

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Трехгорный технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (ТТИ НИЯУ МИФИ)

Отраслевой научный форум

“Дни российской науки-2019”



Трехгорный
2019

УДК 001(06)
ББК 72я43
О-86

Отраслевой научный форум «Дни российской науки - 2019». Тезисы докладов:
Трехгорный, 28 марта 2019 г. – Трехгорный: ТТИ НИЯУ МИФИ, 2019. – 268 с.

ISBN 978-5-7262-2566-1

Том содержит тезисы докладов тематических секций:

- Гуманитарные науки
- Технические науки

Редакционная коллегия:

Улитина Т.И. – к.п.н., директор ТТИ НИЯУ МИФИ;

Дерябин И.П. – д.т.н., профессор кафедры технологии машиностроения;

Долинин Ф.И. – к.ф.-м.н., профессор кафедры физико-математических дисциплин;

Зубова Н.В. – к.п.н., доцент кафедры физико-математических дисциплин;

Кочетков Е.В. – к.т.н., доцент кафедры технологии машиностроения;

Леонтьева А.А. – к.и.н., заведующая кафедрой гуманитарных и социально-экономических дисциплин;

Лобанов В.С. – к.э.н., доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин;

Миронова И.Н. – к.т.н., доцент кафедры технологии машиностроения;

Тутушкина В.Г. – к.п.н., доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин.

ISBN 978-5-7262-2566-1

© ТТИ НИЯУ МИФИ, 2019

© Авторы публикаций, 2019

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 504:621.039:664

Анализ динамики радиоактивного фактора в зоне наблюдения Ростовской АЭС на примере продуктов питания местного производства

Аксенова Ксения Сергеевна

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ», г. Волгодонск*

kseniya26.08.2014@gmail.com

В продуктах питания местного производства региона размещения Ростовской АЭС был выполнен анализ динамики суммарной β -активности. В тех же продуктах был выполнен сравнительный анализ среднегодового содержания основных долгоживущих техногенных радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr по данным Роспотребнадзора, и производственного контроля Ростовской АЭС.

Ключевые слова: Ростовская АЭС, регион размещения, радионуклид, суммарная β -активность, продукты питания.

Analysis of the Radioactive Factor Dynamics in the Observation Zone of the Rostov NPP on the Example of Local Food Products

Aksenova Kseniya Sergeevna

*Volgodonsk Engineering and Technical Institute of the National Research Nuclear
University MEPhI, Volgodonsk*

The analysis of the dynamics of the total β -activity is performed in local food products of the Rostov NPP location region. A comparative analysis is made in the same products for the average annual content of the main long-lived man-made radionuclides ^{137}Cs and ^{90}Sr according to Rospotrebnadzor, and production control of Rostov NPP.

Keywords: Rostov NPP, location region, radionuclide, total β -activity, food.

Потенциальной угрозой безопасности населения территории размещения атомной станции может выступать накопление радионуклидов, поступающих в окружающую среду в процессе ее эксплуатации. Это может привести к росту содержания радионуклидов в продуктах питания местного производства и повлиять на здоровье населения. В

тридцатикилометровой зоне Ростовской АЭС (РоАЭС) проживает более 215 тысяч человек. Поэтому актуальным является анализ динамики содержания радионуклидов в продуктах, выращенных в зоне наблюдения Ростовской АЭС.

В ходе данной работы использовались результаты анализа данных производственного контроля зоны наблюдения и данные Роспотребнадзора, представленные в радиационно-гигиенических паспортах территорий Ростовской и Волгоградской областей. Был использован регрессионный и статистический анализ данных в MSExcel.

В 2001 г. первый энергоблок Ростовской АЭС был введен в эксплуатацию, в 2010 году – второй, в 2014 г. состоялся физический пуск третьего энергоблока.

Суммарная β -активность объектов среды является предметом постоянного наблюдения и производственного контроля. Под «суммарной β -активностью» понимается количество бета частиц, образующихся в пробе в результате радиоактивного распада в единицу времени. В данной работе был выполнен анализ динамики данных по суммарной β -активности десяти продуктов питания местного производства в зоне наблюдения за 2002-2017 гг. [1, с. 393; 2, с. 18; 3, с. 22; 4, с. 25; 5, с. 25], то есть с начала эксплуатации РоАЭС, в сравнении с аналогичными значениями «нулевого фона» [6, с. 393], полученными до ее пуска. Примеры динамики параметра представлены на рис. 1.

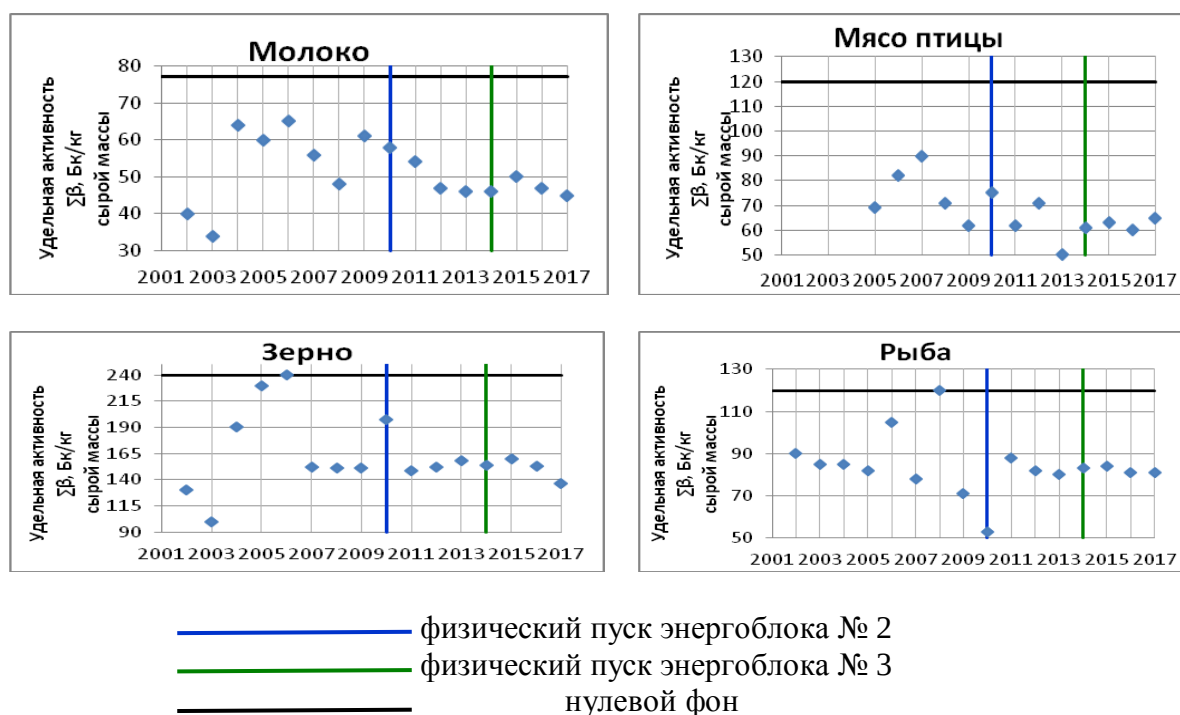


Рис. 1. – Сравнительный анализ суммарной β -активности в продуктах питания, Бк/кг

Регрессионный анализ данных не позволил получить информационно значимых уравнений трендов, что свидетельствует об отсутствии какой-либо тенденции их динамики. Поэтому суммарные β -активности продуктов питания во времени могут рассматриваться как случайные величины, распределение которых по времени могут характеризоваться математическими ожиданиями и среднеквадратичными отклонениями рассматриваемых параметров для каждого продукта в сравнении с «нулевым фоном» (табл.1).

Табл. 1. – Характеристика суммарной β -активности продуктов питания местного производства в зоне наблюдения, Бк/кг

Продукт	Среднее значение	Среднее квадратичное отклонение	"Нулевой фон"
Зерно	162,69	35,62	240
Корнеплоды	117,44	16,94	128
Овощи	76,50	10,38	108
Рыба	84,25	14,14	120
Мясо (говядина)	87,14	9,92	120
Молоко	51,31	8,81	77
Ягоды	61,27	12,62	65
Мясо (птицы)	66,07	11,82	120
Фрукты	73,93	13,77	95
Яйцо кур.	46,62	7,01	70

Таким образом, среднее значение суммарной β -активности за анализируемый период различается в зависимости от продуктов. Так, например, активность в зерне и корнеплодах в 2,5-3,5 раз выше, чем активность в яйцах кур и молоке. Во всех продуктах отсутствует тенденция роста суммарной β -активности. Также по всему набору продуктов отсутствует превышение «нулевого фона», даже с учетом разброса данных по годам.

Динамика средней удельной активности изотопов ^{137}Cs и ^{90}Sr в продуктах местного производства рассматривалась по зоне наблюдения РoАЭС [1, с. 385, 388, 390, 392], Ростовской [7] и Волгоградской [8] областей, а также сравнивалась со значениями «нулевого фона» [6, с. 120, 121]. Примеры динамики показателей ^{137}Cs и ^{90}Sr представлены на рис. 2. и рис. 3. соответственно.

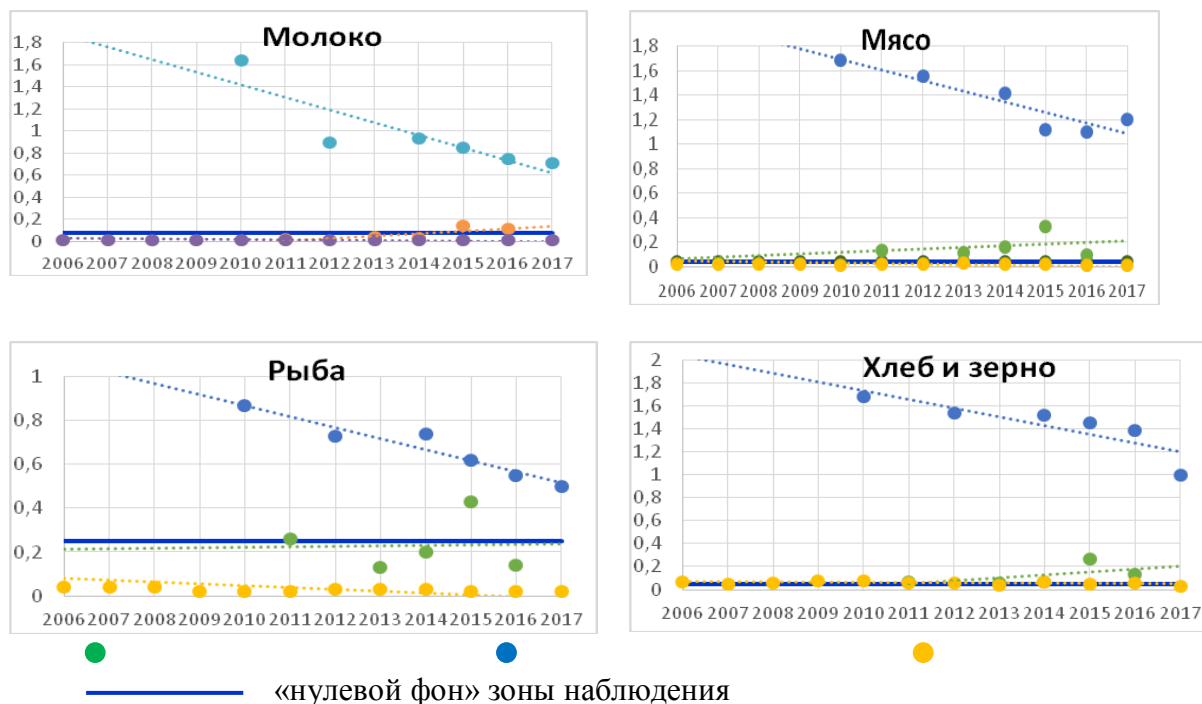


Рис. 2. – Сравнительный анализ содержания ^{137}Cs в продуктах питания, Бк/кг

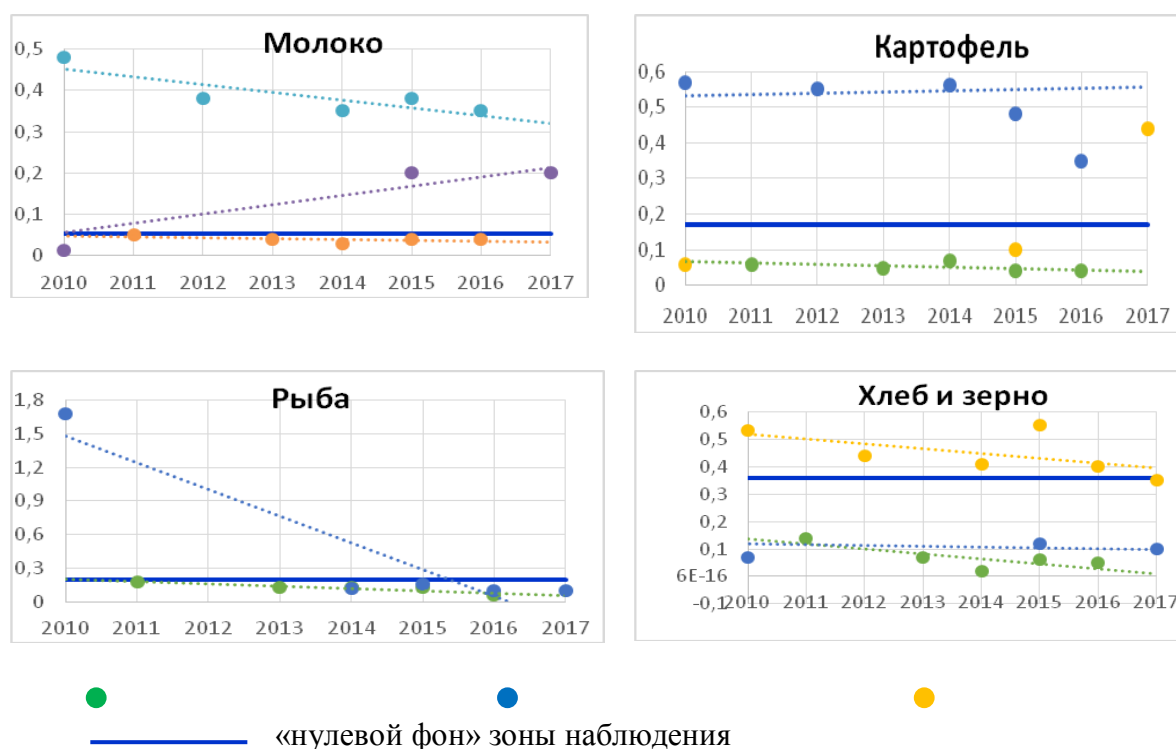


Рис. 3. – Сравнительный анализ содержания ^{90}Sr в продуктах питания, Бк/кг

Регрессионный анализ средней удельной активности изотопов ^{137}Cs и ^{90}Sr в продуктах, произведенных в зоне наблюдения РоАЭС, показал, что по содержанию ^{137}Cs в таких продуктах, как: зерно, яйцо кур, ягоды, уравнения трендов информационно не значимы, что демонстрирует отсутствие какой-либо тенденции динамики данных. В остальных продуктах просматривается явная тенденция к снижению показателя этого параметра во времени. В картофеле и зерне отсутствует выраженная динамика содержания ^{90}Sr . В овощах (томатах) наблюдается снижение активности радионуклида, а в молоке – прослеживается ее рост (табл. 2 и табл. 3 соответственно). Характер динамики данных по максимальным значениям удельной активности изотопов ^{137}Cs и ^{90}Sr повторяет динамику средних годовых значений активности по продуктам.

Табл. 2. – Характеристика средней удельной активности изотопа ^{137}Cs в продуктах, произведенных в зоне наблюдения РоАЭС, Бк/кг

Продукт	Уравнение тренда	R^2
Корнеплоды	$y = -3,307\ln(x) + 25,173$	0,559
Овощи	$y = -8,006\ln(x) + 60,916$	0,663
Рыба	$y = -17,03\ln(x) + 129,6$	0,635
Мясо птицы	$y = -8,072\ln(x) + 61,436$	0,657
Мясо (говядины)	$y = -9,386\ln(x) + 71,417$	0,583
Молоко	$y = -5,474\ln(x) + 41,648$	0,545
Фрукты	$y = -4,458\ln(x) + 33,939$	0,843

Продукт	Среднее значение	Среднее квадратичное отклонение
Зерно	0,059	0,015
Яйцо кур	0,018	0,007
Ягоды	0,022	0,010

Табл. 3. – Характеристика средней удельной активности изотопа ^{90}Sr в продуктах, произведенных в зоне наблюдения РоАЭС, Бк/кг

Продукт	Уравнение тренда	R^2	Продукт	Среднее значение	Среднее квадратичное отклонение
Овощи	$y = -18,24\ln(x) + 138,78$	0,805	Картофель	0,192	0,148
Молоко	$y = 20,872\ln(x) - 158,66$	0,557	Зерно	0,114	0,052

Выводы: по рассматриваемым параметрам зона наблюдения Ростовской АЭС, а также Ростовская область в целом, не отличается повышенным содержанием основных долгоживущих техногенных радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в продуктах местного производства, находится ниже, либо незначительно превышает значения «нулевого фона», и по сравнению с показателями в Волгоградской области существенно ниже. Значения суммарной β -активности продуктов питания, выращенных на территории размещения атомной станции, находятся ниже показателей «нулевого фона».

Библиографический список:

1. Виноградов А.Ю. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) эксплуатации энергоблока № 3 в 18-месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104% от номинальной с вентиляторными градирнями. – 2018. – 385-393с.
2. Отчет «О радиационной обстановке в районе расположения Ростовской АЭС» за 2002г.; Руководитель Р.С. Галиев– 2002.– 18с.
3. Отчет «О радиационной обстановке в районе расположения Ростовской АЭС» за 2003 г.; Руководитель Р.С. Галиев– 2003.– 22с.
4. Отчет «О радиационной обстановке в районе расположения Ростовской АЭС» за 2004 г.; Руководитель Р.С. Галиев– 2004.– 25с.
5. Отчет «О радиационной обстановке в районе расположения Ростовской АЭС» за 2005 г.; Руководитель Р.С. Галиев– 2005.– 25с.
6. Отчет «Радиационная обстановка в окружающей среде региона Ростовской АЭС в предпусковой период («нулевой фон»); Руководитель В.Ф. Погорелый. – 2000.– 117-121с.
7. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ростовской области – Режим доступа: URL:<http://www.61.rospotrebnadzor.ru> – 17.01.19
8. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Волгоградской области – Режим доступа: URL:<http://34.rospotrebnadzor.ru> – 17.01.19

УДК33.338

Экономическое обоснование совершенствования методов радиационного контроля в ГК «Росатом»

Ананьина Надежда Витальевна, Лобанов Виктор Сергеевич

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

nadezhdaananyina@mail.ru

В данной статье проанализированы особенности радиографического неразрушающего контроля. Выполнен сравнительный анализ характеристик компьютерной радиографии, компьютерной томографии и пленочной рентгенографии. Определена экономическая эффективность использования новых методов переноса радиационного изображения. На основе проведенного анализа предложены этапы совершенствования радиационного контроля.

Ключевые слова: радиационный контроль, радиография, неразрушающий контроль, рентгеновская пленка, фосфорная запоминающая пластина, компьютерный томограф, экономическая эффективность.

Economic Rationale for Improving Methods of Radiation Monitoring on State Corporation "Rosatom"

AnaninaNadezhdaVitalevna, LobanovViktor Sergeevich

Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgorny

This article analyzes the features of radiographic non-destructive testing. A comparative analysis of the characteristics of computed radiography, computed tomography and film radiography is performed. The economic efficiency of using new methods of transferring radiation image is determined. Based on the analysis performed, the stages of radiation monitoring improvement are proposed.

Keywords: radiation monitoring, radiography, non-destructive testing, X-ray film, phosphoric storage plate, computer tomograph, economic efficiency.

В ходе изучения и анализа методов радиографического контроля был сделан вывод о проблематичности исследования некоторых сложных объектов, так как форма и положение компонентов изделия иногда не позволяют проводить необходимые операции, не нарушая их целостность. Для обеспечения качества конечного продукта в процессе производства необходимо осуществлять контроль высокого уровня точности. ГК «Росатом» работает с изделиями, к которым в первую очередь предъявляются такие требования, как надежность, безопасность и безотказность работы.

На предприятиях ГК «Росатом» востребован метод контроля, при котором не должна быть нарушена пригодность объекта к применению, т.е. неразрушающий кон-

троль. На практике наиболее широко распространен радиографический метод радиационного неразрушающего контроля, т.к. он наиболее прост в применении и получаемые результаты подтверждаются документально. Радиографические методы основаны на преобразовании радиационного изображения контролируемого объекта в радиографический снимок или запись этого изображения на запоминающем устройстве с последующим преобразованием в световое изображение [2]. Исходя из этих данных в работе было проведено исследование, целью которого было сравнение трех методик неразрушающего контроля, в которых для переноса радиационного изображения используются:

- 1) обычная рентгеновская пленка;
- 2) гибкие фосфорные запоминающие пластины и комплекс цифровой радиографии «Фосфоматик-40»;
- 3) промышленный компьютерный томограф.

В результате изучения каждого из трех методов был выполнен сравнительный анализ характеристик метода компьютерной радиографии, компьютерной томографии и пленочной рентгенографии. Он представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ характеристик

Общие параметры для сравнения	Компьютерная томография	Компьютерная радиография (фосфорные пластины)	Пленочная рентгенография
Максимальная чувствительность контроля/разрешающая способность	0,001мм	0,05мм	0,1 мм
Выявляемость дефектов в зависимости от формы объекта	не зависит от формы	в зависимости от формы необходимо проведение экспонирования объекта с разных сторон	невозможно выявить дефекты для объектов сложной формы
Применимость контроля в зависимости от габаритов детали	ограничена размером детектора	ограничена размером пластины	не ограничена
Вероятность выявления ложных дефектов	минимальная	менее 10%	менее 10%
Минимальное время затрачиваемое на проведение реконструкции или экспозиции соответственно.	4 мин. – быстрая реконструкция низкого качества; ~1 ч. – подробная реконструкция	0,5мин	14 мин
Метод обработки	автоматический	автоматический	данные обрабатываются непосредственно лаборантом
Возможность подробного исследования трехмерной модели изделия	да	нет	нет
Создание 2D снимка	да	да	нет
Минимальная толщина контролируемого слоя покрытия	0,03 мм	1 мм	1 мм
Возможность «обратного проектирования»	да	нет	нет

В настоящее время на предприятиях ГК «Росатом» применяются рентгеновские пленки. Для определения экономической эффективности использования новых альтернативных методов переноса радиационного изображения необходимо сравнить себестоимости проведения каждой из этих методик [1].

На основе проведения расчетов текущих и капитальных затрат была составлена смета на проведение 1000 операций контроля с помощью трех методов. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технико-экономические показатели

№ п/п	Экономические показатели	Единицы измерения	Значение		
			С применением рентгеновской пленки	С применением комплекса цифровой радиологии «Фосфоматик-40»	С применением компьютерного томографа
1	Расходы на проведение контроля	руб.	151874	32700	0
2	Время на проведение контроля	час.	510	350	1300
3	Затраты на электроэнергию	руб.	2040	1730	11730
4	Затраты на оплату труда	руб.	214 200	73500	273000
5	Страховые взносы	руб.	64 260	22 050	81900
6	Амортизация	руб.	230 000	360 000	2 500 000
7	Итого общие расходы на 1000 экспозиций	руб.	662 374	489 980	2 867 930

Проявка на пленку дает хорошие результаты только при ее оцифровке с помощью специализированного сканера, что требует дополнительных затрат. Этот метод экономически невыгодный. Пленочная радиография – сложный и длительный процесс, который требует замены.

Наиболее экономически эффективным решением радиографического контроля является применение фосфорных запоминающих пластин. Однако для исследования и контроля деталей сложных форм данный метод, как и метод применения рентгеновской пленки, не подходит [3].

Для целей неразрушающего контроля цифровая 3D-модель компьютерного томографа предоставляет объем данных, несопоставимый с возможностями других методов рентгенографии. Высокая стоимость оборудования обусловлена многоцелевым применением промышленного компьютерного томографа, а также высокой точностью получаемых результатов исследований.

Таким образом, на основе проведенного расчета экономической эффективности применения фосфорных пластин и компьютерного томографа можно сделать вывод о необходимости замены контроля с применением рентгеновской пленки контролем с помощью фосфорных пластин. Это позволит сократить время на проведение контроля, уменьшить затраты на материалы, повысить такие показатели, как пространственное разрешение и чувствительность.

В качестве наиболее перспективной и эффективной технологии выбрана компьютерная томография, которая может быть применена в качестве второго этапа совершенствования неразрушающего контроля в ГК «Росатом». Несмотря на большие затраты времени на проведение контроля, применение промышленного компьютерного томографа позволит вывести неразрушающий контроль на высокий уровень и улучшить качество производимой продукции.

Библиографический список:

1. Булатов, А.С. Экономика: Учебник. 3-е изд., перераб. и доп./ А.С. Булатов. – М.: Экономист, 2004. – 896 с.
2. Ключев, В.В. Неразрушающий контроль и диагностика. Справочник. 2-е изд., перераб. и доп./ В.В. Ключев. – Москва: Машиностроение, 2003. – 656 с.
3. Способ радиографического контроля с применением фосфорных запоминающих пластин: пат. 2393463 Рос. Федерация: МПК G01N 23/18 / В.М. Зуев, В.И. Капустин, Р.Л. Табакман, А.В. Шпилов; заявитель и патентообладатель ОАО «Ижорские заводы». – 6 с.

УДК 003

**Шифрование информации посредством штриховых и QRкодов:
история и перспективы применения**

Ахметов Артур Хамитович

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

В статье представлена история и практика применения штриховых и QRкодов, а также дан обзор возможных перспектив их применения. С помощью онлайн генератора автор создал визитные карточки руководителей ТТИ НИЯУ МИФИ в формате QRкода.

Ключевые слова: шифрование, криптостойкость, штрихкод, QRкод, распознавание, генератор.

**Information Encryption by Using Barcodes and QR codes:
History and Application Prospects**

Arthur Akhmetov

*Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI,
Trekhgorny*

The article presents the history and the practice of barcode and QR code application, as well as an overview of the possible prospects for their use. With the help of an on-line generator, the author creates business cards of the institute authorities in the format of a QR code.

Keywords: encryption, cryptographic resistance, barcode, QR code, recognition, generator.

В супермаркетах, магазинах одежды и стройматериалов, мобильных приложениях телефонов, практически повсеместно мы видим продукцию, помеченную штриховыми или QRкодами. Любой смартфон или планшет легко сможет распознать и передать указанные сведения. Тема шифрования информации и её распознавания особо актуальна в наши дни, поскольку каждый человек сталкивается с этим при совершении покупок или оплаты услуг. Быстрый ритм жизни требует, чтобы наши взаимодействия с окружающим миром были предельно просты и занимали минимальное количество времени. Штриховой и QR-код отвечают этим требованиям, что делает их полезными во многих сферах.

Под **шифрованием** понимается обратимое преобразование информации в целях сокрытия от неавторизованных лиц, с предоставлением, в это же время, авторизованным пользователям доступа к ней. [6] Шифрование изначально использовалось только для передачи конфиденциальной информации. Однако впоследствии шифровать информацию начали с целью её хранения в ненадёжных источниках. С помощью шифрования обеспечиваются три состояния безопасности информации:

- конфиденциальность (скрытие информации от неавторизованных пользователей при передаче или при хранении);
- целостность (предотвращение изменения информации при передаче или хранении);
- идентифицируемость (определение реального источника информации и предотвращение отказа отправителя от того факта, что данные были отправлены именно им). [6]

Процесс шифрования состоит из двух составляющих – **зашифровывание** (процедура шифрования данных перед их отправлением по линии связи или помещением на хранение) и **расшифровывание** (процедура восстановления исходных данных из зашифрованных). Для того чтобы прочесть зашифрованную информацию, принимающей стороне необходимы ключ и дешифратор (устройство, реализующее алгоритм расшифровывания). Идея шифрования состоит в том, что злоумышленник, перехватив зашифрованные данные и не имея к ним ключа, не может ни прочесть, ни изменить передаваемую информацию. Созданием и анализом данных методов занимается наука криптография. [6]

Важной характеристикой шифрующей функции является её **криптостойкость**. Любая система шифрования, кроме абсолютно криптостойкой, может быть взломана простым перебором всех возможных ключей. В соответствии с этим шифры делятся на **абсолютно стойкие** и **достаточно стойкие**. [7]

Зашифрованная информация, так или иначе, представляет собой объект защиты, который, в свою очередь, подвергается правовому регулированию. Это – стандарты и законы, запрет на использование высокоэффективных методов шифрования, требование передачи компетентным органам шифровальных ключей.

Наибольшее распространение приобрели штрих- и QR-коды. История штрихового кода берёт своё начало с 1932 года, но он был запатентован в США лишь в 1949 году Д. Вудмендом и Б. Сильвером. Из всех способов автоматической идентификации этот метод приобрел наибольшую популярность из-за его простоты и небольшой стоимости расходных материалов – печатных средств, наклеек и ярлыков. Штрих-код состоит из ряда штрихов-линий различной толщины и промежутков, а под этим рисунком указаны зашифрованные числа арабскими цифрами.



В международной системе EAN шифруется 13 цифр. Первые 2 цифры представляют собой код страны, далее 5 цифр – это код предприятия-изготовителя или продавца, следующие 5 цифр – это код товара, и последняя цифра предназначена для контроля правильности сканирования.

Данный код наносится на транспортную или потребительскую упаковку типографским методом. Покупатель не всегда может правильно истолковать его информацию, но такое кодирование приносит большую пользу производителям, перевозчикам и продавцам различных товаров.[5]

Имея ограниченную сферу применения, штрих-коды уступили место новому типу. В 1994 году японская автомобильная компания Densor разработала QR-код (от англ. quickresponse – «быстрый отклик»). Он относится к категории двумерных матричных кодов. Компания никак не ограничивала использование своей технологии, и она была опубликована в качестве стандартов ISO (Международной организацией по стандартизации). В отличие от одномерного штрихкода, который сканируют тонким лазерным лучом, QR-код определяется сенсором как двумерное изображение. Архитектура любого QR-кода представляет собой три квадрата в углах изображения, а также один или нескольких синхронизирующих квадратов меньшего размера, расположенных в различных частях рисунка. Сканирующее устройство переводит точки в двоичные числа с дальнейшей проверкой. Максимальное количество символов, которые помещаются в QR-код: цифры – 7089, цифры и буквы (латиница) – 4296, иероглифы – 1817. Теоретически, QR-код может позволить закодировать также изображения, звуки и иные сведения. На сегодняшний момент QR-кодировка имеет 40 версий, единственное отличие которых заключается в ее площади. [4, с.109]

Примеры архитектуры QR-кода:

Ссылка на личный профиль



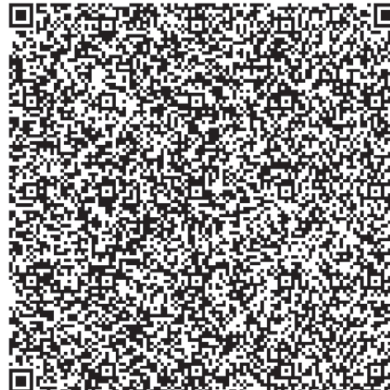
.Ссылка на географическое местоположение



3. Информация о событии



4. Текст



[4, с.115]

Преимущества QR кодов:

- возможность включения в код большого объема данных;
- простота в чтении и сканировании, что позволяет моментально переводить информацию в электронный вид, не требуя ручного набора (например, добавлять контакты в адресную книгу, переходить по веб–ссылкам, отправлять SMS-сообщения, проводить платеж);
- наличие алгоритма для коррекции ошибок, позволяющего считывать коды, которые каким-то образом повреждены (затерты, перечеркнуты, имеют дефекты печати), или были сканированы в движении (например, изображения на рекламном плакате из окна автомобиля);
- наличие бесплатных специализированных приложений для чтения и создания собственных QR-кодов. [3, с.14]

Изначально код разрабатывался для использования в логистике. Но сейчас его применение распространяется на производство, торговлю, здравоохранение, транспорт, маркетинг и рекламу. QR-кодировка уже около двадцати лет активно используется в Южной Корее и Японии. В Европе, США, Канаде и Австралии эта технология используется последние десять лет. В России QR-код вышел в публичную сферу около пяти лет назад. [4]

Перспективы применения:

1. В первую очередь QR-коды можно использовать в качестве подписей и ссылок на дополнительную информацию. Так, например, QR-кодами можно снабжать афиши мероприятий и входные билеты.
 2. В большинстве научных учреждений развешана различная графическая информация: чертежи, фотографии, портреты выдающихся деятелей науки. QR-кодами можно преобразовать не только справочную информацию или библиографическую ссылку, но и список основных работ известного ученого, вместе со ссылками на их электронные версии в сети Интернет. [1]
 3. В рамках научных и образовательных учреждений могут быть организованы QR-библиотеки. Таким образом, формируется нестандартное графическое пространство, предоставляющее доступ к электронным ресурсам. [4, с.116]
 4. Несколько крупных банков в России добавили возможность проведения платежей и переводов с использованием QR-кодов в свои мобильные приложения. С 1 сентября 2014 года в России начал действовать новый национальный стандарт QR-кодирования платежных данных ГОСТ Р 56042-2014 (Стандарты финансовых операций, Двумерные символы штрихового кода для осуществления платежей физических лиц). [3, с.12]
 5. В сентябре 2017 года Росстандарт утвердил национальный стандарт (ГОСТ) для мобильных приложений, работающих со штрих– и QR-кодами. Он предназначен для добровольного применения и адресован разработчикам мобильных приложений. [3, с.12]
- Итак, шифрование применяется для хранения важной информации в ненадёжных источниках и передачи её по незащищённым каналам связи с целью предотвращения восстановления исходной информации третьими лицами. Это особенно важно для таких данных, как номера кредитных карт, налоговые вычеты, паспортные данные и пр. С моей точки зрения, QR-коды имеют перспективы развития, ограниченные лишь фантазией человека. С помощью специализированного сайта tastqr.ru на практике применил навыки кодирования информации личного характера.

Библиографический список:

1. Бурлуцкая Н.А. QR– коды как средство повышения мотивации обучения. // Электронный научный журнал «Наука и перспективы». – 2016. – №1.
2. Криптостойкость шифра. Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 27.02.2019).
3. Обзор международного опыта использования QR– кодов в финансовом секторе. //ЦБ Российской Федерации. – 2018 г. –Январь. – С.12-14.
4. Перспективы использования QR-кодировки в академической сфере. Г.А.Николаенко, Е.В.Евсикова. // SOCIOLOGY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY. – 2015. -№ 2. – С.109-117.
5. Петров Б.С. Что такое штрих-код и зачем он нужен? URL: [http:// Школа жизни.ру](http://Школа жизни.ру)(дата обращения: 22.02.2019).
6. Шифрование. Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 22.02.2019).
7. Шифрующее программное обеспечение. Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 27.02.2019).

УДК 621.95

Анализ работоспособности мелкоразмерных спиральных сверл при глубоком сверлении

Гузеев Виктор Иванович, Батыев Виктор Анатольевич

ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ)

Вскрыты проблемы обработки глубоких отверстий мелкоразмерными спиральными сверлами. По результатам испытаний в производственных условиях проведен анализ стойкости сверл и процента их поломок. Выявлены причины малой стойкости сверл и большого количества их поломок. Предложены пути обеспечения лучшей работоспособности мелкоразмерных спиральных сверл. Работа относится к технологии машиностроения.

Ключевые слова: глубокое сверление, мелкоразмерные спиральные сверла, стойкость, режимы резания, заточка сверла.

Analysis of Small-size Twist-drills Efficiency at Deep Drilling

Guzeev Victor Ivanovich, Batuyev Victor Anatolyevich

FGAOU «Southern Ural State University» (SRU)

Problems of processing of deep holes with small-size twist-drills are conveyed. By the results of tests in the plant environments the analysis of drills resistance and the percent of their breaking is carried out. The reasons of small drills resistance and a large number of their breaking are established. The ways of ensuring of the best working capacity of the small-size twist-drills are offered. The work belongs to mechanical engineering.

Keywords: deep drilling, small-size twist-drills, resistance, cutting modes, drill sharpening.

Одной из проблем при производстве топливной аппаратуры является изготовление топливоподводящих отверстий.

Топливоподводящие отверстия диаметром $d = 1,5^{+0,3}$ мм в корпусе распылителя сверлятся глубиной $24^{+0,6}$ мм, т.е. отношение длины к диаметру равно 16. Изготовление таких отверстий относится к разряду глубокого сверления. Корпус распределителя изготавливается из высоколегированной стали 18Х2Н4ВА, которая отличается значительной вязкостью (механические свойства которой $HВ = 2639$ МПа, $\sigma_b = 1176$ МПа) по сравнению со стандартной сталью 45 (с механическими свойствами $HВ = 2246$ МПа, $\sigma_b = 598$ МПа).

