https://psycabi.net/testy/21-emotsionalnyj-intellekt-eq> – Дата доступа 22.03.2021

4. Тест «Мои привычные эмоции». – Режим доступа: <https://infourok.ru/razvivayushee-zanyatie-emocii-i-chuvstva-4666765.html> – Дата доступа 22.03.2021

ГЕНДЕРНЫЕ СТЕРЕОТИПЫ В РЕКЛАМЕ

Соловьёв Б.С.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст.преподаватель Полуйчик Т.В.

Аннотация:

В работе рассмотрены основные стереотипы, применяемые в рекламе. Показаны наиболее часто встречающиеся мужские, женские и детские стереотипы в рекламе. Рассмотрены на примерах основные и наиболее часто встречающиеся гендерные предубеждения в обществе.

Гендерные стереотипы являются распространённым мнением или предубеждением о свойствах и характеристиках, которыми обладают или должны обладать женщины и мужчины, а также какие роли они выполняют или должны выполнять в обществе.

Реклама является одним из самых больших маркеров гендерных предубеждений, так как в ней используются идеализированные представления о мужчине и женщине, для того чтобы привлечь интерес человека к определённому товару и сыграть на чувствах людей.

В ходе исследования, нами были проанализированы основные рекламные ролики на телевидении, в Интернете, а также среди печатных СМИ. Содержание этих материалов позволяет выделить основные гендерные стереотипы в рекламе мужских, женских и детских ролей в обществе.

В случае с мужчинами нами были выделены восемь основных стереотипов, закреплённых в рекламе:

1. Успешный бизнесмен, человек с высоким социальным статусом. (в рекламе: автомобилей, парфюма, часов и т.д.).

Например, в рекламе Mercedes-Benz S-Lounge - мужчина представлен в образе льва за рулем автомобиля. Этот образ показывает, что он выше всех в данной компании и что ему по статусу положен особый комфорт, который олицетворяет автомобиль Mercedes-Benz S-Lounge.

2. Спортсмен в идеальной физической форме.

В рекламном ролике показывается мужчина в расцвете сил, который говорит: «Если вы хотите выглядеть также как я, то используйте Old Spice». В рекламе показывается, что одной из основных причин силы и красоты данного человека является продукция компании Old Spice.

3. Защитник семьи и страны.

Пример: реклама Вооружённых сил «Это... первый день твоей НОВОЙ жизни». В ролике показан мужчина, которого призвали на военную службу и что военная служба — это только мужское дело и только после службы в рядах Вооружённых сил можно стать настоящим мужчиной. При этом полностью не показывая, что есть достаточно большое количество девушек, которые тоже хотят связать свою жизнь с армией и что в рядах Вооружённых сил служит большое количество женщин.

4. Глава семьи, а женщина как его украшение.

5. Искусный соблазнитель в окружении прекрасных женщин (реклама парфюма и сигарет).

В рекламе бренда Paco Rabanne Pure XS показан мужчина, который заходит в комнату с большим стеклянным окном за которым стоят девушки после он использует духи Paco Rabanne Pure XS в этот момент девушки начинают пытаться пробраться к нему в комнату. В рекламе это демонстрируется как эксперимент, который показывает влияние данных духов на повышение популярности среди женщин и показывает, что запах духов Paco Rabanne Pure XS может помочь мужчине повысить к себе женский интерес.

6. Настоящий друг (в основном в рекламе каких-либо алкогольных напитков).

Пример: реклама пива Amstel про мужчину «Хатико».

В рекламе показаны два друга пьющих пиво в баре у моря. Один из друзей попросил подержать пиво пока он отойдёт в туалет на рыболовецком судне. После чего показана сцена того, что он выходит из туалета и обнаруживает что судно отшвартовалось и находится в открытом море и что он не может вернуться обратно до окончания плавания. После чего показывается как его друг остался и ждёт своего друга в баре на том же самом месте несмотря на различные погодные условия и ждёт так в течении нескольких месяцев. Пока его друг не вернулся обратно, после чего они продолжили пить в баре.

7. Мастерское управление всеми видами техники (Товары, связанные с авто транспортом и техникой).

В рекламе бренда Ferrari и Shell показано как Ferrari проезжает на максимальной скорости через различные города мира (Рим, Нью Йорк, Токио и др.), после чего приезжает на заправку компании Shell.

8. Профессионал в своей сфере. (Реклама строй материалов или спец товаров).

Пример: бренд Клей Момент. В ней показывается как профессиональные строители, работающие данным типом клея. Говорят, о том, что данный клей не заменим и можно работать только клей моментом.

В рекламе, направленной на мужскую аудиторию стараются создать впечатление того, что товар является символом успеха, высокого социального статуса, либо помогает их добиться. Это в свою очередь и побуждает к покупке товара.

В случае рекламы направленной на женскую аудиторию в основном используются следующие стереотипы:

1. Хозяйка, хранительница семейного очага (в случае рекламы: хоз. товаров, или товаров для кухни).

Пример: реклама Mr. Proper 2015 | Мистер Пропер и бабушка. В данной рекламе показывается как Мистер Пропер в облике внука помогает своей бабушке мыть полы, принося воду. После чего Мистер Пропер появляется в виде взрослого мужчины. Он приносит средство для мытья полов для помощи бабушке.

2. Красота и сексуальность (реклама белья и косметики).

В рекламе бренда украшений ручной работы QueensCode показываются украшения на красивой девушке, и показывается что эти украшения помогает ей стать ещё красивее.

3. Женщина прислушивается к советам подруг и знакомых (реклама одежды и хоз. товаров).

В рекламе показывается как четыре подруги советуют использовать продукцию компании Always.

4. Неумение ремонтировать и управлять техникой (реклама тех обслуживания или СТО).

5. Стремление выделиться и зависть к подругам (в случае рекламы одежды или украшений).

Пример: Реклама Mark AVON 'Выделяйся' 2017 или реклама украшения Пандора Шайн.

В первом случае в рекламе показано как девушка красится перед мероприятием, на котором она хочет привлечь к себе внимание для этого она использует продукцию компании Mark AVON.

Во втором случае в рекламе Пандора Шайн женщина садится в автомобиль, который в это время превращается в золотой. После чего подъезжает к магазину компании Пандора. В это время улица тоже становится золотой. В рекламе демонстрируется что украшения Пандора Шайн превратит мир вокруг женщины в золотой, а она сама будет выделяться на его фоне.

В основном реклама, направленная на женскую аудиторию наиболее всего наполнена стереотипами и в ней чаще всего, пытаются воспользоваться чувствами и эмоциями женщины.

В случае если реклама направлена на детскую аудиторию, то применяются следующие стереотипы.

По отношению к Девочкам, формируется образ принцессы в розовом платье, мечтающей о принце, большой семье и целыми днями сидеть дома.

Пример: реклама бренда Baby Annabell или Johnson's Baby - Шампунь для принцесс.

В рекламе, показана девочка, которая ухаживает за куклой мечтая о том, как она в будущем будет делать также с настоящим ребёнком. В случае Johnson's Baby в рекламе демонстрируются девочка, которую называют принцессой и что шампунь специально сделан для таких маленьких принцесс.

Мальчики в рекламе показаны как смелые, любопытные, очень активные, многим интересующиеся, чемпионы.

В рекламе какао «Несквик» сын показывается чемпионом, а одной из причин его успехов является напиток от компании Несквик, который помогает ему увеличивать концентрацию и внимание.

Реклама является не только маркером гендерных стереотипов, но также и помогает в формировании и усилении их. Ведь реклама сопровождает нас всю жизнь и так или иначе влияет на нас. В рекламе детям с раннего детства закладывается стереотипы о том, что девушки домохозяйки и должны быть за спиной у мужчины, а мужчины в свою очередь должен быть всегда во главе семьи. В рекламе, направленной на взрослую аудиторию также показываются мужчины как главы компаний, профессионалы своего дела, а женщины как их украшения или же как хозяйки семейного очага.

СПОСОБНОСТЬ К САМОУПРАВЛЕНИЮ СТУДЕНТОВ 1-ГО КУРСА

Травкина Е.К., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст.преподаватель Данильчик О.В.

Аннотация:

В статье рассматриваются вопросы способности к самоуправлению студентов, дано понятие самоуправления и саморегуляции, рассмотрены факторы, влияющие на регуляцию молодежи. В статье приведены результаты исследования самоуправления.

О времени еще высказывались в Античности, а потом и в Средневековье, но такого значения, какое придается ему сейчас, не было. Все изменилось в XXI веке, когда за счет всех открытий расширилось многообразие задач человека. Чтобы успеть в жизни, нужно успевать в делах. Еще столетие назад часы были предметом роскоши и украшения, а сейчас являются массовым атрибутом контроля жизни. Раньше все жили от рассвета до заката, в то время как сейчас все живут ежеминутно. Сегодня уже с раннего возраста пытаются привить навыки грамотного управления временем. Поэтому шаблоном стало ежедневное конструирование дел для наглядного представления о предстоящем трудовом дне.

Самоуправление – это способность человека ставить перед собой рациональные цели и успешно управлять своими формами активности: общением, поведением, деятельностью и переживаниями [1]. Самоуправление нужно отличать от саморегуляции. Ведь самоуправление – это более творческий процесс, он связан с созданием нового, встречей с необычной ситуацией или противоречием, необходимостью постановки новых целей, поиском новых решений и средств достижения целей [1]. Саморегуляция – это тоже изменения, но совершаемые в рамках имеющихся правил, норм, стереотипов [1]. Функция саморегуляции иная – закрепить то, что приобретено в процессе самоуправления. Таким образом, самоуправление и саморегуляция – не два разных процесса, а две стороны активно-

сти личности, диалектическое единство изменчивого и устойчивого в непрерывном развитии субъективного мира человека[1].

Студенчество – тот период, когда подростковые ориентиры кардинально пересматриваются на будущую взрослую жизнь. Это переломный период между детством и взрослением. Это те годы, когда можно четко сформировать представление о будущем. Доцент Братиславского университета, Я. Грац, исследовал влияние различных факторов на саморегуляцию личности молодежи. В ходе своего исследования он сформировал иерархию ценностей: неизвестные (неосвоенные) ценности; ценности известные, но не признаваемые; ценности признаваемые, но не желаемые; ценности желаемые и притягательные [2]. Такое разделение связано с процессом интериоризации – структуризация психики человека под влиянием социальной деятельности, за счет накопления жизненного опыта, саморазвития и т.д.

После проведения интерценностного анализа было выявлено отношение молодежи ко времени. На основе того, что время рассматривается уже как ценность, было выявлено отношение к нему в двух направлениях: оценочном и познавательном. Оценочное направление отвечает за принятие решений в перспективе на долгосрочный или краткосрочный периоды. Таким образом, проявляет себя регулирующая функция психики, формируя планы на будущее. Познавательное направление касается распределения нагрузок во избежание стрессовых ситуаций, связанных с дефицитом времени.

Для исследования уровня развития общей способности самоуправления в студенческой группе был использован тест Н.М. Пейсахова «Способность самоуправления» [1]. В исследовании приняли участие 20 студентов 1-го курса ФТУГ.Способность студентов к самоуправлению исследовалась по 8 следующим критериям:

1. Анализ противоречий или ориентировка в ситуации – процесс формирования человеком субъективной модели ситуации [1]. Человек отвечает на вопросы, которые ставит сам себе: «Почему сейчас не получается так, как это было раньше?» В группе очень высокий показатель наблюдается у 10% студентов, высокий и средний показатель – у 50% студентов. Остальные студенты имеют уровень развития по шкале «Анализ противоречий» низкий или ниже среднего. Рассматривая полученные результаты, можно сделать вывод, что у юношей средний показатель (3,8 баллов) более высокий, чем у де-

вушек (3,1 балла). Это может свидетельствовать о том, что юноши склонны более проявлять терпение, при необходимости долго разбираться в том, что не решается сразу.

2. Прогнозирование – это умственная деятельность субъекта самоуправления, основанная на анализе данных о прошлом и нынешнем состоянии тенденций и перспектив развития тех или иных процессов [1]. Очень высокий показатель по шкале «Прогнозирование» [1] наблюдается у 20% студентов, а низкие баллы по данной шкале – у 10% студентов. Остальные студенты имеют показатель уровня развития по шкале «Прогнозирование» [1] высокий и средний. В рассматриваемой группе студентов наблюдается высокий уровень прогнозирования (среднее значение в группе 4,5 баллов из 6). Это означает, что в своих поступках и делах и юноши, и девушки любят заглядывать далеко вперед. Четко представляют свои жизненные перспективы и, скорее всего, заранее знают, каких поступков можно ожидать от людей.

3. Целеполагание – умственная деятельность субъекта самоуправления, процесс формирования и выдвижения целей, результатом которого является субъективная модель желаемого, должного [1]. В основе целеполагания лежит прогноз. Это переход от предположения о вероятности произвести изменение к предположению о возможных результатах. По данной шкале очень высокий показатель наблюдается у 5% студентов, а показатели низкий или ниже среднего наблюдаются у 25% студентов. Остальные студенты имеют уровень развития по шкале «Целеполагание» высокий и средний.

У студентов наблюдается средний уровень целеполагания (3,5 баллов из 6), однако у некоторых студентов, проходивших анкетирование, уровень целеполагания ниже среднего. Это может проявляться в том, что эти люди часто берутся за то, что не смогут довести до конца. Редко задумываются о главных целях своей жизни и не всегда умеют отказываться от всего, что отвлекает их от цели.

4. Планирование – умственные действия субъекта самоуправления, задачей которых является оптимальное распределение ресурсов для достижения поставленных целей, деятельность (совокупность процессов), связанная с постановкой целей (задач) и действий в будущем [1]. Очень высокий показатель по данной шкале наблюдается у 10% студентов, и столько же процентов выборки имеют низкий или ниже среднего показатели. Остальные студенты имеют высокий и

средний уровень развития по шкале «Планирование» [1]. Проведя анализ полученных результатов, можно отметить, что общий уровень планирования у студентов средний (3,7 баллов), однако можно заметить, что у девушек уровень планирования (3,8 баллов) незначительно превышает уровень планирования (3,4 баллов) юношей.

5. Критерии оценки качества – это показатели, которыми будут оцениваться успехи в реализации плана [1]. Они выступают как результат всей системы отношений личности к другим людям, к себе, своим возможностям, самооценки субъекта. Очень высокий показатель наблюдается у 5% студентов, высокий и средний показатель – у 50% студентов. Остальные студенты имеют уровень развития по шкале «Критерии оценки качества» [1] низкий или ниже среднего. Общий показатель группы по шкале «Критерии оценки качества» составил 3,0 балла из 6. Наблюдаются достаточно разрозненные показатели уровня способности к определению критериев оценки, однако среднее значение этого показателя у юношей намного выше (4,1 баллов), чем у девушек (3,0 баллов).

6. Принятие решения – переход от плана к действиям, это самоприказ приступить к действию [1]. Очень высокий показатель наблюдается у 20% студентов, высокий и средний показатель – у 65% студентов. Остальные студенты имеют уровень развития по данной шкале низкий или ниже среднего. В опрашиваемой группе студентов уровень принятия решений средний (3,9 баллов), однако, этот показатель сильно варьируется среди участников анкетирования. У юношей этот показатель выше (4,3 баллов), чем у девушек (3,6 баллов).

7. Самоконтроль – способность личности контролировать свои эмоции, мысли и поведение. Самоконтроль основывается на воле – высшей психической функции, определяющей способность человека принимать осознанные решения и претворять их в жизнь [1]. Очень высокий показатель не наблюдается у студентов, высокий показатель присутствует у 15% студентов, средний – у 36. Остальные студенты имеют уровень развития по шкале «Самоконтроль» низкий или ниже среднего. Общий показатель уровня самоконтроля в группе средний (3,6 баллов), однако можно заметить, что у девушек этот показатель намного ниже (2,7 баллов), чем у юношей (3,5 баллов). Девушки, по результатам теста, менее способны к самоконтролю и для них проблематично учитывать все последствия принимаемых решений.

8. Коррекция – это система мероприятий, направленных на исправление недостатков, поведения человека или всей системы самоуправления с помощью специальных средств психологического воздействия[1]. Очень высокий показатель коррекции у студентов не наблюдается, низкий или ниже среднего – у 15%. Остальные студенты имеют уровень развития по шкале высокий и средний показатель. Склонность к коррекции своего поведения у студентов имеет средний уровень (3,0 баллов). И у юношей этот показатель ниже (3,0 баллов), чем у девушек (4,0 баллов) этой же группы.

Подводя итоги, делаем вывод: общая способность самоуправления в группе находится на среднем уровне. Это оптимальный результат, так как и слишком высокий уровень общей способности самоуправления, и слишком низкий – это две крайности поведения людей. По результатам анкетирования у 55% студентов группы способность самоуправления среднего и ниже среднего уровня. Это показывает, что у студентов ещё нет целостной системы самоуправления, а сформированы лишь отдельные звенья [2]. У остальных студентов выявлен высокий уровень общей способности самоуправления, это указывает на то, что в целом система самоуправления у этих студентов весьма крепкая.

Список использованных источников

1. Пейсахов Н.М. Способность к самоуправлению (тест ССУ) – Режим доступа: <https://psycabi.net/testy/257-metodika-sposobnost-k-samoupravleniyu-test-ssu-n-m-pejsakhov> – Дата доступа 22.03.2021
2. Бурлачук Л.Ф., Алексеева М.И., Я. Грац: ценностные ориентиры молодежи // Вопросы психологии: в. № 3, 1980. – с. 371

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 304

МЕХАНИЗМЫ АКТИВАЦИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИ УМСТВЕННОМ УТОМЛЕНИИ

Вагин Д.И., студент,

Андреев М.А., студент,

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Ражнова А.В.

Аннотация:

Рассмотрена одна из важнейших проблем учебного процесса студента, проблема умственного утомления. Описаны признаки утомления, изучены способы восстановления после умственного утомления. В результате исследования определены и охарактеризованы способы активации восстановления после умственного утомления.

Утомление — этим описывается физиологическое и психологическое состояние человека, являющиеся следствием напряжённой или длительной работы. Во время учебного процесса, студентам часто приходится сталкиваться с этим состоянием. Учебный процесс студента – это один из пример современного умственного труда, к которому относятся работы, связанные с различной информацией и требующие, главным образом, напряжения сенсорного аппарата, памяти и мышления. Характерной чертой данного труда является сильное воздействие на мозг, что представляет собой быстрое утомление и напряжение в органах чувств и так же, значительное снижение двигательной активности. Различают две фазы утомления

- Компенсированную (не представляет собой явного снижения работоспособности)
- Некомпенсированную (сильно истощены резервные возможности организма и работоспособность сильно уменьшается)

На развитие утомления влияет:

- Нарушение гормональной функции
- Кислородное голодание тканей

- Нарушение кровообращения в конечностях
- Изменения рецептов и сократительных структур мышцы

Признаки утомления:

- Ухудшение памяти
- Замедление обработки информации
- Осложнение координации
- Возрастание затрат энергии при работе одинакового характера
- Уменьшение силы и выносливости.

Восстановление - процесс, происходящий в организме после завершения работы. Заключающийся в постепенном возвращении организма в исходное состояние. Умственное переутомление является особенно опасным для психического здоровья человека, оно непрерывно связано со способностью центральной нервной системы долго работать с перегрузками, а это в конечном итоге может привести к развитию сильного торможения, к нарушению сна и т.д. Причины, вызывающие умственное утомление студентов:

- загруженность в интеллектуальной сфере, высокая психическая деятельности человека;
- нахождение длительное время в закрытом помещении, в одной неподвижной позе;
- высокие требования к самоорганизации и самоподготовке, уделение этому значительного времени;
- условия проживания студентов и межличностные отношения среди людей;
- анатомо-физиологические особенности организма;

Как восстановиться после умственного утомления:

- Глоток свежего воздуха – это прогулка на недолгое время, важно в это время оставить окно в помещении открытым.
- Каждый человек нуждается в солнечном свете.
- Регулярные спортивные тренировки. Достаточно занимать себя 2–3 раза в неделю активностью, которая приносит больше удовольствия.
- Отвлечение различными другими занятиями, которые приносят удовольствие(хобби).
- Здоровый сон в проветренном помещении.
- Планирование расписания своего отдыха.

Степень развития утомления в процессе умственного труда можно узнать по некоторым внешним признакам. К ним относятся бледность кожи, расслабленность и вялость движений, неуверенные и нерешительные действия. Дополнительными средствами восстановления могут быть: сбалансированное питание, личная гигиена, массаж, баня, прием витаминов и т.д. Изучение условий повышения эффективности трудовой деятельности человека - одна из основных задач психологии труда. Среди таких условий выделяют поддержание стабильной работоспособности человека на основе создания оптимального функционального состояния. Важное значение при этом нужно давать мерам по профилактике и коррекции неприятных состояний таких как утомление, стресс и другие. Это представляет собой, во-первых, устранение причин их возникновения (составление графика работы и отдыха, чередование своих активностей), во-вторых, развитие у человека навыков регуляции и управления своим функциональным состоянием (занятие специальными физическими тренировками с целью улучшения своего состояния в дальнейшем, тренировка нервной системы для предотвращения стрессовых состояний). Если график работы и отдыха и занятий организован правильно, то работоспособность человека и в том числе студента увеличивается в разы и уровень состояния здоровья в данном случае будут максимально высокими. Исходя из всего, вышперечисленного мы можем сказать, что восстановление после умственного утомления является ключевой особенностью учебного процесса студента, что очень важно в вашей жизни.