Для изготовления глубоких отверстий можно применять ружейные сверла одностороннего резания. Однако мелкоразмерные ружейные сверла зарубежных фирм предназначены для обрабатывающих центров и специализированного оборудования при обеспечении повышенных требований к биению и оборотам. Поэтому в реальных условиях обработку глубоких отверстий приходится производить стандартными спиральными сверлами. Для сверления топливоподводящих отверстий в корпусе распылителя применяются удлиненные спиральные сверла диаметром $d = 1,5$ мм, длиной $L = 58-65$ мм, изготовленные из быстрорежущей стали Р6М5.

Сверла, заточенные на заводах-изготовителях: (Московский завод режущих инструментов «Фрезер» им. Калинина, Оренбургский инструментальный завод), неработоспособны для данной операции даже в пределах обработки одного отверстия, так как заводы-изготовители при заточке обеспечивают стандартную геометрию режущей части сверла для обработки отверстий глубиной $L \leq 3d$ в деталях из стали 45. Поэтому заточку сверл каждый рабочий-оператор производит вручную на основании своего опыта, подбирая необходимую геометрию и проверяя ее по нормальному протеканию процесса сверления. Также не выпускаются промышленностью приспособления для контроля геометрических параметров режущей части сверла после заточки, и они обычно не контролируются. Качество заточки оценивается в работе по обеспечиваемой точности обработанного отверстия и работоспособности сверла. Если при сверлении отверстий сверлом обеспечивается требование чертежа, то этим сверлом продолжают работать. Как правило, из-за нестабильности заточки ручную сверло часто оказывается мало работоспособным. Такое сверло меняют и вновь проверяют на деталях. Такие замены выполняют несколько раз, добиваясь обеспечения точности заданных параметров отверстия и приемлемой работоспособности сверла[1]. После каждой замены сверла, как обычно, приходится производить подналадку станка. Частые поднастройки и замены сверл отрицательно сказываются на производительности операции и сопровождаются повышением процента брака, выпускаемых деталей.

Наблюдения показывают, что сменная выработка колеблется от 150 до 350 штук деталей, причем верхний предел встречается достаточно редко.

Потери времени, затрачиваемого на заточку и «пробные» поднастройки станка одним оператором в течение смены: $t_{\min} = 10$ мин.; $t_{\max} = 240$ мин.

Отсюда видно, что повышение производительности труда рабочего возможно только при стабильной заточке сверл и обеспечения их стойкости.

Иногда рабочие-операторы в течение одной смены вынуждены производить до 100 переточек сверл. Увеличение количества переточек в смену приводит к увеличению количества наладок, снижению производительности обработки, уменьшению ресурса и повышению расхода сверл.

В некоторых случаях оказывается, что при сверлении все параметры отверстий выдерживаются по требованиям чертежа, но сверло теряет режущую способность через 3-6 отверстий и часто на первом же отверстии. В этом случае снимают это сверло, ставят следующее и заново осуществляют наладку операции.

Для определения стойкости сверл и процента их поломок в производственных условиях были проведены испытания 7000 штук сверл. Все испытуемые сверла были распределены на рабочих местах между операторами по 388 штук каждому. Сверла затачивались самими рабочими-операторами вручную только однократно. Стойкость сверла определялась количеством просверленных отверстий в период нормального протекания процесса сверления.

Испытываемые 7000 штук сверлами было обработано 175519 шт. отверстий глубиной $L = 24$ мм. Средняя стойкость одного сверла составила 25 отверстий, а стойкость отдельных сверл колебалась от 0 до 700 отверстий.

По результатам стойкостных испытаний 7000 штук сверл были разбиты на 18 групп.

К 1-ой группе относятся сверла, которые сломались на разных стадиях обработки. Количество сломанных сверл достигло 2778 штук, что составляет 39,68% от общего их количества. Этими сверлами до их поломки обработано 46821 отверстие или 26,6% от общего количества просверленных отверстий. При этом средний ресурс одного сверла составил 16 отверстий.

К 2...18 группам относятся 4222 шт. сверл (т.е. 60,32% от общего количества испытуемых сверл), которые при однократной заточке отработали до полной потери работоспособности. Этими сверлами было обработано 128698 отверстий, что составляет 73,39% от общего количества просверленных отверстий.

В каждой группе определен диапазон колебаний стойкости сверл и количество сверл соответствующих данному диапазону стойкости. Например, во 2-ой группе стойкость сверл колеблется от 0 до 1 отверстия, количество сверл в этой группе оказалось 480 штук, а в 18-ой группе стойкость сверл колеблется от 501 до 700 отверстий, но в этой группе оказались только 16 шт. сверл.

Таким образом, анализ испытания на стойкость 7000 шт. сверл при их ручной однократной заточке показывает, что поломки сверл достигают до 39,68%. Это значит, что каждое 3-е сверло ломается даже до 2-ой переточки.

Отверстия обрабатывались при подаче $S = 0,02$ мм/об и скорости резания $V = 25$ м/мин. Таким режимам резания соответствует нормативная стойкость $T = 15$ мин. Анализ испытаний показал, что только 4,4% сверл имели стойкость 15-30 минут; 5,9% сверл имели стойкость больше 15 минут; 71,7% сверл имели стойкость меньше 15 минут, из них 79,6% сверл имели стойкость менее 5 минут. Средняя стойкость сверл составила 6 мин., что более чем в два раза меньше нормативной[2].

Большое количество поломок сверл (39,69%) связано со следующими причинами:

- Получаемые геометрические параметры режущей части при традиционной заточке сверл часто не обеспечивают крутящий момент, допустимый крутильной жесткостью тела сверла;
- Часть станков не обеспечивает стабильность подачи. Неравномерная подача приводит к заклиниванию стружки в стружечной канавке сверла.

Малая стойкость сверл объясняется плохими условиями поступления СОЖ в зону резания. По данным технической литературы [3] известно, что работа без охлаждения приводит к уменьшению стойкости сверл в 6 и более раз.

Зная фактическую геометрию тела сверла подлежащего заточке и анализируя с помощью математических моделей возможные варианты получения геометрических параметров режущей части сверла, можно выбрать рациональную схему заточки, обеспечивающую лучшую работоспособность сверла и реализовать ее на специальном перенастраиваемом приспособлении для заточки мелкоразмерных спиральных сверл.

Библиографический список:

1. Дерябин, И.П. Прогнозирование параметров точности при обработке отверстий [Текст] / И.П.Дерябин, В.И. Гузеев// Технология машиностроения. – 2006. – № 4 (46). – С.9-14.
2. Дерябин, И.П. Отклонения от перпендикулярности и отклонения диаметра [Текст] / И.П. Дерябин // Режимы резания для токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станков с ЧПУ: справочник / В.И. Гузеев, В.А. Батуев, И.В. Сурков. – М.: Машиностроение, 2005. – С. 299-304.
3. Кожевников, Д.В., Кирсанов, С.В.Резание материалов: учебник для вузов/ Под общ.редакцией Д.В. Кирсанова, 2006. 273 с.

УДК 629.039.58

Пути повышения надежности элементов атомной станции

Белякова Наталия Олеговна, Фролова Марина Александровна

Балаковский инженерно-технологический институт– филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

n.o.belyakova@mail.ru

Энергопотребление растёт с каждым днём, поэтому атомные электростанции в настоящее время представляют собой один из важнейших стратегических объектов энергетической отрасли. Атомные электростанции обладают множеством преимуществ, однако их безопасность всё ещё остаётся актуальным вопросом.

Ключевые слова: ядерная энергетика, атомная станция, безопасность, надёжность, система безопасности.

The Ways to Improve the Reliability of Nuclear Power Plant's Elements

Belyakova Natalia Olegovna, Frolova Marina Aleksandrovna

Balakovo Institute of Engineering and Technology of the National Research Nuclear University MEPhI, Balakovo

People use energy more and more, so nuclear power plants are currently one of the most important strategic facilities in the energy industry. Nuclear power plants have many advantages, but their safety is still a pressing question.

Key words: atomic power engineering, nuclear power plant, safety, reliability, safeguarding system.

На сегодняшний день ядерная энергетика представляет одну из наиболее развивающихся и перспективных отраслей в производстве электрической и тепловой энергии.

Атомные электростанции, производящие электроэнергию посредством использования внутренней энергии атома, всё чаще начинают внедряться различными странами

в их энергетический блок. Согласно статистике, уже тридцать одна страна мира получает энергию с помощью атомных электростанций. По количеству вырабатываемой электроэнергии лидирующие позиции занимают США, Франция и Япония, Россия занимает 8-ое место.[4]

Ряд особенностей, присущих атомным станциям, обуславливают их активное развитие и применение. Так, достоинствами ядерной энергетики являются огромная по сравнению с другими типами электростанций энергоёмкость, возможность повторного использования расщепляющего материала, при этом есть реальная перспектива перехода на замкнутый цикл, то есть отходы будут сведены к минимум или исключены вообще. Как известно, нерациональная деятельность человечества касательно промышленного сектора стала причиной возникновения ряда экологических проблем, к таковым относится «парниковый эффект». Атомная энергетика играет важную роль в решении и этой проблемы, в связи с отсутствием вредных выбросов продуктов горения в отличие от тепловых электростанций.

Несомненно, экологичность АЭС является одним из главных её преимуществ, однако в случае возникновения аварии окружающей среде будет причинён неоценимый урон. Вследствие этого надёжность эксплуатации такого стратегического объекта, как атомная электростанция является довольно актуальной проблемой.

Являясь объектом повышенной опасности, атомная электростанция требует полного контроля на всех этапах её создания и дальнейшей эксплуатации. На стадии проектирования специалистами детально рассматривается возможность и вероятность возникновения различного рода аварий, включая как «незначительные» поломки, к которым можно отнести отказ небольшого двигателя собственных нужд или разрыв трубопровода малого диаметра, так и более крупные повреждения, например, разрыв главных циркуляционных трубопроводов. В соответствии с типом и степенью каждой отдельной проблемы разрабатываются способы её предупреждения и пути предотвращения последствий при её возникновении. Кроме того, особое внимание уделяется модели максимальной проектной аварии, базирующейся согласно нормам проектирования. Для неё характерна высокая степень опасности, при этом предполагается полная ликвидация неисправностей без тяжелых последствий для окружающей среды и населения.[3]

В случае возникновения отказов оборудования, непредусмотренных и не проработанных в рамках проектной аварии, эффективность защитных механизмов и мер безопасности значительно снижается, что в свою очередь может привести к сокрушительному исходу.

Восемь лет назад на японской атомной электростанции «Фукусима-1» произошла крупная радиационная авария, причиной которой стали сильнейшее землетрясение, в результате чего произошёл сбой электроснабжения, и последовавшее за ним цунами, повлёкшее затопление резервных дизельных генераторов. Отсутствие электроснабжения привело к прекращению функционирования системы охлаждения реакторов, вследствие процесса плавления ядерного топлива в первых трёх реакторах и последующего скопления водорода в зданиях, произошёл разрушительный взрыв. Вероятность возникновения такого рода аварии была заранее оглашена Организацией по ядерной безопасности Японии, однако владелец АЭС проигнорировал необходимость проведения мероприятий по повышению надёжности станции, что стало основанием дальнейших трагических последствий. [6]

После аварии на японской АЭС были проведены оценки состояния надёжности практически всех других станций, в частности в России для этого был разработан специальный межотраслевой рабочий штаб. В его задачи помимо проверки и анализа как действующих, так и находящихся на стадии проектирования станций, на соответствие

нормам и уровням надёжности, входила и разработка дополнительных мер для обеспечения ядерной безопасности.

Российским атомным станциям присуща высокая степень безопасности, обусловленная совокупностью множества факторов. Надёжность наших АЭС определяется четырьмя барьерами на пути распространения ионизирующих излучений и радиоактивных веществ в окружающую среду.

Первым барьером является топливная матрица, задачей которой является предотвращение выхода продуктов деления под оболочку тепловыделяющего элемента. При этом данная оболочка представляет собой второй барьер системы безопасности, гарантирующий защиту теплоносителя главного циркуляционного контура от проникновения продуктов деления в него. Выходу продуктов деления под защитную герметичную оболочку препятствует – главный циркуляционный контур – третий барьер. Система защитных герметичных оболочек образует последний барьер, нацеленный на исключение возможности выхода продуктов деления в окружающую среду, то есть при возникновении аварии в реакторном зале, вся радиоактивно не покинет пределы этой оболочки.[2]

Одним из способов повышения уровня безопасности эксплуатации, а также улучшение технико-экономических характеристик, является переход на восемнадцатимесячный межремонтный цикл, требующий при этом совершенствование ядерного топлива. Его модернизация позволяет внедрить тепловыделяющие сборки удлиненным топливным столбом и жестким каркасом, применять новые перспективные сплавы для изготовления оболочек тепловыделяющих элементов и т.д.[1]

Расчетная оценка топливных циклов показывает эффективность перехода на восемнадцатимесячный топливный цикл: вероятность безотказной работы повышается (Рис. 1).

В зависимости от типа реактора на АЭС могут быть один, два или три контура работы теплоносителя. Такая классификация строится как из соображений организации ремонта оборудования, так и с учётом требований обеспечения безопасности в зависимости от количества контуров. Появление дополнительных потерь в цикле, и, соответственно, уменьшение КПД АЭС предполагают создание дополнительных контуров.

Число контуров основывается на взаимосвязи теплоносителя, предназначенного для отвода теплоты, выделяющейся в реакторе, и рабочего тела, а именно водяного пара, преобразующего тепловую энергию в механическую при совершении работы.

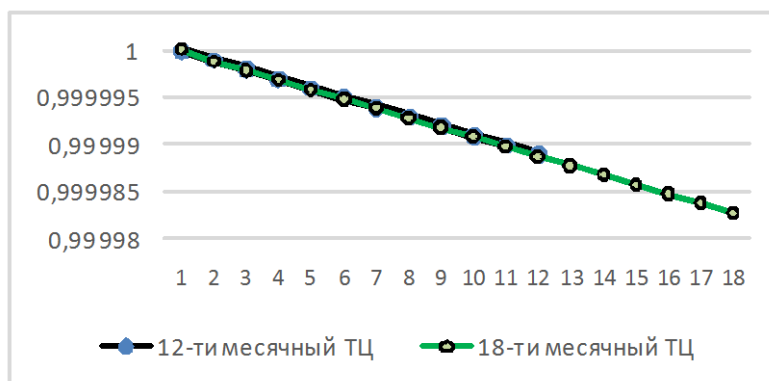


Рис. 1 – График вероятности безотказной работы топливной матрицы при 12– и 18-месячном топливном циклах

В одноконтурной схеме контуры теплоносителя и рабочего тела не разделены. Такая схема относительно проста, однако главным недостатком является работа всего оборудования в радиационно-активных условиях, что вызывает трудности касательно биологической защиты. Одноконтурная схема применяется на АЭС с реакторами типа РБМК-1000 и РБМК-1500.

На атомных станциях с водо-водяными реакторами типа ВВЭР используются двухконтурные схемы, в которых контуры теплоносителя и рабочего тела, соответственно называемых первым и вторым, разделены. В этом случае контур теплоносителя является радиоактивным, однако к нему относится лишь часть оборудования, а оборудование второго контура функционирует при отсутствии радиационной активности, что в свою очередь упрощает ремонт оборудования. Двухконтурная схема является более безопасной, в отличие от одноконтурной, которая была использована в Японии, поскольку все радиоактивные среды расположены внутри защитной оболочки, кроме того, отсутствие пара в первом контуре сокращает вероятность перегрева топлива и риск его «оголения». Многопетлевые системы отвода тепла, в которых обеспечивается значительный резерв воды, также являются существенным преимуществом.

Трёхконтурные схемы применяют на АЭС, в которых теплоносители, интенсивно взаимодействуют с паром и водой, тем самым они несут потенциальную опасность выброса радиоактивных веществ в обслуживаемые помещения. Примером такого рода теплоносителя является жидкий натрий. Для того, чтобы не допустить контакта радиоактивного натрия с водой или водяным паром как при нормальной работе, так и при аварийной ситуации, создаётся дополнительный контур, то есть схема получается трёхконтурной. [5]

При крупных потерях теплоносителя в случае возникновения аварийной ситуации предусмотрены такие системы обеспечения безопасности, как система аварийного охлаждения, компенсирующая потери теплоносителя из корпуса реактора и отводящая радиоактивное остаточное тепловыделение активной части реактора, система снижения давления, необходимая для того, чтобы не допустить разрушение помещений от избыточного давления, и система прочноплотных боксов или герметичная защитная оболочка. Система снижения давления на АЭС с водо-водяным реактором является одним из способов повышения надёжности станции. Создание герметичной защитной оболочки вокруг первого контура также играет немаловажную роль, поскольку, несмотря на функционирование системы снижения давления, помещения, окружающие первый контур, рассчитаны на определенное избыточное давление, которое может быть превышено.

В России наибольшее распространение получили АЭС с реакторами типа ВВЭР, в которых применяются двухконтурные схемы, отводящие тепло прямо в воздух без участия каких-либо внешних источников водоснабжения. Для реакторов этого типа применяется композиция активной зоны, которая обеспечивает «самозащищенность» реактора или его «саморегулирование» на основе естественных обратных связей, то есть при увеличении потока нейтронов и росте температуры в реакторе и последующем повышении паросодержания в активной зоне вводятся стержни с поглотителем, обычно это карбид бора, и происходит ускоренное поглощение нейтронов, в результате цепная реакция прекращается.

Процесс введения стержней в активную зону также должен строго соответствовать требованиям безопасности и быть осуществлён при любых условиях. Так, на российских АЭС их подвешивают над реактором и удерживают электромагнитами, поэтому даже в случае обесточивания энергоблока стержни войдут в активную зону просто под действием силы тяжести. В проекте, реализованном на АЭС «Фукусима-1», введение стержней осуществлялось снизу, что тоже привело к негативным последствиям.

Вместе с тем для ликвидации максимальной проектной аварии, под которой подразумевается разрыв первого контура охлаждения реактора, на российских АЭС с водяными реакторами предусмотрены три независимых канала систем безопасности, каждый из которых может выполнить функции всей системы. Разработанная система сбора и охлаждения воды, которая при возникновении аварийной ситуации будет подаваться из резервных емкостей, установленных в самом энергоблоке или из трех дополнительных резервуаров при её недостатке, способна провести рециркуляцию теплоносителя, то есть собранная вода будет снова подана в активную зону. При этом обеспечивается автономное питание всех резервных насосов от дизельных генераторов, работа которых не будет нарушена при выходе из строя одного.

Таким образом, безопасность и надёжность эксплуатации АЭС складывается из множества факторов, которые требуют детального рассмотрения и особого внимания. Существует ряд государств, которые до сих пор не готовы использовать мирный атом для получения энергии не только из-за дороговизны, но и из-за реальной угрозы окружающей среде и существующих трагических примеров эксплуатации атомных станций. Проектирование такого типа электростанции – достаточно трудная и не прощающая просчётов деятельность, поэтому важно учитывать все требования, начиная с места возведения АЭС, прогнозировать возможные аварийные ситуации и разрабатывать способы повышения надёжности.

Библиографический список:

1. Амантурлиева Ю.Ж., Белякова Н.О., Фролова М.А. Современные проблемы физики и технологий// Сборник тезисов VII международной молодёжной научной школы-конференции – М: НИЯУ МИФИ. – 2018. – С. 190-191.
2. Безопасность российских АЭС// ROSATOM.RU: посатом. URL: <http://rosatom.ru/about-nuclear-industry/safety-russian-npp/> (дата обращения: 24.02.2019).
3. Обеспечение безопасности и надёжности АЭС// LEG.CO.UA: электрические сети. URL: <http://leg.co.ua/arhiv/generaciya/avtomaticheskoe-upravlenie-i-zaschita-teploenergeticheskikh-ustanovok-aes-36.html> (дата обращения: 20.02.2019).
4. Сколько атомных станций работает в мире и в России?// AEM-GROUP.RU: атомэнергомаш. 2019. URL: <http://www.aem-group.ru/mediacenter/informatoriy/skolko-atomnyix-stanczij-rabotaet-v-mire-i-v-rossii.html> (дата обращения: 18.02.2019).
5. Типы АЭС и их технологические схемы// LEG.CO.UA: электрические сети. URL: <http://leg.co.ua/info/spravka/typy-aes-i-ih-tehnologicheskie-shemy.html> (дата обращения: 24.02.2019).
6. Ядерная катастрофа на АЭС Фукусима-1// GREENPEACE.ORG: greenpeace. URL: <https://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/nuclear/accidents/Fukushima-1/> (дата обращения: 18.02.2019).

УДК 330.43: 621.039

Исследование зависимости выручки предприятия атомной промышленности от показателей актива баланса

Бриж Виктория Викторовна, Никонорова Юлия Васильевна

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск

brizh2028@mail.ru, nikonorova2009@mail.ru

В работе исследована зависимость выручки предприятия атомной промышленности от показателей актива баланса АО «Концерн Росэнергоатом». Составлены уравнения линейной регрессии и рассмотрены критерии их значимости при помощи компьютерных расчетов.

Ключевые слова: линейная регрессия, выручка, показатели актива баланса, дебиторская задолженность, денежные средства, АО «Концерн Росэнергоатом».

Revenue Dependence Study of the Nuclear Industry Enterprises on the Balance Sheet Assets

Brizh Victoria Viktorovna, NikonorovaYuliaVasiliievna

Volgodonsk Engineering and Technical Institute – branch of the National Research Nuclear University "MEPhI", Volgodonsk

The paper investigates the dependence of the revenue of the nuclear industry on the indicators of the balance sheet of JSC "Concern Rosenergoatom". The equations of linear regression are made and the criteria of their importance are considered by means of computer calculations.

Keywords: linear regression, revenue, balance sheet asset indicators, accounts receivable, cash, Rosenergoatom Concern JSC.

В настоящее время, для любого предприятия, важно понимать зависимость выручки от влияющих на нее факторов и увидеть эту зависимость в виде математической функции. На выручку предприятия могут влиять разные факторы, а именно экономические показатели (актив баланса), в том числе дебиторская задолженность, денежные средства. Основная задача данного исследования понять: имеется ли линейная зависимость выручки предприятия от показателей актива баланса (дебиторской задолженности и денежных средств).

В данном исследовании был применен метод наименьших квадратов (МНК), который основан на минимизации суммы квадратов отклонений от линейной функции. Расчеты проводились для выявления линейной зависимости на примере АО «Концерн Росэнергоатом».

Данные для исследования были взяты с официального сайта АО «Концерн Росэнергоатом» (где они находятся в открытом доступе), а именно из годовых отчетов, где раскрываются основные показатели деятельности и перспективы развития Концерна[1].

В этих функциях коэффициентами регрессии являются (на примере дебиторской задолженности):

157870461,312 – свободный член (пересечение) линии оценки, это значение Y при $x=0$;

6,774 – угловой коэффициент или градиент оценённой линии, представляет собой величину, на которую Y увеличивается в среднем, если увеличивается x на одну единицу;

Ниже по тексту представлены графики зависимости выручки предприятия атомной промышленности от показателей актива баланса.

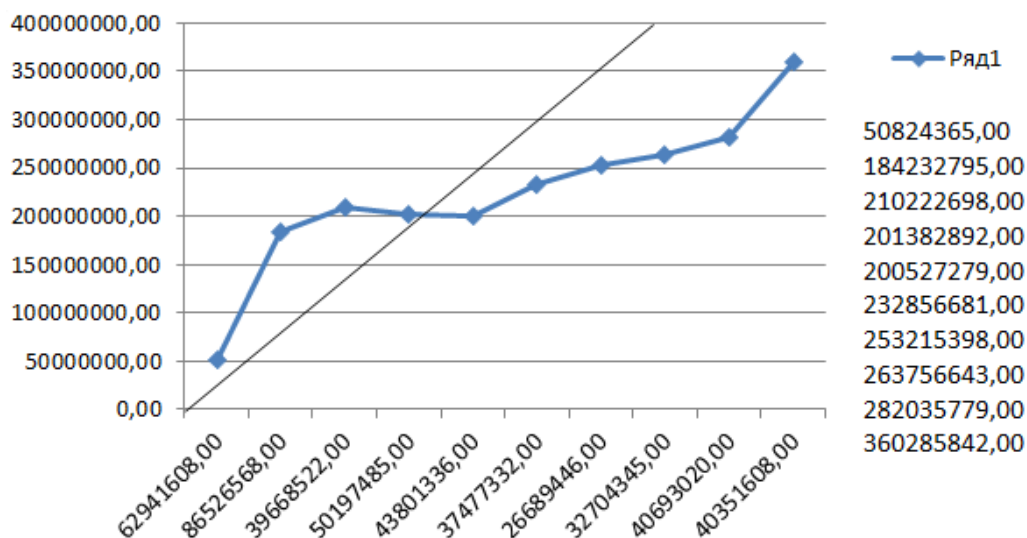


Рис. 3. – Зависимость выручки от дебиторской задолженности теоретический и фактический

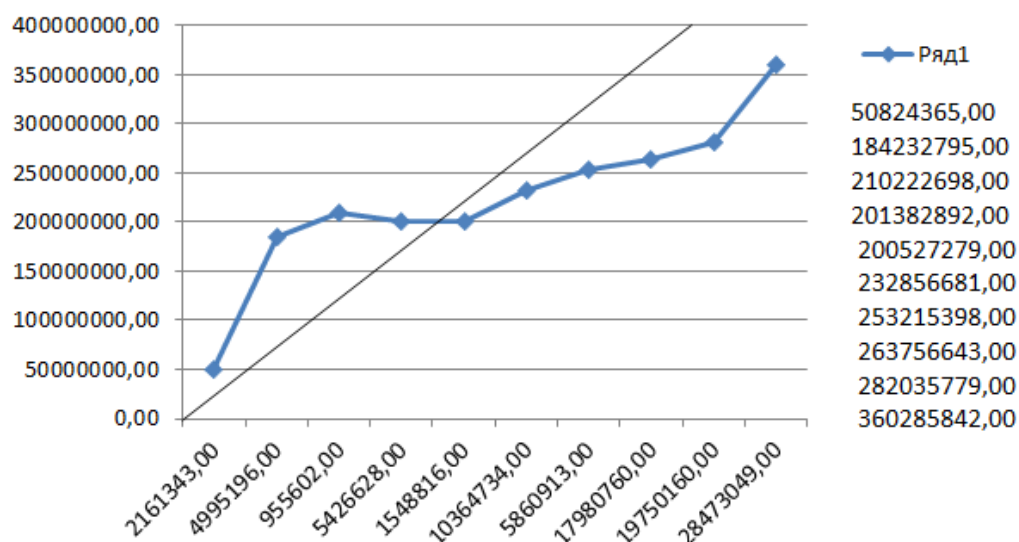


Рис.4. – Зависимость выручки от денежных средств теоретический и фактический

Для проверки значимости построенных линейных регрессий были рассчитаны вспомогательные данные в программе Microsoft Excel, для вычисления коэффициентов детерминации, эластичности, корреляции, аппроксимации, расчета фактических значений критерия Фишера и критерия Стьюдента. В таблице 1 приведены значения коэффициентов проверки правильности построения модели. Было сделано предположение, что имеется линейная зависимость, она была построена. Но последующие расчеты показали, что модель не является статистически значимой, т.к коэффициент детерминации в первом случае (зависимость выручки от дебиторской задолженности) составил 0,297 при ограничении снизу в значимой модели 0,750. Таким образом, только на 29,7% вариации выручки от дебиторской задолженности объясняется вариацией учтенных в модели факторов. Во втором случае (зависимость выручки от денежных средств) коэффициент детерминации равен 0,623, он близок к нижней границе выполнения критерия, но также не удовлетворяет критерию оценки значимости уравнения регрессии. 29,7 % вариации выручки от денежных средств объясняется вариацией учтенных в модели факторов данного исследования. Значения среднего коэффициента эластичности свидетельствуют о том, что с увеличением дебиторской задолженности на 1 % от среднего уровня, выручка падает на 0,519. И, наоборот, значения среднего коэффициента эластичности (зависимость выручки от денежных средств) показывает, что с увеличением денежных средств на 1 % от среднего уровня, выручка возрастает на 0,295. Коэффициент частной корреляции показывает, что связь между выручкой от дебиторской задолженности слабая, обратная – 0,545. И, противоположно, коэффициент частной корреляции говорят о том, что связь между выручкой от денежных средств сильная, прямая 0,789. В двух случаях не выполняется критерий средней ошибки аппроксимации. Для оценки значимости модели были использованы критерии Фишера и Стьюдента. Критерий Фишера показывает, что зависимость выручки от денежных средств является моделью статистически значимой, так как почти в два раза превышает нижнюю границу критерия значимости. В свою очередь, зависимость выручки от дебиторской задолженности (критерий Фишера) является статистически не значимой. Критерий Стьюдента подтверждает, что зависимость выручки от денежных средств является моделью статистически значимой. И, наоборот, зависимость выручки от дебиторской задолженности (критерий Стьюдента) подтверждает, что модель является статистически не значимой.

Табл. 1. – Критерии оценки значимости выполнения уравнений линейной регрессии

№	Наименование показателя	Фактическое значение		Теоретическое значение	Оценка выполнения критерия	
		Зависимость выручки от дебиторской задолженности	Зависимость выручки от денежных средств		Зависимость выручки от дебиторской задолженности	Зависимость выручки от денежных средств
1	2	3	4	5	6	7
1.	Коэффициент детерминации	0,297	0,623	0,750	Не выполняется	Близок к нижней границе выполнения критерия
2.	Средний коэффициент эластичности	0,519	0,295	—	—	—

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
3.	Коэффициент корреляции	– 0,545	0,789	Более 0,750	Не выполняется	Выполняется
4.	Средняя ошибка аппроксимации	39,090	32,082	Не более 10,0	Не выполняется	Не выполняется
5.	Критерий Фишера	3,383	13,207	Более 6,610	Не выполняется	Выполняется
6.	Критерий Стьюдента	1,8393	3,6342	Более 2,57	Не выполняется	Выполняется

Исследование показало, что для АО «Концерн Росэнергоатом» линейная зависимость выручки предприятия от показателей актива баланса присутствует. Но такой вывод можно сделать лишь относительно линейной зависимости выручки от денежных средств. Также можно отметить, что модель линейной зависимости выручки от дебиторской задолженности является статистически не значимой. Помимо этого можно отметить, что для зависимости выручки от денежных средств все критерии оценки значимости уравнения регрессии выполняются, за исключением коэффициента детерминации и средней ошибки аппроксимации. Последние два показателя свидетельствуют о том, что сильное влияние показателей, не включенных в модель.

Библиографический список:

1. Годовой отчет [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: URL:<http://www.rosenergoatom.ru/shareholders/raskrytie-informatsii/godovye-otchety/> – 28.01.2019.
2. Елисеева, И.И. и др. Эконометрика [Текст] / И.И. Елисеева, С.В. Курышева: Учебный курс. – М., 2007. – 576 с.
3. Шанченко, Н.И. Лекции по эконометрике [Текст] / Н.И. Шанченко: Учебное пособие. – Ульяновск: УлГТУ, 2008. – 139 с.

УДК 004.4

Разработка автоматизированной системы управления расписанием водителя

Бурматова Анна Алексеевна

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

burmatova9898@mail.ru

В статье рассмотрена разработка системы управления работой водителя. В ходе работы над проектом была разработана диаграмма использования, выделены основные сущности и атрибуты. Спроектированы логическая и физическая модели данных. На их основе разработана база данных, реализованная на СУБД MySQL. Также, был разработан пользовательский интерфейс системы, с использованием среды разработки Visua-

IStudio и языка программирования C#, составлено руководство пользователя. Спроектирован прототип мобильного приложения для данной системы.

Ключевые слова: автоматизированная система, разработка, база данных, MySQL, пользовательский интерфейс, VisualStudio, мобильная разработка, Android.

Development of Driver Schedule Control Automated System

Burmatova Anna Alekseevna

*Trekhgornyy Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI,
Trekhgornyy*

The topic of the article is the development of driver's work control system. Use-case diagram and main entities are defined during this project. Logical and physical data models are made. MySQL database is developed using these models. User-interface is created using Visual Studio IDE and C#. User manual is created. Smartphone application prototype for this system is developed.

Keywords: automatic system, development, database, MySQL, user interface, Visual Studio, mobile development, Android

В настоящее время в ТТИ НИЯУ МИФИ одной из проблем, требующей автоматизации является загруженность и большое количество поездок в маршрутном листе водителя, что может привести к уменьшению эффективности работы. На данный момент организация маршрутов водителя производится сотрудником вручную в программе Microsoft Word, что является неэффективным использованием времени и ресурсов. Оптимальным решением сложившейся ситуации, может стать автоматизация процесса создания маршрутов следования и расписания работы водителя. Для этого необходимо выбрать готовый или разработать собственный программный продукт, удовлетворяющий условиям поставленной задачи. Любой программный продукт, призванный автоматизировать систему управления водителями, является узким, специализированным отраслевым программным продуктом. Это, прежде всего, связано не только со спецификой организации работы водителя, но и с возможностью планирования маршрута администратором.

В настоящее время на рынке программных средств имеется множество систем, но нет единственно верного варианта приложения, полностью удовлетворяющему условиям поставленной задачи. Основными недостатками таких решений являются:

- отсутствие технической поддержки;
- низкое качество программного продукта;
- приостановление, или полное отсутствие дальнейшей разработки ПО.

Целью создания системы управления работой водителя является автоматизация следующих процессов: составление маршрутов, выбор автотранспорта, расчет времени, отслеживание выполняемости пунктов маршрута, и др. Создание данной системы, приведет к экономии времени и средств, затрачиваемых при ручной организации работы водителей.

Для достижения поставленной цели, необходимо выполнить следующие действия:

- разработать диаграмму использования;
- спроектировать логическую и физическую модели;
- создать базу данных;

- разработать приложения;
- составить руководство пользователя.

В разрабатываемой системе, рассматриваются три типа пользователя: администратор, водитель и пассажир. Связи и взаимодействия между этими типами пользователей отражены на диаграмме использования.

Под диаграммой использования, понимается диаграмма вариантов использования, отражающая отношения между актёрами и прецедентами и являющаяся составной частью модели прецедентов, позволяющей описать систему на концептуальном уровне.

Разработанная для данного проекта диаграмма использования, представлена на рисунке 1.

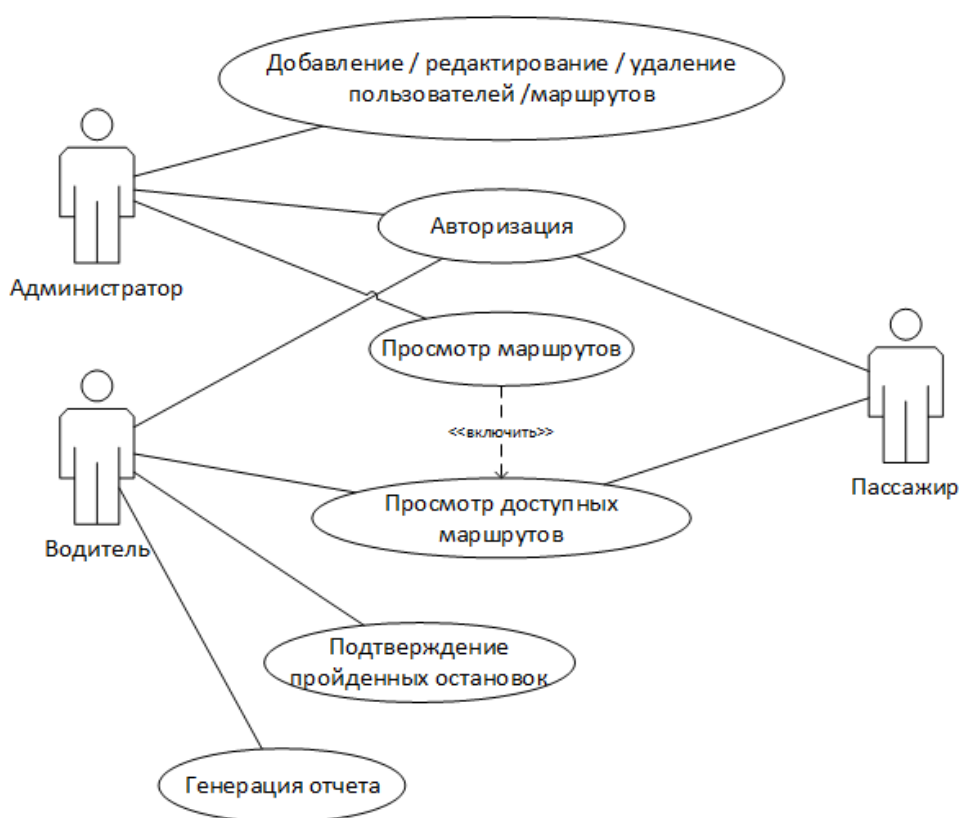


Рис. 1 –Диаграмма использования

Логическая модель представляет собой расширенную концептуальную модель (описание основных сущностей и связей между ними) путем определения для сущностей их атрибутов, описаний и ограничений, уточняет состав сущностей и взаимосвязи между ними.

Для создание логической модели базы данных была выбрана среда разработки AllFusionERwinDataModeler (средство для проектирования и документирования баз данных, которое позволяет создавать, документировать и сопровождать базы данных, хранилища и витрины данных).[2]

В данной логической модели выделены следующие основные сущности: пользователь, маршрут, остановки, пассажир, автомобиль, роль, статус, город. Логическая модель рассматриваемой системы представлена на рисунке 2.