Список использованных источников

1. Вайнер, Э.Н. Валеология / Э.Н. Вайнер. – М.: Наука, Флинта, 2001. – 416 с
2. [Электронный ресурс] URL: https://studopedia.ru/7_67516_umstvenniy-trud-umstvennaya-rabotosposobnost-i-faktori-ee-opredelyayushchie.html (дата обращения 27.03.2021)

Варицкая А.В., студент,

Калаева С.Г., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Ражнова А.В.

Аннотация:

Изучены особенности правильного и рационального питания для студента. Рассмотрены правила соблюдения рационального питания. Представлены полезные рекомендации по питанию студентов.

Студенческая жизнь очень разнообразна. В период экзаменов, увеличивается нагрузка, вследствие этого нарушается режим дня и отдыха, режим питания. Большая информационная нагрузка в сочетании с недостатком физической активности, может привести к переутомлению и нервному срыву. В этой ситуации большое значение имеет организация рационального питания. Правильное питание - залог крепкого здоровья.

Рациональное питание – питание, которое обеспечивает рост, нормальное развитие и жизнедеятельность человек, способствует улучшению его здоровья и профилактике заболеваний. Такой вид обеспечения организма едой может оказывать профилактическое воздействие. Главное – это учитывать индивидуальные характеристики. К ним относится: пол, возраст, особенности труда, физическая активность.

Также важным фактором является то, в какое время человек работает. Если работа проходит в первую половину дня, то калорийность питания распределяется таким образом: первый завтрак – 10–15%; обед – 40–45%; ужин – 25–10%. При работе во вторую половину дня суточный рацион распределяется с учетом введения полдника с горячим напитком. Для людей, занятых в ночных сменах, предусматривается прием пищи во время работы, и калорийность составляет не менее 25% общей калорийности суточного рациона с включением горячего напитка.

Рациональное питание играет особенную роль в питании детей. Ежедневный рацион ребенка должен полностью удовлетворять его потребности в белках, жирах, а также витаминах и микроэлементах. Для детей необходимо поступление минералов. Например, дефицит йода влечет за собой замедление роста скелета и нарушает его созревание.

В целом рекомендуется придерживаться трехразового питания и двух дополнительных перекусов. Перекусы нужно делать максимально полезные, например, заменить шоколад и конфеты на низкоуглеводные домашние сладости, ягоды и орехи.

Питание студентов нужно составлять с учетом таких особенностей учащихся молодых людей:

- быстрый метаболизм;
- интенсивный рост и формирование мышечного корсета всё еще продолжается;
- подвижность – студенты постоянно в движении;
- постоянная спешка – мало у кого находится время на готовку сложных блюд;
- другие приоритеты – молодые люди предпочитают помимо учебы общаться, веселиться и интересно проводить время, поэтому много времени вопросу питания уделять не могут;
- недостаточно продолжительный сон, поэтому продукты должны быть максимально полезны для нервной системы, чтобы она восстанавливалась.

Рациональное питание студентов предусматривает соблюдение простых правил:

1. Пить обычную чистую воду для предотвращения обезвоживания. Идеальным количеством считается 40 мл воды на каждый килограмм человека в сутки.
2. Питаться дробно – 5 раз в день небольшими порциями. Это поможет никогда не чувствовать голода и иметь быстрый метаболизм.
3. Каждый прием пищи должен состоять из белков, полезных жиров, углеводов и продуктов, богатых клетчаткой. Тогда организм будет получать все необходимые для поддержания активного образа жизни вещества.
4. Ужинать необходимо за 3 часа до сна. Лучший набор продуктов для этого приема пищи – белковые продукты + овощи.

Питание и умственная работоспособность студентов тесно связаны, поэтому в рационе должны быть продукты, активизирующие работу мозга. Это грецкие и другие орехи, сухофрукты, фрукты, жирная морская рыба, авокадо и другие.

Перечисленные выше правила полезного меню студента необходимо дополнять и совершенствовать индивидуально под каждого человека и его целей: набор, поддержание или снижение веса. Большинство молодых парней и девушек склонны экономить на продуктах в пользу других, более важных для них нужд. Поэтому их рацион часто состоит из дешевых и вредных продуктов, хорошо насыщающих благодаря большому количеству сахара, крахмала и усилителей вкуса в составе. Существует стереотип, что здоровая еда стоит очень дорого – это ошибочное мнение, еду можно подобрать всегда.

Важной частью правильного питания является отказ от газированных напитков и питьевой воды в бутылках. Фильтрованная вода из-под крана подходит для ежедневного употребления.

Особенности питания студентов заключаются в том, что у них зачастую нет времени есть нужное количество раз и не спеша. Но, как показывает практика диетологов, при желании его можно найти, и спустя несколько недель режим войдет в привычку. Чтобы было легче его реализовать, рекомендуется каждый вечер составлять план на следующий день, чтобы понять, когда будет комфортно поесть.

Лучший режим питания для студентов – это пятиразовый рацион с временным промежутком между приемами пищи в три часа. Необходимо, чтобы все они были в одинаковое время каждый день – так все системы организма будут работать слажено, а обменные процессы быстрыми.

Полезные рекомендации по питанию студентов:

- приобрести контейнеры и раскладывать в них еду на несколько дней вперед. Это поможет тратить меньше времени на готовку и транспортировать блюда с собой.

- вести пищевой дневник, куда можно вписывать: списки необходимых продуктов, рецепты, интересные идеи касательно меню, информацию о скидках в различных продуктовых супермаркетах.

- не пропускать завтрак – утренний прием пищи позволит не чувствовать голод минимум 2-3 часа после приема пищи, запустит обменные процессы и сохранять работоспособность.

Рассмотренные правила рационального питания и рекомендации по его организации будут способствовать улучшению самочувствия студента и повышению его умственной работоспособности.

Список использованных источников

1. Правильное питание студентов [Электронный ресурс] URL: <https://osnovazdorovyya.com/info/blog/sovety-pokupatelyam/pravilnoe-pitanie-studentov-osobennosti-ratsion-i-rekomendatsii/> (дата доступа: 27.03.2021).

2. Вайнер, Э.Н. Валеология / Э.Н. Вайнер. – М.: Наука, Флинта, 2001. – 416 с.

УДК 004.921

СТАНДАРТЫ РАЗРЕШЕНИЙ ЭКРАНОВ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

Выскварко Н.С., студент

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд.техн. наук, доцент Дробыш А.А.

Аннотация:

В статье рассмотрены современные тенденции относительно разрешения экранов цифровых устройств. Были даны определения следующим понятиям: цифровое устройство, разрешение экрана. Описаны наиболее распространённые разрешения экранов, имеющих на рынке в 2021 году. В заключении статьи дан ответ на вопрос о том, какое разрешение экрана можно считать стандартным в 2021 году, с учётом мировой статистики.

В своём самом широком понимании цифровое устройство – это некое техническое устройство или приспособление, предназначенное для обработки информации в цифровой форме, используя цифровые технологии. К современным цифровым устройствам относят сенсорные экраны, камеры, компьютеры, смартфоны и др.

Одним из первостепенных понятий компьютерной графики является разрешение. Разрешение – это величина, определяющая количество точек (элементов растрового изображения) на единицу площади [1]. Термин обычно применяется к изображениям в цифровой форме. Различают несколько видов разрешения, а именно разрешение экрана, печатающего устройства и изображения. Разберем подробнее разрешение экрана.

Разрешение экрана – это свойство компьютерной и операционной систем, так как зависит и от монитора и видеокарты, и от настроек операционной системы. Разрешение экрана измеряется в пикселях и определяет размер изображения, которое может поместиться на экране монитора [2].

Чем разрешение экрана выше, тем более детальным может быть изображение просматриваемое на нём. Это происходит из-за того, что экран с более высоким разрешением состоит из большего количества пикселей, чем экран с более низким разрешением.

Ниже приведены наиболее распространенные разрешения экранов, имеющихся на рынке в 2021 году, от самого низкого до самого высокого.

Разрешение 720p, также известное как HD, HD Ready, Standard HD. Это разрешение экрана 1280x720 пикселей. Это самое низкое из HD-совместимых разрешений и используется всеми распространенными вещателями HDTV.

Разрешение 1080p: 1080p или 1920x1080 - это разрешение монитора с чересстрочной разверткой, которое позиционируется на рынке как первое разрешение, позволяющее в полной мере использовать весь спектр возможностей HD. 1080p в настоящее время является стандартным разрешением для телевидения, потокового интернет-сервиса, видеоигр и смартфонов.

Разрешение 1440p или 2K, WQHD, QHD. Это прогрессивное разрешение. Содержит 2560x1440 пикселей, в 4 раза выше, чем базовый вариант HD. В 2021 году популярно в области компьютеров и смартфонов.

Разрешение 4K, также его называют UHD, Ultra HD, 4K UHD. Так называется из-за горизонтального числа пикселей, хотя для мониторов разрешение 4K равно числу пикселей 3840x2160. Разрешение 4K также имеет в 4 раза больше пикселей, чем 1080p. Хотя с 2014 года доля рынка с разрешением 4K увеличивалась год от го-

да, до сих пор его использование ограничивалось потоковым видео в Интернете, видеопроецированием и коммерческими телевизорами.

Разрешение 8K или 8K UHD измеряется 7680x4320 пикселями и в настоящее время является самым высоким из доступных разрешением монитора. Технология настолько нова, что телевизоры и радиопередачи с разрешением 8K UHD только сейчас становятся доступными.

Какое же разрешение будет являться стандартным? Для того, чтобы дать ответ на этот вопрос необходимо обратиться к данным от аналитической компании StatCounter. Данные представлены на рисунке 1 [3].

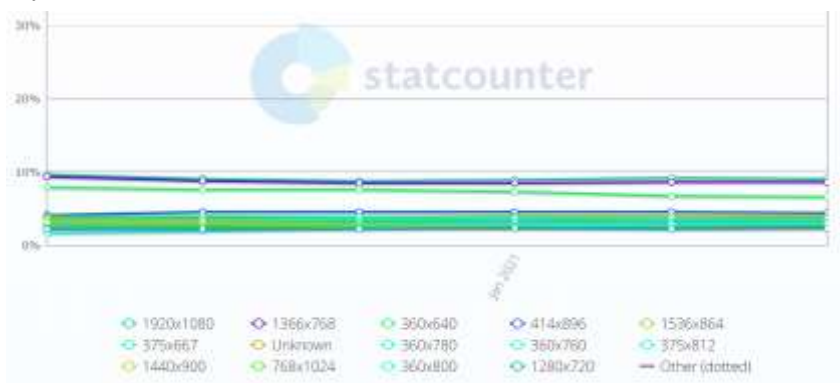


Рисунок 1 – Статистика разрешения экрана по всему миру

Из графика видно, что в 2021 году на первом месте разрешение 1920x1080. На втором месте 1366x768. Можно сказать, что эти разрешения являются стандартом на 2021 год, однако с каждым годом количество вариаций разрешений увеличивается и на текущий момент не существует ни одного разрешения экрана, которое имело бы долю более 10% аудитории.

Список использованных источников

1. Display Resolution [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Display_resolution. – Дата доступа: 05.03.2021.