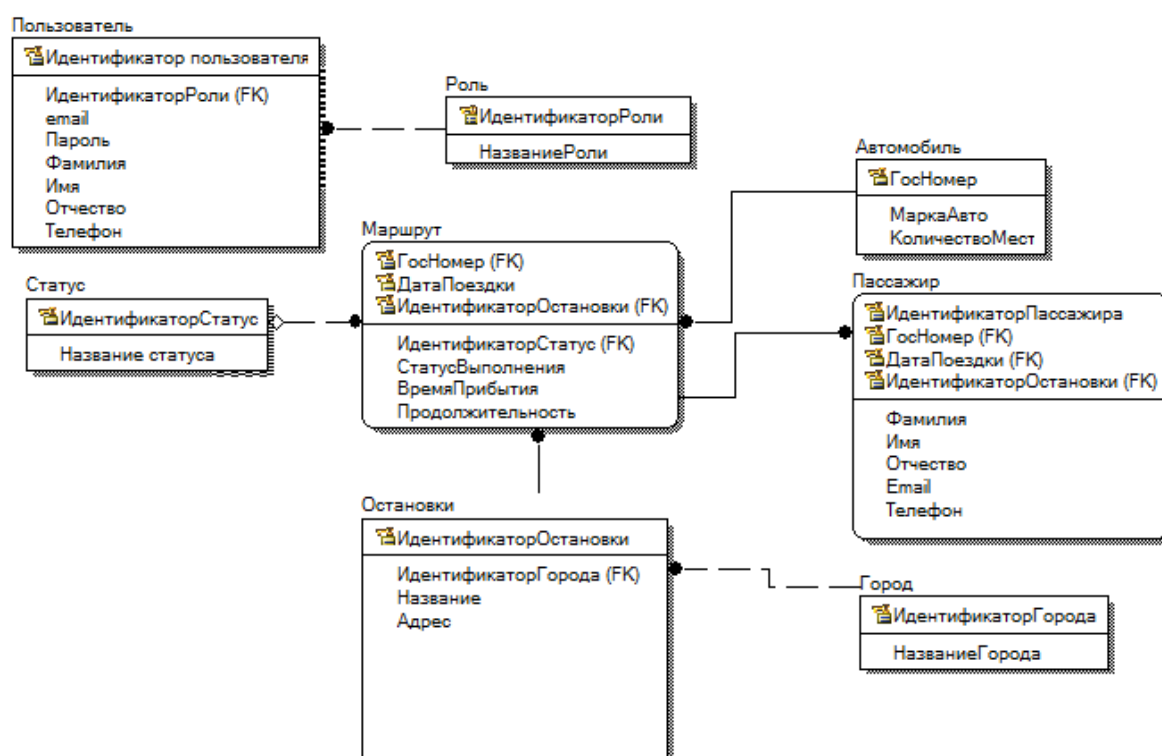


Рис. 2 – Логическая модель

База данных разработана с помощью среды проектирования баз данных MySQLWorkbench,

При разработки физической модели использовалось программное средствоERWin, после чего полученная модель данных экспортируется в БД. Модель данных экспортируется в базу данных с помощью команды Database – ForwardEngineer, которая предусматривает некоторые этапы (ConnectionOptions; Options;SelectOptions; ReviewSQLScript;CommitProgress).После выполнения команды SQL скрип, генерируется и выполняется на сервере.

В результате выполнения данного кода создается схема и таблицы, как показано на рисунке 3.

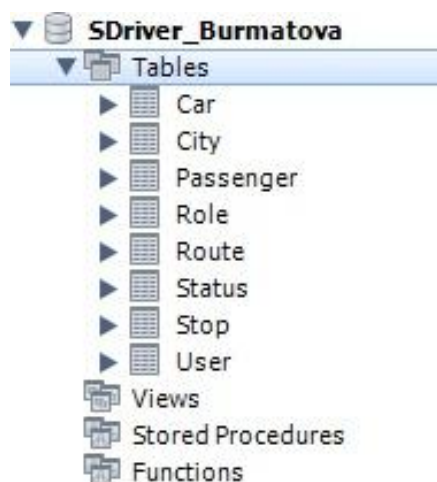


Рис. 3 – Структура базы данных

Для разработки приложения была выбрана технология WPF, среда Microsoft Visual Studio и язык программирования C#.[4]

Для проекта были разработаны прототипы форм авторизации, маршрутов, водителей, добавления маршрута, добавления остановки маршрута, добавления пассажира, добавления водителя.

Для связи приложения с базой данных используется библиотека MySQLConnector версии 8.0.

Авторизация пользователя происходит по email и паролю, выданному администратором.

На главном экране программы, представленном на рисунке 4, располагаются две вкладки: маршруты и водители. Добавление / удаление / редактирование / вывод на печать водителей происходит с помощью кнопок в правой части экрана. Заполнение полей над списком маршрутов позволяет отфильтровать их.

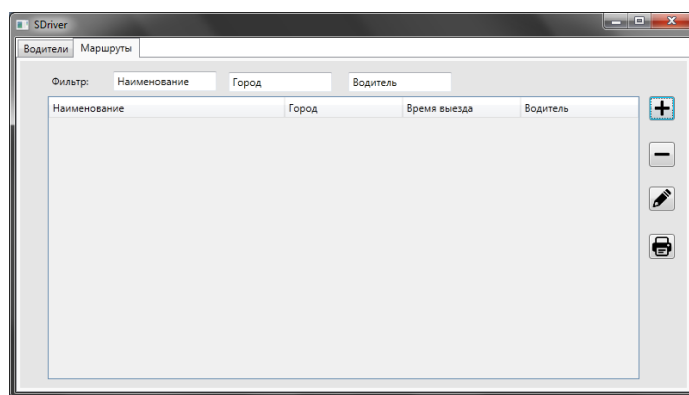


Рис. 4 – Форма управления маршрутами

Для добавления маршрута, как показано на рисунке 5, необходимо заполнить поля название и описание. Далее требуется выбрать водителя, добавить остановки маршрута и пассажиров.

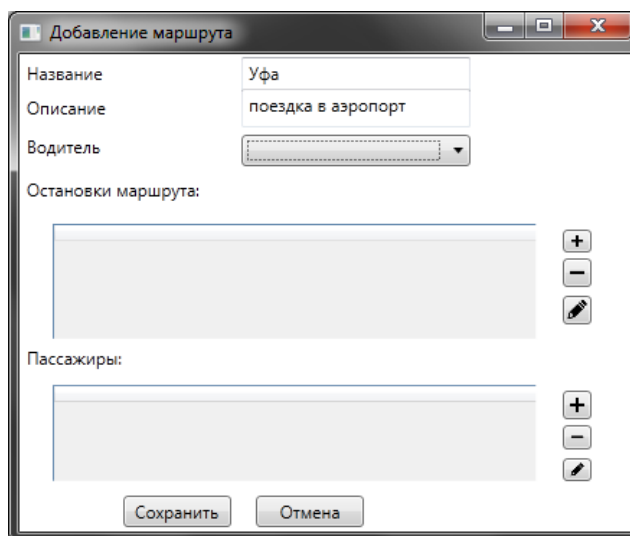


Рис. 5 – Форма добавления маршрута

Для добавления остановки следует заполнить поля наименование, адрес и время. Форма добавления представлена на рисунке 6.

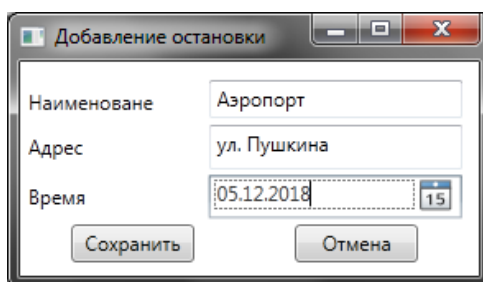


Рис. 6 – Форма добавления остановки

Для добавления пассажира следует заполнить поля Ф.И.О. и телефон. Форма добавления пассажира представлена на рисунке 7.

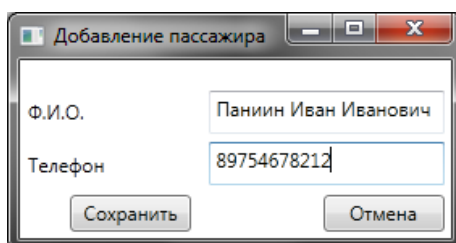
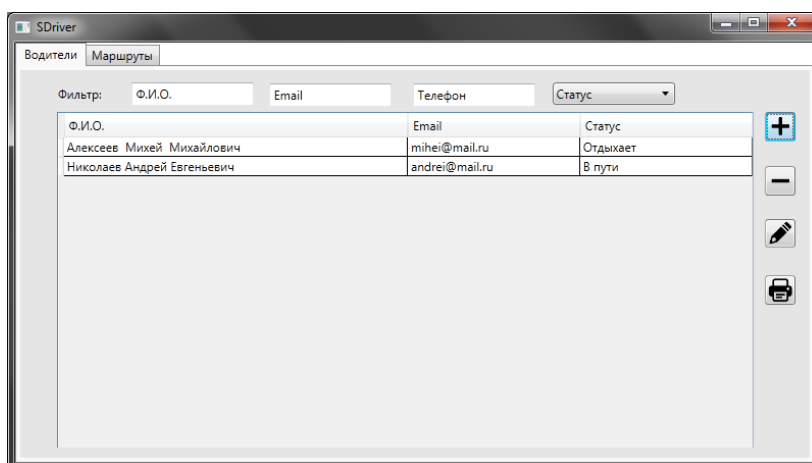


Рис. 7 – Форма добавления пассажира

Вкладка Водители изображена на рисунке 8. Добавление / удаление / редактирование / вывод на печать водителей происходит с помощью кнопок в правой части экрана. Заполнение полей над списком водителей позволяет отфильтровать их.



Ф.И.О.	Email	Статус
Алексеев Михай Михайлович	mihei@mail.ru	Отдыхает
Николаев Андрей Евгеньевич	andrei@mail.ru	В пути

Рис. 8 – Форма управления водителями

Для добавления водителя следует заполнить поля Ф.И.О., Email, телефон и пароль, как показано на рисунке 9.

Рис. 9 – Форма добавления водителя

Для данной системы был разработан прототип интерфейса мобильного приложения, реализованный по средствам интегрированной среды разработки AndroidStudio.

Навигация в приложении происходит в трех вкладках: маршрут, все маршруты, профиль. Прототип приложения представлен на рисунке 10.

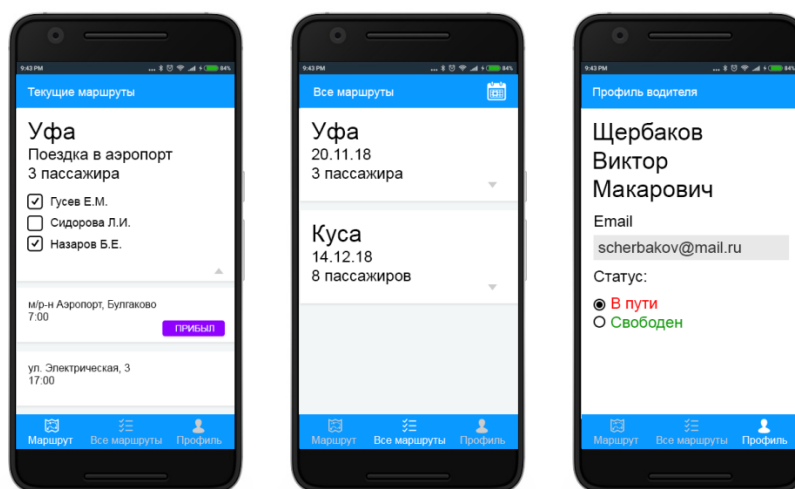


Рис. 10 – Прототип интерфейса мобильного приложения

Вкладка «Маршрут» содержит информацию об остановках текущего направления и позволяет отмечать уже пройденные. На данной форме водитель может просматривать информацию о пассажирах и отмечать тех, которые находятся в машине.

На экране «Все маршруты» находится список всех маршрутов, за которыми закреплён водитель. Также есть возможность выбрать поездки по дате с помощью календаря.

Вкладка «Профиль» позволяет водителю изменять данные о своем почтовом ящике и статусе.

В настоящий момент приложение проходит тестирование и в дальнейшем планируется внедрение данного программного продукта в ТТИ НИЯУ МИФИ.

Библиографический список:

1. Александров Д.В. Моделирование и анализ бизнес-процессов / Д.В. Александров. – Саратов: Изд-во Ай Пи Эр Медиа, 2017. – 226 с.

2. Медведкова И.Е. Базы данных / И.Е. Медведкова, Ю.В. Бугаев, С.В. Чикунов. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. – 104 с.

3. Шацков В.В. Программирование приложений баз данных с использованием СУБД MS SQL Server / В.В. Шацков. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – 80 с.

4. Кариев Ч.А. Разработка Windows-приложений на основе Visual C# / Ч.А. Кариев. – М.: Изд-во Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2017. – 768 с.

УДК 53.082.7

Контроль ферромагнитных материалов

Валиуллина Алина Ильдаровна

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

valiali1998992017@gmail.com

В статье рассматривается вопрос контроля ферромагнитных материалов. Производится анализ существующих методов контроля. Проанализировав два самых распространенных метода, выявляются их недостатки. Разрабатывается свой метод контроля ферромагнитных материалов, без пробных витков.

Ключевые слова: контроль, напряженность, ферромагнитные материалы, катушка, потери в катушке.

Control of Ferromagnetic Materials

Valiullina Alina Ildarovna

Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgorny

The article considers ferromagnetic materials control problem. The analysis of existing methods of control is done. After analyzing the two most common methods, their disadvantages are revealed. A method of control of ferromagnetic materials without sample turns is being developed.

Keywords: control, tension, ferromagnetic materials, coil, coil loss.

Катушки индуктивности нашли широкое применение в электротехнике в качестве накопителей энергии, колебательных контуров, ограничения тока. Поэтому их можно встретить везде, начиная от портативной электроники, заканчивая подстанциями в виде гигантских реакторов.

Катушка индуктивности – это винтовая спираль из свернутого изолированного проводника, обладающая значительной индуктивностью при относительно малой ёмкости и малом активном сопротивлении.

Устройство обычно представляет собой винтовую, спиральную или винтоспиральную катушку из одножильного или многожильного изолированного провода, намотанного на цилиндрический, троидальный или прямоугольный каркас из диэлектрика. Намотка может быть, как однослойной, так и многослойной. Многослойная намотка имеет меньшую паразитную ёмкость.

Для увеличения индуктивности применяют сердечники из ферромагнитных материалов: электротехнической стали, пермаллоя, флюкстрола, карбонильного железа, ферритов.

Основным параметром катушки индуктивности является её индуктивность, которая определяет, какой поток магнитного поля создаст катушка при протекании через неё тока силой 1 ампер.

В катушках индуктивности помимо основного эффекта взаимодействия тока и магнитного поля наблюдаются паразитные эффекты, вследствие которых сопротивление катушки не является чисто реактивным. Наличие паразитных эффектов ведет к появлению потерь в катушке.

Для того чтобы сердечник работал стабильно, он должен обладать определенными параметрами:

- начальная и максимальная магнитная проницаемость;
- удельные объемные магнитные потери;
- магнитная индукция;
- параметры, определяемые из петли перемагничивания.

Указанные параметры требуют применения специальных методов измерения, эти методы давно разработаны и применяются. Описание методов приводится в ГОСТ, например, ГОСТ 56512-2015.

Специфическая особенность методов – создание магнитного поля, пронизывающего сердечник и измерение индукции магнитного поля в этом сердечнике, что требует наличие намагничивающей и измерительной обмотки.

Для сердечников с незамкнутой магнитной цепью не вызывает проблем, а сердечники с замкнутой магнитной цепи вызывает трудоемкую операцию по намотки этих пробных намоток.

Существуют различные способы контроля ферромагнитных сердечников, широко используемые 2 метода:

- баллистический метод;
- осциллографический метод.

При изготовлении сердечников первую оценку производят по гистерезисной петле, используя баллистический метод. Данный метод дает возможность получить основную кривую намагничивания. Основными недостатками данного метода являются большая трудоёмкость, невозможность проведения непрерывных измерений. Схема баллистического метода представлена на рисунке 1. Рис. 1 содержит: 1 – баллистический гальванометр; 2 – намагничивающий ток.



Рис. 1 – Схема баллистического метода

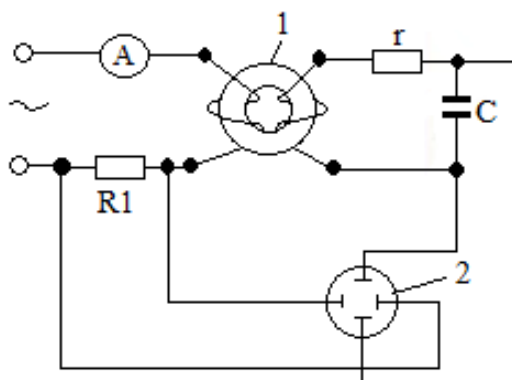


Рис. 2 – Схема осциллографического метода

Исходя из недостатков, которые представлены в данных методах мы решили создать свой способ контроля ферромагнитных сердечников. Схема разрабатываемого устройства представлена на рисунке 3. Рис. 3 содержит: 1 – соленоид; 2 – генератор низких частот, который мы подключаем в нашу схему; 3 – преобразователь напряжения в ток.

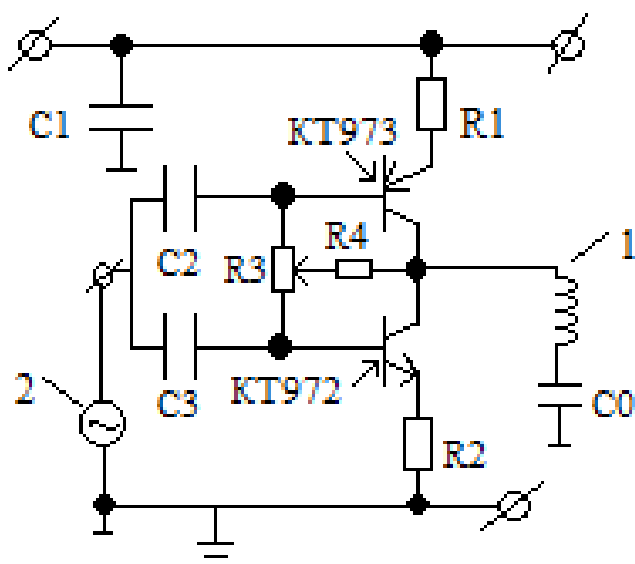


Рис. 3 – Схема разрабатываемого устройства

Так как существуют нулевые потери, (потери в соленоиде) мы можем померить потери внесенные в соленоид.

Собрав схему, мы подключаем генератор низких частот, токовый генератор и осциллограф к данной схеме, далее мы настраиваем резонанс. Настраиваем частоту, на которой будем мерить внесенные потери. При помощи подстроенного конденсатора, мы будем настраивать резонанс, который будет меняться, когда мы будем помещать сердечник в катушку. После настройки резонанса, нам нужно измерить напряжение без сердечника.

Перед тем, как измерять потери, мы взвешиваем сердечники, так как потери измеряются Вт/кг. Далее мы производим измерения, таблица с измерениями представлена в таблице 1.

Табл. 1 – Результаты измерения потерь в ферромагнитных сердечниках.

Начальные значения: $f = 102,3 \text{ кГц}$; $R_{кат.} = 4,7 \text{ Ом}$; $U_{pp0} = 1,5 \text{ В}$; $I_{pp} = 0,16 \text{ А}$.						
№ сердечника	$U_{pp} \text{ (В)}$	$R \text{ (Ом)}$	$\Delta R \text{ (Ом)}$	$P \text{ (Вт)}$	$m \text{ (кг)}$	$P_{уд.} \text{ (Вт/кг)}$
0 (без сердечника)	0,064	2	–	–	–	–
1	0,68	2,125	0,125	0,0032	0,021	0,152
2	0,675	2,110	0,110	0,0028	0,024	0,117
3	3,6	11,25	9,25	0,24	0,020	12

$$I_{pp} = \frac{U_{pp}}{R_{кат.}} = \frac{1,5}{4,7} = 0,32 \text{ (А)};$$

$$R_0 = \frac{U_{pp0}}{I_{pp}} = \frac{0,064}{0,32} = 2 \text{ (Ом)};$$

Общие формулы для расчета потерь:

$$R_n = \frac{U_{pp}}{I_{pp}} \text{ (Ом)};$$

$$\Delta R_n = R_n - R_0 \text{ (Ом)};$$

$$P_n = I^2 \cdot \Delta R_n \text{ (Вт)};$$

$$P_{уд. n} = \frac{P_n}{m} \left(\frac{\text{Вт}}{\text{кг}} \right).$$

Вывод: Мы разработали свой метод контроля ферромагнитных материалов, который не использует пробных витков. С данным методом можно проверить большое количество сердечников за малый промежуток времени, что облегчит работу проверяющего. Данный метод позволяет получать большие токи в катушке при малых напряжениях.

Библиографический список:

1. Свойства ферромагнитных материалов / 2012 – 2019 / URL: <https://studfiles.net/preview/6061622/>
2. Феритовые сердечники / 2011– 2015 / URL: <http://soundbarrel.ru/pitanie/ferrit.html>
3. Потери в различных сердечниках URL: <https://yandex.ru/images/search?text>

УДК 004.4

Нахождение коэффициентов полиномов аппроксимирующей функций математической модели в задачах толщинометрии в помощь LabView

Вебер Вера Александровна

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

vebervera@gmail.com

Продемонстрирована возможность использования абстрактных математических моделей при вихретоковом контроле. Рассмотрен вариант исключения влияния зазора между накладным датчиком и объектом контроля на результаты измерений.

Ключевые слова: неразрушающий контроль, двухпараметровые задачи неразрушающего контроля, LabView.

Mathematical modeling for thickness measurement problem: determination of polynomial approximation coefficient using Lab-View(NI)

Veber Vera Alexandrovna

Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgorny

The possibility of abstract mathematical models at eddy current testing (ECT) use is demonstrated. The variant of elimination of influence of a gap between a contact sensor and a unit under test on experimental results is considered.

Keywords: nondestructive control, two-parametric tasks of nondestructive control, LabView.

В настоящее время математико-статистические методы исследования являются важнейшим элементом управления качеством на промышленном предприятии. При высоких требованиях, предъявляемых к точности изготовления изделий, необходим текущий контроль для регулирования технологического процесса и предупреждения появления брака [1]. Широко известные математико-статистические выборочные методы контроля применяют главным образом при приемочном контроле в целях проверки соблюдения технических требований, предъявляемых к качеству изделий [2-4]. Таким образом, они не оказывают непосредственного влияния на производство изделий, а выявляют брак уже готовой продукции. [3,5-7]

Одним из важных и сложных вопросов автоматизации технологических процессов является автоматизация контроля. Активный контроль, направленный на обеспече-

ние необходимого качества размерных и других параметров изделий в самом процессе их получения, на автоматизацию технологических процессов высокой точности, снижение потерь от брака и расходов на контроль, в настоящее время является перспективным. В современном производстве в области управления технологическим процессом с помощью средств активного контроля задачу повышения точности изготовления изделий машиностроения можно решить выбором рационального алгоритма управления путем введения соответствующих корректировок. Методы, основанные на управлении по скользящей средней, представляются наиболее перспективными для управления точностью, поскольку они включают в себя информацию об изменениях нескольких последних измеренных значений контролируемого параметра.

Рассмотрим задачу измерения толщины электропроводящего покрытия на электропроводящем основании. Эта задача решается на множестве технических объектов, как при технологическом, так и эксплуатационном контроле [8]. Задача толщинометрии на практике связана с сопутствующим фактором – влияние зазора между накладным датчиком и ОК, кривизной контролируемой поверхности. На результаты измерений влияют два параметра. Толщину покрытия электропроводящего слоя требуется измерять. Второй параметр – величина зазора между датчиком и ОК, влияние которого необходимо исключить (уменьшить) на результаты измерений. В качестве рабочих мер используем Pb пластины размером 30 x 40 мм и толщинами (Т): 1,236; 1,428; 1,654; 1,910; 2,049; 2,378; 2,748; 3,171; 3,633 мм. В качестве зазоров использовались диэлектрические подкладки с толщинами (Z): 0,141; 0,268; 0,491; 0,769 мм. Основанием электропроводящего покрытия служила медная пластина толщиной 8 мм и размером достаточным для размещения 9-ти рабочих мер. Измерения выполнялись с использованием лабораторного оборудования, подключенного по структурной схеме, приведённой на рисунке 1.

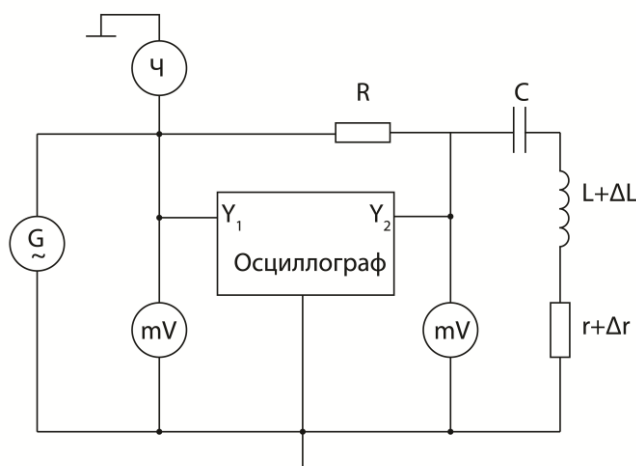


Рис. 1. Структурная схема измерительной установки. G – генератор синусоидального сигнала ГЗ-118; mV – вольтметр переменного напряжения В7-22А; Ч – частотомер ЧЗ-63; осциллограф типа GOS-620.

Генератором G задаётся и поддерживается постоянное по амплитуде значение переменного синусоидального напряжения равное $10 \pm 0,05$ Вольт. Датчик ВТ представляет собой параметрический, накладного типа в виде многовитковой катушки (~ 200 витков ПЭЛ 0,1), расположенный в получашке броневого сердечника с наружным диаметром 20 мм. Последовательно соединенные датчик и конденсатор С образуют колебательный контур с резонансом напряжений на частоте, вычисляемой по формуле:

$$F_p = \frac{1}{2\pi i \sqrt{LC}} \quad (1)$$

Резистор $R=24$ кОм задаёт значение тока в колебательном контуре. Резистор r представляет условно потери в колебательном контуре. Подобная архитектура измерительной установки позволяет реализовать МВТ с применением лабораторного оборудования. L и r интерпретируются как собственные индуктивность и активное сопротивление датчика, расположенного в свободном пространстве, а ΔL , Δr – добавленные значения (внесённые) за счёт ВТ при установке датчика на ОК. Осциллограф используется в качестве «нуль индикатора» настройки колебательного контура в резонанс ($\varphi Y_1 = \varphi Y_2$). По изменению резонансной частоты и падению напряжения на колебательном контуре, при взаимодействии датчика с ОК можно получить годографы в координатах R_e , I_m составляющих от значения параметров ОК. Принципы преобразования измерительных данных в относительные величины для параметрических датчиков – R_e и I_m составляющие тривиальны и широко используются [9]. На рисунке 2 приведены полученные годографы изменения положения измерительных точек от влияния параметров контроля – толщины Pb покрытия (9 мер) на Cu основании и величины зазора (5 зазоров включая нулевой).

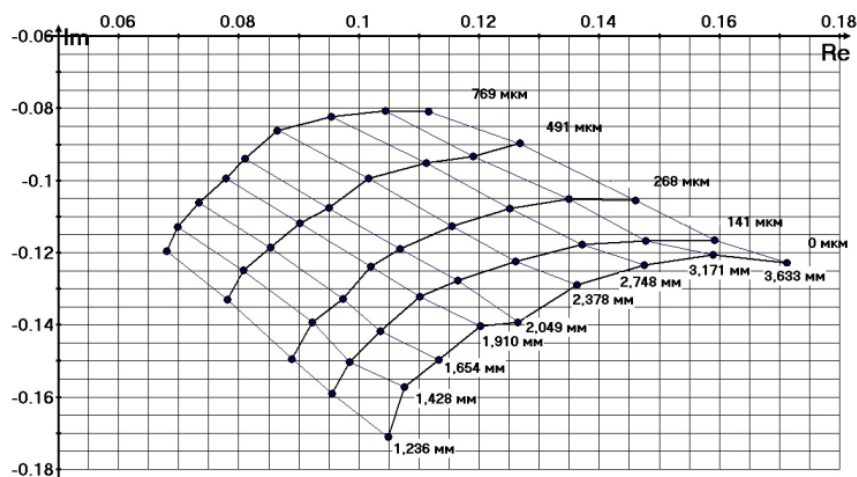


Рис. 2. Годографы измерительных точек.

На практике часто используется простой путь реализации измерительного прибора [10]. Рабочая область значений контролируемых параметров табулируется с более мелким шагом, используя математические методы интерполяции. Например, при шаге табуляции по толщине покрытия 20 мкм и по толщине зазора 20 мкм образуется массив размером 4800 точек. Каждый элемент массива представляется соответствующими значениями R_e и I_m , составляющими (по 4 десятичных разряда), номер элемента интерпретируется как определённое значение T и Z . При выполнении измерений, поиском по таблице, находятся соответствие измеренным данным значения элемента массива. Найденный элемент массива соответствует определённому значению контролируемых параметров. Рассмотренный путь требует значительных ресурсов как технических (объём памяти), так и временных затрат на поиск элемента. Если дополнительные десятки килобайт памяти вычислительного устройства, например, микроконтроллера, на размещении таблицы не критичны, то задержка времени, затрачиваемая на поиск элемента, зачастую не-

приемлема для использования сигнала о значении контролируемого параметра в системах регулирования производственным процессом (в датчиках автоматизации).

Годографы, полученные после первичной обработки сигналов можно представить при одном значении зазора, как трёхмерную кривую, построенную в координатах R_e , I_m , и T (толщина покрытия P_b). Для множества зазоров кривая линия трансформируется в криволинейную непрерывную поверхность. Сформулируем задачу – получить математическое описание (математическую модель) как некоторую функцию $T(R_e, I_m)$ удовлетворяющую условию близости её значений к измерительным значениям по рабочим мерам в рассматриваемой области, ограниченной областью значений используемых мер. Решение подобных задач в естествознании и особенно в математической физике широко используется. Одним из вариантов решения является аппроксимация опытных данных с применения метода наименьших квадратов. Вид аппроксимирующей функции зададим в виде полинома n -ой (2) степени, значения коэффициентов при членах полинома необходимо определить в соответствии с ближайшей близости от точек из измерительного массива данных. Таким образом, аппроксимирующая функция сглаживает все случайные помехи (или погрешности), которые могут возникать при выполнении эксперимента: измеряемые значения в ходе опыта зависят от случайных факторов, которые колеблются по своим собственным случайным законам (погрешности измерений или приборов, неточность или ошибки опыта). В данном случае аппроксимирующая функция определяется по методу наименьших квадратов [11,12]. Выполним проверку применимости двух видов полиномов для каждого из параметров контроля:

$$\begin{aligned} T &= a_1 R_e^2 + a_2 I_m^2 + a_3 R_e I_m + a_4 R_e + a_5 I_m + a_6 \\ Z &= b_1 R_e^2 + b_2 I_m^2 + b_3 R_e I_m + b_4 R_e + b_5 I_m + b_6 \\ T &= c_1 R_e^2 + c_2 I_m^2 + c_3 R_e + c_4 I_m + c_5 \\ Z &= d_1 R_e^2 + d_2 I_m^2 + d_3 R_e I_m + d_4 I_m + d_5 \end{aligned} \quad (2)$$

Каждый из полиномов позволяет получить значение одного из параметров контроля, применение двух полиномов позволит выполнять двухпараметровый контроль. Значения коэффициентов при членах полиномов (a_i , b_i , c_i , d_i) находятся решением систем уравнений. После выбора вида функциональной зависимости толщины от измеренных значений $R_e(x)$ и $J_m(Y)$ для каждой точки измерения составляем квадраты разностей:

$$Q(a_j, i) = \sum_i [a_1 x_i^3 + a_2 y_i^3 + a_3 x_i^2 + a_4 y_i^2 + a_5 x_i + a_6 y_i - T_i]^2 \quad (3)$$

где j -индекс искоемых коэффициентов, i - индекс отчетов, T_i - значение толщины в каждой точке отсчетов.

Возьмем частные производные по каждому коэффициенту:

$$\begin{aligned} \frac{dy}{da_1} &= \sum_j [2(a_1 x_j^3 + a_2 y_j^3 + a_3 x_j^2 + a_4 y_j^2 + a_5 x_j + a_6 y_j - T_j) x_j^3] \\ \frac{dy}{da_2} &= \sum_j [2(a_1 x_j^3 + a_2 y_j^3 + a_3 x_j^2 + a_4 y_j^2 + a_5 x_j + a_6 y_j - T_j) y_j^3] \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned}\frac{dy}{da_3} &= \sum_j [2(a_1x_j^3 + a_2y_j^3 + a_3x_j^2 + a_4y_j^2 + a_5x_j + a_6y_j - T_j)x_j^2] \\ \frac{dy}{da_4} &= \sum_j [2(a_1x_j^3 + a_2y_j^3 + a_3x_j^2 + a_4y_j^2 + a_5x_j + a_6y_j - T_j)y_j^2] \\ \frac{dy}{da_5} &= \sum_j [2(a_1x_j^3 + a_2y_j^3 + a_3x_j^2 + a_4y_j^2 + a_5x_j + a_6y_j - T_j)x_j] \\ \frac{dy}{da_6} &= \sum_j [2(a_1x_j^3 + a_2y_j^3 + a_3x_j^2 + a_4y_j^2 + a_5x_j + a_6y_j - T_j)y_j] \\ \frac{dy}{da_7} &= \sum_j [2(a_1x_j^3 + a_2y_j^3 + a_3x_j^2 + a_4y_j^2 + a_5x_j + a_6y_j - T_j)1]\end{aligned}$$

В полученной системе уравнений раскроем скобки и в левой части оставим члены с искомыми $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7$:

$$\begin{aligned}& a_1 \sum_j x_j^6 + a_2 \sum_j y_j^3 x_j^3 + a_3 \sum_j x_j^5 + \\& a_4 \sum_j y_j^2 x_j^3 + a_5 \sum_j x_j^4 + a_6 \sum_j y_j x_j^3 + a_7 \sum_j x_j^3 = \sum_j (T_j x_j^3) \\& a_1 \sum_j y_j^3 x_j^3 + a_2 \sum_j y_j^6 + \\& a_3 \sum_j y_j^3 x_j^2 + a_4 \sum_j y_j^5 + a_5 \sum_j x_j y_j^3 + a_6 \sum_j y_j^4 + a_7 \sum_j y_j^3 = \sum_j (T_j y_j^3) \\& a_1 \sum_j x_j^5 + a_2 \sum_j y_j^3 x_j^2 + \\& a_3 \sum_j x_j^4 + a_4 \sum_j x_j^2 y_j^2 + a_5 \sum_j x_j^3 + a_6 \sum_j y_j x_j^2 + a_7 \sum_j x_j^2 = \sum_j (T_j y_j^2) \\& a_1 \sum_j x_j^3 y_j^2 + a_2 \sum_j y_j^5 + \\& a_3 \sum_j x_j^2 y_j^2 + a_4 \sum_j y_j^4 + a_5 \sum_j x_j y_j^2 + a_6 \sum_j x_j^3 + a_7 \sum_j y_j^2 = \sum_j (T_j y_j^2) \\& a_1 \sum_j x_j^4 + a_2 \sum_j y_j^3 x_j + \\& a_3 \sum_j x_j^3 + a_4 \sum_j y_j^2 x_j + a_5 \sum_j x_j^2 + a_6 \sum_j y_j x_j + a_7 \sum_j x_j = \sum_j (T_j x_j) \\& a_1 \sum_j x_j^3 y_j + a_2 \sum_j y_j^4 + \\& a_3 \sum_j x_j^2 y_j + a_4 \sum_j y_j^3 + a_5 \sum_j x_j y_j + a_6 \sum_j y_j^2 + a_7 \sum_j y_j = \sum_j (T_j y_j) \\& a_1 \sum_j x_j^3 + a_2 \sum_j y_j^3 + a_3 \sum_j x_j^2 + a_4 \sum_j y_j^2 + a_5 \sum_j x_j + a_6 \sum_j y_j + a_7 \sum_j 1 = \sum_j T_j\end{aligned} \tag{5}$$

Полученная система линейных уравнений содержит 7 неизвестных (a_1 - a_7), коэффициенты a_j вычисляются, введём обозначение коэффициентов C_{jk} где индекс j – номер элемента строки (столбца), k – номер строки.

Подставляя значения коэффициентов в исходное уравнение, получим уравнение трёхмерной кривой зависимости толщины покрытия от величины сигналов (R_e и J_m) для определённого значения зазора.

Выполняя вышеизложенные операции для различных значений зазоров, получаем набор значений коэффициентов a_{jk} , где j – индекс коэффициента, k – индекс зазора.

Аналогично находим функционалы $Z_j(R_e \text{ и } J_m)$ для линий зазоров. Полученные функционалы подставляем в (2), получаем аналитическое выражение для $T(R_e, J_m)$ для различных зазоров.