2. Осн. понятия компьютерной графики [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://knureigs.github.io/itech/lb/ITech1_Lab1/HTML_1_2_5.html. – Дата доступа: 12.03.2021.

3. Screen Resolution Stats Worldwide [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://gs.statcounter.com/screen-resolution-stats#monthly-202010-202103>. – Дата доступа: 15.03.2021.

УДК 004.921

АДАПТИВНОСТЬ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Герасимович О.С., студент

Корзун Д.А., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд.техн.наук, доцент Дробыш А.А.

Аннотации:

В данной научной статье раскрываются способы адаптивности мобильных приложений под различные разрешения экранов смартфонов. В статье рассматривается понятие адаптивности, а также описываются основные методы, позволяющие адаптировать приложение под мобильное устройство: привязка объектов к углам и масштабирование. В заключении статьи дан ответ на вопрос о том, необходимо ли разработчикам адаптировать каждый элемент приложения самостоятельно.

На сегодняшний день количество устройств с различными разрешениями экранов, вычислительными мощностями просто огромно и растет в геометрической прогрессии. И для того, чтобы мобильное приложение корректно работало на каждом из устройств, разработчикам необходимо их адаптировать и оптимизировать под эти самые устройства. Также трудности в этом добавляет нынешняя тенденция производителей устройств экспериментировать с фронтальной камерой, чтобы каким-то образом выделить свои устройства из общей массы, вследствие чего изображению необходимо подстраиваться под этот дизайн.

Под адаптивностью мобильных приложений, как и под адаптивностью веб-страниц, понимается изменение интерфейса приложения под размеры того или иного устройства, возможно с некоторыми изменениями в размещении объектов на странице [1]. В случае с веб-приложениями, количество устройств, под которые надо адаптировать дизайн выше, так как сайты открываются как на компьютерах, так и на планшетах и смартфонах.

Адаптивность часто путают с оптимизацией. Отличие этих двух понятий заключается в следующем: адаптируется чаще всего дизайн приложения, т.е. растягивается, или, наоборот, сужается расстояние между объектами приложения. При этом скорость работы приложения, ресурсоемкость и т.п. не затрагиваются, так как за это как раз отвечает оптимизация. Оптимизация – это уже конкретное «подставивание» приложения под вычислительные мощности устройства. Т.е. во время оптимизации разработчики смотрят не на расширение экрана, хотя плотность пикселей тоже учитывается, а именно на мощность процессора, чтобы пользователи приложения, имеющие слабые устройства, ощутили тот же, ну или приближенный, опыт эксплуатации приложения, как и пользователи, имеющие на руках мощные устройства. Учитывая эту самую вычислительную мощность процессора, его энергоэффективность, разработчики стараются «подстроить» приложение под тот или иной процессор, уменьшая на него нагрузку от своего приложения.

Существует несколько способов адаптации изображения под экраны смартфонов. Первый и самый простой – **привязка объектов к определенным углам экрана**. Элементы интерфейса по умолчанию привязаны к центру родительского прямоугольника [2]. Прямоугольником в данном случае выступает представление экрана смартфона с определенным разрешением. Сама данная технология привязки заключается в том, чтобы «примагнитить» элементы интерфейса к тем углам (сторонам) прямоугольника, возле которых они стоят. В данном случае, при изменении размера прямоугольника, т.е. экрана смартфона, сам прямоугольник растянется, а объекты, привязанные к его углам, пойдут вслед за этими самыми углами в нужное место.

Вторым методом является **масштабирование**. При использовании данного метода адаптации изображения, разработчики за основу выбирают определенный размер экрана (т.е. определенное соотношение сторон), на который накладывают основные элементы.

Этот размер экрана называется «базовым». В данном режиме масштабирования вы можете определить какое разрешение использовать в качестве базового [2]. При изменении размера экрана, в большую или меньшую сторону, сравнивая с базовым, фактор масштабирования устанавливается таким образом, чтобы все элементы масштабировались в большую или меньшую сторону в зависимости от разрешения экрана. На первый взгляд технология отличная, но у нее есть один недостаток. При повороте экрана, а все смартфоны позволяют это делать, размер экрана меняется, т.е. длина становится шириной и наоборот, и, соответственно, заложенные алгоритмы масштабирования понимают, что, допустим, та же ширина изменилась в большую сторону от базового, и, тем самым, элементы увеличатся, а расстояние между ними сократится, так как длина уменьшилась. Для предотвращения таких казусов в качестве базовых размеров выбирают сразу 2 экрана: в вертикальной и горизонтальной прорисовках, и тем самым для каждого отдельно представляются настройки масштабирования.

На сегодняшний день любая среда разработки, в которой предусматривается создание дизайна приложений, будь то Android Studio, в которой разрабатываются сами приложения, их дизайн под операционную систему Android, так и XCode, в котором разрабатываются приложения под IOS, обладает всеми необходимыми встроенными функциями и методами, не вынуждая разработчиков прописывать все это вручную.

Список использованных источников

1. Адаптивная верстка сайтов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://html5book.ru/adaptivnaya-vyorstka-sayta/>
2. Создание интерфейса под разные разрешения экрана [Электронный ресурс] – Режим доступа: – <https://docs.unity3d.com/ru/current/Manual/HOWTO-UIMultiResolution>.

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ КОМПОЗИЦИИ В ГРАФИЧЕСКОМ ДИЗАЙНЕ

Григоренко А.А., студент,

Калаева С.Г., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Ражнова А.В.

Аннотация:

От удачной композиции в графическом и веб-дизайне зависит, насколько приятным объект или изображение будут для взгляда пользователей. Проанализированы базовые правила и основные особенности композиции при выборе цвета и цветовой гаммы, расположении объектов в пространстве, создании иерархии компонентов изображения.

Композиция в компьютерной графике – это гармоничное расположение всех элементов на экране таким образом, чтобы максимально раскрывалось их содержание.

Основной задачей композиции является обеспечение целостного восприятия всех элементов дизайна и составления с помощью их единой картины. Для этого программист делает все важные объекты центром внимания для пользователя. Он добивается этого с помощью ракурса, цвета, контраста и других техник.

Для организации гармоничного и приятного дизайна на взгляд пользователей, необходимо придерживаться базовых принципов и правил композиции.

Удачная композиция складывается из совокупности нескольких элементов: цвета, компоновки, акцентов и пр.

Цвет

Важнейшую роль в организации хорошей композиции является цвет. Ведь от цветовой гаммы зависит, настроение которое вызовет дизайн у пользователя, насколько притягателен будет выставляемый продукт, какие эмоции и ассоциации вызывает.

Теплые цвета ассоциируются со спокойствием, ответственностью и надёжностью. Холодные – с новизной, свежестью и строгостью.

Можно выбрать ассоциации, которые должен вызывать ваш проект или продукт, базируясь на предпочтениях, составить свою цветовую гамму. При составлении цветовой гаммы вам поможет цветовой круг, по-другому называющийся палитрой всех цветов.

Контраст требует особого внимания при работе над дизайном. Однотонные цвета цвета в круге прекрасно сочетаются, т.к. они похожи, а разнотонные(противоположные) наоборот резко контрастируют и не сочетаются совсем. Контраст необходим для подчеркивания, выделения разделов.

Модульная сетка

Главной функцией модульной сетки является организация элементов экрана по строгой, точной структуре – сетке. Она имеет колонки и ряды, и каждый отдельный блок находится в своей ячейке: ячейке текста, ячейке заголовка, ячейке кнопки, ячейке иллюстрации и т.д. Модульная сетка необходима в композиции, для упорядочивания информации на экране или в изображении, упрощения ее восприятия.

Направление взгляда пользователя

Создание удачной композиции в компьютерной графике помогает направить взгляд пользователя на необходимые разделы, таким образом управлять его вниманием. Существует два вида направления внимания в композиции: Z-образная и F-образная. Считается, что именно по траектории этих букв пользователь или читатель рассматривает информацию на изображении, сайте и т.д.

В случае с Z – слева направо, затем по диагонали вниз и снова слева направо. В случае с F – сначала вертикально сверху вниз, а затем слева направо вдоль строк. Так же для внимания подойдут и иллюстрации.

Правило третей

Правило третей– упрощенный вариант золотого сечения. Его применяют в компьютерной графике, графическом дизайне, в фотографии и живописи.

Суть данного правила в разделении экрана линиями на девять одинаковых частей с помощью двух вертикальных и двух горизонтальных линий. И обращении внимания на места пересечения этих линий. Исходя из данного правила следует, что именно в этих местах сфокусировано внимание и взгляд зрителя/читателя.

Если же у вас на экране один объект, желательно расположить его в левой части экрана. А в случае, когда объектов несколько, можно расположить самый главный в правой нижней части, для улучшения композиции.

Иерархия компонентов изображения

Чтобы составить визуальную иерархию, используют разные методы. Например, цвет и контраст. Выделите главный объект с помощью увеличения его яркости, а второстепенные с помощью затемнения. Также второстепенные объекты можно сделать прозрачными.

Баланс

Ещё одним из ключевых элементов хорошей композиции в компьютерной графике и графическом дизайне становится баланс.

Он бывает двух типов: симметричный и асимметричный.

При симметричном балансе блоки располагаются в строгой симметрии. Такое положение помогает упорядочить информацию, сделать ее структурированной и упростить её восприятие. Однако такой тип баланса не дает много простора для креатива в дизайне. Для этой цели используют ассиметричный тип баланса.

Суть асимметричного типа расположения объектов заключается в достижении баланса с помощью вспомогательных методов, которые были перечислены выше: правила третей, модульной сетки, иерархии. Следует отметить, что с помощью асимметричного баланса можно создать визуальную иерархию объектов, так как в нем можно задать и подчеркнуть удельный вес каждого объекта.

Чтобы добавить асимметричному дизайну сбалансированности можно объединить разные объекты единым стилем: создать схожую цветовую гамму, сделать все иллюстрации за один раз, не изменяя обстановку вокруг объектов.

Свободное пространство

Объекты играют очень важную роль в композиции, но не только они влияют на её качество. Пустое пространство также очень важно, для создания хорошей композиции. Дизайн не обязан иметь многочисленные элементы и блоки на одном экране. Загроможденный дизайн может вызывать дискомфорт и плохо влиять на восприятие готового изображения. Сложно найти нужную информацию, сложно сделать выбор, сложно читать.

Для избежания такой ситуации, добавьте в дизайн “воздуха” — свободного, пустого пространства. А также обеспечьте его корректное отображение на всех устройствах.

Список использованных источников

1. Правила композиции в графическом дизайне [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://webevolution.ru/blog/ajdentika/pravila-kompozicii-v-graficheskom-i-veb-dizajne/>

2 Основы композиции в графическом дизайне [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://pt-blog.ru/osnovy-kompozicii-v-graficheskom-dizajne/>

3. О.М. Кошелева, Контраст как средство гармонизации визуального изображения [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontrast-kak-sredstvo-garmonizatsii-vizualnogo-izobrazheniya/viewer>

УДК 004.92

ШРИФТ КАК ОБЪЕКТ ГРАФИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА

Дорогокупец И.В., студент
Гринявецкий А.А., студент

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Ражнова А.В.