Для вычисления коэффициентов рассматриваемых полиномов разработана программа в среде LabVIEW [13,14]. В среде LabVIEW имеется обширный программный инструментарий, позволяющий выполнить обработку сигналов без привлечения дополнительного программного обеспечения и необходимости написания собственных процедур обработки.

Программа расчёта коэффициентов уравнения аппроксимирующей функции состоит из лицевой панели оператора и функциональной панели.

Перед запуском программы подготавливается файл в текстовом формате с измерительными данными. Устанавливается переключатель «Читать из файла» во включенное состояние. Результатом работы программы является нахождение значений шести коэффициентов a_1 - a_6 для рассматриваемого полинома. По полученному полиному в программе измерений рассчитывается значение толщины покрытия с отстройкой от влияния зазора.

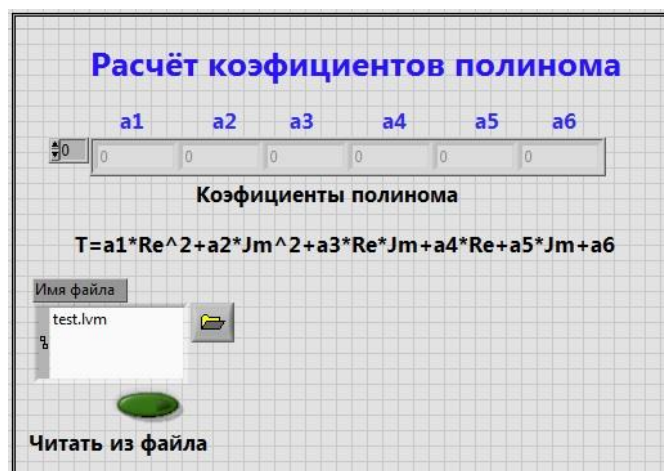


Рис. 3. Лицевая панель оператора

Функциональная панель программы состоит из четырех модулей:

- модуль 1 считывает измерительные данные из файла;
- модуль 2 формирует массив частных произведений от отдельных измерений;
- модуль 3 формирует массивы сумм от частных произведений;
- модуль 4 рассчитывает значения искомых коэффициентов, решая матрицу из шести линейных уравнений.

Функциональная панель программы приведена на рисунке 4.

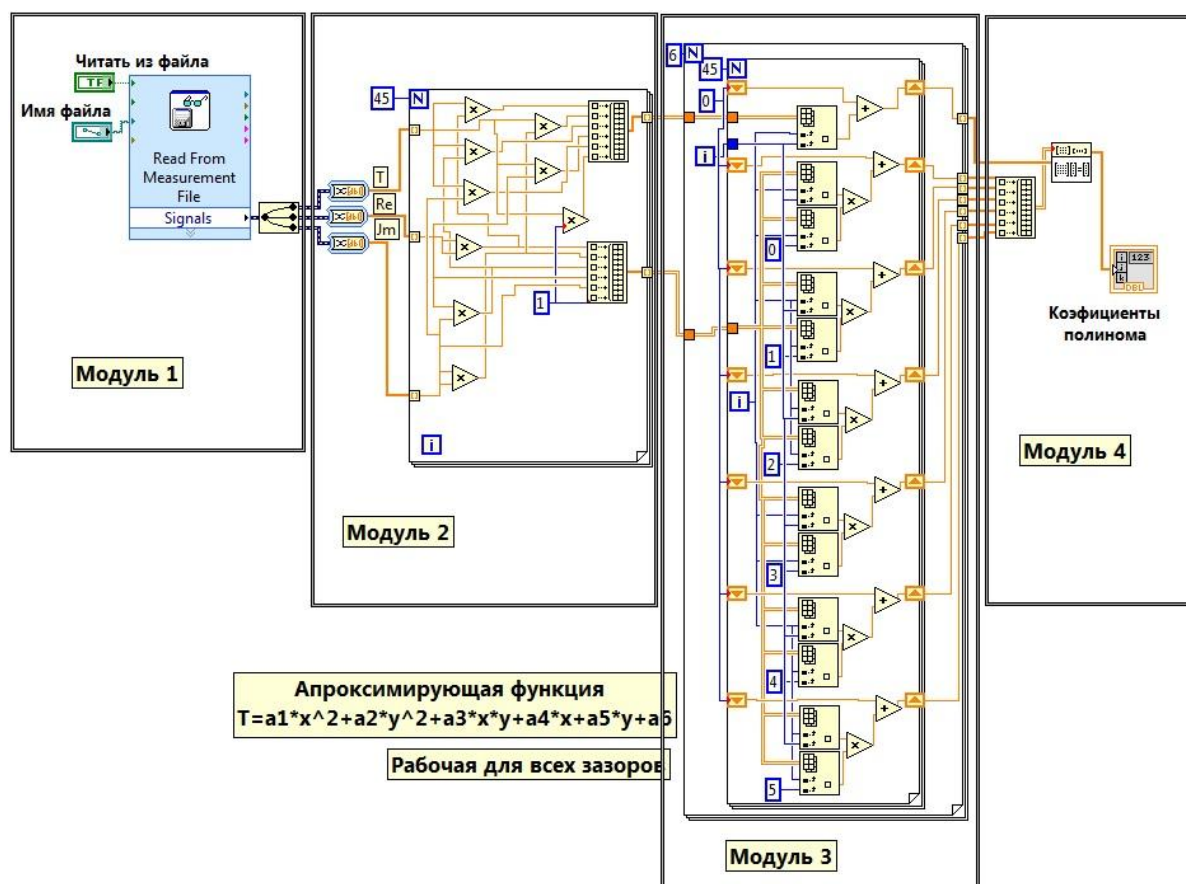


Рис. 4. Функциональная панель

В результате проведения аппроксимации опытных данных двумя видами полиномов проверена возможность создания и практическая применимость абстрактной математической модели. Использование Labview значительно снижает время разработки вычислительных алгоритмов, за счет использования стандартных математических библиотек.

Библиографический список:

1. ГОСТ Р 50779.21-2004 Статистические методы. Правила определения и методы расчета статистических характеристик по выборочным данным. Часть 1. Нормальное распределение. Введен 2004-06-01. Москва, Изд-во стандартов, 2004, с.47
2. Рахматуллин А.И., Моисеев В.С. Математические модели и методы оптимизации нестационарных систем обслуживания. Казань, Школа, с.211.
3. Филонов И.П., Медведев А.И. Вероятностно-статистические методы оценки качества в машиностроении. Минск, Тесей, 2000, с.127.
4. Шишмарев В.Ю. Технические измерения и приборы. Москва, Академия, 2012, с.393.
5. Агамиров В.Ю. Методы статистического анализа механических испытаний. Москва. Интернет Инжиниринг, 2004, с.127
6. Машиностроение. Энциклопедия/Ред совет: К.В.Фролов (пред) и др.- М.:Машиностроение.
7. ISO 12718:2008 Non-destructive testing –Eddy current testing-Vocabulary (IDT)
8. Потапов А.И., Сясько В.А. Неразрушающие методы и средства контроля толщины покрытий и изделий. /Научное, методическое, справочное пособие. [Книга]. – СПб: Гуманистика, 2009. – 903 с.

9. Ануфриев В. Интеллектуальные датчики в информационно-управляющих системах: развитие, элементная база и ПО, компоненты и технологии, №9 2017
10. Федоренко Р.П. Введение в вычислительную физику: Учебное пособие для вузов / Р.П. Федоренко / под ред. А.И. Лобанова. – 2-е изд., испр. И доп. – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2008. – 504 с.
11. Формалеев В.Ф., Ревизников Д.Л. Численные методы. М.:Физматлит, 2004, 400с.
12. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – 2-е изд., испр.-М.:Физматлит, 2001.-320 с.
13. Кринг, Трэвис: LabVIEW для всех. – ДМК-Пресс, 2015 г.-904 с.
14. Магда Ю.С. LabVIEW. Практический курс для инженеров и разработчиков. – ДМК-Пресс, 2014 г.-208с.

УДК 621.039.5:621.311.25:69.05

Оценка уровня безопасности каркасных зданий на примере машинного зала АС

Дежевой Максим Сергеевич

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Волгодонск

dejewoi@ya.ru

При оценке технического состояния зданий и сооружений предлагается ввести комплексный коэффициент безопасности, который позволяет оценить уровень безопасности сооружения в целом. В качестве примера используются данные по геометрическому контролю машинного зала №3 Ростовской АЭС.

Ключевые слова: каркасное здание, безопасность, крен, колонны, машинный зал, техническое состояние

Evaluation of the Safety Level for Frame Buildings on the example of a NPP machine hall

Dejewoi Maxim Sergeevich

Volgodonsk Engineering and Technical Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Volgodonsk

When evaluating technical state of buildings and constructions, it is proposed to introduce a versatile coefficient that allows evaluating the safety level of a building as a whole. The data to control the geometrical parameters of the machine hall №3 of Rostov Nuclear Power Plant are used as an example.

Keywords: frame building, safety, list, columns, machine hall, technical state

Безопасность – это такие условия, в которых находится объект, когда действие внешних и внутренних факторов не влечёт действий, считающихся отрицательными по отношению к данному объекту в соответствии с существующими на данном этапе потребностями, знаниями и представлениями. На самом деле, значений данного термина множество, однако в любой интерпретации безопасность считается важнейшим приоритетом для ГК Росатом. И объекты атомных станций также должны соответствовать всем нормативным требованиям, связанными с безопасностью на протяжении своего жизненного цикла.

Техническое состояние зданий – совокупность свойств, которые характеризуют, соответствует ли объект в назначенный момент времени нормативным требованиям, а также технологическим процессам. Определяется техническое состояние согласно ГОСТ Р 53778-2010 "Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния".

Строительные конструкции объектов АЭС подлежат контролю согласно РД ЭО 1.1.2.99.0007-2011 каждые 4 года. При определении технического состояния выполняют контроль параметров строительных конструкций, как крен колонн, прогибы балок. По анализу определяют фактические характеристики параметров и делают вывод о техническом состоянии строительных конструкций и сооружений в целом. При оценке уровня безопасности предлагается определять комплексный коэффициент, который характеризует уровень безопасности строительных конструкций. Например, для каркасного здания конструкциями считаются колонны, балки, плиты перекрытия. Для них вычисляем предельные и допустимые значения характеристик, по которым, в свою очередь, вычисляются коэффициенты безопасности. Например, известный общепринятый подход к расчету оснований по деформациям производится исходя из условия $S_{\text{доп}} \leq S_{\text{пред}}$, (1)

где $S_{\text{доп}}$ – совместная деформация основания и сооружения, определяемая расчетом;

$S_{\text{пред}}$ – предельное значение совместной деформации основания и сооружения.

Преобразуем (1) к виду $\gamma = \frac{S_{\text{пред}}}{S_{\text{доп}}}$ (2)

где γ – коэффициент надежности.

Значение коэффициента надежности γ для обеспечения условия (1) должно быть больше единицы. Коэффициент назначается действующей нормативной документацией для расчета различных допустимых значений. При этом предлагаемые коэффициенты, характеризующие состояние безопасности объектов, рассчитываются из условия:

$$K_{\text{дон}} = \frac{S_{\text{пред}} - S_{\text{доп}}}{S_{\text{пред}}} \quad (3)$$

[6, с. 32]

Табл. 1. Соотношение значений коэффициента K и категорий технического состояния.

Значение коэффициента безопасности	Категория технического состояния
$1 > K > 0,33$	Работоспособное
$0,33 > K > 0$	Ограниченно-работоспособное
$K = 0$	Аварийное

Расчёт комплексного коэффициента уровня безопасности ведётся по каждой характеристике строительных конструкций, но минимальное значение из полученных коэффициентов определяет техническое состояние объекта в целом.

Произведу расчёт коэффициентов безопасности для машинного зала АЭС на основе полевых материалов геометрического контроля каркаса машинного зала №3 Ростовской АЭС.

Отклонения колонн от плановых положений рассчитываются по следующим формулам:

$$\Delta X = X_{\text{изм}} - X_{\text{теор}}, \text{ где}$$

$X_{\text{изм}}$ – измеренное значение положения колонны относительно оси X;

$X_{\text{теор}}$ – значение планового положения колонны относительно оси X.

$$\Delta Y = Y_{\text{изм}} - Y_{\text{теор}}, \text{ где}$$

$Y_{\text{изм}}$ – измеренное значение положения колонны относительно оси Y;

$Y_{\text{теор}}$ – значение планового положения колонны относительно оси Y.

Табл. 2. Плановое положение колонн по ряду А

№ п/п	$X_{\text{изм}}, \text{ м}$	$X_{\text{теор}}, \text{ м}$	$\Delta X, \text{ мм}$	$Y_{\text{изм}}, \text{ м}$	$Y_{\text{теор}}, \text{ м}$	$\Delta Y, \text{ мм}$
A1	112,153	112,160	-7	-2,034	-2,025	-9
A2	107,649	107,660	-11	-2,041	-2,025	-16
A3	95,650	95,660	-10	-2,044	-2,025	-19
A4	83,665	83,660	5	-2,054	-2,025	-29
A5	71,665	71,660	-5	-2,040	-2,025	-15
A6	59,640	59,660	-20	-2,046	-2,025	-21
A7	47,653	47,650	-7	-2,036	-2,025	-11
A8	35,568	35,660	-2	-2,037	-2,025	-12
A9	23,642	23,660	-18	-2,041	-2,025	-16
A10	11,650	11,660	-10	-2,038	-2,025	-13
A11	-0,343	-0,340	-3	-2,042	-2,025	-17

Табл. 3. Плановое положение колонн по ряду Б

№ п/п	$X_{\text{изм}}, \text{ м}$	$X_{\text{теор}}, \text{ м}$	$\Delta X, \text{ мм}$	$Y_{\text{изм}}, \text{ м}$	$Y_{\text{теор}}, \text{ м}$	$\Delta Y, \text{ мм}$
Б1	112,155	112,160	-5	42,947	42,975	-28
Б2	107,656	107,660	-4	42,947	42,975	-28
Б3	95,664	95,660	4	42,969	42,975	-6
Б4	83,665	83,660	5	42,973	42,975	-2
Б5	71,661	71,660	1	42,973	42,975	-2
Б6	59,658	59,660	-2	42,977	42,975	2
Б7	47,665	47,650	5	42,979	42,975	4
Б8	35,656	35,660	-4	42,962	42,975	-13
Б9	23,670	23,660	10	42,971	42,975	-4
Б10	11,660	11,660	0	42,972	42,975	-3
Б11	-0,344	-0,340	-4	42,983	42,975	8
Б12	-11,847	-11,840	-7	42,979	42,975	4

Для вычисления крена воспользуюсь формулой $\sum X = \Delta X_{\text{п}} + dX_{\text{к}}$, где

$dX_{\text{к}}$ – измеренное значение положения верхнего конца колонны относительно оси X;

$\Delta X_{\text{п}}$ – измеренное значение положения нижнего конца колонны относительно оси X.

Таким же образом вычисляется крен относительно оси Y.

Табл. 4. Крены колонн по ряду А

№ п/п	$\Delta X_{п, мм}$	$dX_{к, мм}$	$\Sigma X, мм$	$\Delta Y_{п, мм}$	$dY_{к, мм}$	$\Sigma Y, мм$
A1	-7	10	3	-9	48	39
A2	-11	-3	-14	-16	27	9
A3	-10	-21	-31	-19	38	19
A4	5	9	14	-29	36	7
A5	-5	15	-10	-15	38	23
A6	-20	-42	-62	-21	56	35
A7	-7	-27	-34	-11	70	59
A8	-2	-27	-29	-12	94	82
A9	-18	2	-16	-16	91	75
A10	-10	-7	-17	-13	82	69
A11	-3	-22	-25	-17	64	47

Табл. 5. Крены колонн по ряду Б

№ п/п	$\Delta X_{п, мм}$	$dX_{к, мм}$	$\Sigma X, мм$	$\Delta Y_{п, мм}$	$dY_{к, мм}$	$\Sigma Y, мм$
Б1	-5	-	-5	-28	-	-28
Б2	-4	-43	-47	-28	82	54
Б3	4	-19	-15	-6	119	113
Б4	5	-22	-17	-2	102	100
Б5	1	9	10	-2	78	76
Б6	-2	-48	-50	2	102	104
Б7	5	-58	-53	4	127	131
Б8	-4	-2	-6	-13	140	127
Б9	10	-55	-65	-4	146	142
Б10	0	13	13	-3	123	120
Б11	-4	36	32	8	73	81
Б12	-7	-	-7	4	-	4

После проведённых вычислений изменений плановых положений и кренов по каждому ряду можно объединить полученные значения в отклонения порталов и свести результаты в таблицу.

Табл. 6. Оценка совместного влияния параметров колонн в портале

№ п/п	ΔX	ΔY	№ п/п	ΔX	ΔY	ΣX	ΣY
A1	3	39	Б1	-5	-28	-2	11
A2	-14	9	Б2	-47	54	-33	45
A3	-31	19	Б3	-15	113	-16	94
A4	14	7	Б4	-17	100	3	93
A5	-10	23	Б5	10	76	0	53
A6	-62	35	Б6	-50	104	-12	69
A7	-34	59	Б7	-53	131	-19	72
A8	-29	82	Б8	-6	127	-23	45
A9	-16	75	Б9	-65	142	-49	67
A10	-17	69	Б10	13	120	-35	51
A11	-25	47	Б11	32	81	7	34
A12	-	-	Б12	-7	4	-	-

Вычисление коэффициентов безопасности производится по каждому ряду колонн. Для каждого портала нормативные значения предельных отклонений одинаковые.

$$\Delta_{\text{общ.теор}} = (\Delta_{\text{план}} + \Delta_{\text{крен}}) * 2 \quad (4)$$

$$\Delta_{\text{план}} = 15 \text{ мм}$$

$$\Delta_{\text{крен}} = \frac{L}{500} = \frac{42}{500} = 0.084 \text{ м} = 84 \text{ мм} \quad (5)$$

$$\Delta_{\text{общ.теор}} = (15 + 84) * 2 = 198 \text{ мм}$$

$$\Delta_{\text{теор.пред}} = n * \Delta_{\text{общ.теор}} = 1.5 * 198 = 297 \text{ мм}, \quad (6)$$

где n – коэффициент запаса прочности (для АЭС $n=1.5$)

Отклонения высчитываются относительно оси Y , так как именно по этой оси имеются большие значения

$$\Delta_{\text{общ}} = (\Delta_{\text{план}}(y) + \Delta_{\text{крен}}(y)) \quad (7)$$

Значения уклона ферма не учитываются, так как величина отклонений ничтожно мала и на значения не влияет.

Коэффициент безопасности вычисляется как

$$K_{\text{без}} = \frac{\Delta_{\text{теор.пред}} - \Delta_{\text{общ}}}{\Delta_{\text{теор.пред}}} \quad (8)$$

Результаты вычислений сведены в таблицу.

Табл. 7. Результаты значений коэффициентов безопасности

№ п/п	$\Delta_{\text{общ}}$	$K_{\text{без}}$	Группа безопасности
1 ряд	11	0,96	2
2 ряд	45	0,84	2
3 ряд	94	0,68	2
4 ряд	93	0,68	2
5 ряд	53	0,82	2
6 ряд	69	0,76	2
7 ряд	72	0,75	2
8 ряд	45	0,84	2
9 ряд	67	0,77	2
10 ряд	51	0,82	2
11 ряд	34	0,88	2

При обработке полученных величин необходимо проанализировать общую работоспособность здания в целом, полагаясь на наименьшие значения безопасности, так как они подвержены больше всего утрате несущей способности, что может привести к разрушению всего каркаса. Согласно исследованным данным коэффициентов безопасности здание машинного зала блока №3 Ростовской АЭС можно отнести ко 2 группе работоспособности зданий – допустимая работоспособность. В дальнейшем, если проследить динамику планового изменения коэффициентов безопасности, то можно будет заниматься управлением безопасности здания, что позволит рассчитывать остаточный ресурс здания в целом.

Библиографический список:

1. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (в редакции, актуальной с 24 июля 2015 г.).
2. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ Технический регламент о безопасности зданий и сооружений Принят Государственной Думой 23 декабря 2009 года Одобрен Советом Федерации 25 декабря 2009 г
3. РД ЭО 1.1.2.99.0007-2011. Руководящий документ эксплуатирующей организации. Типовая инструкция по эксплуатации производственных зданий и сооружений атомных станций" (утв.

ОАО "Концерн Росэнергоатом" 17.11.2011) [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=586692#013752954933351225>.

4. ГОСТ Р 53778-2010, Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. – М.: Стандартинформ, 2010.

5. Пимшин Ю.И., Дегтярев А.М., Кривоногов В.Г. О контроле полной геометрии сооружений с целью определения их технического состояния/ Сб. научн. трудов. – Ростов н/Д: Рост. гос. строй. ун-т, 1999 Деп. ВИНТИ 7.04.99, №1058-И99, – 28 с.

6. О коэффициентах оценки безопасности [Текст]/ Ю.И. Пимшин[и др.] // Геодезия и Аэрофотосъемка. – 2016г. – №6. – С. 32-37. – Известия высших учебных заведений. – ISSN 0536-101X

УДК 621.91

Экспериментальные исследования точности обработки отверстий инструментом одностороннего резания

Дерябин Игорь Петрович, Миронова Ирина Николаевна

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

В статье приводятся результаты натурных, выполненных в производственных условиях, и компьютерных экспериментов исследования точности обработки отверстий инструментами одностороннего резания. Показаны результаты измерений на координатно-измерительной машине (КИМ) профиля обработанных отверстий. Качественное и количественное сравнение формы профилей отверстий в продольном и поперечном сечениях и показало адекватность компьютерных моделей. Определена зависимость точности обработки от величины зазора между кондукторной втулкой и инструментом.

Ключевые слова: компьютерные эксперименты; точность обработки; профиль обработанного отверстия; инструменты одностороннего резания.

Experimental Test of Accuracy of Holes Processing with Single-ended Cutting Tool

Deryabin Igor Petrovich, Mironova Irina Nikolaevna

Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgorny

The article contains the results of the accuracy of the holes processing with single-ended cutting tool experimental tests held in the manufacturing environments and in the computer programs. The measuring results via Coordinate measuring machine of processed holes profile are conveyed. Qualitative and quantitative matching of profiles` forms of holes in longitudinal and cross section shows efficacy of computer models. The correlation between the accuracy of processing and the off-contact distance between a jig bush and a tool is defined.

Keywords: computer experiments, processing accuracy, processed hole profile, single-ended cutting tool.

Важное место в современном машиностроении продолжают занимать традиционные методы обработки, к которым относится сверление отверстий. Несмотря на технологическое развитие предприятий, проблема обработки глубоких отверстий осталась. Отверстия данного типа широко распространены в конструкциях и деталях различных узлов, которые широко используются в разных отраслях промышленности. Кроме того, что обработка глубоких отверстий является трудоемкой операцией, существуют еще и проблемы низкой производительности, небольшой стойкости инструмента и низким качеством обработанных поверхностей.

Целью экспериментальных исследований является: проверка теоретических выводов, а именно сравнение результатов, полученных в ходе вычислительных и натуральных экспериментов; проверка влияния подачи, зазора между кондукторной втулкой и инструментом на точность обработки; а также качественное сравнение профилей поперечного и продольного сечений, полученных в ходе вычислительного и натурального экспериментов.

Экспериментальные исследования проводились на ОАО «Агрегат» г. Сим, Челябинская область. Была обработана партия деталей на токарно-револьверном станке модели 1341, специально переоборудованном для сверления инструментом одностороннего резания (ИОР).

В качестве режущего инструмента применялись ИОР различных диаметров в диапазоне от 7 до 12 мм.

Была обработана партия деталей типа «вал».

Заготовка закреплялась в трехкулачковый патрон, на неё для направления инструмента была установлена кондукторная втулка. В ходе эксперимента изменялись следующие параметры:

- частота вращения шпинделя n , об/мин;
- подача инструмента S , мм/об;
- диаметр сверла D_1 , мм;
- диаметр кондукторной втулки D , мм, или зазор между кондукторной втулкой и инструментом $\Delta_{ст}$.

Измерения точности полученных отверстий проводились на координатно-измерительной машине (КИМ) «Globalaktiv» фирмы «Bown&sharpe».

Результаты измерения получены в виде диаграмм (рис. 1) и в виде протокола отчета.

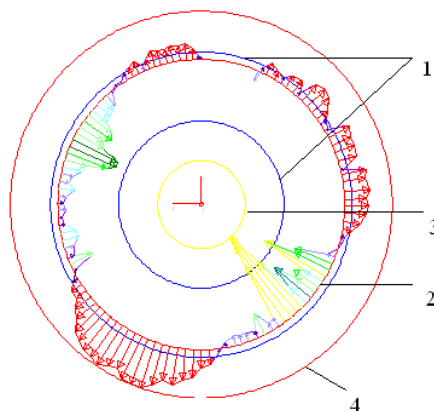


Рис. 1. Диаграммы, полученные в результате измерения

На диаграмме окружности синего цвета (1) представляют собой наименьшее и наибольшее предельные отклонения, между которыми заключен допуск на изготовле-

ние. Окружность красного цвета (2), на которой лежат начала векторов, является средней окружностью. Желтая окружность (3) – окружность, соответствующая минимальному диаметру отверстию. Через наиболее удаленную точку проведена окружность, соответствующая максимальному диаметру отверстию (4).

По полученным результатам измерений отверстий в 4 поперечных сечениях построены графики зависимости погрешности размера и формы отверстия в поперечном сечении от изменения частоты вращения шпинделя n , об/мин; подачи инструмента S , мм/об; диаметра сверла D_1 , мм; диаметра кондукторной втулки D , мм, или зазора между кондукторной втулкой и инструментом $\Delta_{вт}$ (рис. 2).

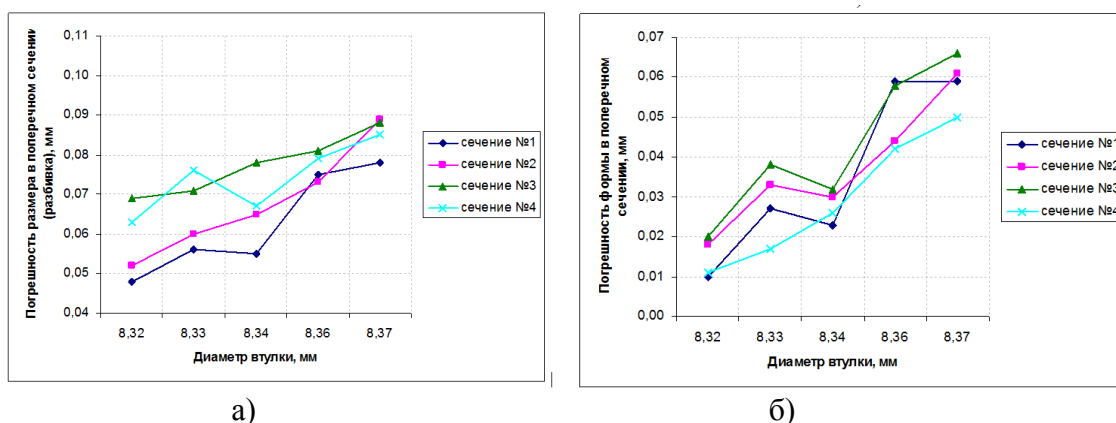


Рис. 2. Влияние зазора между кондукторной втулкой и инструментом на погрешность размера (а) и формы (б) в поперечном сечении обработанных отверстий

Из представленных графиков видно, что при увеличении зазора между кондукторной втулкой и инструментом погрешность размера и формы увеличивается, что показывает и вычислительный эксперимент (рис. 3).

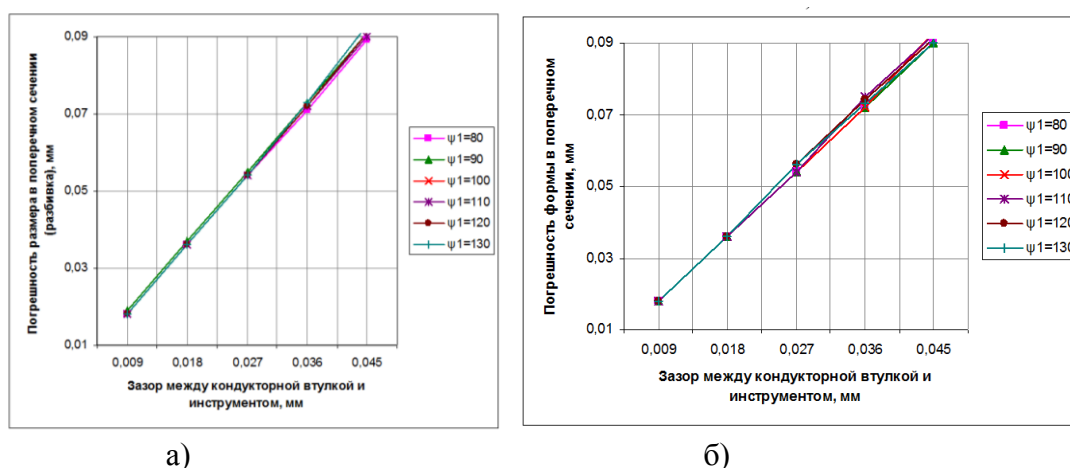


Рис. 3. Влияние зазора между кондукторной втулкой и инструментом на погрешности: а) размера (разбивку); б) формы

Качественные сравнения результатов натурных и компьютерных экспериментов показали совпадение профилей поперечных и продольных сечений (рис. 3).

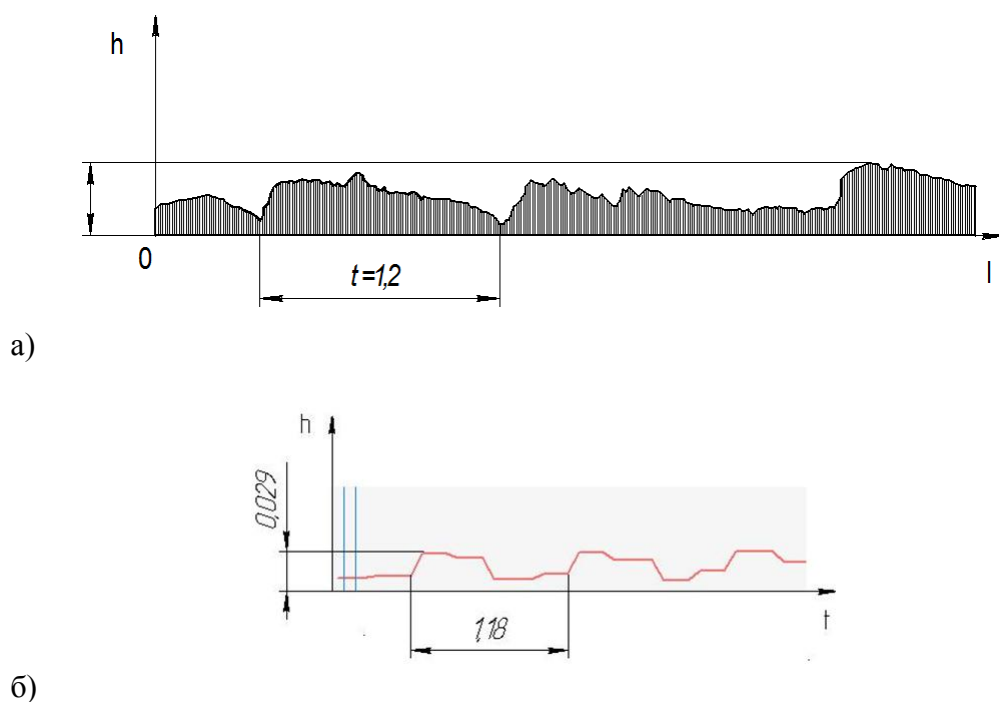


Рис. 3. Профиль отверстия в продольном сечении:
а) натурный эксперимент; б) вычислительный эксперимент

УДК 67.02

Переработка материалов и изделий для вторичного использования их в производстве новой продукции

Донцова Юлия Дмитриевна, Токарева Олеся Александровна,
Пятыгина Елена Дмитриевна, Похлебаева Дарья Зуфаровна

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

dontsova2010god@yandex.ru, olesya.tok96@mail.ru,
lena.pyatygina.97@mail.ru, dasha_p2009@mail.ru

В работе представлена технология по переработке обуви. С помощью нее, в конечном итоге, выявляются пять видов материалов, а также представлено дальнейшее их применение. В работе также была посчитана технико-экономическая часть, включающая все расходы реализации.

Ключевые слова: переработка обуви, технология, материалы, сырье, экономика, расходы, доходы, вторичное использование, продукция.

Materials and Products Recycling for Secondary Use in the Production of New Goods

*Dontsova Yulia Dmitrievna, Tokareva Olesya Aleksandrovna, Pyatygina Elena Dmitrievna,
Pohlebaeva Daria Zufarovna*

*Trekhgornyy Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI,
Trekhgornyy*

The article presents the technology of shoe processing. As a result five types of materials are determined and their further application is presented. The work also considers technical and economic section including all implementation costs.

Keywords: shoe processing, technology, materials, raw materials, economy, expenses, income, secondary use, production.

Экономика России стремительно развивается, неуклонно растет и количество промышленных отходов. Президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин поручил правительству проанализировать возможность введения в России утилизационного сбора на обувь. Предложение ввести такой сбор внесла глава Российского союза кожевников и обувщиков Александра Григорьевна Андрунакиевич. По ее словам, это необходимо для регулирования импорта из некачественных материалов. По мнению главы союза, такая обувь носится один сезон максимум, «то есть с точки зрения экологии – это засорение природы». Исходя из этого, проблема загрязнения окружающей среды решится созданием технологии по переработке обуви для производства новой продукции.

Цель работы – разработать процесс переработки отслуживших свой срок изделий для повторного использования их в безотходном производстве.

Для достижения заданной цели были поставлены следующие задачи:

- поиск аналогов;
- разработка технологии переработки старой обуви для получения новой продукции;
- подбор оборудования для выполнения технологии;
- определение рабочего персонала;
- расчет технико-экономической части проекта;
- выявление перспектив проекта.

Каждый год производители выпускают более 20 миллиардов пар обуви и только 5% из этого числа попадают в переработку. Проблема в том, что в составе обуви до 40 видов различного материала, и до недавнего времени не существовало технологии, чтобы на выходе отделить все эти виды вторсырья друг от друга.

Реализация проекта имеет положительные и отрицательные стороны.

С одной стороны, новый метод технологии поможет избавить свалки от старой обуви. Это позволит значительно сократить количество мусора, находящегося на полигонах захоронения твердых бытовых отходов. Также, отечественное производство получит возможность расширяться, а значит появятся новые рабочие места, и снизится социальная напряженность. Благодаря этой методике, в результате переработки из отходов извлекаются полезные материалы, необходимые для создания новой продукции. Еще одним положительным аспектом является возможность сдачи обуви всеми слоями населения, а также приобретение готовой продукции без каких-либо ограничений.

С другой стороны, для осуществления метода переработки необходимо оборудование, которое имеет высокую стоимость.

В нашем предложенном проекте переработка включит в себя извлечение полезных материалов из старой обуви. Обувь пройдет следующие этапы обработки: сбор, перевозка, дезинфекция, сушка, вырезка декора, дробление, сепарация и два вида разделения.

Сбор непригодной для носки обуви осуществится с помощью пунктов приема, которые будут располагаться в густонаселенных городах Челябинской области (г. Челябинск и г. Магнитогорск), Свердловской области (г. Екатеринбург и г. Нижний Тагил) и Республики Башкортостан (г. Уфа и г. Стерлитамак).

Из пунктов приема на предприятие с помощью автомобиля ГАЗ 33022 изношенная обувь будет доставляться в контейнерах для сбора обуви. Транспортировка материала по цеху будет производиться с использованием четырёхколёсной грузовой тележки и контейнера.

Следующим этапом обработки станет дезинфекция и последующая просушка обуви. Дезинфекция будет проходить в стирально-отжимной машине ВО-100, представленной на рисунке 1, с противомикробным средством «Аламинол». После чего чистая обувь поместится в паровой стерилизатор ГК-100-4 для просушки и конечного этапа дезинфекции (Рис. 2).



Рис. 1 – Стирально-отжимная машина ВО-100



Рис. 2– Стерилизатор паровой ГК-100-4

Далее необходимо отделить от обуви декоративные элементы, такие как молния, люверсы и прочие. Инструменты для данной операции следующие: кусачки-бокорезы, нож для раскроя кожи, плоскогубцы, гвоздевытаскиватель, шило.

Затем, подготовленный материал перейдет на автоматизированную обработку. С помощью однофазного шредера М600/1-600-5,5 произведется разделение старых изделий на фрагменты размером 3-4 мм (Рис. 3).



Рис. 3 – Одновальный шредер М600/1-600-5,5

После шредирования измельченный материал попадет на вибросито ВС 8М, на котором произойдет разделение мелких фракций от более крупных для создания равных условий в последующих операциях (Рис. 4) [3].



Рис. 4 – Вибросито ВС 8М

На этапе центробежного разделения легкие фрагменты отделятся от более тяжелых. Таким образом, на выходе получим синтетический материал с примесями и тяжелые частицы. Данный процесс произойдет с помощью воздушно-центробежного классификатора серии «ПРОГРЕСС», представленном на рисунке 5 [5].