Аннотация:

Рассматривается значимый элемент графической композиции – шрифт, его создание и классификация. Показаны характеристики и элементы шрифтов, которые дополняют и подчёркивают особенность шрифтовой композиции.

Важнейшим элементом в шрифтовой композиции является текст – его смысловое содержание и грамматический строй, причем особенно ярко это проявляется в заголовках.

Классическим шрифтом современности стал созданный в 1953–1957 годах Адрианом Фрутигером шрифт Универс. Впоследствии

шрифт модернизировали, в результате чего вместо 21 начертания получилось 59 начертаний шрифтов. Шрифт продолжает развиваться и совершенствоваться постоянно. Это обусловлено разработкой изданий полиграфии, соответствующих требованиям своего времени.

Включение шрифта в изобразительную композицию – очень частая и совсем непростая задача. Композиция – важнейший организующий компонент художественной формы, придающий произведению единство и цельность. Композиция шрифтовой надписи выявляет смысловое значение фразы и облегчает ее понимание.

Шрифты разделяются по назначению и области применения на книжные, газетные, картографические, декоративные, плакатно-афишные, рекламные. К научно-популярному изданию подходят одни шрифты, к художественному – другие.

Все типографские шрифты можно разделить на следующие типы:

- текстовые
- титульные
- акцидентные

Существует классификация шрифтов, которая используется в семействе операционных систем Microsoft Windows:

- Roman
- Swiss
- Modern
- Script
- Decorative

Компьютерные шрифты подразделяются по методам их цифрового описания. По этой классификации шрифты бывают растровыми, векторными и алгоритмическими.

К основным характеристикам шрифтов относятся чёткость, контраст, удобочитаемость, кегль шрифта, гарнитура шрифта, начертания.

Характеристики делают композицию шрифта с изображением очень специфичной, отличают ее от большинства видов декоративного и изобразительного искусства.

Шрифт состоит из множества элементов, которые образуют вместе его конструкцию, что создает большое многообразие шрифтов. Благодаря этим элементам любой шрифт имеет свои особенности: он может подходить для оформления одного текста и быть неуместным в другом.

Шрифт состоит из следующих элементов: вершина, засечка, концевой элемент, петля, вертикальная засечка, каплевидный элемент, точка, верхний выносной элемент, свисание, горизонтальный элемент, узел, нижний выносной элемент, дуга, хвост.

Правильное использование шрифта играет важную роль. Шрифт должен быть не только красивым, но и экономичным. Под гигиеническими правилами к шрифту понимается его удобочитаемость. При выборе основного шрифта нужно принимать во внимание свойства бумаги. Также на выбор шрифта влияет способ печати.

Таким образом, шрифт является одним из важнейших элементов графического дизайна. Шрифтовое оформление играет значимую роль в общем образе издания. Выбор гарнитуры, кегля, начертания непосредственно влияет на читательское восприятие информации.

Список использованных источников

1. Шрифт и шрифтовые композиции [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://topref.ru/referat/79243.html>. – Дата доступа: 28.03.2021

2. Шрифтовые композиции [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://compuart.ru/article/8880>. – Дата доступа: 28.03.2021

3. Шрифт как графическая система [Электронный ресурс] Режим доступа: https://studbooks.net/599184/kulturologiya/shrift_graficheskaya_sistema. – Дата доступа: 28.03.2021

УДК 004.921

ПРОБЛЕМА ОПТИМИЗАЦИИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ UNITY

Корзун Д.А., студент

Герасимович О.С., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд.техн.наук, доцент Дробыш А.А.

Аннотация

В данной научной статье раскрываются способы оптимизации мобильных приложений. В статье рассматривается понятие среды

разработки Unity и её инструментария, а также описываются основные требования к оптимизации мобильных приложений. В заключении статьи подведен общий итог по использованию перечисленных в статье правил и рекомендаций оптимизации приложений.

Мобильные приложения стали неотъемлемой частью жизни человека. Только через Google Play и AppStore доступно более 4 млн различных приложений, и их число с каждым днём растёт.

Приложения с каждым годом требуют все больше и больше вычислительных мощностей, что вынуждает разработчиков все чаще задумываться об оптимизации своих проектов.

Мобильные графические процессоры имеют огромные трудности в том, как много тепла они производят, сколько энергии они потребляют, насколько большие или шумные они могут быть. Так же часто бывает, что обработка пикселей в игре ограничивается процессором. Таким образом, в конечном итоге остаются неиспользуемые мощности, особенно на многоядерных процессорах, что негативно сказывается на производительности.

Самым распространенным на данный момент инструментарием для создания приложений под мобильные устройства является Unity

Unity – межплатформенная среда разработки компьютерных игр, разработанная американской компанией Unity Technologies.

В мире мобильной разработки существуют базовые правила оптимизации, которые необходимо знать каждому Unity разработчику.

Первое правило гласит: не стоит оптимизировать заранее. Существует правило 80/20: 80% - польза, которая получается от 20% проделанной работы. Данные цифры неоднозначны. Чаще всего большая часть оптимизаций, которые производятся в начале разработки проекта, с большой долей вероятности никак не повлияет на конечный проект в целом.

Второе правило гласит: найти то, что нужно оптимизировать. В начале работ над оптимизацией проекта нужно найти то, что тормозит систему, на чем бывают скачки производительности. В этом очень помогает профайлер. Конечно, он довольно условен и сам немного нагружает систему, но польза от него неоспорима.

Третье правило: использовать атласы для комбинирования нескольких текстур в одну большую. Атлас (Atlas) — вид ресурсов, который объединяет несколько текстур в одну. На самом деле важ-

но, чтобы спрайты или модели на сцене использовали один общий материал. Это упрощает доступ к текстурам объектов.

Четвертое правило: не стоит изменять масштаб объекта. Объекты с измененным Scale попадают в отдельную категорию, увеличивающую кол-во Draw Calls. Draw-call — команда на отрисовку от движка к графическому API. Чем больше количество Draw Calls, тем больше нагрузка на видеопроцессор смартфона.

Все вышеперечисленные правила касаются непосредственно настроек самого Unity. Так же важной составляющей хорошей оптимизации является правильное написание кода.

Ниже представлены рекомендации, которые необходимо учитывать в каждом проекте:

- использовать поменьше „ненужных“ циклов. Цикла значительно увеличивают время выполнения скрипта.

- не создавать переменных в цикле. Лучше создать их за его пределами, а в цикле просто обновлять.

- если есть необходимость обратиться к ресурсам неоднократно, то лучше записать полученный результат в новую переменную и использовать ее. Это позволяет приложению на миллисекунды сократить время обработки запросов.

- по возможности использовать статические методы

- не создавать новые объекты в методах Update(). Метод Update() вызывается на каждый кадр. Чем дольше выполняется данный метод, тем дольше отрисовывается кадр. В идеале он не должен содержать ключевых слов «new»

- создавать объекты один раз и использовать их многократно.

- на финальном этапе программирования необходимо убрать инкапсуляцию (геттеры и сеттеры) и обращаться к переменной напрямую.

Данные правила и рекомендации необходимо учитывать при создании любых мобильных приложений. Так же нужно помнить, что в процессе создания приложения, большую часть времени занимает оптимизация.

Список использованных источников

1. Джосеф Хокинг, Unity в действии / Джосеф Хокинг // Питер. – 2016. – № 2. – С. 118–336.

2. Джереми Гибсон Бонд, Unity в C# геймдев от идеи до реализации / Джереми Гибсон Бонд // Питер. – 2019. – № 2. – С. 329–930.

УДК 004.042

ПАРАЛЛЕЛИЗМ В JAVASCRIPT

Мелихов В.А., студент,

Шнитко А.В., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Дробыш А.А.

Аннотация:

Рассматриваются проблемы использования параллелизма в JavaScript. Продемонстрированы различные способы применения параллелизма.

О выгодах параллельного исполнения процессов на сегодняшний день уже даже не нужно подробно рассказывать, поскольку эта тема многократно освещалась и оказалась достаточно очевидной. На сегодня тенденции таковы, что даже мобильные телефоны оснащаются многоядерными процессорами.

Статистика ресурса Steam демонстрирует явную тенденцию роста числа многопроцессорных систем. К примеру, только 3.1% пользователей владеют однопроцессорной конфигурацией (в 2014 году данное число составляло почти 20%).

Есть и другая тенденция: огромное число приложений переходят в браузеры. Это позволяет обеспечить некоторую универсальность приложения и простоту поддержки, однако, также и неизбежные ограничения.

В связи с этими тенденциями возникает вопрос о возможности эффективного использования ресурсов браузера и JavaScript, в частности – о параллельном исполнении процессов.

Существует исчерпывающее количество способов измерить производительность JavaScript. Эти тесты включают в себя много частей, которые покрывают потенциальные способы использования JavaScript для большого количества вычислений, но, если попытаться

ся проверить степень параллелизма этих вычислений, выяснится, что, вне зависимости от количества ядер процессора, все они исполняются только на одном процессоре/ядре системы.

Тем не менее JavaScript содержит модель конкурентного исполнения. При попытке выполнения многопоточного приложения в ходе тестирования можно заметить, что потоки выполняются полностью последовательно для всех популярных на данный момент браузеров. Таким образом, несмотря на теоретическую возможность, текущие реализации языка не поддерживают исполнение нескольких вычислительных процессов одновременно. Рассмотрим способы конкурентного выполнения в рамках JavaScript.

CONCURRENT.THREAD – это библиотека, распространяемая по свободной лицензии, позволяет эмулировать многопоточное исполнение программы, путем разбиения программы на отдельные модули. Конечно же такое разделение не может не сказаться на производительности. Мы провели несколько тестов для того, чтобы выяснить, насколько оно существенно. В качестве вычислительной задачи возьмём генерацию случайных чисел. Используемая задача – генерация 10^7 псевдослучайных чисел. Такой цикл занимает около 100 мс в случае последовательного выполнения. В случае параллельного исполнения при помощи рассматриваемой библиотеки характерные времена исполнения отличаются на 2 порядка. Таким образом можно отметить, что время выполнения задачи отличается крайне сильно, что делает немыслимым использование этой библиотеки в вычислительных задачах, поскольку потери времени совершенно не оправданы. Тем не менее, задача используемого ресурса выполняется: независимые вычисления не мешают друг другу. Это значит, что корреляции с количеством потоков в данном тесте не было обнаружено.

MULTITHREADING – другой подход [2], включающий в себя отдельный компилятор и средства для отладки многопоточных приложений на JavaScript. Курс ресурса в первую очередь направлен не на оптимизацию производительности кода, а на альтернативную модель описания параллельных процессов. Синхронизация в данном случае осуществляется посредством отправки сообщений, которые компилируются в обычный «ванильный» JavaScript-код при помощи Java-приложения. Суть в том, что код приложения разбивается на части между синхронизациями, а для синхронизаций гене-

рируется дополнительный код. Как уже упоминалось, для готовых программ создан отладчик, который позволяет проследить за синхронизацией. Такое решение отлично подходит для учебных целей, но не для решения реальных задач, поскольку является крайне ресурсозатратным и требует перекомпиляции при каждом изменении участка кода.

JQUERY DEFERREDS5 - популярная библиотека jQuery, которая решила вопрос многопоточности, путем создания объектов, которые помогают организовывать вычисления по готовности данных. Концепция довольно проста: создаётся объект, в который передаются функции, выполняемые в случае различных статусов при определенном условии. Как правило, такой объект возвращается функцией, которая загружает и данные, объект разрешается при помощи замыкания, контекста реального обработчика событий на контекст функции, вернувшей deferred-объект.

Из рассмотренных нами способов организации параллельных процессов на JavaScript только Concurrent.Tread подходит для реализации вычислений. Скорее всего, разработчиками стандартов будет выбран совершенно иной способ реализации параллелизма в JavaScript, но в связи с развитием браузерных приложений всё сложнее обходить вниманием тот факт, что процессоры стали многоядерными.

Список используемых источников

1. Edwards J. Multi-threading in JavaScript. – 2008. – Available at: <http://www.sitepoint.com/multi-threading-javascript/> (accessed on 19.03.2021)
2. Petitpierre C. Multithreading for Javascript. Available at: <http://ltiwww.epfl.ch/sJavascript/>(accessed on 19.03.2021).
3. Maki D., Iwasaki H. JavaScript Multithread Framework for Asynchronous Processing: PhD thesis [online pdf document]. – 15 p. – Available at: <http://mirror.transact.net.au/sourceforge/j/project/js/jstthread/doc/thesis-en.pdf>.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ УМСТВЕННОГО УТОМЛЕНИЯ КАК ОДНО ИЗ УСЛОВИЙ УСПЕШНОЙ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА

Степанова О.В., студентка

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь;

Научный руководитель: ст. преподаватель Ражнова А.В.

Аннотация:

Рассматривается проблема успешной адаптации студентов первого курса к условиям обучения в университете. Дано определение утомления, перечислены причины и симптомы, перечислены рекомендации, способствующие предотвращению умственной усталости.

Первый курс наиболее сложное время для студентов, так как требует больших затрат энергии для адаптации к новой среде. Главный аспект успешной адаптации заключается в предупреждении умственного утомления студентов.

Утомление – физиологическое и психическое состояние человека, которое является следствием напряжённой или длительной работы. [1]

Физиологическое состояние человека подразумевает главным образом достаточную активность организма. Суточная норма составляет минимум 200, в среднем 840-1320, и максимум 9000 движений в час.

Психологическое состояние человека в нашем случае характеризуется умственной деятельностью, также не отходящей от нормы.

Причин раннего умственного утомления много: отсутствие отдыха, частые стрессы, волнения, отсутствие физических нагрузок, несбалансированное питание, отсутствие здорового сна, однообразная и не интересная работа, высокая умственная активность. Стоит отметить, что умственное утомление гораздо опаснее физического утомления, поскольку устранение умственной усталости занимает гораздо больше времени для реабилитации.

В результате опроса студентов были выявлены несколько наиболее часто встречаемые симптомы умственной усталости: снижение работоспособности, снижение внимания, усталость, сонливость, не-

желание идти на учебу, медлительность, головные боли, раздражительность, ухудшение настроения.

В процессе изучения статей и научных публикаций на данную тему нам удалось выделить наиболее эффективные средства профилактики раннего умственного утомления: организация рабочего дня, рациональное питание, полноценный сон, прогулки на свежем воздухе, чередование видов учебной деятельности (школьники и студенты), регулярная физическая нагрузка.

Рациональная организация рабочего дня является важным фактором не только предотвращения умственной деятельности, но и общего состояния человека. Ведь при таком распорядке в жизни присутствуют все нужные установки необходимые для поддержания здоровья, физической формы, самореализации личности, отдыха, хобби и многое другое. Также многие недооценивают важность правильного питания. Человеку необходимо есть каждые 6 часов для поддержания биологических процессов и с целью получения энергии для дальнейшей жизнедеятельности. Важное значение имеет полноценный сон (6-8 часов в сутки), многие ученые рекомендуют короткий (1 час) дневной сон для улучшения работоспособности. При недостаточном количестве сна или его отсутствии, например, во время сессии, нарушается биологический ритм организма, что сопровождается ухудшением здоровья, частыми инфекционными заболеваниями, неспособностью к активной умственной и физической деятельности. Следует помнить и о прогулках на свежем воздухе, ведь воздух – главное условие для жизни человека. Повышение концентрации кислорода стимулирует приток крови к коре головного мозга, что улучшает работоспособность человека, а также физическая активность помогает отдохнуть и телу, и душе. Прогулки можно совмещать с физическими нагрузками, например, бег по утрам, катание на велосипедах, марафоны и даже просто ходьба позволит поддерживать себя в тонусе. Важнейшим средством предупреждения раннего умственного утомления является чередование учебной деятельности или просто смена занятия.

Перечисленные рекомендации помогут студентам в предотвращении умственной усталости, что будет способствовать их успешной адаптации к условиям обучения в университете.

Список использованных источников

1. Большая Медицинская Энциклопедия (БМЭ) под редакцией Петровского Б.В., 3-е издание, 1988 (557 с.) [Электронный ресурс]. – Москва

УДК 004.921

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ФУНКЦИОНАЛ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

**Филень И.А., студент,
Корзун Д.А., студент**

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Дробыш А.А.

Аннотация

Рынок мобильных устройств с каждым днем становится все более непостижимым для базовых пользователей. Разобраться во всех функциях, которые с каждым днем только добавляются, становится все сложнее и сложнее, по этой причине эта статья выделит основные и самые полезные функции, выделяющиеся в мобильных устройствах.

Сегодня, когда нашу обыденную жизнь полностью заполняют технологии, человек даже не замечает, насколько много и сильно они нам упрощают жизнь. Ведь это для нас стало делом привычки. Одним из незаменимых гаджетов в наших руках является смартфон.

Изначально стоит разъяснить что смартфон из себя представляет. Прежде всего в смартфоне видим телефон, но его главная особенность это то что он включает в себя функции компьютера. То есть в целом на сегодняшний день, исключив фактор удобства, можно сказать что смартфон полноценная замена персональному компьютеру. Почему исключаются фактор удобства? Дело в том что прежде всего смартфон для потребления, а не создания, то есть на нем удобнее просматривать какую-либо информацию, а не создавать. Ведь как бы не увеличивали экраны смартфонов, но таблицу намного прият-

нее смотреть на большом экране, что ссылает нас на старый добрый персональный компьютер. Но все же именно это потребление информации внедрило смартфон во все сферы нашей деятельности, и именно поэтому современный человек даже близко не может представить свою повседневную жизнь без смартфона. Что же в нем такого особенного?

Помимо основных функций телефона и компьютера смартфоны включают много особенностей, которые будут рассматриваться.

Первой и самой важной составляющей любого смартфона является камера. Без которой не обойдется ни 1 смартфона. И действительно камера смартфона может почти во всех случаях заменить профессиональный аналог, ведь она удобнее и по качеству не сильно уступает, если не говорить о профессиональных фото и видео. Также камеры во многих смартфонах оснащены еще более углубленным функционалом, таким как:

- замедленная съемка;
- ночная съемка;
- сканер кодов;
- инфракрасная камера(тепловизор).

Причем инфракрасная камера одна из самых редко-встречающихся в смартфонах.

Еще одной крайне важной составляющей любого смартфона является геолокация. Это крайне полезная возможность забыть про карты. Ведь с помощью геолокации можно не просто смотреть на карты, а также видеть свое местоположение. А при углублении в возможности приложений можно даже виртуально побывать на просторах других стран или очень востребованная возможность сегодняшнего дня «Поиск телефона». То есть при наличии общего аккаунта, такого как Google, телефон автоматически отправляет данные о своем местоположении в определенный промежуток времени, который можно настроить или банально сделать запрос на его местоположение.

О возможности выхода в международную сеть со смартфона уже даже не стоит говорить, ведь это ясно как белый день, что каждый базовый пользователь может с помощью поисковой системы обратиться за любой информацией, но что действительно можно отметить, так это универсальных голосовых помощников, таких как Яндекс Алиса, Siri и Google Assistant. Они способствуют не просто

упрощению взаимодействия пользователя с интернет-пространством, а даже автоматизирует процесс использования гаджета в целом, то есть помощник имеет возможность управлять телефоном по командам пользователя.

Немаловажной и крайне полезной частью новых смартфонов является NFC (Near field communication). Технология беспроводной передачи данных малого радиуса действия, которая даёт возможность обмена данными между устройствами, находящимися на расстоянии около 10 сантиметров и анонсирована в 2004 г. Простейшим ее применением можно посчитать передачу файлов, но благодаря этому NFC позволяет даже оплачивать с помощью смартфона, заменяя банковскую карту, если правильно выразиться пародируя ее.

Достаточно редкой и интересной возможностью смартфонов – это встроенная виртуальная машина (Защищенная папка на примере Samsung). Представляет из себя чистую версию вашего телефона, в которую можно перенести приложения с основного устройства, и пользоваться ими обособленно от него же.

Ну и одна из новых и развивающихся функций новых телефонов – это организация собственной экосистемы. Чаще всего это можно заметить между устройствами одного бренда. Простейший ее пример является не просто легкая связь и совместимость устройств одного бренда, а их полная автоматизация. Сегодня это называется «Умный дом», и многие люди даже не подозревают, что они пользуются этим.

Таких функций очень много и их список пополняется чуть ли не ежедневно, так что предугадать новые технологии крайне сложно. Но одно выделить можно с уверенностью, за смартфонами будущее.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ В МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ

Шнитко А.В., студент,

Мелихов В.А., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Дробыш А.А.

Аннотация:

Рассматриваются проблемы организации защиты данных в мобильных устройствах. Продемонстрированы виды угроз на мобильных устройствах и пути защиты от них.

Мобильные устройства прочно вошли в жизни людей. Сейчас каждый из нас обладает как минимум одним из таких устройств. Почему же мобильные устройства стали частью жизни людей? Во-первых, самое очевидное – это средство коммуникации, во-вторых, это один из основных рабочих инструментов, который заметно облегчает множество процессов и не привязывает сотрудника к рабочему месту, ведь теперь смартфоны могут иметь в наличии доступных программ такие, как MS Word, MS Excel, MS PowerPoint. Функционал современных смартфонов не уступает функционалу компьютеров. Удаленное администрирование, поддержка VPN, браузеры с flash и java-script, синхронизация почты, записок, обмен файлами и многое другое доступно на мобильных устройствах.

С таким обилием функционала мобильные устройства содержат десятки гигабайт данных. Все это очень удобно, однако рынок средств защиты для подобных устройств развит еще слабо. Злоумышленники используют любую лазейку, чтобы воспользоваться нужными им данными, например, очень распространенный случай атак – это взлом электронной почты. Обычно люди привязывают к своему электронному адресу множество аккаунтов в социальных сетях, приложениях, интернет-магазинах, и злоумышленники благополучно могут пользоваться этими данными после взлома.