Рис. 5 –Воздушно-центробежный классификатор серии «ПРОГРЕСС»

Затем, оставшиеся фрагменты в виде тяжелых частиц попадут на зигзагообразное разделение AirClassifier (*Рис. 6*). Фракции резины и кожи попадут в верхнюю часть закрытой колонки. Кожа упадет на дно по траектории зигзаг, а резина поднимется в верхний патрубок из-за сильного воздушного потока, направленного через нижний патрубок [4].

Далее кожа с примесями металла попадает на магнитный барабанный сепаратор серии БСМК (*Рис. 6*), который будет расположен в нижней части зигзагообразной машины.

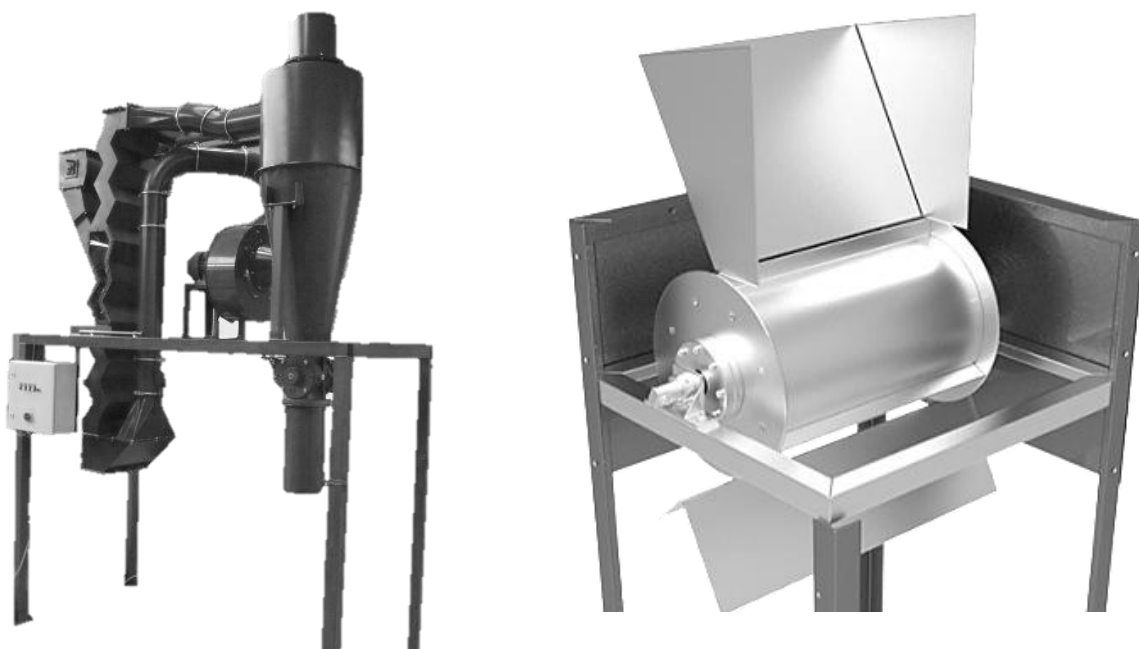


Рис. 6 –AirClassifier и магнитный барабанный сепараторсерии БСМК

Оценка рынков сбыта

После осуществления выше перечисленных этапов получим пять типов материалов: кожа, синтетический материал с примесями, резина, комбинированный материал и металл. Реализация полученных материалов была рассмотрена в ближайшие области и представлена ниже.

Полученные материалы будут упакованы и транспортированы на склад. Все работы производились в специальной одежде с применением средств индивидуальной защиты.

Фрагменты кожи можно использовать в создании синтетической кожи (смесь натуральной и искусственной кожи), которая пригодится в производстве спортивных мешков, отделки салонов авто, виниловой обивки для сидений, предметов интерьера.

Продажа кожи может осуществляться в Республику Башкортостан на следующие предприятия:

- ОАО «Искож» (г. Нефтекамск);
- ООО "Вардар" (г. Октябрьский);
- ООО НПО «Полимерные композиты» (г. Нефтекамск).

Резину можно снова использовать в производстве обуви либо делать из них напольные покрытия, придверные коврики, спортивные маты. Также резину можно применить при отделке детских площадок.

Резиновая крошка будет продаваться на «Завод экологически чистых покрытий» (г. Челябинск). Это предприятие является нашим партнером.

Синтетический материал с примесями (в основном текстиль и другие легкие остатки) пригодится для создания изоляционного материала зданий.

Компания «Текстрим» (г. Екатеринбург) будет принимать наши текстильные отходы для реализации своей продукции из вторичного сырья.

Полученную металлическую крошку и крупногабаритные металлические детали, которые не подверглись переработке в шредере, будут поставляться на металлургический комбинат Челябинска ПАО «ЧМК», в качестве металлолома.

Комбинированный материал, включающий в себя все выше перечисленные виды материалов, можно использовать для создания покрытий стадиона.

Предприятие «Курганстальмост» (г. Курган) принимает участие в строительстве стадионов. Комбинированный материал может поставляться на их завод.

Упуская подробные расчеты технико-экономической части. Мы получили данные, представленные в таблице 1.

Табл. 1 – Расчет прибыльности

Показатель		Год				
		2019	2020	2021	2022	2023
С учетом амортизации, аренды, электроэнергии, ФОТ)		руб./доля				
1		2	3	4	5	6
Себестоимость (TC-TotalCost)	Кожа	525 836	578 920	636 261	699 887	769 876
	Резина	578 336	636 170	699 786	769 765	846 741
	Синтетический материал	515 336	566 869	623 556	685 912	754 503
	Комбинированный материал	447 086	491 794	540 974	595 071	654 578
	Металл	613 336	674 669	742 136	816 350	897 985
	Итого	1 102 250 руб./доля	1 212 475	1 333 722	1 467 094	1 613 804

Окончание табл. 1

1		2	3	4	5	6
Выход	Кожа	875 000	962 500	1 058 750	1 164 625	1 281 087
	Резина	945 000	1 039 500	1 143 450	1 257 795	1 383 574
	Синтетический материал	840 000	924 000	1 016 400	1 118 040	1 229 844
	Комбинированный материал	761 250	837 375	921 112	1 013 223	1 114 546
	Металл	787 500	866 250	952 875	1 048 162	1 152 978
Валовая прибыль (TR-TotalRevenue)		4 208 750	4 629 625	5 092 587	5 601 846	6 162 030
Налогооблагаемая прибыль		3 106 500	3 417 150	3 758 865	4 134 751	4 548 226
Налог на прибыль		621 300	683 430	751 773	826 950	909 645
Чистая прибыль (на конец периода)		2 485 200	2 733 720	3 007 092	3 307 801	3 638 581

Заключение

В проекте была представлена технология переработки обуви, не пригодной для дальнейшего использования. Исходя из анализа существующих в мире технологий, наша разработка уникальна. Результатом является извлечение полезных материалов из так называемых отходов. Также были произведены расчеты цен продаж готовой продукции. В будущем планируется расширение производственной линии, а также ее автоматизация. В дальнейшем возможна постройка целого завода для создания изделий из переработанной продукции.

Библиографический список:

1. Интернет-магазин «МП СтройМеханика». Вибросито ВС 8М. [Электронный ресурс]. Режим доступа – свободный: <http://www.stroymehnika.ru/vibrosito8m.php>.
2. Интернет-магазин «Jxfeeder». AirClassifier. [Электронный ресурс]. Режим доступа – свободный: <http://ru.jxfeeder.com/sorting-separation-machines/54607525.html>.
3. Статья «Воздушно-центробежный классификатор серии «ПРОГРЕСС». [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный: http://www.supermix.ru/products/index.php?ELEMENT_ID=2240.
4. «УтильВторПром». [Электронный ресурс]. Режим доступа – свободный: <http://утилизация.укр>.
5. «NAOLMI. Утилизация – наша работа». Переработка обуви. [Электронный ресурс]. Режим доступа – свободный: <http://naolmi.su/uslugi/spec-odezhda-i-obuv/pererabotka-obuvi>.

УДК 62-791.2

Сравнение различных типов мерительного инструмента, предназначенного для осуществления технического контроля

Дыдыкина Ольга Андреевна, Токарев Артем Сергеевич

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

olik576@mail.ru

Штангенциркуль – один из самых универсальных и наиболее используемых измерительных инструментов. В настоящее время существует большое количество различных видов этих инструментов. В данной работе были сопоставлены технические данные нониусного и цифрового штангенциркулей с целью определения наиболее подходящего типа инструмента для измерений изделий.

Ключевые слова: механическая обработка, средство контроля, средство измерений, измерительный инструмент, нониусный штангенциркуль, цифровой штангенциркуль.

Comparison of Various Types of Measuring Tool for Technical Control-Implementation

Dydykina Olga Andreevna, Tokarev Artem Sergeevich

Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgorny

Caliper is one of the most multipurpose and common measuring tools. Currently there is a large number of different types of these tools. In this article, the technical data of vernier and digital calipers are compared to determine the most appropriate type of instrument for units measuring.

Keywords: mechanical treatment, means of control, means of measurement, measuring tool, vernier caliper, digital caliper.

На машиностроительных заводах цеха механической обработки выполняют наиболее точные операции, в результате которых детали машин получают заданные размеры, форму и параметры шероховатости.

Перед работниками технического контроля в механических цехах стоят большие и ответственные задачи по выявлению, предупреждению и устранению брака.

У каждой обработанной детали должны быть проконтролированы все размеры.

Средство контроля – это техническое устройство, вещество или материал для проведения контроля. Наиболее распространенным средством контроля при механической обработке являются средства измерений.

Все средства измерения, применяемые в машиностроении, разделяются на три основные группы:

- меры;
- контрольные приспособления и калибры;
- измерительные инструменты и приборы.

К измерительным инструментам относятся штангенциркули и микрометрические инструменты. Универсальные измерительные инструменты и приборы характеризуются наличием у них шкал с отметками в виде рисок или точек[2].

Штангенциркуль – один из самых универсальных и распространенных измерительных инструментов. Он позволяет измерять линейные наружные и внутренние размеры длиной до 4 метров с точностью до 0,01 мм.

Конструкция всех штангенциркулей типична. У любого штангенциркуля имеется штанга, соединенная с неподвижной губкой, на которую одевается рамка с подвижной губкой. На штанге нанесена цифровая измерительная штриховая шкала для определения размеров (чаще метрическая). Сверху на рамке устанавливается стопорный винт для закрепления на нужный размер. Конструкция штангенциркуля представлена на рисунке 1.

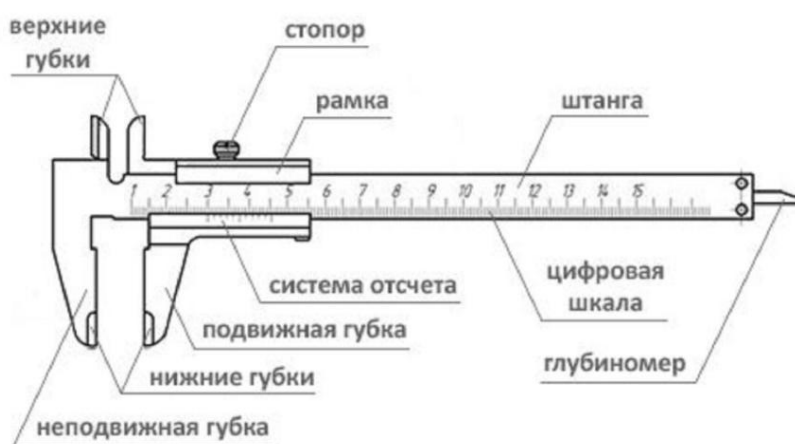


Рис. 1 – Общее строение штангенциркуля

На сегодняшний день выпускается большое разнообразие различных видов штангенциркулей. Все штангенциркули делятся на три основных типа: нониусные, цифровые и часовые штангенциркули. Наибольшей популярностью пользуются штангенциркули цифрового типа, но нониусный штангенциркуль получил не менее широкое распространение.

Для определения наиболее оптимального типа штангенциркуля, как средства контроля, был произведен сравнительный анализ. В работе сопоставлялись технические данные нониусного штангенциркуля ШЦ-I 0-150 0.1 1 класса точности Калиброн 72362 и цифровых штангенциркулей CarbonFiberCompositesDigitalCaliper и ADAMechanic 150 PRO, сравнивались результаты измерений, установленные моделями ШЦ-I 0-150 0.1 1 класса точности Калиброн 72362 и CarbonFiberCompositesDigitalCaliper, а также количество времени, занимаемое во время контроля изделия.

Основные характеристики нониусного и цифрового штангенциркулей указаны в таблице 1.

Табл. 1 – Технические данные штангенциркулей ШЦ-I 0-150 0.1 1 класса точности Калиброн 72362, Carbon Fiber Composites Digital Caliper и ADA Mechanic 150 PRO

Параметры	ШЦ-I 0-150 0.1 1 класса точности Ка- либрон 72362	ADA Mechanic 150 PRO	Carbon Fiber Composi- tes Digital Caliper
Диапазон измерения, мм	0...150	0...150	0...150
Значение отсчета по нониусу, мм	0,05	0,01	0,1
Погрешность, мм	±0,05	±0,01	±0,1
Материал инструмента	Инструментальная нержавеющая сталь	Инструментальная нержавеющая сталь	Карбоновый компо- зитный корпус
Стоимость инструмен- та, р	800	1990	200
Гарантийный срок экс- плуатации	12 месяцев	12 месяцев	12 месяцев

Изделие, подлежащее контролю, изображено на рисунке 2.

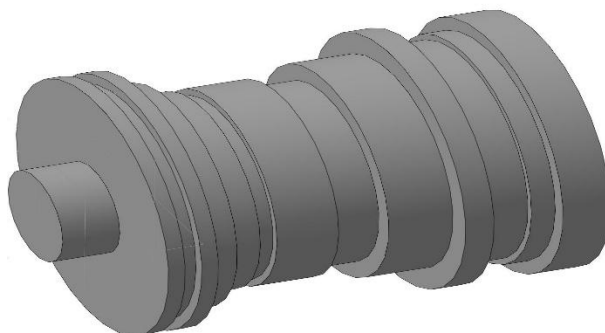


Рис. 2 – Вал

Результаты и время измерений некоторых размеров контрольного изделия приведены в таблице 2.

Табл. 2 – Результаты контроля изделия, произведенного с помощью штангенциркулей ШЦ-I 0-150 0.1 1 класса точности Калиброн 72362 и Carbon Fiber Composites Digital Caliper

Номинальный размер, мм	Результаты измерений, мм	
	ШЦ-I 0-150 0.1 1 класса точности Калиброн 72362	Carbon Fiber Composites Digital Caliper
1	2	3
28	27,95	27,9
78	77,90	77,9
72	72,00	71,9
78	77,90	77,9
70	69,95	70,0
60	59,95	60,0
50	52,05	52,0

Окончание табл. 2

1	2	3
60	60,15	60,2
55	55,10	55,0
65	65,05	65,1
78	77,95	77,9
66,5	66,75	66,7
73	72,95	72,9
78	77,90	78,0
Время, затра- ченное на измерение	23 мин	6 мин

Исходя из полученных результатов, можно сделать следующие выводы:

- нониусный штангенциркуль более надежен и в меньшей степени подвержен негативным воздействиям окружающей среды, чем цифровой;
- в данном исследовании, при контроле изделия, нониусный штангенциркуль превосходит цифровой по точности результатов измерений;
- штангенциркули, рассматриваемые в данном исследовании, обладают одинаковым диапазоном измерений;
- цифровой штангенциркуль обладает более высокой скоростью измерений относительно скорости измерения нониусного (приблизительно в 4 раза), что особенно важно при проведении измерений в режиме высокой интенсивности;
- цифровой штангенциркуль имеет полезные дополнительные функции: сохранение в памяти результатов последних измерений, две шкалы измерения (миллиметры и дюймы), установление нуля в необходимом положении, передача полученных данных для протоколирования результатов и другие;
- цена штангенциркуля прежде всего зависит от точности результатов измерения и материала самого инструмента. Тип мерительного инструмента не является определяющим критерием стоимости.

Таким образом, нониусный штангенциркуль является приемлемым, как для личного пользования, так и для использования этого инструмента на предприятии в режиме малой интенсивности. Кроме того, данный измерительный инструмент – наглядный пример соответствия цены и качества.

Цифровой штангенциркуль обеспечивает удобство измерений и большую скорость работы, что необходимо при проведении измерений в режиме высокой интенсивности. Однако стоит учесть, что не все цифровые штангенциркули обладают высокой точностью измерений. Качественный цифровой штангенциркуль намного дороже своих аналогов, но при этом производит измерения с высокой точностью. Этот штангенциркуль является оптимальным мерительным инструментом для использования на предприятии. Цифровой штангенциркуль, обладающий меньшей точностью, стоит значительно дешевле. Но такой штангенциркуль подойдет лишь для личного пользования.

Библиографический список:

1. Гостев, В.И. Контроль качества продукции в машиностроении / В.И. Гостев. – М.: Машиностроение, 1955. – 646 с.
2. Коваленко, А.В. Контроль деталей, обработанных на металлорежущих станках / А.В. Ковалев. – М.: Машиностроение, 1980. – 167 с.

УДК 621.9.06

Инновационное применение гироскопа

*Елсуков Евгений Сергеевич, Косенко Кирилл Юрьевич,
Неволин Владимир Станиславович, Серченко Денис Викторович,
Филичкин Максим Станиславович*

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

geka_3011@mail.ru, kir_kos01@mail.ru, schollerzk@gmail.com,
SerchenkoDennis@mail.ru, Maxf96@mail.ru

В современной России не все машиностроительные производства имеют возможность обновлять свой парк станков. Часто можно увидеть универсальные станки даже без программного управления. Со временем жесткость элементов станка падает, появляются лишние вибрации, которые пагубно влияют на точность и шероховатость изготавливаемых деталей. Для модернизации таких станков было предложено создание устройства, которое будет противодействовать вибрациям станка сохраняя точность обработки.

Ключевые слова: гироскоп, станки, вибрация, точность, модернизация, виброгашение.

Innovative Use of the Gyroscope

ElsukovEvgeniiSergeevich, Kosenko Kirill Iurevich, Nevolin Vladimir Stanislavovich, Serchenko Denis Viktorovich, Filichkin Maksim Stanislavovich
Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgorny

Today in Russia not all machine-building industries have an opportunity to update their bulk of machine-tools. One can often see universal machine-tools without software control. Over time, the rigidity of the machine-tool elements reduces; unnecessary vibrations appear to affect destructively the accuracy and roughness of parts manufactured. To modernize such machines-tools it is proposed to create a device that counteracts machine vibrations while preserving the accuracy of processing.

Keywords: gyroscope, a machine tool, vibration, precision, modernization, vibration damping.

Гироскоп – это устройство, способное реагировать на изменение углов ориентации тела, на котором оно установлено, относительно инерционной системы отчета.

Гироскоп обладает следующими основными свойствами.

Первое свойство заключается в следующем. Главная ось свободного гироскопа стремится удерживать неизменным свое направление в инерциальном пространстве. Это означает, что если главная ось направлена на какую-либо звезду, то при любых пере-

мещения основания, на котором установлен гироскоп, она будет неизменно указывать на эту звезду, изменяя свою ориентацию по отношению к системе координат, связанной с Землей. Впервые указанное свойство было использовано Л. Фуко для доказательства суточного вращения Земли [1, с. 2].

Второе свойство состоит в том, что под действием внешней силы, приложенной к внутреннему или внешнему кольцу и создающей момент, не совпадающий по направлению с главной осью гироскопа, последняя будет двигаться не по направлению действия силы (как это было бы при не вращающемся роторе), а перпендикулярно этому направлению. Подобное свойство гироскопа называется прецессией. Прецессионное движение происходит с постоянной угловой скоростью, т.е. является безынерционным.

Третье свойство выражается в следующем. Под действием импульса силы (удара) главная ось гироскопа практически не изменяет первоначального направления, а лишь, совершает быстрые колебания около положения равновесия. Эти колебания называются нутацией. Они особенно хорошо заметны при небольшой угловой скорости собственного вращения ротора.

Свойства гироскопа с тремя степенями свободы используются в таких устройствах, как гирокомпасы, гирогоризонты, гиростабилизаторы индикаторного типа.

Гироскопические приборы можно разделить по следующим признакам:

1) Основные типы гироскопов по количеству степеней свободы:

– двухстепенные;

– трехстепенные.

2) Основные два типа гироскопов по принципу действия:

– механические гироскопы;

– оптические гироскопы.

3) По режиму действия гироскопы делятся на:

– датчики угловой скорости;

– указатели направления.

Однако одно и то же устройство может работать в разных режимах в зависимости от типа управления.

Гироскопический эффект – способность быстро вращающегося тела удерживать своё положение в пространстве в плоскости своего вращения.

Свойство гироскопического эффекта – сопротивление изменению оси его вращения или прецессия гироскопа.

Согласно законам классической ньютоновской механики, скорость поворота оси гироскопа в пространстве обратно пропорциональна его собственной угловой скорости и, следовательно, ось очень быстро закрученного гироскопа поворачивается столь медленно, что на некотором интервале времени ее можно использовать в качестве указателя неизменного направления в пространстве.

Гироскопический эффект создается той же самой центробежной силой, которая действует на волчок, вращающийся, например, на столе. В точке опоры волчка о стол возникают сила и момент, под действием которых ось вращения волчка отклоняется от вертикали, а центробежная сила вращающейся массы, препятствуя изменению ориентации плоскости вращения, вынуждает волчок вращаться и вокруг вертикали, сохраняя тем самым заданную ориентацию в пространстве.

Таким вращением, называемым прецессией, ротор гироскопа отвечает на приложенный момент силы относительно оси, перпендикулярной оси его собственного вращения. Вклад масс ротора в этот эффект пропорционален квадрату расстояния до оси вращения, поскольку чем больше радиус, тем больше, во-первых, линейное ускорение и, во-вторых, плечо центробежной силы. Однажды раскрученное устройство стремится

сопротивляться изменениям в его ориентации вследствие углового момента. Этот эффект известен в физике как гироскопическая инерция. Влияние массы и ее распределения в роторе характеризуется его «моментом инерции», т.е. результатом суммирования произведений всех составляющих его масс на квадрат расстояния до оси вращения.

В современной России не все производства имеют возможность обновлять свой парк станков. Зачастую можно увидеть универсальные станки, даже без программного управления. Со временем жесткость элементов станка падает, появляются лишние вибрации, которые пагубно влияют на точность и шероховатость изготавливаемых деталей.

Чтобы модернизировать такие станки мы предлагаем следующее решение.

На схеме (Рис. 1) изображен токарно-винторезный станок 16К20 с установленной на нем активной системой демпфирования. Принцип заключается в следующем: при работе станка возникают вибрации, которые передаются на резец, установленный в резцедержателе 4. На поперечных салазках 5 расположен микромеханический гироскоп 10, который считывает информацию об уровне вибраций и передает их на пульт управления 8, откуда поступает сигнал о необходимой силе воздействия на станок вибратору 9.

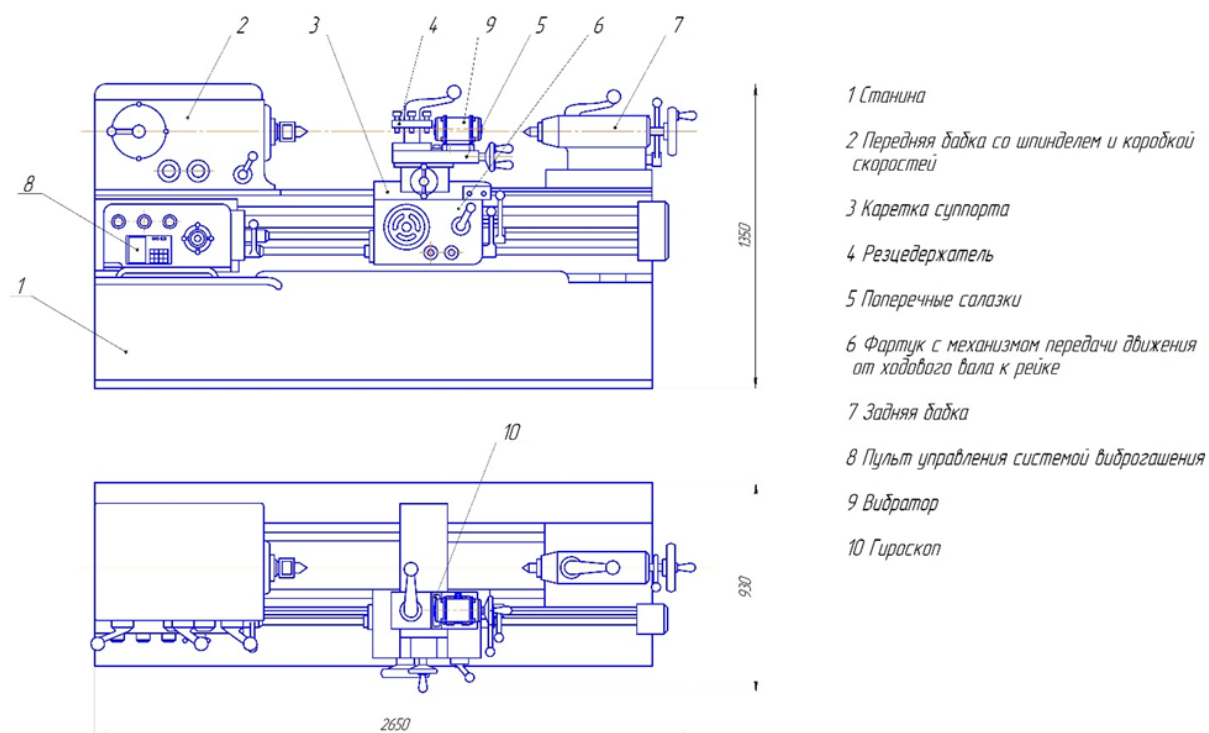


Рис. 1 – Схема станка с установленной системой демпфирования

В данной системе будет использоваться микромеханический гироскоп, который работает следующим образом, показанный на рисунке 2.

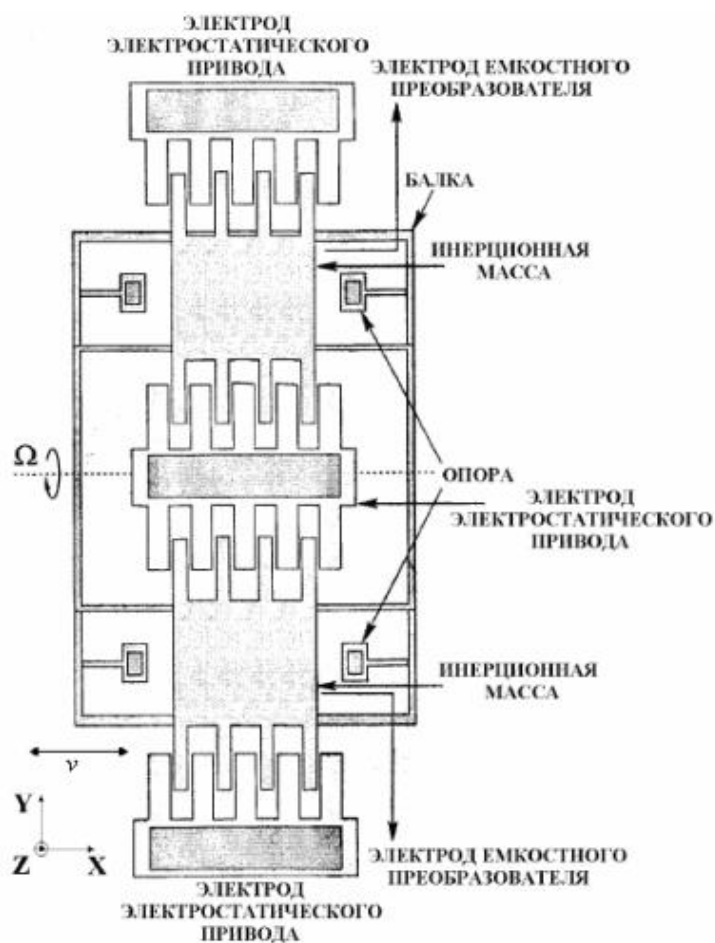


Рис. 2 – Микромеханический гироскоп с одной осью чувствительности

Конструктивным узлом, определяющим функциональные возможности микрогироскопа, является чувствительный элемент. Чувствительный элемент микрогироскопа можно назвать инерционной массой в подвесе с приводом, обеспечивающим режим движения, на который при наличии переносной угловой скорости вследствие возникающего ускорения Кориолиса и соответствующих ему сил инерции, генерируются вторичные колебания (режим чувствительности). На этом основании микрогироскопы иногда называют приборами для измерения ускорения Кориолиса.

Рассмотрим пульт подробнее, который изображен на рисунке 3.

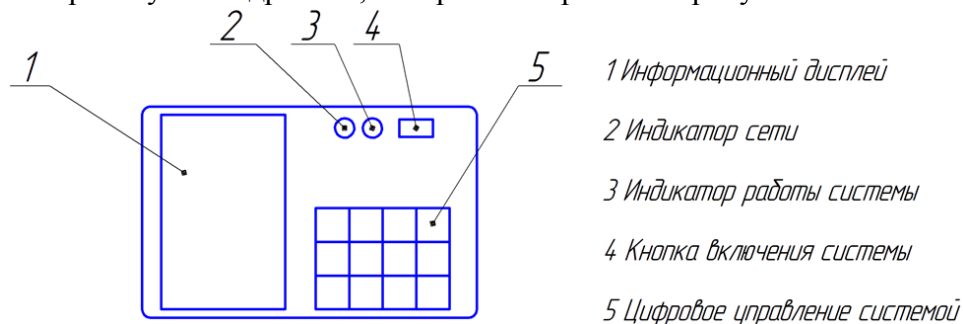


Рис. 3 – Пульт управления

На дисплее 1 отображается информация о текущем состоянии системы, нагрузки промышленного вибродвигателя и частоте вибраций гироскопа. Также на панели управления находятся два индикатора: индикатор 2 показывает, что система подключена к сети, а индикатор 3 оповещает нас о том, что система находится в работе. Вся система выключается при помощи кнопки питания 4. Режимы работы можно подкорректировать с помощью цифрового управления 5.

Пульт управления можно построить на нескольких платах: Arduino, Raspberry 3 и LattePanda. При необходимости, можно более тонко настраивать систему виброгашения, просто подключившись к плате через usb-порт.

Данная система состоит из: промышленного вибромотора, гироскопа, защитного кожуха для гироскопа, корпуса пульта управления, микроконтроллера, дисплея микроконтроллера, клавиатуры, переключателей и индикаторов, а также проводов, кабелей, изоляции, укладочных лотков, клеммников.

Расчет себестоимости системы активного демпфирования показан в таблице 1.

Табл. 1 – Расчет себестоимости системы активного демпфирования

Наименование оборудования	Цена, руб
Промышленный вибромотор Italvibrasmvcc 3/100-mf	15000
ИПС 3000-380/24В-100А-3U R	80000
Гироскоп Silicon sensing CRS43	14000
Кожух защитный для гироскопа	1000
Корпус пульта управления	1500
Микроконтроллер LattePanda	5500
Дисплей для микроконтроллера	2000
Клавиатура	1000
Переключатель и индикация	300
Провода, кабели, изоляция, лотки укладочные, клеммники	5000
Итого	125300

В итоге, примерный расчёт себестоимости системы составил 125 300 рублей.

Библиографический список:

1. Файловый архив студентов [Электронный ресурс]. Режим доступа – свободный: <https://studfiles.net/preview/5125503/>
2. Электронная библиотека студента «Библиофонд» [Электронный ресурс]. Режим доступа – свободный: bibliofond.ru
3. Интернет-магазин «Вибромоторы.РФ». Вибромотор Italvibrasmvcc 3/100-mf [Электронный ресурс]. Режим доступа – свободный: <http://vibromotors.ru/catalog/DC-vibrators/poverhnostnye-vibratory-postoyannogo-toka-italvibras-mvcc>

УДК 004.4

Разработка автоматизированной системы учета программного обеспечения

Закирова Неля Вадимовна

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

nelya_zakirova@mail.ru

В статье рассматривается вопрос разработки автоматизированной системы учета программного обеспечения. Производится анализ существующих информационных систем учета программного обеспечения, выбор программных средств разработки для реализации автоматизированной системы. Разрабатывается база данных и визуальный интерфейс автоматизированной системы.

Ключевые слова: программное обеспечение, учет, база данных, MSSQL, визуальный интерфейс, Microsoft Visual Studio

Development of an Automated Software Accounting System

Zakirova Nelya Vadimovna

Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgorny

The article considers the development of an automated software accounting system. The analysis of existing information systems for accounting software is done as well as the choice of software development tools for the implementation of an automated system. The database and the visual interface of the automated system are being developed.

Keywords: software, accounting, database, MSSQL, visual interface, Microsoft Visual Studio

Невозможно найти компанию, не применяющую в работе какое-либо программное обеспечение – от специализированных производственных и учетных программ до средств защиты и сервисов представления отчетности.

Задачи и цели управления программным обеспечением лежат в области повышения эффективности использования средств и имущества организаций:

- сокращение расходов на лицензии;
- сокращение юридических рисков, связанных с использованием нелицензионного программного обеспечения (далее – ПО);
- снижение количества сбоев и времени простоя сотрудников организации, за счет стандартизации ПО и процедур его обслуживания;
- повышение выгоды от использования ПО и создания с его помощью новых конкурентных преимуществ для организации.

Как правило, внедрение управления программным обеспечением требует больших трудозатрат как на этапе организации необходимых процессов, так и в последующем, для обеспечения их деятельности.

Объектом информационного исследования выбран Вычислительный центр (далее–ВЦ) ТТИ НИЯУ МИФИ. Деятельность по управлению подразделением осуществляется Начальником ВЦ в лице системного администратора, лаборантами. К видам деятельности сотрудников ВЦ относятся:

- проведение технической экспертизы состояния парка компьютерной техники, обслуживание, диагностика, мелкий ремонт компьютерной техники;
- организация работы и поддержка работоспособности компьютерных классов;
- настройка системных и функциональных программ для обеспечения учебного процесса;
- оказание методической помощи преподавателям и студентам по эксплуатации вычислительной техники.

На этапе исследования существующих информационных систем рассмотрены и проанализированы следующие программные средства:

- программа «Учет компьютеров»; [1]
- программа «Учет Программного Обеспечения»; [2]
- ITSM-система «ИнфраМенеджер». [3]

В результате анализа данных информационных систем выявлены существенные недостатки, препятствующие реализации их применения объектом исследования, среди которых:

- отсутствие разграничения прав пользователей программного средства;
- отсутствие возможности мониторинга местоположения персональных компьютеров;
- закрытый код – отсутствие возможности редактирования функционала программного средства;
- и другое.

Дальнейшая разработка информационной системы признана актуальной и необходимой как важный фактор, способствующий более продуктивной работе вуза в развитии деятельности сотрудников ВЦ.

На этапе прототипирования сформирована диаграмма вариантов использования (use-casediagram), описывающая функциональное назначение системы. Данная диаграмма, представленная на рисунке 1, является исходным концептуальным представлением или концептуальной моделью системы в процессе ее проектирования и разработки.

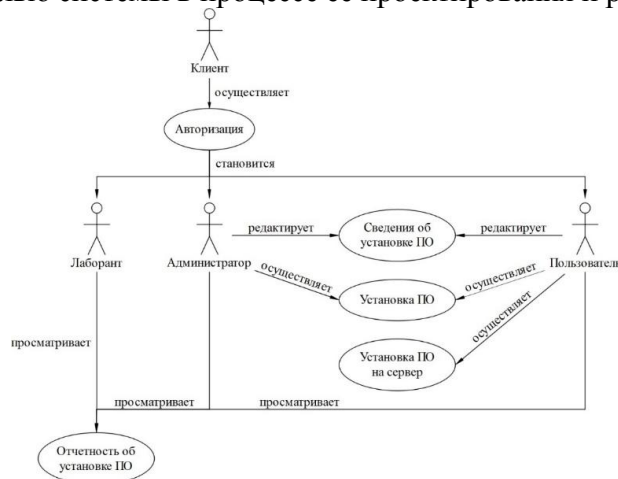


Рис. 1 – Диаграмма вариантов использования

Вне разрабатываемой системы существует неавторизованный Клиент. После прохождения авторизации он становится клиентом, которому присвоена одна из следующих ролей: Администратор, Лаборант, Пользователь.

Администратор может вносить любые изменения в базу данных разрабатываемой системы, осуществлять установку ПО на персональные компьютеры и серверы.

Лаборант может вносить изменения в сведения об установке ПО, осуществлять установку ПО на персональные компьютеры.

Возможности Пользователя ограничены просмотром отчетности об установленных программных средствах.

На этапе проектирования базы данных сформирована концептуальная модель данных, на основе которой в дальнейшем строятся логическая и физическая модели данных. Выделены основные информационные объекты системы:

– «Роли» – подразумевает собой перечень ролей для разграничения прав пользователей системы;

– «Пользователи» – перечень физических лиц, имеющих доступ к системе;

– «Типы ПО» – перечень типов программных средств;

– «ПО» – общий перечень программных средств;

– «Лицензии» – перечень лицензий для программных средств;

– «Кафедры» – перечень кафедр вуза;

– «Специальности» – перечень специальностей и направлений подготовки в вузе;

– «Дисциплины» – перечень дисциплин, преподаваемых в вузе;

– «Оборудование» – перечень оборудования, числящегося в вузе;

– «Аудитории» – перечень учебных аудиторий и рабочих кабинетов вуза.