Самыми популярными операционные системы для смартфонов – это Android iOS. В целом, телефоны с Android покупают и используют

гораздо чаще во всем мире - по последним данным эта операционная система установлена на 74% представленных на рынке устройств. Однако по мнению антивирусной компании Trend Micro, операционная система Google Android более уязвима перед лицом хакерских атак, нежели Apple iOS, работающей на iPhone, iPod и iPad [4].

Международное исследовательское агентство Gartner давно обратило внимание на проблему мобильных угроз для коммерческих организаций и в 2019 году выпустило собственное исследование, в котором разделяет угрозы на три основных вида [3]:

- Угрозы уровня устройства.
- Угрозы уровня сети.
- Угрозы уровня приложений.

Угрозы уровня устройства, как правило, связаны с программно-аппаратной начинкой устройства. Злоумышленники ищут способы, чтобы обойти заводскую защиту. Для атак в этом случае хакеры чаще всего используют эксплойты – программы, фрагменты программного кода или последовательность команд, которые применяются для осуществления атаки на вычислительную систему, их делают вручную либо используют находящиеся в открытом доступе на специализированных форумах [3].

В ситуации угроз уровня сети, злоумышленники используют уязвимые точки каналов связи. Мобильные устройства используют ряд способов и протоколов для коммуникации, например, 3G, LTE, 5G, Bluetooth, Wi-Fi, SMS и тому подобное. Контролируя любой из этих каналов, злоумышленник может вести прослушку за пользователем, манипулировать его действиями.

В этом случае хакеры используют атаку типа «Man-in-the-Middle» (MITM) или «человек посередине», вставая между устройством пользователя и сервером. Особенно опасны атаки, при которых злоумышленнику удается просматривать зашифрованные при помощи TLS/SSL данные сайтов (то есть передающихся по HTTPS), включая логины и пароли. Это достигается либо снятием шифрования, либо подменой сертификата, что позволяет устройству злоумышленника подменять оригинальный сервер и далее обращаться к нему от лица пользователя [3].

В случае с угрозами уровня приложений ситуация, в принципе, понятна. Приложения с вредоносным ПО может попасться пользо-

вателю не только на сомнительных сайтах, но и магазинах приложений—Play Market и App Store. Магазины приложений ежедневно блокируют сотни приложений, которые не проходят проверку на вредоносное ПО. Хакеры используют приложения для внедрения различного рода угроз, которые могут просто кликать по рекламе, а могут зашифровать информацию на устройстве и вымогать деньги у владельца.

Также существует термин «серое ПО» — его еще называют нежелательным. Это такие приложения, которые необязательно являются вредоносными, но могут конфликтовать с корпоративными политиками и подвергать риску корпоративные данные. Серое ПО включает в себя приложения, которые могут привести к утечке данных. Пример серого ПО — это приложения, у которых есть разрешения на доступ к списку контактов устройства, и они собирают эту информацию для отправки рекламодателю [3].

Отдельно от всего можно рассмотреть атаки на серверную часть мобильных приложений, поскольку в этом случае доступ к устройству злоумышленнику не требуется [1].

Видов и сценариев атак очень много, но что же насчет защиты данных мобильных устройств? На рынке кибербезопасности существует отдельная группа решений, которые называются MTD (Mobile Threat Defence) и их основная задача — это защита мобильных устройств от угроз [2].

Эти решения защищают от всех трех типов угроз.

На уровне устройства MTD отслеживают такие показатели, как:

- версии ОС;
- версии обновлений безопасности;
- системные параметры;
- конфигурация устройства;
- микропрограммное обеспечение;
- системные библиотеки.

В этом случае решения выявляют уязвимые места устройства, настроек безопасности. MTD-инструменты проверяют изменения в системных библиотеках и конфигурациях, а также наличие на устройстве Jailbreak или Root-доступа [2].

На уровне угроз сети решения отслеживают трафик на предмет подозрительного или несанкционированного поведения. Здесь про-

веряется наличие недействительных или поддельных сертификатов, а также выявляются уязвимости в протоколах.

На уровне приложений MTD определяют нежелательные и вредоносные программы. Для этого используются статические методы анализа, включая сигнатуры и репутацию известных угроз, оценку запрашиваемых приложением разрешений, используемые библиотеки. Некоторые производители MTD выполняют также разбор мобильных приложений до уровня исходного кода, чтобы гарантированно обнаружить угрозу [2].

Список использованных источников

1. Безопасность мобильных устройств и приложений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/pt/blog/509814/> – Дата доступа: 10.03.2021.
2. Мобильные угрозы: защита смартфонов и планшетов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.kaspersky.ru/new-genewal-center/home> – Дата доступа: 13.03.2021.
3. Разновидности актуальных мобильных угроз [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://update.megafon.ru/post/mobile-threats> – Дата доступа: 10.03.2021.
4. Что безопаснее Android или iOS? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.kaspersky.ru/resource-center/preemptive-safety/android-vs-ios> – Дата доступа: 10.03.2021.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦВЕТА В ГРАФИЧЕСКОЙ КОМПОЗИЦИИ

Андреев М.А., студент,

Вагин Д.И., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель Ражнова АВ.

Аннотация:

Цель исследования – рассмотреть различные методы использования цвета в графической композиции. Влияние цвета на настроение человека. Психическое воздействие цвета. В результате исследования были определены различные возможности использования цвета в графической композиции.

Цвет это одно из свойств света вызывать определенные зрительные ощущения в определенном спектральном составе отражаемого или испускаемого излучения. Воспринимание изображения в большей мере определяется цветом. Цвет создает определенный вид изображения, делает его выразительным, показывает настроение, придает формам особую значимость. На человека все время оказывает влияние цветовая среда: мы живем в мире, где существует множество цветов, и разнообразие красок безгранично. Начиная с обычных предметов, далее, одежда, здания, транспорт, каждый имеет свой цвет, и каждый обязан соответствовать объекту и сочетаться с другими окружающими цветами. Цвет может вызывать ощущение теплоты или холода. Обилие очень ярких цветов может утомлять, а бесцветность – подавлять, даже вызывать депрессию. Когда доходит до работы с цветом, важным фактором является выбор цветовой палитры, которая будет удовлетворять эстетическим требованиям. Поиск особого цветового решения – один из главных вопросов, стоящих перед художником. Тут можно сказать, что восприятие цвета определяется работой мозга. Верно выбранное воспроизведение цвета – одна из главных проблем компьютерной графики. Восприятие цвета у разных людей, в общем, схоже. У цвета есть свои объективные качества, их нужно понимать, чтобы анализировать свои

ощущения и качественно пользоваться цветом для создания гармонической предметной среды. Образность отдельно выделенных частей изображения и сочетания цветов очень важны, но произведение будет готовым только, если все его отдельные части взаимосвязаны, подходят к одной идее. Другими словами, все элементы изображения или предмета композиционно связаны. При создании определенного типа композиции весомое значение достается именно психологическому действию цвета. И тут возможна опасность недостаточного понимания функций цвета, например, когда выбор цветов производится по каким-либо цветовым предпочтениям. Предпочтения важно учитывать при создании пространств для невесомых психологически однородных групп, как, например, в интерьерах школьных или больничных зданий. Но когда ставятся большие задачи, связанные с формированием цветовой среды полифункционального пространства, должны учитываться все стороны психологического воздействия цвета. Так же нужно обратить внимание, что создание какого-либо художественного произведения – это, конечно, работа над образом. В соответствии с образом создается композиция. Она показывает определенную идею, определяется своей задачей, характером и назначением цельного произведения. Завершенная композиция – главное условие для любого художественного произведения. Таким образом мы можем сказать, что цвет — это ощущение, результат воздействия излучений, попадающих на сетчатку глаза. А излучения, отражающиеся от разных поверхностей, зависят от цвета предмета, на который мы смотрим, и от спектрального состава света, падающего на видимую поверхность. Цвет тесно взаимодействует с такими средствами композиции, как пропорция, контраст, масштаб. Очень важна роль цвета для достижения образности формы, то есть он как бы раскрывает сущность предмета. В результате исследования были определены различные возможности использования цвета в графической композиции.

Список использованных источников:

1. Цвет в композиции [Электронный ресурс] URL: <https://zavadskaaya.wordpress.com/2012/10/12/цвет-в-композиции/> (дата обращения: 27.03.2021)

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ

ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ

<i>Близнюк А.В.</i> Оценка эффективности процесса формирования знаний у слушателей переподготовки психолого-педагогических на основе использования системы дистанционного обучения.....	3
<i>Бруй А.И.</i> Психолого-педагогические особенности подготовки участников конкурсов профессионального мастерства.....	6
<i>Евец Д.В.</i> О некоторых вопросах применения рядов Фурье для расчета периодических сигналов	10
<i>Еськов П.А.</i> Развитие креативности будущих педагогов-инженеров	13
<i>Зайцева А.В.</i> О некоторых вопросах применения комплексных чисел для расчета цепей переменного тока.....	17
<i>Зыгмантович Т.А.</i> К вопросу разработки учебных заданий для изучения темы «Компьютерное информационное 3D-моделирование».....	22
<i>Кажуро А.В.</i> О некоторых вопросах применения векторного анализа при расчете электрических, электростатических, электромагнитных и магнитных полей.	26
<i>Кузьмин А.Э.</i> Информационная компетентность будущего педагога-инженера.....	30
<i>Кондратьева Н.А., Гундина М.А., Юхновская О.В.</i> Современные информационные технологии при обучении и самостоятельной работе студентов инженерных специальностей по теории вероятностей и математической статистике	33
<i>Кравцов А.К.</i> Эффективность использования игровых технологий в образовательном процессе	37
<i>Кротикова Ю.С.</i> Предметная неделя как способ развития творческой индивидуальности обучающихся	42
<i>Лобач А.В.</i> Педагогические условия обучения педагога-инженера в системе дистанционного обучения	46
<i>Малиновская К.А., Усатюк Е.В.</i> Системный подход к организации образования.....	49