В среде инструментального CASE-средства «CA ERwinDataModeler»[4] разработана логическая модель базы данных, фрагмент которой представлен на рисунке 2. Модель содержит 15 сущностей с присущими каждой атрибутами и основными связями.

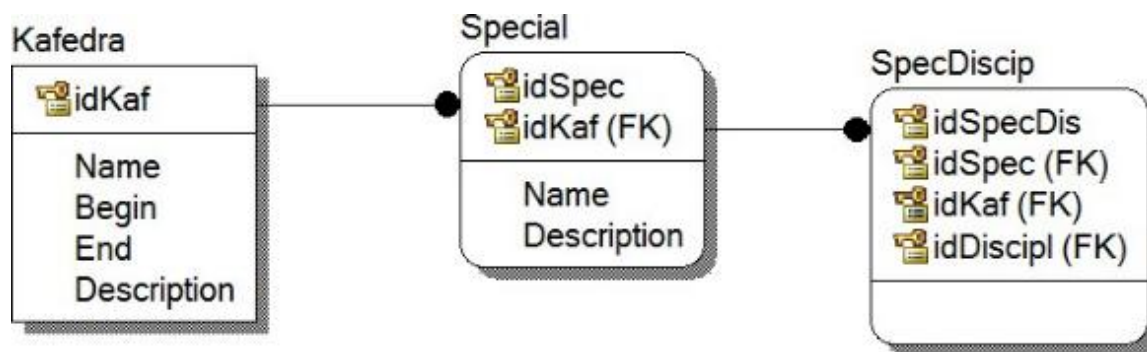


Рис. 2 – Фрагмент логической модели

Среда «CA ERwinDataModeler» позволяет сформировать листинг базы данных на этапе разработки логической и физической моделей. Фрагмент листинга разрабатываемой базы данных представлен на рисунке 3.

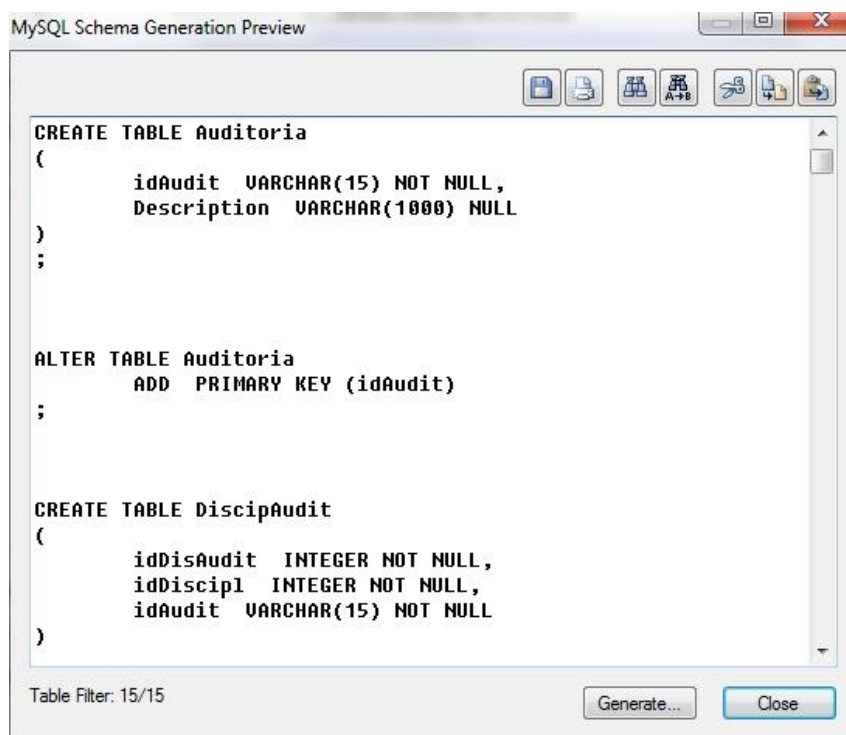


Рис. 3 – Фрагмент листинга базы данных

Проведен анализ следующих средств разработки базы данных:

- MSSQL; [5]
- Oracle; [6]
- PostgreSQL. [7]

Для разработки базы данных выбрана среда MSSQL от компании Microsoft. Среди ее достоинств можно выделить следующие:

- простота работы в среде;
- возможность быстрого обучения;
- высокая производительность;
- и другое.

Визуальный интерфейс – это интуитивно понятное для пользователя средство управления информационной системой, оперирующее базой данных с помощью генерируемых запросов. Запросы генерируются как на просмотр отдельных таблиц и записей, так и на добавление и редактирование данных.

На этапе прототипирования визуального интерфейса автоматизированной системы рассмотрены следующие программные средства разработки:

- Microsoft Visual Studio; [8]
- Embarcadero Delphi; [9]
- PhpStorm. [10]

Для разработки визуального интерфейса выбрана среда Microsoft Visual Studio с рядом преимуществ:

- простота работы в среде;
- возможность применения широкого круга языков программирования;
- возможность облачного хранения проектов;
- публичная работа и тестирование над проектами;
- и другое.

На этапе разработки визуального интерфейса разрабатываемой системы сформированы макеты следующих разделов:

- авторизация в системе;
- просмотр отчетности об установленном ПО;
- просмотр каталога кафедр;
- просмотр каталога специальностей;
- просмотр каталога дисциплин;
- просмотр каталога кабинетов и аудиторий;
- просмотр каталога пользователей.

Вход в систему осуществляется путем указания Клиентом логина и пароля, которые генерирует начальник ВЦ и выдает сотрудникам вуза, имеющим доступ к сведениям, хранящимся в системе. Макет окна авторизации представлен на рисунке 4.

Рис. 4 – Макет окна авторизации

Авторизованному пользователю доступен просмотр отчетности об установке ПО. Макет окна просмотра отчетности об установленном ПО для клиента с ролью «Администратор» приведен на рисунке 5.

Наименование ПО	Тип ПО	Установил	Дата	Окончание лицензии	Кафедра	Специальность	Дисциплина	Аудитория	Машина
Microsoft Visual Studio 2017	O	Ионова Т.И.	09.01.2019	30.06.2019	ВТ	АС	Разработка пользовательского интерфейса	211	2110000010
Microsoft Project 2017	O	Ионова Т.И.	09.02.2019	30.07.2019	ВТ	АС	Управление проектами	211	2110000008
MSSQL Management Studio 2017	O	Вебер В.А.	01.03.2019	31.12.2019	ВТ	АС	Базы данных	211	2110000011

Рис. 5 – Макет окна просмотра отчетности об установленном ПО

Клиент с ролью «Администратор» имеет возможность просматривать, добавлять, изменять и удалять информацию во всех разделах разрабатываемой системы: отчетность об установленном ПО, каталоги кафедр, специальностей, дисциплин и другое.

Клиент с ролью «Лаборант» имеет возможность просматривать, добавлять, изменять и удалять информацию в разделах просмотра отчетности об установленном ПО и просмотра каталога персональных компьютеров.

Права клиента с ролью «Пользователь» ограничены просмотром отчетности об установленном ПО с поддержкой фильтров.

Разрабатываемая автоматизированная система позволит:

–обеспечить разграниченный доступ к сведениям об установленных программных средствах,

– обеспечить мониторинг состояния установленных программных средств в режиме реального времени;

– обеспечить мониторинг оборудования (персональных компьютеров).

В настоящее время проводится доработка визуального интерфейса и тестирование автоматизированной системы.

Библиографический список:

1. Программа «Учет компьютеров» // Простой Софт, 2019. URL: <http://simple-soft.ru/CompCount.htm> (дата обращения: 10.01.2019).
2. Учет программного обеспечения и лицензий на компьютерах сети // 10-Strike Software, 2019. URL: <https://www.10-strike.ru/network-software-audit>(дата обращения: 10.01.2019).
3. Инфра Менеджер //Инфра Менеджер, 2019. URL: <http://www.inframanager.ru> (дата обращения: 10.01.2019).
4. CAERwinDataModelerr9.5 // INTERFACE.RU, 2013. URL: <http://www.interface.ru/home.asp?artId=34992> (дата обращения: 15.01.2019).
5. MicrosoftSQLServer // NAVICON, 2019. URL: <https://navicongroup.ru/platforms/4025> (дата обращения: 11.01.2019).
6. База данных от Oracle // ORACLE, 2019. URL: <https://www.oracle.com/ru/database>(дата обращения: 11.01.2019).
7. Документация PostgreSQL 9.6.12 // Postgres Professional, 2019. URL: <https://postgrespro.ru/docs/postgresql/9.6/index> (дата обращения: 11.01.2019).
8. ПрограммнообеспечениеMicrosoftVisualStudio // Microsoft, 2019. URL: <https://www.microsoft.com/ru-ru/store/b/visualstudio> (дата обращения: 11.02.2019).
9. Delphi // EMBARCADERO INC, 2019. URL: <https://www.embarcadero.com/ru/products/delphi> (дата обращения: 11.02.2019).
10. PhpStorm// JetBrains, 2019. Uri: <https://jetbrains.ru/products/phpstorm>(дата обращения: 11.02.2019).

УДК 539.1

**Реализация комплексной кейс-технологии
на примере создания кейса по дисциплине
«Атомная и ядерная физика» технического вуза**

Зубова Наталья Валерьевна

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

na448@yandex.ru

В статье представлена методика реализации комплексной кейс-технологии обучения студентов технических вузов на примере дисциплины «Атомная и ядерная физика». Методика содержит кейс, наполняемый различного типа заданиями из курса физики, последовательное выполнение которых способствует формированию профессиональных компетенций.

Ключевые слова: кейс-технология, студенты технического вуза, профессиональные компетенции.

**Implementation of a Complex Case-technology on the Example
of Creating a Case on the Discipline "Atomic and Nuclear Physics"
of a Technical University**

Zubova Natalia Valeryevna

*Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University
MEPhI, Trekhgorny*

The technique of implementation of complex case technology of students of technical colleges training on the example of discipline "Atomic and nuclear physics" is presented in the article. The technique contains the case filled with tasks of various types from Physics course the consecutive performance of which promotes professional competences formation.

Keywords: case technology, students of technical University, professional competences.

Сегодня каждый культурный человек имеет определенное представление как о позитивных направлениях использования явления радиоактивности – например, в области создания ядерной энергетики, медицины, так и негативных, связанных с загрязнением окружающей среды и нанесением прямого вреда жизни и здоровью человека и всему живому на Земле.

Человек рождается и живёт в условиях постоянных излучений. Естественный радиационный фон существует и существовал всегда и везде. Поэтому не надо бояться радиации. Но в тоже время и пренебрегать ею тоже не надо. В малых дозах она без-

вредна, спокойно переносится человеком без каких-либо последствий, а вот в больших дозах к сожалению, может привести к летальному исходу.

Радиационная безопасность персонала, населения и окружающей природной среды считается обеспеченной, если соблюдаются основные принципы радиационной безопасности (обоснование, оптимизация, нормирование) и требования радиационной защиты, установленные Федеральным законом "О радиационной безопасности населения" [4, с. 124].

Большую угрозу человеческому организму представляет работа на предприятиях ядерного оружейного комплекса. Работник промышленных площадок подвергает свою жизнь опасности. Для обеспечения безопасности на таких предприятиях следует грамотный подход к системе организационно-технических мероприятий, проводимых на ядерно опасных объектах в целях максимального снижения и исключения возможностей по возникновению опасных и вредных факторов воздействия на людей и окружающую среду. Проводится осмотр персонала непосредственно связанного с хранением ядерных материалов или использованием ядерных технологий (реакторы ядерных установок, хранилища ядерных отходов, хранение и применение ядерного оружия и др.), на предмет переноса радиоактивных нуклидов по территории предприятия [3, с. 112].

На производственных площадках ядерно-оружейного комплекса «Приборостроительного завода» города Трехгорного в течении рабочей смены происходит перемещение персонала предприятия, в том числе и лиц контактирующих с источниками ионизирующего излучения. Чтобы максимально исключить возможные переносы ионизирующих частиц за пределы промышленной площадки необходимо применить (проходить) дополнительный тест-контроль. **Требуется исключить возможность распространения радиоактивных частиц оседающих на одежде, обуви и личных вещах персонала промышленной зоны ядерного оружейного комплекса, то есть разработать и создать дозиметр.**

Самостоятельная работа по плану:

Виды радиоактивных излучений. Влияние различных источников радиации на организм человека.

1. Источник: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=134900>

2. Источник: <http://razvlekon.h1.ru/Radioaktivnost.htm>

Дозы облучения от естественных источников. Допустимые дозы облучения человека.

3. doctors.ru/prof_bolezni/metodi_opredelenia_radioaktivnosti.php

Практическое использование радионуклидов в промышленности и медицине.

4. Халкин, В.А., Цупко-Ситников, В.В., Зайцева, Н.Г. Радионуклиды для радиотерапии. Актиний-25; свойства, получение, применение. Радиохимия, 1997, т. 39, № 6.

Сформулировать свои вопросы по данной тематике и дать на них ответы.

Исследование физического устройства для обеспечения сохранности жизни персонала на работающего на ядерно-оружейном предприятии основано на изучении следующих тем дисциплины «Атомная и ядерная физика»:

1. Состав и характеристика атомного ядра
 2. Масса и энергия связи ядра
 3. Ядерные силы
 4. Радиоактивность
 5. Основные типы радиоактивности
 6. Эффект Мессбауэра (метод измерения ничтожных изменений энергии)
 7. Ядерные реакции
- изучающих атомное ядро.

Практический раздел кейса

Задачи проблемы (логические):

1. Куда исчезает энергия α - частиц при их поглощении воздухом?
2. Почему радиоактивные препараты хранятся в толстостенных свинцовых контейнерах?
3. Как объяснить появление β - частиц при радиоактивном распаде ядер?
4. Почему электровакуумная аппаратура в условиях радиоактивного излучения работает лучше, чем полупроводниковая?

Ответы

1. Идет на ионизацию воздуха.
2. Свинец хорошо поглощает радиоактивные излучения.
3. Происходит взаимное превращение протонов и нейтронов в ядре атома.
4. Излучения, возникающие при радиоактивном распаде, генерируют электроны и дырки в полупроводниковых приборах, меняя их вольтамперные характеристики.

Литературные источники заданий в качественной формулировке:

1. Назимов, И.М. Задачи по физике с техническим содержанием: Пособие для учащихся/ Под.ред. А.В. Перышкина. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1980. – 96 с., ил.
2. Коновалихин, С.В. Сборник качественных задач по физике/ С.В. Коновалихин. – М.: Бюро Квантум, 2010. – 176 с.
3. Источник: <http://fizportal.ru/physics/qualitative>.

Обучающий раздел кейса

Вычислительные задачи

1. Счетчик Гейгера, установленный вблизи препарата радиоактивного изотопа серебра, регистрирует поток β -частиц. При первом измерении поток Φ_1 частиц был равен 87 с^{-1} , а по истечении времени $t=1$ сут поток Φ_2 оказался равным 22 с^{-1} . Определить период полураспада $T_{1/2}$ изотопа.
2. Ионизационные счетчики Гейгера – Мюллера имеют в отсутствие радиоактивного препарата определенный фон. Присутствие фона может быть вызвано космическим излучением или радиоактивными загрязнениями. Какой массе радона соответствует фон, дающий 1 отброс счетчика за время $t = 5 \text{ с}$?
3. При помощи ионизационного счетчика исследует активность некоторого радиоактивного изотопа. В начальный момент времени счетчик дает 75 отбросов за время $t = 10 \text{ с}$. Какое число отбросов за время $t = 10 \text{ с}$ дает счетчик по истечении времени $t = T_{1/2} / 2$? Считать $T_{1/2} \gg 10 \text{ с}$.

4. В результате распада массы $m_0 = 1 \text{ г}$ радия за время $t = 1$ год образовалась некоторая масса гелия, занимающая при нормальных условиях объем $V = 43 \text{ мм}^3$. Найти из этих данных постоянную Авогадро N_A .

Литературные источники вычислительных задач:

1. Трофимова, Т.И., Павлов, З.Г. Сборник задач по курсу физики с решениями: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 1999. – 591 с.
2. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике / И.Е. Иродов. – 10-е издание, стереотипное. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 432 с.
3. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики. Изд. доп. И перераб. – СПб.: СпецЛит, 2002. – 327 с.
4. Источник: <https://mephi.ru/students/vl/physics/#open5> (Сайт МИФИ: каталог физических демонстраций).

Научно-исследовательский раздел кейса

Экспериментальная задача

Проведение аудиторного экспериментального опыта по обнаружению альфа-, бета- и гамма-лучей.

Аудиторный опыт представлен на рисунке 3. Радиоактивный препарат помещался на дно узкого канала в куске свинца. Против канала помещалась фотопластинка. На выходящее из канала излучение действовало сильное магнитное поле, перпендикулярное пучку. Вся установка размещалась в вакууме. В отсутствие магнитного поля на фотопластинке после проявления обнаруживалось одно темное пятно, точно против канала, а в магнитном поле пучок распадался на 3 пучка. Две составляющие первичного потока отклонялись в противоположные стороны. Это определенно указывало на наличие у этих составляющих электрических зарядов противоположных знаков; отрицательная компонента излучения отклонялась в магнитном поле гораздо больше, чем положительная. Третья составляющая не отклонялась магнитным полем. Положительно заряженная компонента получило название альфа-лучей, отрицательно заряженная – бета-лучи и нейтральная – гамма-лучи [1,с. 31].

Эти три вида излучения очень сильно отличаются друг от друга по проникающей способности, т.е. по тому, насколько интенсивно они поглощаются различными веществами.

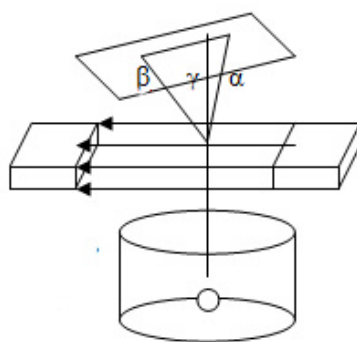


Рис. 3 Экспериментальное обнаружение альфа-, бета- и гамма-лучей (α-лучи, β-лучи, γ-лучи)

Табл. 1. - Три вида излучения изучаются с помощью таблицы*:

Излучение	Заряд	Проник. способность	Примеры	Природа
α	+	min	бумага (?) мм пробег в воздухе (?) см алюминий – (?) мм	Поток атомных ядер гелия ${}^4_2\text{He}$ $v = 14.000 - 20.000$ км/с
β	-	чуть > α	Пробег в воздухе 40 см свинец – 3 см	Поток электронов ${}^0_{-1}e$ $v \approx 300.000$ км/с
γ	0	max	пробег в воздухе неск. сот метров свинец – до 5 см тело человека пронизывают насквозь	Поток коротких эл-магн. волн (фотонов) $v = 300.000$ км/с

Сделайте выводы из полученных результатов.

Задание №1

Известно, что погрешность прибора РКСБ-104 в поддиапазоне от 0,1 до 1 мкЗв/ч – $\pm 40\%$, в поддиапазонах от 1 до 10 мкЗв/ч и от 10 до 99,9 мкЗв/ч – $\pm 25\%$.

Рассчитать максимальные показания прибора РКСБ-104, которые будут соответствовать благополучной радиационной обстановке (H_6) (складывается из искусственного и естественного фона), которые не будут считаться повышенными (H_n) и высокими (H_v) в соответствии с ГН 2.6.1.8-127 – 2000 Нормы радиационной безопасности (НРБ-2000) и СанПиН 2.6.2.11-4– 2005 «Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения».

Основные выдержки из СанПиН 2.6.2.11-4– 2005 (естественное облучение):

...

10. Облучение населения природными источниками ионизирующего излучения считается повышенным, если эффективная доза за счет всех основных природных источников ионизирующего излучения составляет от 2 до 5 мЗв/год; если дозы облучения населения превышают 5 мЗв/год, то облучение населения является высоким.

25. Радиационная обстановка на предприятии является благополучной, если максимальные дозы на рабочих местах не превышают 1 мЗв/год.

Основные выдержки из НРБ-2000 (искусственное облучение).

Табл. 2 - Основные пределы доз облучения

Объект загрязнения	Альфа-активные нуклиды		Бетта- активные нуклиды
	Отдельные	Прочие	
Неповрежденная кожа, спецбелые, полотенца, внутренняя поверхность лицевых частей средств индивидуальной защиты	2	2	200

Задание №2

Известно, что погрешность прибора РКСБ-104 в поддиапазоне от 0,1 до 1 $1/(с \cdot см^2)$ – $\pm 60\%$, в поддиапазонах от 1 до 10 $1/(с \cdot см^2)$ и от 10 до 99,9 $1/(с \cdot см^2)$ – $\pm 40\%$.

Рассчитать максимальные показания прибора РКСБ-104, которые будут соответствовать допустимым уровням радиоактивного в соответствии с ГН 2.6.1.8-127 – 2000 Нормы радиационной безопасности (НРБ-2000).

Основные выдержки из НРБ-2000

Табл. 3 -Допустимые уровни радиоактивного загрязнения рабочих поверхностей, кожи, спецодежды и средств индивидуальной защиты, $1/(см^2 \cdot мин)$

Объект загрязнения	Альфа-активные нуклиды		Бетта- активные нуклиды
	Отдельные	Прочие	
Неповрежденная кожа, спецбелые, полотенца, внутренняя поверхность лицевых частей средств индивидуальной защиты	2	2	200

Задание №3

Известно, что погрешность прибора РКСБ-104 в поддиапазоне от $2 \cdot 10^3$ до $2 \cdot 10^4$ Бк/кг – $\pm 60\%$.

Рассчитать максимальные показания прибора РКСБ-104, которые будут соответствовать допустимым уровням радиоактивного загрязнения воды и свежих грибов в соответствии с Республиканскими допустимыми уровнями содержания радионуклидов цезия-137 в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99) [5, с. 73].

Литературный источник экспериментального исследования:

Методическое пособие по атомной и ядерной физике для студентов ТТИ НИЯУ МИФИ. «Контроль радиационной обстановки на местности, в жилых и рабочих помещениях».

Этапы выполнения проектной деятельности

Дозиметры представляют собой измерительные приборы для качественной и количественной оценки дозы радиоактивного излучения или мощности этой дозы за единицу времени. Одним из измерителей может служить счетчик Гейгера-Мюллера: он измеряет дозу радиации за счет подсчета количества ионизирующих частиц, проходящих через его рабочую камеру [2, с. 139]. Именно этот чувствительный элемент является главной деталью любого дозиметра. *Следует разработать и создать дозиметр для измерения радиационного излучения в помещениях.*

Выполнение проектной деятельности предполагает различные виды деятельности:

- 1) реферативную, в результате которой могут быть описаны различные области применения разработанного дозиметра;
- 2) проектировочно-конструкторскую, в результате которой создается устройство для измерения радиационного излучения;
- 3) экспериментальную деятельность, направленную на количественные определение технических характеристик изготовленного устройства;
- 4) репрезентативную, предполагающую описание проекта и подготовку к его защите.

После выполнения всех заданий подводится итог о сформированности профессиональных компетенций у студентов технических вузов.

Библиографический список:

1. Багель, И.М. Влияние малых доз радиации на человека (биологические и медицинские аспекты): учеб. пособие / И.М. Багель, Л.М. Мажуль, Г.Г. Гацко. – Минск: БГУФК, 2007. – 60 с.
2. Галицкий, Э.А. Основы радиационной безопасности: учеб. пособие / Э.А. Галицкий, В.К. Пестин, Н.Н. Забелин. – Гродно: Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», 2005. – 244 с.
3. Дорошко, С.В. Защита населения и объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность: учеб. пособие: в 2 ч. / С.В. Дорошко [и др.]; – Минск: Дикта, 2007. – 400 с.
4. Ковалев, С.Д. Основы безопасности жизнедеятельности и здорового образа жизни населения на загрязненных радионуклидами территориях: учеб. пособие / С.Д. Ковалев [и др.]; – Минск, 2004. – 140 с.
5. Румянцев, Г.А. Основы радиационной безопасности: учеб. пособие / Г.А. Румянцев. – Минск: Редакционно-издательский отдел АФКиС, 1998. – 166 с.

УДК 621.9.022.2

Исследование формообразования отверстий при обработке зенкерами с МНП с заборным конусом

Камалова Виктория Радмировна, Токарев Артем Сергеевич

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

vika_kamalova1809@mail.ru, kuler-576@mail.ru

В данной работе рассматривается формообразование отверстий при обработке зенкерами с МНП с заборным конусом на разную глубину на станке DMU680.

Ключевые слова: зенкерование, зенкер, фрезерный станок, формообразование отверстий, увод оси.

Hole Shaping Study by Countersinks with Multifaceted Throw-away Tips with Intake Cone

Kamalova Viktoria Radmirovna, Tokarev Artem Sergeevich

*Trekhgornyy Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI,
Trekhgornyy*

In this paper, we consider the hole shaping while processing by countersinks with multifaceted throw-away tips with intake cone for different depths using the machine-tool DMU680.

Keywords: countersinking, countersink, milling machine, shaping holes, axis tilt.

Обработка отверстий – это целый ряд технологических операций, целью которых является доведение геометрических параметров, а также степени шероховатости внутренней поверхности предварительно выполненных отверстий до требуемых значений. Отверстия, которые обрабатываются при помощи таких технологических операций, могут быть предварительно получены в сплошном материале не только при помощи сверления, но также методом литья и другими способами. Конкретный способ и инструмент для обработки отверстий выбираются в соответствии с характеристиками необходимого результата. Различают три способа обработки отверстий – сверление, развертывание и зенкерование.

В данной работе рассматривается формообразование отверстий при обработке зенкерами с МНП с заборным конусом на станке DMU680. Универсальные фрезерные станки серии DMU позволяют запустить производство с 5-осевой обработкой вплоть до одновременной обработки без излишних стартовых вложений.

Чтобы обрабатывать отверстия, их необходимо предварительно получить, для чего можно использовать различные технологии. Наиболее распространенной из таких

технологий является сверление, выполняемое с использованием режущего инструмента, который называется сверлом [1]. Сверло представлено на рисунке 1.

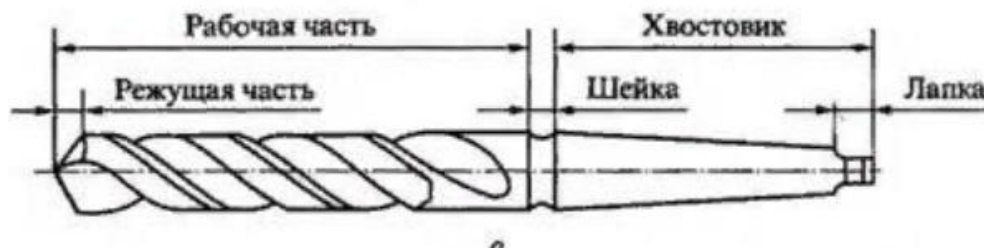


Рис. 1 – Сверло спиральное

При помощи зенкерования, выполняемого с использованием специального режущего инструмента, решаются следующие задачи, связанные с обработкой отверстий, полученных методом литья, штамповки,ковки или посредством других технологических операций:

- приведение формы и геометрических параметров имеющегося отверстия в соответствие с требуемыми значениями;
- повышение точности параметров предварительно просверленного отверстия вплоть до восьмого квалитета;
- обработка цилиндрических отверстий для уменьшения степени шероховатости их внутренней поверхности, которая при использовании такой технологической операции может доходить до значения $Ra\ 1,25$.

При зенкеровании прикладывается меньшая сила реза, чем при сверлении, и отверстие получается более точное по форме и размерам [1]. Зенкерование показано на рисунке 2.



Рис. 2 – Зенкерование

Если такой обработке необходимо подвергнуть отверстие небольшого диаметра, то ее можно выполнить на настольных сверлильных станках. Зенкерование отверстий большого диаметра, а так же обработка глубоких отверстий выполняются на стационарном оборудовании, устанавливаемом на специальном фундаменте.

Исследование формообразования отверстий при обработке зенкерами с МНП с заборным конусом[2].

Зенкеры предназначены для обработки литых, штампованных, предварительно просверленных цилиндрических отверстий с целью улучшения чистоты поверхности и повышения точности этих отверстий или для подготовки их к дальнейшему развертыванию. Модель зенкера с МНП представлена на рисунке 3.

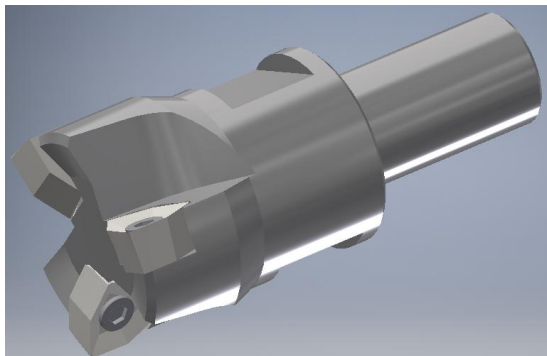


Рис. 3 – Модель зенкера с МНП

Режущие пластины данного зенкера выполнены из титана, а хвостовик из стали 40Х. Материал заготовки Ø40мм – сталь 20. Исследование проводилось на выявление увода оси во время сверления сквозного отверстия Ø16мм и зенкерования отверстия Ø20мм. Исходные данные приведены в таблице 1. Получение отверстий на практике показано на рисунках 4, 5, 6, 7.

Табл. 1 – Исходные данные

Глубина зенкерования t , мм	5	7	10
Скорость резания V , м/мин	500	250	150
Количество оборотов шпинделя n , об/мин	2500		



Рис. 4 – Зенкерование на глубину 5 мм, 7 мм, 10 мм

На приведенных рисунках невозможно определить увод оси и формообразование отверстий на глаз. Поэтому на рисунках 5, 6 и 7 представлены схемы получения отверстий путем их сверления и зенкерования.

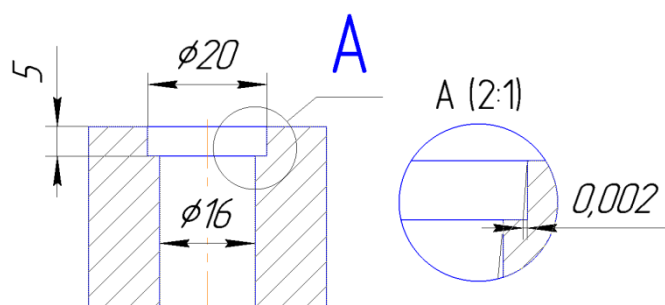


Рис. 7 – Увод оси при зенкеровании на глубину 5 мм

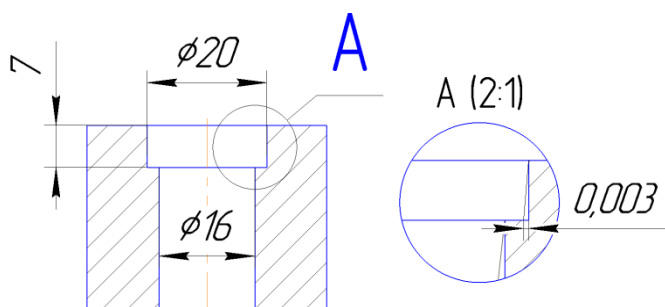


Рис. 8 – Увод оси при зенкеровании на глубину 7 мм

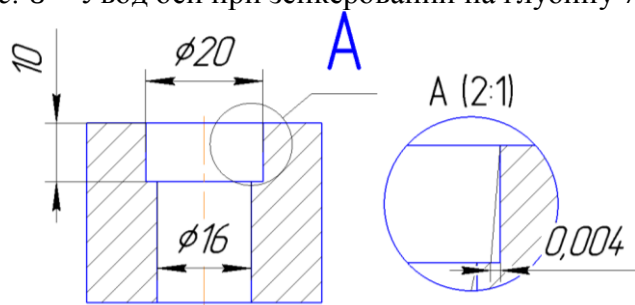


Рис. 9 – Увод оси при зенкеровании на глубину 10 мм

На схемах показано, что увод оси минимальный, но даже такой увод может привести к проблемам в работе узла. Уводы или отклонения осей отверстий от требуемого направления в ряде случаев приводят к браку обрабатываемых заготовок[2]. От величины нормируемых уводов при сверлении зависят размеры припусков на обработку деталей типа пустотелых валов и труб. Поскольку детали с глубокими отверстиями достигают значительных размеров, брак от уводов может привести к большим потерям в производстве. Выявлением причин возникновения уводов занимались многие исследователи[3].

По мнению этих исследователей возникновение уводов объясняется следующими причинами:

- несовершенством конструкции инструмента, его режущих и направляющих элементов;
- несоответствием оборудования обрабатываемым заготовкам;
- неправильным направлением инструмента в начале сверления;
- неоднородностью материала обрабатываемого изделия;
- трудностью удаления стружки из зоны резания;

- неудачно выбранными режимами резания при сверлении;
- продольной неустойчивостью стебля в процессе сверления;
- неудовлетворительным качеством заточки сверл;
- нерациональной технологией глубокого сверления и др.

Далее следует обратить внимание на влияние скорости резания на увод оси детали. Вообще, зная поведение режущего инструмента в теле детали под действием определенных сил, можно прогнозировать процесс, например, формообразования отверстия, выявлять закономерности, систематические погрешности, возникающие при задании различных сценариев. К числу этих систематических погрешностей следует отнести погрешности, вызванные некоторыми видами асимметрии инструмента или заготовки, в которой он движется.

Предварительный анализ режущего инструмента, диагностирует возможные причины поломки инструмента и позволит облегчить наладку технологического процесса. На основе подобных исследований возможна эффективная диагностика деформаций при обработке отверстий по научно обоснованной методике, а не методом проб и ошибок. Это значительно сократит усилия, которые затрачивает технолог на рутинную работу.

Заключение

Самым важным выводом из рассмотренных вариантов относительно осей заготовок является обнаружение реальной силы, способной изменять направление пути сверла в заготовке. Следует иметь в виду, что при этом необходимо иметь упругие сверла и зенкера или упругие обрабатываемые материалы, так как существование одной поперечной силы еще не обуславливает возникновение уводов. Поперечная сила, как правило, всегда должна уравниваться реакциями базовых направляющих инструментов. Ниже эта мысль будет подробно проиллюстрирована примером построения элементарного увода.

Без большой погрешности можно рассматривать варианты относительного расположения сверла или зенкера и поперечной разнообрабатываемости, пренебрегая законом загрузки режущих кромок сверл, зависящих от скорости резания.

Библиографический список:

1. Драгун, А.П. Режущий инструмент / А.П. Драгун. – Л.: Лениздат, 1986. – 271 с.
2. Петрушин, С.И. Основы формообразования резанием лезвийными инструментами: учеб. пособие / С. И. Петрушин. – Томск: Изд. ТГУ, 2003. – 172 с.
3. Пестрецов, С.И. Компьютерное моделирование и оптимизация процессов резания: учеб. пособие / С.И. Пестрецов. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009 – 104 с.

УДК 621.86.065

Съёмные грузозахватные устройства для кантования и перемещения эллипсоидных днищ корпусного оборудования АЭС

Ковалёв Александр Фёдорович, студент гр. МШ-18-ДМ, Пукас Владимир Евгеньевич, студент техникума гр. 4ТМ-7.15, Приходько Ольга Леонидовна, преподаватель техникума – ВИТИ НИЯУ МИФИ, Кравченко Павел Давидович, профессор кафедры МПМ, д.т.н. Волгодонский инженерно-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Волгодонск.

krapa21@yandex.ru.

В работе представлены конструктивные схемы съёмных грузозахватных устройств для обеспечения процессов кантования и перемещения эллипсоидных днищ корпусного оборудования АЭС. Доказана целесообразность применения съёмных вместо применяемых в настоящее время приварных устройств.

Ключевые слова: грузозахватные устройства, съёмные, эллипсоидные днища, корпусное оборудование, кантование.

Removable Load Gripping Devices for Tilting and Moving Ellipsoid Bottoms of NPP Hull Equipment

Kovalev Alexander Fedorovich, Pukas Vladimir Evgenevich, Prikhodko Olga Leonidovna, Kravchenko Pavel Davidovich, Volgodonsk Engineering and Technical Institute – branch of NRNU MEPI, Volgodonsk

The paper presents design diagrams of removable load handling devices to support the processes of tilting and moving ellipsoidal bottoms of NPP case equipment. Reasonability of removable devices usage instead of the currently used welded devices is proved.

Keywords: load handling devices, removable, ellipsoidal bottoms, case equipment, tilting.

Цель работы: проанализировать существующую систему перемещения и кантования эллипсоидных днищ корпусного оборудования АЭС в Филиале АО «АЭМ-технологии» «Атоммаш» в г. Волгодонск, выявить недостатки, найти решение для их устранения.

Существующий технологический процесс предусматривает применение привариваемых грузозахватных элементов при перемещении и кантовании днищ. Элементы приваренных проушин представлены на рисунке 1.

Приваривание проушин приводит к появлению неравновесного состояния в материале днища, что может привести к опасному состоянию во время эксплуатации оборудования. Предложенная конструктивная схема с применением съёмных грузозахватных устройств, представленная на рисунке 2, позволяет устранять вышеуказанные недостатки, отличается простотой и высоким экономическим эффектом.

На рисунке 1 не показаны дополнительные установочные элементы, привариваемые к эллипсоидному днищу парогенератора ПГВ1000, что увеличивает число мест приварки элементов с последующим их отрезанием.

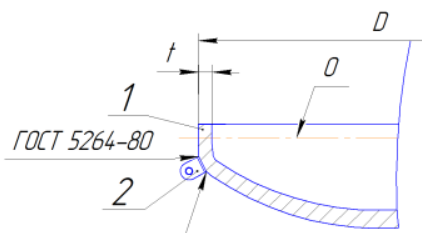


Рис. 1 Схема приварки проушин к днищу. 1 – днище; 2 – проушина; O – большая ось эллипса; D – наружный диаметр днища; t – толщина стенки

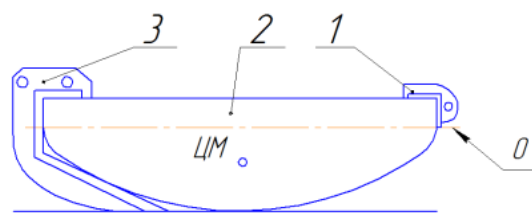


Рис. 2. Эскизная схема применения съемных грузозахватных элементов. 1 – силовой захват; 2 – днище; 3 – опорный элемент; ЦМ – центр масс; O – ось, определяющая направление поворота днища в положения «купол» или «чаша».

На рисунке 2 представлена исходная конструктивная схема со съёмными силовым и опорным захватами. Основным элементом в этой схеме является ось O, определяющая направление поворота днища в положения «купол» или «чаша».

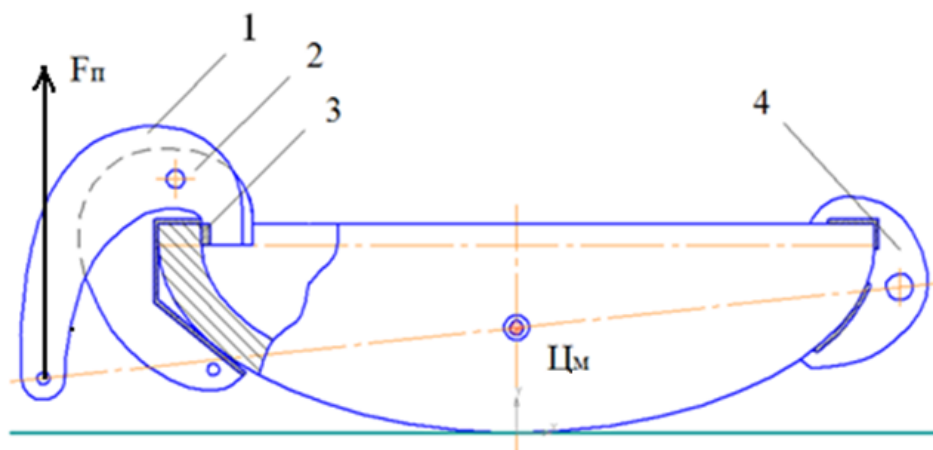


Рис.3. Эскизная расчётная модель с поворотным рычагом.

F_п – подъёмная сила; ЦМ – центр масс; 1 – рычаг поворотный; 2 – силовой базовый узел; 3 – вкладыш; 4 – опорный узел.

На рисунке 3 представлена основная расчётная модель с поворотным рычагом, которая конструктивно наиболее проста в исполнении. В начале кантования под действием подъёмной силы F_п эллипсоидное днище будет подниматься при воздействии рычага поворотного 1 через ось, установленную в силовом базовом узле 2 на сменный вкладыш 3. В процессе поворота ось, проходящая через центр масс и точку приложения подъёмной силы становится вертикальной и в таком случае объект устанавливается на опорный элемент 4 в позицию, при которой возможно поворачивать эллипсоидное днище в положение «чаша» и положение «купол».

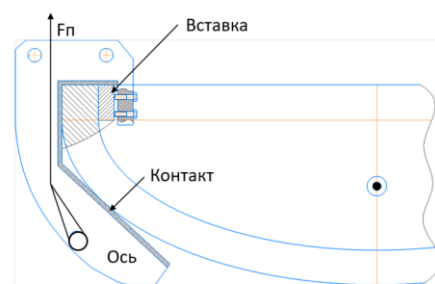


Рис.4. Схемы закрепления захватного элемента без использования поворотного рычага

На рисунке 4 представлен эскизный вариант схемы закрепления силового захватного узла за ось. Силовой захватный элемент выполнен таким образом, чтобы его можно было свободно вставить на кромку эллипсоидного днища до упора со вставкой, которая поджимается болтами. В таком случае мы обеспечиваем геометрическое замыкание силового захватного угла за эллипсоидное днище без приварки. Расчётными методами доказываем, что в прижатии вставки болтами до плотного контакта захвата с наружной поверхностью днища обеспечит прочность захвата в процессе кантования днища.

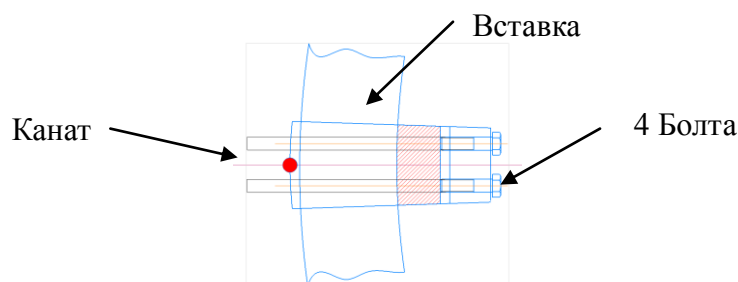


Рис.5. Эскизная схема для расчёта на прочность силового захватного элемента.

На рисунках 4 и 5 представлены эскизы, являющиеся исходными для расчёта размеров рёбер захватного элемента, вставки, размеров и количества силовых болтов.

Вес эллипсоидного днища парогенератора ПГВ1000 составляет 52т, наружный диаметр более 4,5 м, высота центра масс около 0,7; указанные размеры – ориентировочные, т.к. в процессе механической обработки они изменяются.

В настоящей работе представлены только ориентировочные данные.

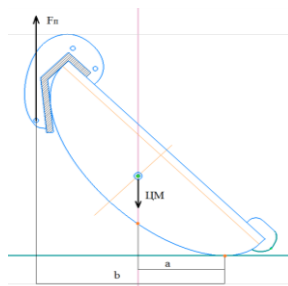


Рис.6. Схема приложения сил при кантовании эллипсоидного днища.

Рассмотрение схемы на рисунке 6 позволяет определить величину подъёмной силы F_p при известных величинах сил тяжести эллипсоидного днища, приложенных в точке ЦМ и плеч a и b .

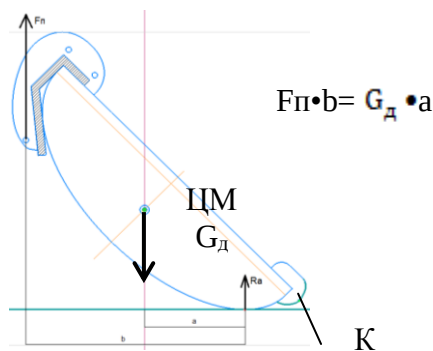


Рис.7. Схема положения эллипсоидного днища перед «мягким ударом».

На рисунке 7 представлено положение днища перед переходом опорной точки с реакцией R_a в точку К, когда происходит «мягкий удар»; уравнение моментов $F_p \cdot b = G_d \cdot a$ позволяет определить величину подъёмной силы F_p .

Представленные выше схемные рисунки рассмотрены в качестве элементов предстоящей проектной работы по созданию съёмных грузозахватных устройств для кантования и перемещения эллипсоидных днищ корпусного оборудования АЭС. Грузозахватные элементы для перемещения днищ не представлены, потому что их легко приварить к рёбрам элементов для кантования. Размеры элементов для расчётов на прочность будут найдены при использовании монографии [1].

Библиографический список:

1. Кравченко.П.Д, Дудченко.А.Н, Нарыжный.В.А, Рыбасыва.Т.В, Косова Е.А. Проектирование нестандартного оборудования. Тяжёлое и атомное машиностроение: Монография./ Под ред.П.Д.Кравченко. – Шахты: ЮРГУЭС, 2001. – 280 с.

УДК 621.774

Изучение напряженно-деформированного состояния труб при их холодной гибке с одновременным раскатыванием-обкатыванием

*Козлов Александр Васильевич,
Вячеслав Николаевич Лутков,*

Южно-Уральский государственный университет (НИУ), г. Златоуст

Произведено моделирование одновременно происходящего процесса раскатывания-обкатывания трубы роликами. Во время моделирования выяснилось, что напряжения действующие в точках контакта раскатных и обкатных роликов с трубой различны. Также в секторах трубы где нет шариков, по наружному радиусу труба растягивается, по внешнему сжимается, что ведет за собой растягивающее и сжимающее напряжение.

Ключевые слова: раскатные-обкатные ролики, труба, напряжение.

Studying of the Intense Deformed Condition of Pipes at Their Cold Bending with Simultaneous Rolling-Reeling

Kozlov Alexander Vasilyevich, Vyacheslav Nikolaevich Lutkov

Southern Ural State University (NIU), Zlatoust

Modeling of simultaneous pipes rolling-reeleing process by rollers is made. Modeling process shows the difference in tension at the contact points between rolling-reeling rollers and a pipe. Also in sectors of a pipe with no balls it stretches on external radius and it squeezes on internal radius, which leads to stretching and squeezing tension.

Keywords: rolling-reeling rollers, pipe, tension.

Изготовление криволинейных участков труб является сложной технической задачей и, как правило, требует применения дорогостоящего технологического оборудования. Особенно трудно осуществить качественную гибку в холодном состоянии. В современных производственных условиях практически невозможно избежать утонения стенки на внешней частигиба, овальности поперечного сечения, образование гофр и изломов на внутренней частигиба.

В Южно-Уральском государственном университете разработан инновационный метод гибки в холодном состоянии с одновременным раскатыванием-обкатыванием инструмента вокруг труб [1]. Сущность метода заключается в том, что при вращении шариков раскатной или обкатной головки, установленной на трубу с достаточно большим натягом, в каждой точке кольцевой зоны раскатывания возникает знакопеременный изгиб, при котором напряжения кратковременно достигают предела текучести [2]. Метод оценки предельной несущей способности пластических шарниров позволяет легко определять верхнюю оценку усилия, после приложения которой кольцо не спо-

собно сопротивляться внешним нагрузкам и деформируется как многозвенный шарнирный механизм [3].

Процесс гибки труб с раскатыванием (Рис.1) достаточно хорошо был исследован на кафедре технологии машиностроения, станков и инструментов в г. Златоусте. Также параллельно был изучен процесс гибки труб с обкатыванием (Рис. 2), но данный процесс оказался менее изучен, но во многом напоминает первый способ.

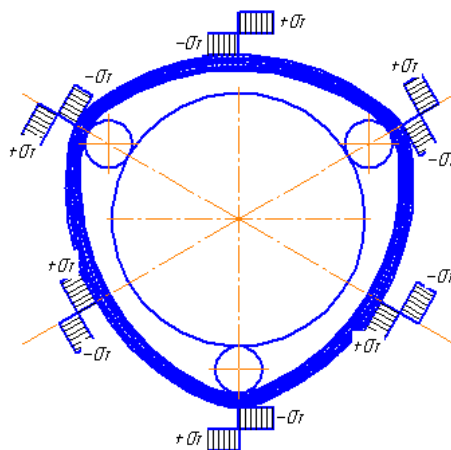


Рис. 1 – Схема деформации трубы при раскатывании

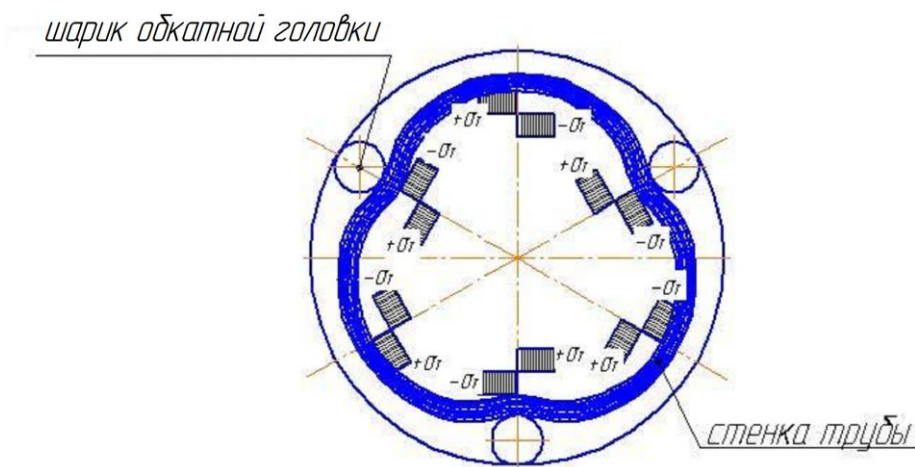


Рис. 2 – Схема деформации трубы при обкатывании

Для наглядного представления процесса раскатывания с одновременным обкатыванием роликов вокруг трубы, было реализовано моделирование в программном обеспечении SolidWorks Simulation. Осуществлялось частичное моделирование данного процесса, поскольку динамическая визуализация в данном программном обеспечении является очень трудоемкой. На рисунке 3 приведена диаграмма трубы (Ø60, толщина стенки 3,5 мм) с симметрично расположенными на ней друг относительно друга раскатными-обкатными роликами (R=8мм) с натягом 1 мм. Из диаграммы видим, что в начальный момент времени действующая сила (P=20Н) на ролики незначительно деформирует трубу.

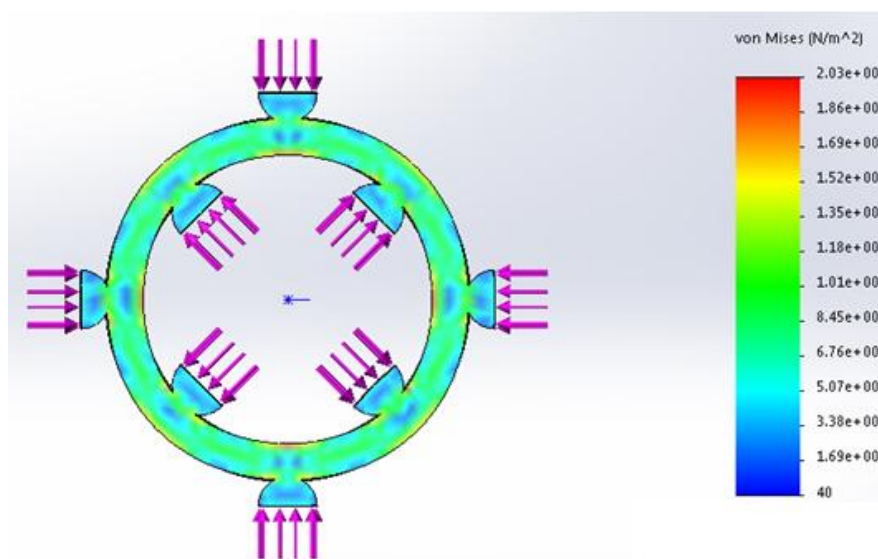


Рис. 3 – Диаграмма напряжения поперечного сечения трубы с установленной на ней раскатной-обкатной головкой в начальный момент времени

Спустя некоторое время деформация трубы увеличивается, что ведет за собой изменение формы профиля трубы с круглой на квадратную (Рис. 4).

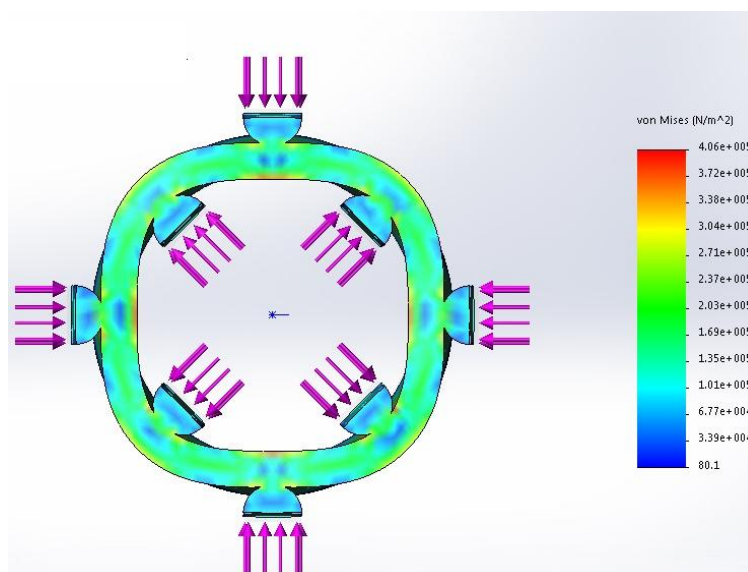


Рис. 4 – Диаграмма напряжения поперечного сечения трубы с установленной на ней раскатной обкатной головкой

При подробном рассмотрении диаграммы (Рис. 4) напряжения поперечного сечения трубы можно наблюдать, что при одной и той же силе, действующей на ролики, напряжения возникающие в точках контакта будут различны. При силе $P=20\text{ Н}$ действующей на обкатные ролики максимальное напряжение будет равно $4,06\text{ Н/м}^2$, при той же самой силе действующей на раскатные ролики, максимальное напряжение $3,04\text{ Н/м}^2$. Из данной диаграммы видно, что с увеличением силы действующей на ролики, форма трубы изменяется с круглой на квадратную, что в принципе является закономерным. В секторах трубы где нет шариков, по наружному радиусу труба растягивается, по внеш-

нему сжимается. Таким образом, в радиальном направлении металл подвергается чередующимся сжимающим и растягивающим напряжениям.

В дальнейшем планируется визуализация процесса раскатывания-обкатывания в динамике, что позволит продемонстрировать преимущество данного процесса над процессами раскатывания и обкатывания по отдельности. Также данный процесс позволит изучить изменение формы и структуры металла из которого состоит труба.

Библиографический список:

1. Патент 818707 РФ. МКИ В 21 D 9/14. Способ гибки труб / С. Г. Лакирев, Я. М. Хилькевич (РФ); № 2713945/25; опубл. 07.04.81, Бюл. № 13. – 3 с.
2. Козлов, А.В. Оценка натягов и усилий при гибке труб с раскатыванием / А.В. Козлов, Я.М. Хилькевич // Вестник ЮУрГУ. Серия «Машиностроение». – 2004. – № 5 (34). – С. 125–132.
3. Козлов, А.В. Разработка оборудования для холодной гибки труб с раскатыванием / А.В. Козлов // Вестник МГТУ им. Носова. – 2010. – № 1. – С. 50–51.

УДК 62-2

Повышение жесткости шпиндельного узла

Кольжецов Дмитрий Алексеевич, Морозова Анастасия Валерьевна

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

a-nastya_1999@mail.ru

Целью работы являлось исследование проблемы, возникающей в передней опоре шпиндельного узла из-за воздействия на неё температурных деформаций. Они оказывали прямое влияние на жесткость шпиндельного узла. При помощи приведенных в работе расчетов и опытов, было найдено решение исследуемой проблемы. Для нахождения решения был применен метод анализа и измерения.

Ключевые слова: шпиндельный узел, станок, температурные деформации, жесткость, передняя опора, погрешность, пружина, втулка, расширение, материал, подшипник

Increasing the Stiffness of the Spindle Assembly

Dmitry Kolzhetsov, Anastasia Morozova

Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgorny

The aim of the work is to study the problem arising in the front support of the spindle assembly due to the effect of temperature deformations which has a direct effect on the stiff-

ness of the spindle assembly. With the help of the calculations and experiments presented in the paper, a solution is found to the problem under study. To find a solution, an analysis and measurement method is applied.

Keywords: spindle unit, machine, temperature deformation, stiffness, front support, error, spring, bushing, expansion, material, bearing

На сегодняшний день импортное оборудование является предпочтительней отечественного, в следствие своей надежности и точности в обработке. Это происходит по ряду многих факторов. Одним из которых является недостаточное внимание термическим процессам, возникающим в шпиндельном узле станка. Эти процессы влияют на точность обработки.

Цель: внести изменения в конструкцию передней опоры шпиндельного узла, с целью обеспечения более стабильной жесткости, при воздействии температурных деформаций.

Во время работы любого металлорежущего станка некоторая часть его полезной мощности расходуется на преодоление сил трения, возникающих в подвижных сопряжениях деталей и узлов. Поэтому в местах подвижного контакта выделяется теплота, которая повышает температуру остальных деталей и узлов станка. Наибольшее количество теплоты выделяется в приводе главного движения [3, с. 217]. Из мест образования теплота передаётся другим деталям станка, но нагрев остальных деталей станка и узлов происходит неравномерно.

Процесс притока теплоты происходит одновременно с её рассеиванием в окружающее пространство. Однако, несмотря на это, температура деталей станка продолжает повышаться. Ввиду разных температурных деформаций деталей и узлов меняется их взаимное расположение в процессе работы станка, что в свою очередь, приводит к возникновению погрешностей формы и размеров обрабатываемых деталей, причём наибольшее влияние оказывают температурные деформации возникающие в передней опоре шпиндельного узла, что подтверждают приведенные расчеты [1, с. 54].

Для проведения опытов и измерений нами был выбран фрезерный станок, с числовым программным управлением, отечественного производства модели FORT M 800.

Зная все необходимые параметры и элементы шпиндельного узла, можно рассчитать жесткость данного станка. Также определить податливость основных элементов шпиндельного узла для выявления наиболее "слабых" элементов.

На рисунке 1 приведены основные размеры шпиндельного узла.

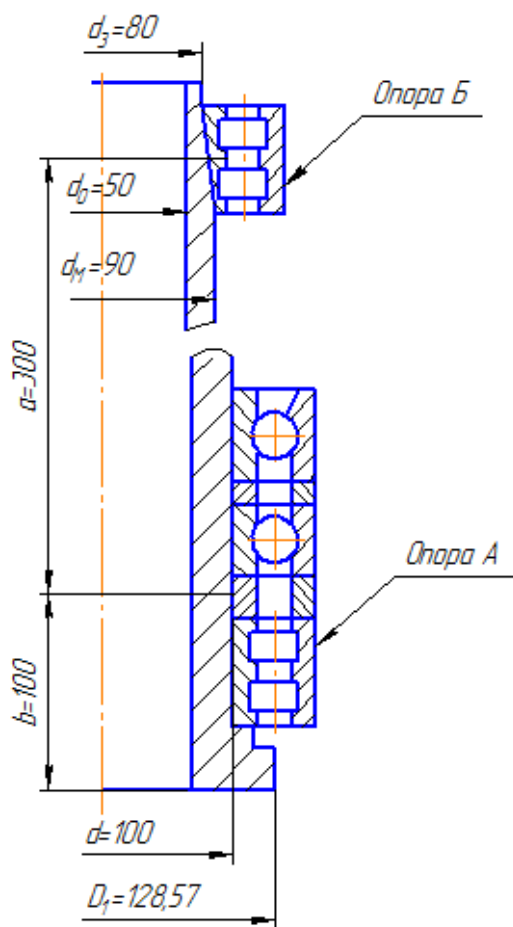


Рис. 1 – Размеры шпиндельного узла.

Из расчетов можно составить отношения системы податливости элементов в шпиндельном узле.

$$\text{Опора А: } \frac{k_A}{k_\Sigma} \cdot 100\% = \frac{0,63}{1,06} \cdot 100\% \approx 59,1\%$$

$$\text{Опора В: } \frac{k_B}{k_\Sigma} \cdot 100\% = \frac{0,3}{1,06} \cdot 100\% \approx 29\%$$

$$\text{Консольная часть: } \frac{k_K}{k_\Sigma} \cdot 100\% = \frac{0,12}{1,06} \cdot 100\% \approx 11\%$$

$$\text{Межпролетная часть: } \frac{k_M}{k_\Sigma} \cdot 100\% = \frac{0,01}{1,06} \cdot 100\% \approx 0,9\%$$

Вычислениями было доказано что, более уязвимой частью в шпиндельном узле является передняя опора А. Ее податливость составляет большую часть от общей податливости узла. Поэтому требуется найти решение проблемы, направленное на внесение изменений в конструкцию шпиндельного узла, в следствии чего повыситься жесткость узла.

Для проверки данных расчетов на практике, нами был проведен опыт. В следствии которого были получены данные, доказывающие, что термические процессы в передней опоре шпиндельного узла в значительной степени влияют на точность обработки.

Испытания проводились только на холостом ходу станка, из тех соображений, что погрешности изготовления имеют существенное значение только при чистовой обработке, то есть при малых нагрузках станка.

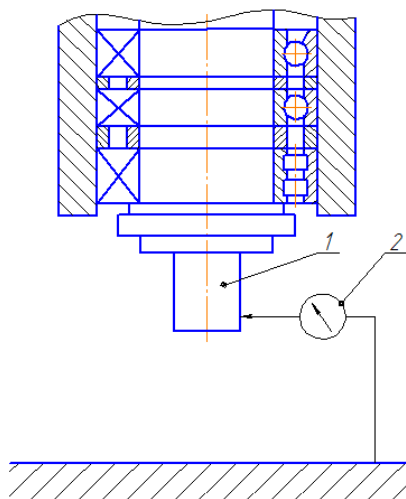


Рис. 2 – Схема экспериментальной установки

На рисунке 2 представлена схема проводимых измерений. Данная установка имеет точную оправку (1), которая имитирует ось шпинделя. Индикаторная стойка с микрометром часового типа (2) жестко установлена на станине станка для измерений радиальных перемещений оправки (1).

Так же была зафиксирована температура передней опоры шпиндельного узла, изменяющаяся с течением времени. Полученные данные были занесены в таблицу 1.

Табл. 1 – Результаты измерений

Параметры	Время работы станка, мин.						
	0	10	20	30	40	50	60
Температурные деформации шпинделя, мкм	0	3	4,5	5	5,3	5,5	5,6
Температура, °C	20	32	37	43	49	56	60

На основе этих данных был построен график.

На графике 1 представлена зависимость изменения температурных деформаций с течением времени.

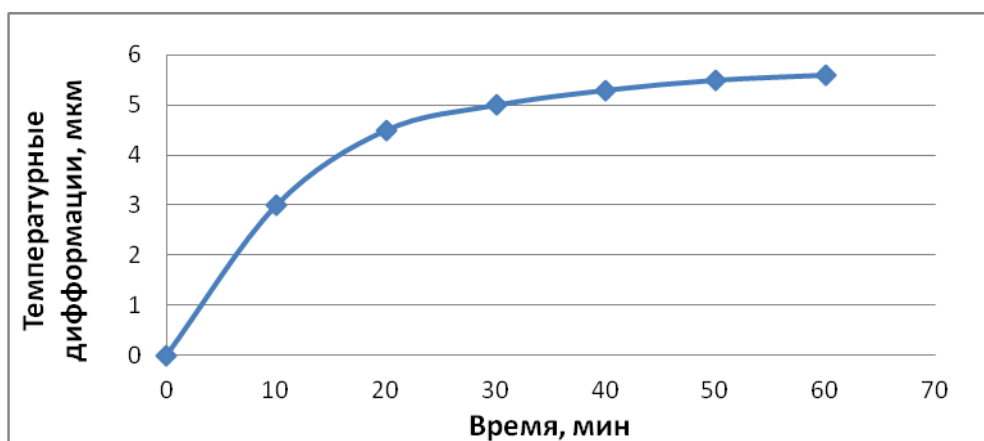


График 1 – Зависимость изменения температурных деформаций с течением времени

Из графика видно, что рост температурных деформаций, оказывающих воздействие на отклонения в работе шпиндельного узла, наблюдается в начальный период времени.

Исходя из графика следуют выводы, что изменение жесткости шпиндельного узла зависит от изменения температуры. Это происходит из-за образования тепловых процессов в зоне резания, а так же из-за трения деталей, которые нагревают некоторые детали шпинделя. Первым нагревается вал шпинделя и внутреннее кольцо подшипника[2, с. 57].

В следствие этого нагрева поверхность подшипника соприкасаемая с центральным валом начинает деформировать тела качения. В результате этих деформаций происходят изменения жесткости шпиндельного узла. Понижение жесткости шпиндельного узла в процессе обработки приводит к изменению точности обработки[4, с. 102]. Поэтому стоит задача о получении постоянства жесткости шпиндельного узла.

Для решения данной задачи мы предлагаем в передней опоре шпинделя установить подшипник с конической поверхностью внутреннего кольца (1). Это даст нам возможность регулировать натяг, и тем самым контролировать жесткость опоры. Регулировка будет выполняться при помощи втулки (2) и пружины (3), для этого потребуются изменить линейные размеры втулки (2). Это можно осуществить за счет физических свойств материала.

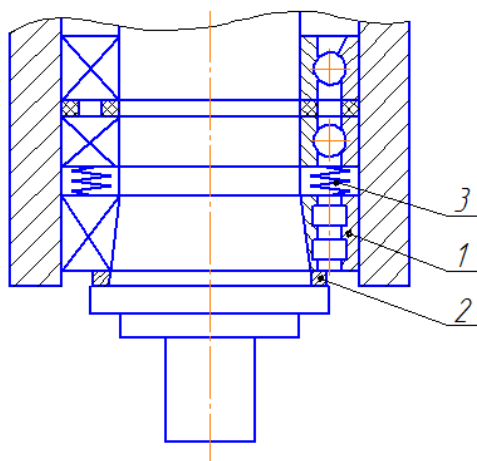


Рис. 3 – Схема передней опоры шпиндельного узла

Втулку (2) следует изготовить из материала, который может менять свои линейные размеры по необходимому закону. Для компенсации смещения втулки (2), будем использовать пружину (3).

Требуется определить предел в котором происходит изменение температуры частей шпиндельного узла ΔT . Для этого необходимо знать габаритные размеры и материал из которого изготовлен подшипник в передней опоре шпиндельного узла.

Используя закон линейного расширения определим изменение расстояния Δl_1 при ΔT

$$\Delta l_1 = a \cdot l_1 \cdot \Delta T; \quad (1)$$

где a – линейный коэффициент расширения материал подшипника.

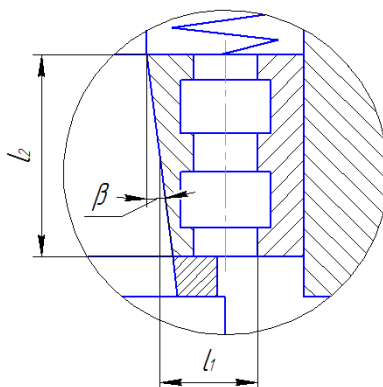


Рис. 4 – Схема осуществления регулировки натяга

Для устранения радиальных смещений оси шпиндельного узла необходимо изменить его положение. Это осуществляется путем смещения подшипника на расстояние Δl_2 по наклонной поверхности с углом β .

$$\Delta l_2(\beta) = \frac{\Delta l_1}{\operatorname{tg} \beta} \quad (2)$$

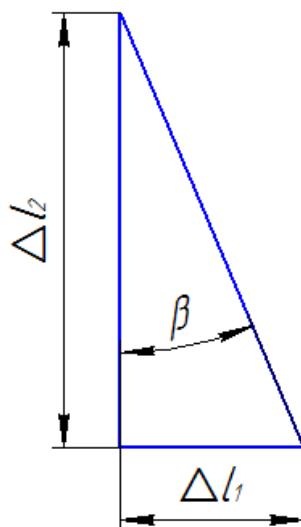


Рис. 5 – Угол наклона

Для нахождения линейного коэффициента расширения материала втулки a_2 , требуется решить уравнение (3) составленное из уравнений (1) и (2).

$$a_1(\beta) = \frac{\Delta l_2(\beta)}{l_2 \cdot \Delta T}, \quad (3)$$

где a_1 – линейный коэффициент расширения материал втулки.

Путем изменения угла наклона конусной поверхности, можно подобрать значение Δl_2 и коэффициент линейного теплового расширения a_1 .

После подбора материала втулки, необходимо подобрать пружину, компенсирующую натяг в подшипнике. Предложенное решение проблемы позволит сохранить натяг в подшипнике, что повысит точность при обработке.

Температурные деформации в шпиндельном узле фрезерного станка являются одной из причин выпуска бракованных изделий. В данной работе было предложено одно из возможных решений устранения последствий возникающих в процессе воздействия температурных деформаций на шпиндельный узел. Приведенные расчеты позволяют убедиться в предложенном методе.

Библиографический список:

1. Левина З. М. Расчетный анализ деформационных, динамических и температурных характеристик шпиндельных узлов при проектировании. – М.: ЭНИМС, 2004. – 63 с.
2. Перель Л. Я. Подшипники качения: Расчет, проектирование и обслуживание опор: Справочник. – М.: Машиностроение, 1992. – 608 с.
3. Пуш В. Э. Металлорежущие станки. – М.: Машиностроение, 1999. 574 с.
4. Фигатнер А. М. Конструкция, расчет и методы проверки шпиндельных узлов с опорами качения. Методические указания. – М.: ЭНИМС. 1997. – 152 с.
5. Чернявский П. М. Расчет шпиндельных узлов. – М.: МВТУ, 1996. – 24 с.

УДК 621.311.25:69.05

Замена системы преднапряжения защитной оболочки (СПЗО) при продлении срока эксплуатации блока АЭС

Корнева Марина Владимировна

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Волгодонск*

dorozhkina.marina2015@yandex.ru

В данной работе рассмотрена проблема замены системы преднапряжения защитной герметичной оболочки (СПЗО). Описаны их особенности и некоторые проблемы, связанные с организацией мониторинга на период продления эксплуатации блока.

Ключевые слова: испытание, система преднапряжения защитной оболочки, преднапряжение, контроль, защитная герметичная оболочка.

Replacing the Protective Shell Prestressing System when extending the life of the NPP unit

Korneva Marina Vladimirovna

*Volgodonsk Engineering and Technical Institute of the National Research
Nuclear University MEPhI, Volgodonsk*

In this paper, the problem of replacing the prestressing system of a protective hermetic shell is considered. Features and some problems connected with monitoring of unit operation during the extension period are described.

Keywords: test, protective shell prestressing system, prestress, control, protective hermetic shell.

Отрасль атомной энергетики является одной из наиболее перспективных направлений развития энергетики в нашей стране. Для данной отрасли принята программа ее развития, предполагающая строительство новых современных блоков АЭС (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 1 августа 2016 г. № 1634-р), а для блоков, например, с реактором ВВЭР-1000, отработавших нормативный срок эксплуатации и зарекомендовавших себя как надежные и безопасные, предполагается продление срока их использования на 20-30 лет при условии глубокой модернизации перед продлением срока.

Система преднапряжения защитной оболочки (СПЗО) – это система напряженных арматурных пучков на базе витых арматурных канатов, установленных и замоноличенных/ незамоноличенных каналах оболочки, защищенных консервирующим материалом и оснащенных системами диагностики, которая обеспечивает проектное напряженно-деформированное состояние железобетонной защитной оболочки реакторного отделения АЭС. СПЗО является одной из строительных конструкций

АЭС, которая ограждает пространство вокруг реакторной установки и препятствует распространению радиоактивных веществ в окружающую среду при проектных и за-проектных авариях в установленных проектом пределах.

В рамках модернизации обновляется оборудование на блоках с реактором ВВЭР-1000, одновременно с этим реконструируются и строительные конструкции, в том числе, относящиеся к системе безопасности. Прежде всего, эта проблема касается защитной герметичной оболочки, в которых заменяется, на срок продления, система СПЗО. Известно, что система преднапряжения защитной оболочки предназначена для обжатия ЗГО с целью повышения прочности оболочки и обеспечение ее целостности при возникновении ситуаций, связанных с возникновением проектного предельного расчетного события в реакторном отделении или воздействия внешнего негативного фактора, например, падения на оболочку среднемагистрального самолета[1-7]. Проектная система СПЗО выполнена таким образом, что в теле стены ЗГО, в процессе строительства, устраиваются каналообразователи из пластиковых труб см. рис.1.

При этом в цилиндрической части каналообразователи уложены по геликоидально-петлевой схеме, а в купольной части по ортогонально-петлевой. Общее число встроенных каналообразователей 132 штуки, в том числе до 96 в цилиндрической части и 36 в купольной.