<i>Миронова Дж.А.</i> Разработка электронной визитки.....	53
<i>Пачишева В.А.</i> Эффективность кейс-метода	56
<i>Чернецкая А.В.</i> Дидактические возможности использования видеометода в процессе производственного обучения будущего педагогов-инженеров в БНТУ	60
<i>Шагова В.Ю.</i> Создание экрана-заставки для мобильных приложений.....	63
<i>Шило В.Д.</i> Применение САПР на учебных занятиях инженерной графики при подготовке педагогов-инженеров в БНТУ.....	67
<i>Автухович Н.С.</i> Сравнительный анализ программного обеспечения для обучения учащихся разработки компьютерных презентаций	69
<i>Бадак Б.А.</i> Применение технологии "Педагогического сторителлинга" в методике преподавания математики в профильных классах.....	71
<i>Вансович Д.И.</i> Функциональные возможности "Электронного журнала" в организации учебного процесса студентов БНТУ	76
<i>Водопьянов И.И.</i> Microsoft Teams глазами студентов и преподавателей: достоинства и недостатки.....	79
<i>Демура Д.Т.</i> Влияние социальных процессов на формирование архитектурного решения белорусских ратуш.....	83
<i>Дерябина Н.Ю.</i> Об электронных образовательных ресурсах для обучения основам анимации.....	87
<i>Жукова Д.С.</i> Кокцидиоз на Черноморском побережье, профилактика и лечение	91
<i>Муравицкая М.В., Хроколова В.В.</i> Изучение межполушарной асимметрии головного мозга	94
<i>Пилипчук Д.Д.</i> Оценка линейной скорости бурения скважин в мерзлом песчаном грунте	99
<i>Рибковец Д.Д.</i> Анализ содержания практико-ориентированных заданий для обучения учащихся технологии обработки видеoinформации.....	101
<i>Ринейская В.С., Коваленко А.Д.</i> Организация методической подготовки будущих учителей при изучении общей и неорганической химии.....	105
<i>Синькевич В.Н.</i> Образ учебной успешности у учащейся молодежи.....	108
<i>Стасевич А.С.</i> Проявление тревожности у первокурсников	113

<i>Уласевич В.Г.</i> Использование дистанционных электронных средств для проверки результатов учебной деятельности учащихся по информатике.....	117
<i>Хмельницкая Л.В.</i> Роль и значимость формирования лингвокультурологической компетенции при обучении иностранных студентов.....	120
<i>Ходор А.Э.</i> Первая педагогическая практика как фактор формирования профессиональной мотивации будущих педагогов-инженеров	125
<i>Хох А.С.</i> AutoCad и его важности в структуре подготовки педагогов-инженеров.....	129
<i>Чумаков А.А., Воронова Н.П.</i> Об одном термодинамическом методе очистки.....	131
<i>Шишкова А.А.</i> О роли интерактивных цифровых средств обучения на уроках информатики.....	135

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

<i>Автух А.Л.</i> Система подачи масла в многоэлементный поршень ...	139
<i>Аршавский В.С.</i> Проектирование модернизированной конструкции барабана для вакуумной установки «РУЛОН 1000».....	141
<i>Аршавский В.С.</i> Разработка схемы сборки барабана для вакуумной установки «РУЛОН 1000»	144
<i>Бабарико Д.И.</i> Система кондиционирования для учебного корпуса	146
<i>Веретило Е.Г.</i> Проектирование вакуумного волнового ввода.....	149
<i>Веретило Е.Г.</i> Монтаж спроектированного вакуумного волнового ввода	154
<i>Виноградов И.А.</i> Проектирование регулируемой опоры с оснасткой для установки трубопроводов	157
<i>Виноградов И.А.</i> Проектирование соленоида для управления ионным потоком при нанесении вакуумного покрытия на внутреннюю поверхность трубопровода.....	160
<i>Воробьев Д.Д.</i> Способы увеличения энергетической эффективности пневмотических систем производства	163

<i>Герасимович П.А.</i> Модернизация пневмоцилиндра с гибким штоком.....	168
<i>Гребенева К.А., Шатило Е.А.</i> Повышение эксплуатационных характеристик пластинчато-роторного вакуумного насоса путем использования высокоэффективных износостойких пар трения в системе «пластина—корпус»	171
<i>Еленёв Д., Коротченя М.А.</i> Методы нанесения мультимодальных покрытий	176
<i>Есипович Д.А.</i> Методы предотвращения обратного потока: охлаждаемая вакуумная камера	178
<i>Есипович Д.А.</i> Методы предотвращения обратного потока: безмасляная откачка	181
<i>Желтко В.А.</i> Типы магнитов в магнетронных распылительных системах.....	183
<i>Ильин В.С.</i> Методы повышения коэффициента использования мишени при магнетронном распылении	187
<i>Кагало В.Г., Корзун А.Н.</i> Критерий герметичности вакуумных камер установок ионного азотирования	192
<i>Калюта И.В., Новохрост С.А.</i> Промышленная пропитка древесины.....	195
<i>Корзун А.Д., Кагало В.Г.</i> Электродуговой метод нанесения покрытий в вакууме.....	198
<i>Кохан Ю.В.</i> Криогенные средства откачки	201
<i>Кукишев А.А.</i> Молекулярно-лучевая эпитаксия (МЛЭ).....	203
<i>Мадолинский М.А.</i> Метод вакуумного охлаждения	206
<i>Маслов М.Ю.</i> Основные проблемы при проектировании систем осушения сжатого воздуха и пути их решения.....	208
<i>Мацкевич Э.П.</i> Проектирование лазера для нанесения DLC-покрытий	212
<i>Мацкевич Э.П.</i> Проектирование подложкодержателя скальпеля.....	215
<i>Мелешкевич Р.П.</i> Подготовка сжатого воздуха	218
<i>Мещеряков М.В.</i> Воздуходувка для биологической очистки на очистных сооружениях	221
<i>Мисуно А.А.</i> Жидкостная расходомерная установка	223
<i>Михасик Е.И., Нуррилоев К.А.</i> Связующие в производстве пористых проницаемых материалов из порошков силикатов и алюмосиликатов	225

<i>Новохрост С.А., Калюта И.В.</i> Проблемы энергетических затрат при вакуумной сушке пиломатериалов и пути их снижения	227
<i>Опиок Н.Э., Витько Ю.В.</i> Пористость титановых покрытий и шероховатость поверхности подложки	230
<i>Погадаев В.А.</i> Анализ методов повышения равномерности вакуумных покрытий	232
<i>Погадаев В.А.</i> Выбор базового устройства для проектирования технологической оснастки	235
<i>Подберёзка П.М.</i> Внедрение вакуумной сушки в промышленное производство	238
<i>Ралло Ф.Н.</i> Модель для проектирования вакуумного комбинированного насоса	241
<i>Ралло Ф.Н.</i> Проработка схемы вакуумного комбинированного насоса	243
<i>Ралло Ф.Н.</i> Проектирование вакуумного комбинированного насоса	247
<i>Родькин Д.Г., Жуевская С.Е.</i> Анализ прототипа конструкции оснастки для напыления покрытий на сферические изделия вакуумно-плазменным методом	251
<i>Родькин Д.Г., Жуевская С.Е.</i> Экранирование привода вращения от запыления потоком ионов	254
<i>Серко А.В.</i> Конструктивные особенности электрических вводов в вакуумную камеру установки плазменной химико-термической обработки	257
<i>Серко А.В.</i> Ультразвуковая очистка деталей вакуумных водокольцевых насосов	262
<i>Сечко И.А.</i> Способы модернизации вакуум-аспирационных модулей	264
<i>Сивак Д.И.</i> Штамповочная оснастка	267
<i>Сильченко В.С.</i> Модернизация конструкции устройства для защиты смотровых окон вакуумных камер	271
<i>Сильченко В.С.</i> Модернизация устройств защиты с конфузоров для смотровых окон вакуумных камер	273
<i>Суша Ю.И., Маньковский Д.М., Короваевич М.М.</i> Контроль качества очистки изделий перед формированием покрытий	277
<i>Федоров А.В.</i> Ультразвуковая сушка древесины	281
<i>Хомич А.А., Ильин В.С.</i> Модернизация вакуумного стола	284

<i>Хомич А.А., Ильин В.С.</i> Проектирование конструкции рамы для закрепления нежестких деталей	287
<i>Шиговдинов А.О.</i> Разработка пневмолинии для грузовых лифтов.....	290
<i>Щаврук А.А.</i> Непрерывность технологического процесса в вакуумных системах.....	292

ПСИХОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

<i>Брухан И.И.</i> Изучение цветового и ассоциативного восприятия интерьера квартиры.....	295
<i>Гаврильчик Н.В.</i> Профориентационная работа в современной системе образования	299
<i>Жуковец П.Д.</i> Проявление комплекса жертвы в юношеском возрасте.....	302
<i>Жуковская Е.В.</i> Формирование самооценки у студентов	305
<i>Кирияк А.И., Авдеева А.</i> Изучение проблемы телефонного мошенничества	309
<i>Ковалёнок Н.А.</i> Взаимосвязь типов темперамента с мотивами учебной деятельности у студентов кораблестроения	313
<i>Лагутник В.Н., Киселев А.С.</i> Психологический микроклимат в учебном коллективе как основа адаптации студентов к условиям обучения в университете	319
<i>Лимановский А.М., Мяделец А.В.</i> Изучение зависимости акцентуации характера и успеваемости у студентов	323
<i>Морочило И.А.</i> Использование инновационных технологий в профориентационной деятельности.....	327
<i>Мухина К.Р.</i> Формирование впечатления о личности другого человека у студентов 1 курса	330
<i>Никитина А.С.</i> Уровень конфликтности у студентов младших курсов	335
<i>Петух М.В.</i> Особенности коммуникативной и ценностно-смысловой сфер личности у представителей разных поколений.....	339
<i>Платонова Е.С., Харитончик А.В.</i> Гендерные особенности ценностных ориентаций студентов.....	343

<i>Пльшевская П.Б.</i> Роль эмоционального интеллекта в профессии дизайнера.....	347
<i>Соловьёв Б.С.</i> Гендерные стереотипы в рекламе.....	351
<i>Травкина Е.К.</i> Способность к самоуправлению студентов 1-го курса.....	355

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>Вагин Д.И., Андреев М.А.</i> Механизмы активации восстановления при умственном утомлении.....	360
<i>Варицкая А.В., Калаева С.Г.</i> Особенности рационального питания студента	363
<i>Выскварко Н.С.</i> Стандарты разрешений экранов современных цифровых устройств.....	366
<i>Герасимович О.С., Корзун Д.А.</i> Адаптивность мобильных приложений.....	369
<i>Григоренко А.А., Калаева С.Г.</i> Особенности создания композиции в графическом дизайне.....	372
<i>Дорогокупец И.В., Гринявецкий А.А.</i> Шрифт как объект графического дизайна	375
<i>Корзун Д.А., Герасимович О.С.</i> Проблема оптимизации мобильных приложений Unity.....	377
<i>Мелихов В.А., Шнитко А.В.</i> Параллелизм в JavaScript	380
<i>Степанова О.В.</i> Предупреждение умственного утомления как одно из условий успешной адаптации студентов первого курса	383
<i>Филея И.А., Корзун Д.А.</i> Дополнительный функционал мобильных устройств.....	385
<i>Шнитко А.В., Мелихов В.А.</i> Организация защиты данных в мобильных устройствах	388
<i>Андреев М.А., Вагин Д.И.</i> Использование цвета в графической композиции	389

Научное издание

**ИННОВАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
И ОБРАЗОВАНИЕ**

Международная научно-практическая конференция

29–30 апреля 2021 г.

В 2 частях

Часть 2

Подписано в печать 21.06.2021. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 23,31. Уч.-изд. л. 18,23. Тираж 180. Заказ 314.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.