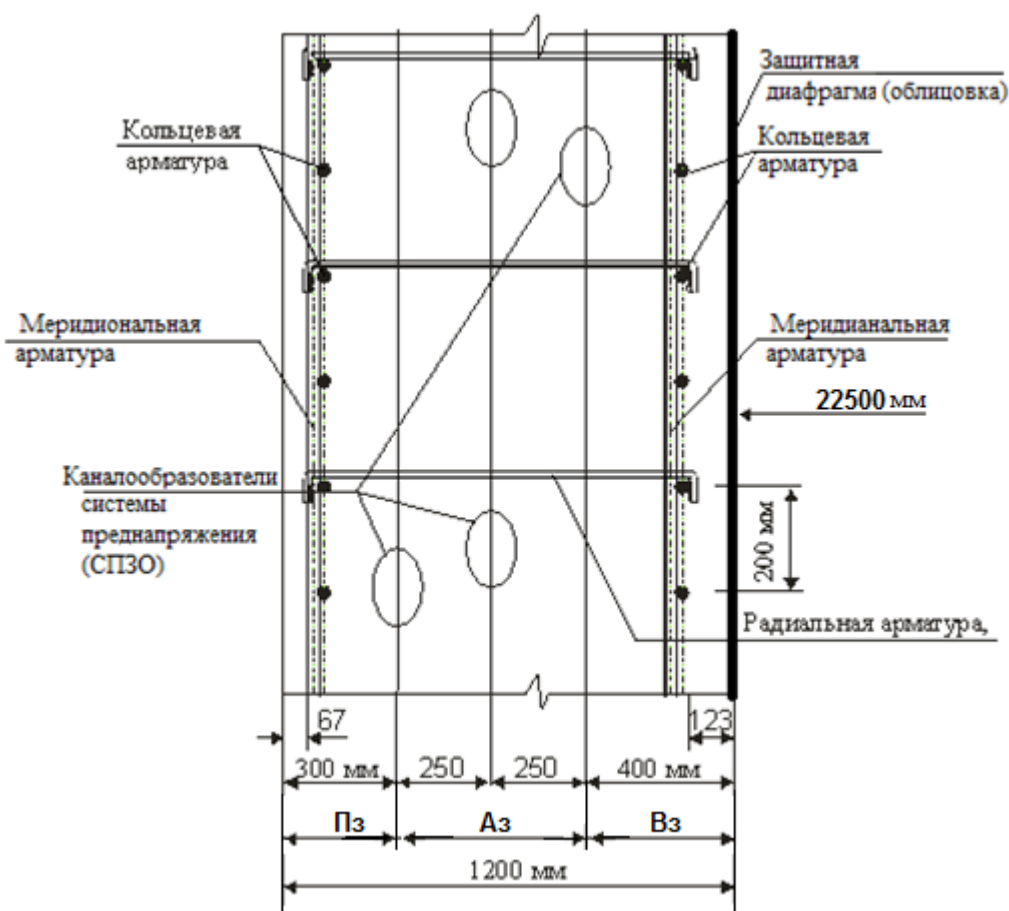


Рис.1. Поперечное сечение цилиндрической части ЗГО.

В каналобразователи запасовывают арматурные канаты, каждый из которых состоит из 456 параллельно уложенных высокопрочных стабилизированных проволок диаметром 5 мм из углеродистой стали 5В1400-Р1 гост 7348-81. На концах арматурный канат имеет две анкерные петли. С помощью лидера канат монтируется в канал защитной оболочки. После монтажа канатов производят их натяжение. Начало работ по натяжению СПЗО начинают по истечению девятидневного срока после достижения 100% проектной прочности бетона.

Процесс натяжения разбивают на пять этапов:

- 1) производится натяжение всех канатов цилиндрической части и купола до усилия в 600 тс. При этом строго придерживаются принятой на объекте программы натяжения канатов;
- 2) производится подтяжка канатов цилиндрической части до усилия в 800 тс, соблюдая ту же последовательность;
- 3) производится подтяжка канатов купольной части до усилия в 800 тс; соблюдая ту же принятую программу;
- 4) выполняется натяжение цилиндрической части оболочки с пиковым усилием в 1000 тс в произвольном порядке;
- 5) выполняется подтяжка всех канатов купола с пиковым усилием 1000 тс.

После завершения напряжения оболочки, проводят консервацию узлов крепления канатов к опорному кольцу, в дальнейшем при проведении планово-предупредительных ремонтных работ проверяют усилие натяжения канатов и при необходимости проводят подтяжку либо замену каната.

В связи с повышенными затратами, связанными с обслуживанием и частой заменой пучков, принято решение о применении, на достраиваемых и замене на действующих энергоблоках, модернизированной системы преднапряжения оболочки на базе канатной арматуры, обладающей лучшими показателями эксплуатационной надежности и исключающей подтяжку пучков во время эксплуатации. Например, реконструкция защитной герметичной оболочки выполняется путем замены СПЗО, для дальнейшей нормативной эксплуатации с необходимым уровнем обжатия. В качестве альтернативы отечественной системе (СПН-1000) используется система французской фирмы Фрейсине (СПЗО-М) на базе витых семипроволочных армоканатов, которые размещены в полиэтиленовой оболочке, пятьдесят семипроволочных канатов объединены в основной канат, которым и заменяют ранее применяемые. После монтажа тросов данная система предусматривает инъектирование раствором каналобразователей, после чего происходит натяжение канатов и закрепление их на коушах. Натяжение выполняется один раз на всем жизненном цикле оболочки (1 раз в 50 лет).

В ходе данной работы были изучены характеристики системы преднапряжения защитной оболочки отечественной разработки и модернизированной системы (СПЗО-М), рассмотрен процесс натяжения отечественной системы преднапряжения защитной оболочки (СПН-1000).

Библиографический список:

1. РД ЭО-0129-98 Требования к техническому обслуживанию и ремонту системы преднапряжения защитных оболочек АЭС с ВВЭР-1000 и реакторными установками В-320, концерн «Росэнергоатом», ОЭС, М, 1998.
2. Maliavine V.P. Prestress Losses in Containment of VVER 1000 Units. JOINT WANO/OECD-NEA WORKSHOP Prestress Loss in NPP Containments. Civaux NPP (Poitiers, France) 25-26 August 1997, p 205-219 5 Малявин В.П. Коган Е.А. Вопросы прогнозирования потерь усилий преднапряжения защитных оболочек энергоблоков АЭС с ВВЭР-1000 в период их эксплуатации.

3.Пергаменщик Б.К. Возведение специальных защитных конструкций АЭС / Б.К. Пергаменщик, В.И. Теличенко, Р.Р. Темишев; под. общ. ред. В.И. Теличенко. – М.: Издательский дом МЭИ, 2011. – 240 с.

УДК 004.934.5

Разработка портативного устройства синтеза речи

Коротников Егор Сергеевич

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

KOROTNIKOVEGOR@MAIL.RU

Целью проектной работы было разработка и создание портативного разговорного устройства на базе стандартных компонентов и готовых образцов программного обеспечения. Направления для применения устройства: поддержка людей с нарушениями речи и слуха, а также адаптация для различных систем распознавания текста и голоса.

Ключевые слова: коммуникационное устройство, синтез речи, ограниченные речевые возможности, микроконтроллер Arduino, доступное разговорное устройство.

Development of Portable Speech-generating Device

KorotnikovEgorSergeevich

*Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI,
Trekhgorny*

The main goal of the project is the development of portable speech-generating device using simple electronic components and adapted samples of software. The device is aimed generally to help people with speech and vocal disabilities, as well as adaptation for developing and creating special voice recognition and speech analysis systems.

Keywords: speech-generating device, diphone synthesis, speech disability, Arduino microprocessor, portable speech computer.

Перед группой была поставлена задача разработки устройства синтеза и анализа речи. Подобное обеспечение в разное время создавалось по всему миру, поэтому была сформулирована основная идея – спроектировать и изготовить портативное устройство на базе элементарных компонентов и программного обеспечения, простое и ремонтпригодное.

На сегодняшний день в сфере синтеза речи можно выделить три основные группы методов:

– параметрический синтез, где речевой сигнал представлен набором непрерывно изменяющихся во времени параметров (данный метод речевого синтеза целесообразно

использовать в случаях, когда набор текстовых сообщений ограничен и редко подвержен изменению);

- компилятивный синтез, сводится к составлению сообщения из предварительно записанного словаря исходных элементов синтеза (очевидно, что содержание синтезируемых сообщений ограничивается объёмом словаря);

- синтез речи по фонетическим правилам, представляющий собой составление фраз из различных фонетических единиц произвольного объема.

Метод синтеза по фонетическим правилам был использован в нашей разработке. В качестве исходных элементов используются полуслоги – сегменты, содержащие половину согласного и половину примыкающего к нему гласного. При этом появляется возможность синтезировать речь по заранее не заданному тексту, но возникают проблемы управления интонационными характеристиками. Качество такого синтеза не совсем соответствует качеству естественной речи, поскольку на границах «сшивки» ди-фонов часто возникают искажения. Однако и компиляция речи из заранее записанных словоформ также не решает проблемы высококачественного синтеза произвольных сообщений, поскольку акустические и просодические (длительность и интонация) характеристики слов изменяются в зависимости от типа фразы и места слова во фразе. Это положение не меняется даже при использовании больших объемов памяти для хранения словоформ[1].

Процесс создания был разделён на 3 этапа:

- создание и доработка программного обеспечения, адаптация имеющейся базы фонем;

- конструирование электронной части устройства на основе закупных компонентов, программирование микроконтроллера;

- создание эргономичного корпуса для портативного устройства и компоновка электронной составляющей.

Предварительный дизайн устройства представлен на рисунке 1.



Рис. 1 – внешний вид устройства

Корпус устройства предполагается изготовить методом 3D-печати с помощью имеющихся в распоряжении института 3D-принтеров. Данный метод недорогой и эффективный для предварительных проектных работ, так и для мелкого производства. Корпус был спроектирован в среде AutodeskInventor. На корпусе размещены 3 кнопки (кнопка включения/выключения, 2 кнопки регулировки громкости), отверстия для микрофона и динамика, разъем для зарядного устройства.

В основе устройства лежит микроконтроллер Arduino.

Основным элементом управления является 3,5-дюймовый сенсорный дисплей Nextion. Используется для ввода текста в программу.

Для ввода/вывода звука используются микрофон и динамик, снабженный усилителем выходной мощностью 325 мВт.

Устройство снабжено картой flash-памяти для хранения программного обеспечения и базы фонем. Картридер закрыт в корпусе устройства, то есть карта предполагается несъемной.

Питается устройство от аккумулятора емкостью 2300 мАч.

Все компоненты, в том числе расходные, как различные резисторы и конденсаторы, были закупными.

Рациональный выбор и эргономичное расположение компонентов являлись основными требованиями для создания компактного и удобного устройства. На рисунке 2 продемонстрирована предварительная принципиальная схема с основными компонентами [2].

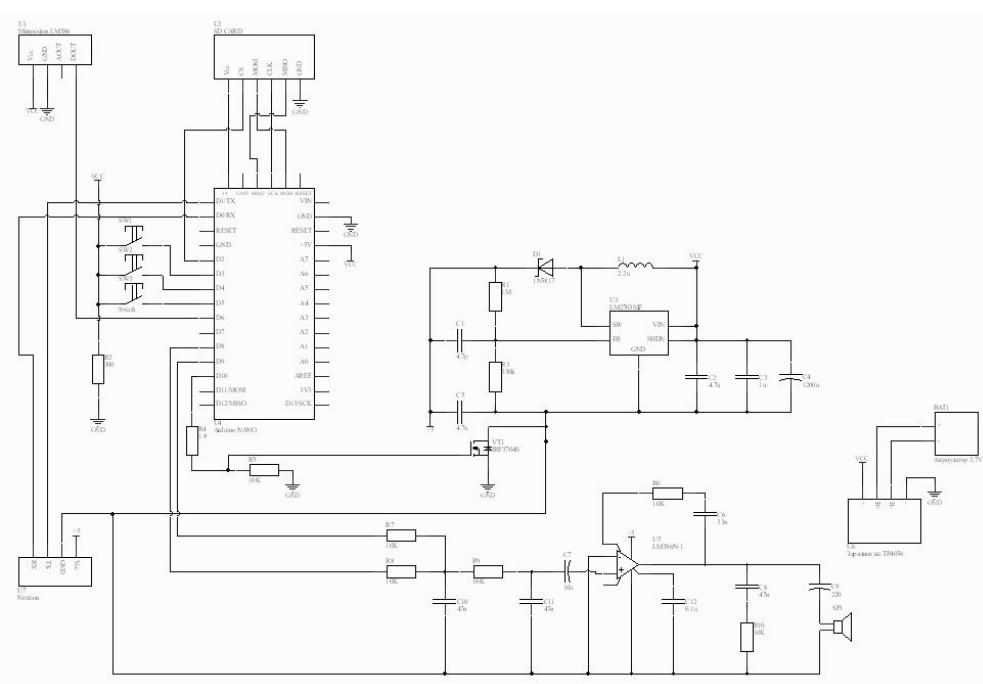


Рис. 2 – принципиальная схема

В процессе создания была написана программа на платформе JavaScript. Данная программа является основной и будет использоваться в устройстве. Для прототипа устройства программа будет переписана на упрощенный C++ для работы с Arduino.

На данный момент создано действующее программное обеспечение, которое способно выполнять требуемые функции синтеза речи, действуя на персональном компьютере.

В дальнейшем будет завершена электронная составляющая и выполнены необходимые задачи для создания портативного устройства.

Библиографический список:

1. Рыбин С.В. Синтез речи/ С.В. Рыбин. – СПб: Университет ИТМО, 2014. – 92 с.
2. Слесарев А.И. Аспекты проектирования электронных схем на основе микроконтроллеров / А.И. Слесарев, Е.В. Моисейкин, Ю.Г. Устьянцев. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. – 136 с.

УДК 65.01

АСУ инструментального производства*Лазовик Павел Иванович**ФГУП «Приборостроительный завод», г. Трехгорный*

plazovik@yandex.ru

В статье рассмотрен один из аспектов соединения БД учета средств технологического оснащения и АСУ инструментальным производством, принципы упрощенной организации электронного архива технологической документации (типы документов и этапы их формирования, которые подвергаются постановке в архив, матрица доступа к архивным объектам и пр.)

Ключевые слова: автоматизированная система, инструментальное производство, разработка, база данных, электронный архив, VisualFoxPro.

ACS of Tool Production*Lazovik Pavel Ivanovich**Federal state unitary enterprise "Instrument Making Plant", Trekhgornyy*

The article considers one of the aspects of the database of technique means and ACS with tool production connection, the principles of simplified organization of the electronic archive of technological documentation (types of documents and stages of their formation, which are subject to archiving, matrix of access to archival objects, etc.).

Keywords: automated system, tool production, development, database, electronic archive, Visual FoxPro.

Необходимость соединения БД картотеки средств технологического оснащения и АСУ инструментального производства для формирования номенклатурного плана инструментальному производству и исключения формирования промежуточных документов о стадиях изготовления средств технологического оснащения были рассмотрены в статье [1].

В рамках этой задачи возник вопрос о способе формирования уникального идентификатора записи в базы данных картотеки БД АСУ инструментального производства.

Необходимость добавления символьной последовательности произошла из-за потенциального возможной ситуации формирования одинакового значения контрольной суммы в случае совпадения количества записей в БД картотеки средств технологического оснащения (зона ответственности технологической службы предприятия) и количества записей в массиве ПДО инструментального производства. При описанном случае произойдет совпадение значений контрольных сумм после отработки функции SYS(2007,...) и, как следствие, невозможность уникальной идентификации записи в обеих базах.

Решением стал алгоритм формирования контрольной суммы (в рамках реализации проекта в VFP 9.0) с добавлением символьной последовательности типа (для АСУ инструментального производства). Пример формирования идентификатора представлен в формуле 1:

```
ck1=ALLTRIM(thisform.text1.Value)+ALLTRIM(STR(RECCOUNT('p1'+1))+'XYZ')  
ck2=SYS(2007,ck1,1,1)
```

где в текстовом поле обозначение техоснастки, p1 – курсор, содержащий выборку из массива планово-диспетчерской службы инструментального производства.

Для БД картотеки техоснастки эта реализация будет выглядеть:

Для устранения ошибок при «ручном» заполнении требований в части некорректно указанных номеров заказов, заводских номеров получаемой техоснастки и сокращения времени на процесс формирования автоматизирован процесс формирования расходной документации со склада технологической оснастки в целях потребителей средств технологического оснащения.

При современном отношении экономических структур к формированию затратных смет как способа спрогнозировать бюджет по освоению той или иной продукции, правильность заполнения этих документов становится очень важным этапом подтверждения выполненных работ.

Формы накладных и требований стандартизированы [2,3]. Нет необходимости описывать процессы заполнения этих документов. Особое внимание стоит обратить на формирование требований в подразделении потребителе техоснастки «денежные поля» (стоимость материалов, услуг, отчисления на основную заработную плату и пр.) сформированы расчетным способом (как при формировании накладной), либо эта информация будет передаваться через избыточность структуры таблиц.

При формировании накладных (как приходной документации на склад технологической оснастки) возможно передавать эти «записи» в подразделении с учетом номера подразделения и табельного номера материально ответственного лица (кладовщика) этого подразделения.

Формирование архива документов в процессе функционирования АСУ.

В разрезе формирования архива документов в процессе функционирования АСУ можно пренебречь ремонтами, доработкой оснастки по извещениям конструкторов-разработчиков КД на технологическую оснастку и рассматривать лишь формирование комплекта документов для электронного архива заказов изготовления вновь либо оригинальной технологической оснастки, либо дублеров оснастки.

К документации, которая подлежит архивированию в процессе работы АСУ, относятся:

1. Маршрутный технологический процесс.
2. Маршрутно-операционный технологический процесс (технологический вариант).
3. Маршрутно-операционные технологический процесс (производственный вариант).
4. Подетальная карта норм изготовления деталей из состава технологической оснастки.
5. Ведомость материалов с указанием чистовых размеров деталей, заготовительных размеров полуфабрикатов для деталей из состава оснастки, номеров требований в отдел снабжения для получения со склада покупных изделий (при их наличии), номеров счетов-фактур, по которым осуществляется оприходование МТР и пр.
6. Накладные (по факту изготовления), которые в числе прочей информации содержат информацию о калькулировании затрат на изготовление оснастки с постатейным разделением.

С учетом того, что каждую порцию информации в данный комплект вносят различные специалисты инструментального производства необходимо разработать систему, которая будет учитывать этапы наполнения архива той или иной частью.

С учетом зоны ответственности специалистов инструментального хозяйства, необходимо чтобы:

- Маршрутный ТП и маршрутно-операционный ТП наполняли технологи цеха в процессе их формирования (технологический вариант);
- Ведомость материалов – информационной наполнение – заготовители, время переноса ведомости материалов в архив – выдача планово-диспетчерской службой (ПДС) цеха после получения комплекта КД и сигнала выдачи на производственный участок заказа
- Временных подетальных норм до изготовления состава оснастки (суммарная плановая норма) и после изготовления (отпускная суммарная трудоемкость). Соответственно формируются перед выдачей на производственный участок и после формирования накладной как документа подтверждающего факт изготовления с учетом всех затрат.
- Маршрутно-операционный ТП (производственный вариант) необходимо формировать после выпуска накладной и получения с рабочего места (токаря, фрезеровщика и пр.) их бумажных копий. Как правило, эти бумажные носители подвергаются износу (могут быть надорваны, испачканы СОЖ, маслами и пр.), поэтому необходимо создание электронных копий этих документов. Этот вариант маршрутно-операционного ТП очень важно, так как напрямую влияет на отпускную трудоемкость изготовления и служит (при необходимости) доказательной базой для подтверждения трудоемкости после изготовления состава оснастки, а также для возможной корректировки базового (технологического варианта) ТП.
- Накладные (как отчетный документ о проделанной работе) наполняли экономисты цеха. Момент наполнения – после передачи изготовленной продукции и накладной в кладовую цеха для дальнейшей передачи в цеха потребители технологической оснастки.

Структура каталогов архива создается после открытия заказа с использованием основного имени папки – обозначение технологической оснастки.

Для корректного разграничения доступа реализована матрица доступа, представленная на рисунке:

№ п/п	Документ	Ответственный	Право доступа
1	МТП (технологический вар.)	Технолог цеха	RW
2	МОТП (технологический вар.)	Технолог цеха	RW
3	Нормы изготовления	Нормировщик	RW
4	Ведомость МТР	Работник ПДС цеха	RW
5	МОТП (производственный вариант)	Архивариус цеха	RW
		Технолог цеха	R

Подтверждением неизменности хранимых данных в архиве является формирование контрольной суммы архива комплекта документации с использованием алгоритма CRC16.

Механизм хранения всех изменений в сформированном не нужен, так как при запуске вновь изготовления техоснастки, технологи цеха и заготовительного отделения будут проверять все изменения, проведенные в КД на технологическую оснастку.

Пример формирования структуры каталогов представлен на рисунке:

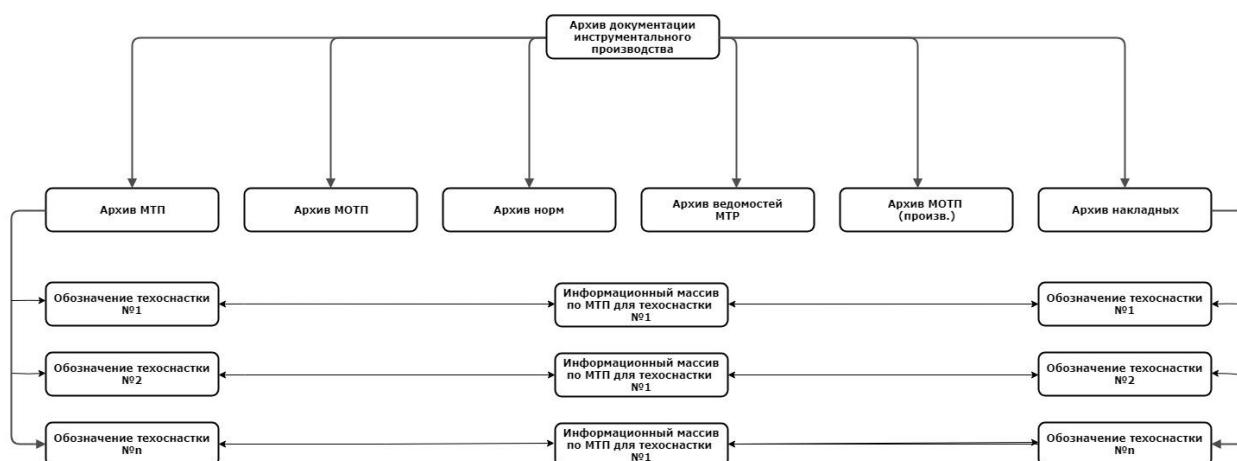


Рис. 1 – матрица доступа

Библиографический список:

1. Лазовик П.И. Международная научно-исследовательская конференция «Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты». Статьи, тезисы докладов: Трехгорный, 17 марта 2017 г. Часть I. -Трехгорный: ТТИ НИЯУ МИФИ, 2017. -188 с.
2. Альбом унифицированных форм первичной учетной документации по учету торговых операций. – Постановление Госкомстата РФ от 25.12.1998 №132
3. Статья 9 Закон 402-ФЗ о бухгалтерском учете.

УДК 691.112

**Способы снижения деформаций при эксплуатации конструкций
из стружечно-цементных плит**

Левина Светлана Андреевна

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
г. Волгодонск*

e-mail: svetlanal3vina@yandex.ru

В данной работе рассмотрены причины возникновения влажностных деформаций при эксплуатации СЦП, разработали схемы образования трещин на стыках панелей, так же для расчета деформаций между кромками плит на стыке. Предложены способы снижения деформаций конструкции посредством обработки плит гидрофобизаторами.

Ключевые слова: стружечно – цементная плита, несъемная опалубка, влажностные деформации, гидрофобизаторы.

Ways to Reduce Deformations During the Exploitation of Structures Made of Cement-bonded Particle Boards

Levina Svetlana Andreevna

*Volgodonsk Engineering and Technical Institute of the National Research
Nuclear University MEPhI, Volgodonsk*

In this paper we consider the causes of moisture deformation of cement-bonded particle boards during operation, as well as develop a scheme for cracks formation at panels' joints and calculate deformation between plates edges at junctions. The ways to reduce structural deformation by treating plates with water repellent agents are proposed.

Keywords: cement-bonded particle board, retained framework, humid deformation, water repellent agents.

В 2009 году принят национальный проект «Доступное и комфортное жилье – гражданам России», который рекомендует внедрение новых технологий на строительном рынке жилья. Сегодня предпочтение отдают объектам, которые возводятся при помощи монолитных конструкций, они обеспечивают быстро и качественно возводить здания, а также преимущество отдают материалам, которые являются экологически чистыми.

Возведение зданий из монолитного бетона включает в себя ряд процессов, которые связаны между собой, а именно технология и организация строительства. Установка опалубки является одним из важнейших процессов при возведении монолитных конструкций.

Трудоемкость опалубочных работ при использовании инвентарной металлической опалубки составляет 45%, а стоимость – 25%. Применение несъемной опалубки из стружечно-цементных плит (СЦП) обеспечивает эти показатели на уровне 12 и 7%.

Стружечно-цементные плиты – это строительный материал, который используется в строительстве в качестве утеплителя, звуко- и шумоизоляции, основными составляющими которого являются органический наполнитель в виде мелкой древесной дробленки, полученной из древесины хвойных пород, которая занимает до 90 % объема материала и минеральное связующее – высокосортный цемент. Структура СЦП позволяет ей сохранять отдельные ценные качества древесины, и придает ей свойства, характерные для легких бетонов с минеральными наполнителями.

Применение СЦП в строительстве позволяет сократить сроки возведения зданий, но при этом возникают определенные проблемы с отделкой. При снижении влажности древесного наполнителя в плите происходит уменьшение его объема, причем усушка неравномерна. В направлении поперек волокон составляет 14%, а вдоль волокон только 0,2%. Такое неравномерное изменение объема древесного наполнителя приводит к дополнительным напряжениям и влияет на деформативные свойства СЦП. Эти влажностные деформации являются основной причиной образования трещин в штукатурных покрытиях по СЦП в местах стыков (рис. 1, 2). Регулирование влажностных деформаций СЦП позволит частично или полностью предотвратить образование трещин в отделочных покрытиях.

Для снижения последствий деформаций плит при увлажнении предложены способы изменения СЦП поверхностной обработкой плит различными составами с целью снижения влажностных деформаций. Комплекс мер позволил получить материал на

основе древесины и портландцемента, менее деформируемый при изменении его влажности при эксплуатации.

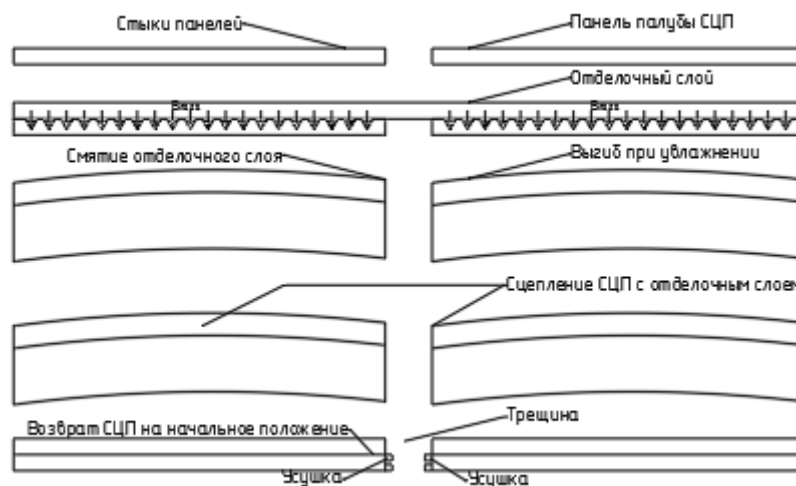


Рис.1. Схема образования трещин на стыках панелей СЦП при отделке

Представленная схема на рис.1 образования трещин в штукатурных покрытиях при деформациях СЦП позволяет представить механизм процесса. Образование трещин происходит на стыках плит СЦП в два этапа: вследствие неравномерного изменения влажностного состояния СЦП по сечению при заливке опалубки бетоном, затем при нанесении отделочного слоя. При бетонировании начинается перенос влаги из бетонного ядра в поверхностный слой СЦП, происходит изменение формы плиты в продольном и поперечном направлениях вследствие неравномерного увлажнения поверхностного слоя СЦП и разбухания краевых волокон. В итоге затвердевания бетонного ядра формируется сцепление бетона с поверхностью СЦП. Далее происходит высыхание СЦП в продольном и поперечном направлениях. Частичный возврат СЦП в исходное положение вследствие установления равновесной влажности по сечению вызывает нарушение адгезии между плитами опалубки и монолитным ядром, что приводит к образованию зазора между СЦП и бетонным ядром.

При нанесении отделочного штукатурного покрытия происходят аналогичные процессы, но перенос влаги происходит из отделочного слоя в поверхностный слой СЦП. Таким образом, СЦП в составе конструкций стен в процессе их возведения претерпевают деформации, которые и являются основной причиной трещинообразования штукатурных покрытий на стыках между плитами.

Для определения значимости составляющих деформаций были проведены исследования схемы-модели образования трещин и зависимостей деформаций плиты с течением времени. Величина раскрытия трещины выглядит как сумма составляющих деформаций: $a = a_1 + a_2 + a_3$, где a_1 – величина смещения кромки отделочного покрытия; a_2 – набухание (усушка) вдоль волокон; a_3 – смещение кромки плиты (рис. 2) в результате изгиба.

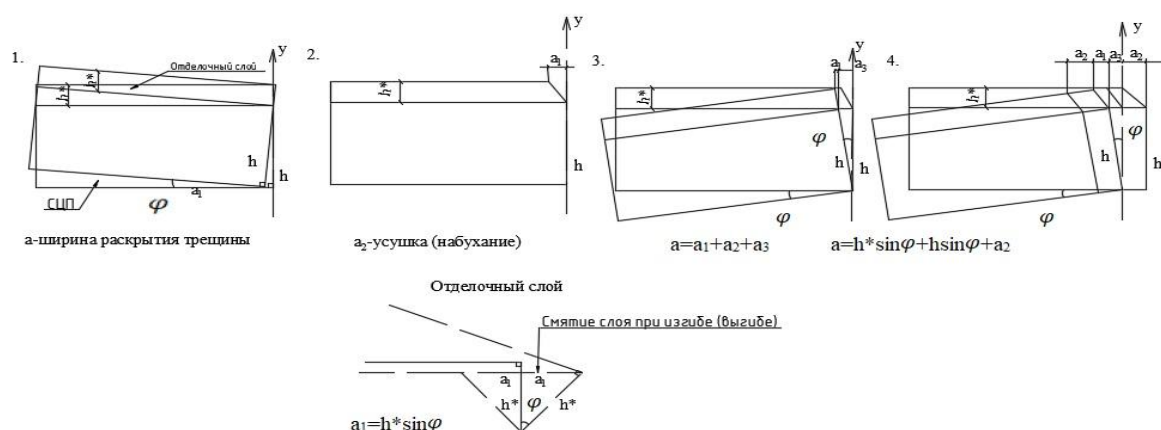


Рис.2. Схема для расчета деформаций между кромками плит на стыке

Сделан вывод, что при всех предложенных способах отделки СЦП наиболее значимой величиной в образовании трещин в отделочном покрытии является прогиб плиты, возникающий на стадии удаления влаги из отделочного слоя, и линейная усадка при высыхании непосредственно СЦП. Ширина раскрытия трещин в отделочных покрытиях из цементно-песчаных, цементно-известковых и других строительных растворов может быть снижена посредством обработки плит гидрофобизаторами. Возможно также использование отделочных покрытий с высокой растяжимостью. Важным моментом является разработка схемы расстановки креплений.

На основании проведенных исследований деформаций СЦП, возникающих при нанесении отделочного покрытия на различной основе, сделан вывод, что из всех предложенных вариантов отделки СЦП наиболее эффективной является обработка поверхности кремнийорганическим гидрофобизатором глубокого проникновения «Гидрофобизатор Типром У», представляющий собой смесь силанов и силоксанов в органическом растворителе. Продольные деформации СЦП при нанесении данного материала составили 47% относительно эталонного образца, отделанного цементно-песчаным раствором. Также снижение деформаций наблюдается у образцов, обработанных предварительно составом «Монолит Гидро» (производство Россия) на силиконовой основе и выдержанных в течение 48 часов с последующим нанесением цементно-песчаного раствора. Деформация в данном случае составила 50% относительно эталона.

Ширина раскрытия трещин в отделочных покрытиях из цементно-песчаных других строительных растворов может быть снижена следующими способами:

- применение обработки элементов палубы гидрофобизирующими растворами;
- применением отделочных составов, обладающих линейным растяжением, т.е. составом на силиконовой, латексной основе и т.п.;
- устройством покрытия с обработкой пропиткой «Гидрофобизатор Типром У» (для наружной отделки) со строгим соблюдением технологии нанесения отделочного слоя;

Установлено, что возможность применения отделочных покрытий необходимо рассматривать после определения трещиностойкости каждого конкретного состава.

Библиографический список:

1. Жуков А.В., Тен Т.В. Оценка эффективности гидрофобизаторов. //Строительство – 2005. Материалы Международной научно-практической конференции.– Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2005. – 202с. – с 83.

2. Наназашвили И.Х. Строительные материалы из древесно-цементной композиции. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: строиздат, 1990. – 415 с.: ил.
3. Несветаев Г.В., Постой Л.В. Конструктивное решение ограждающих конструкций, возводимых в несъемной опалубке из СЦП // Строительство – 2005. Материалы Международной научно-практической конференции. – Ростов н/Д: Рост.гос.строит.ун-т, 2005. – 202с. – с 31.
4. Постой Л.В. Оценка эффективности применения гидрофобизаторов для обработки стружечноцементных плит с целью уменьшения деформаций при изменении влажностного состояния СЦП. // Строительство – 2006. Материалы Международной научно-практической конференции. – Ростов н/Д: Рост.гос.строит.ун-т, 2006. – 226с. – с 120.
5. Постой Л.В. Оценка составляющих деформаций, определяющих раскрытие трещин при отделке СЦП. // Строительство – 2008. Материалы Международной научно-практической конференции. – Ростов н/Д: Рост.гос.строит.ун-т, 2008. – 197с. – с 111.
6. Постой Л.В. Механизм образования и раскрытия трещин в отделочных покрытиях СЦП. // Строительство – 2008. Материалы Международной научно-практической конференции. – Ростов н/Д: Рост.гос.строит.ун-т, 2008. – 197с. – с 113.

УДК 21474

Исследование и анализ применяемых приводов в современных экзоскелетах

Леонтьев Николай Алексеевич

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

legenda141298@mail.ru

Данная работа содержит в себе историю создания экзоскелетов их развитие и области применения. В нижеизложенном исследовании рассмотрены приводы, применяемые в механических скелетах.

Ключевые слова: экзоскелет, приводы, углеродные нанотрубки, история развития, области применения.

Research and Analysis of Used Drives in Modern Exoskeletons

Leontev Nikolay Alekseevich

*Trekhgornyy Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI,
Trekhgornyy*

This work contains the history of the development of exoskeletons, their development and areas of application. The following study examines the drives used in mechanical skeletons.

Keywords: exoskeleton, drives, carbon nanotubes, history of development, fields of application.

В настоящее время наука продолжает развиваться во всех своих областях. Одно из приоритетных направлений – робототехника, которая распространена во всех сферах жизни человека. Современные учёные сконцентрировали своё внимание на создании экзоскелетов, при помощи которых люди получают возможность решать задачи в таких областях как медицина, МЧС, строительство, вооружение стран и т.д. Данная технология позволяет увеличивать физические показатели человека.

Целью нашей работы является – систематизация данных об истории создания и внедрения различных приводов, применяемых в экзоскелетах и определить направление их дальнейшего развития.

Задачи исследования:

- ознакомиться с историей создания экзоскелетов;
- изучить области применения экзоскелетов;
- рассмотреть конструкции простейшего экзоскелета;
- провести обзор приводов применяемых в экзоскелетах.

Экзоскелёт (от греч. ἔξω – внешний и σκελετός – скелет) – механическое устройство, служащее для увеличения физических способностей человека, за счёт различных приводов.

Экзоскелет повторяет биомеханику человека, позволяя затрачивать меньше энергии при движении. Датчики, встроенные в каркас устройства, следят за движениями рук и ног, улавливая сокращения мышц, а некоторые следят за мыслями, улавливая электрические сигналы посылаемые мозгом. В целом устройство представляет собой механический скелет, имеющий систему приводов, совмещённую с компьютерной программой, которая работает на основе математической модели движения человеческого тела.

Первый проект по разработке экзоскелета был начат в 60-ые годы прошлого века, он был разработан General Electric совместно с ВВС США, и назывался Hardiman. Он мог поднимать груз до 110 килограмм, при этом имел собственную массу 680 килограмм, но из-за своей непрактичности, и сложности в управлении проект был закрыт.

С развитием технологий создание экзоскелетов было возобновлено в начале 2000-ых годов. Разработки велись учёными разных стран мира. Например, в 2011 году японская научно-исследовательская группа разработала медицинский экзоскелет HAL (Hybrid Assistive Limb), но его применение было одобрено совсем недавно на территории США. Медицинский экзоскелет предназначен для увеличения силы носителя. Датчики устройства прикрепляются к ногам пользователя и считывают биоэлектрические импульсы, посылаемые мозгом. На основании того, какое движение в данный момент «хочет» произвести мозг, экзоскелет совершает соответствующие перемещения. При этом HAL имеет автоматический, ручной и гибридный режимы управления, что позволяет пациентам постепенно восстанавливать способность ходить самостоятельно.

В некоторых областях жизнедеятельности уже активно применяется механический скелет, например, промышленный экзоскелет – Guardian XO Max от компании Sarcos Robotics помогает строителям легко поднимать блоки весом 90 килограмм, что значительно ускоряет построение зданий. Экзоскелеты активно внедряют в вооружение стран, так российскими учёными был разработан экзоскелет «Ратник 3» для российской армии. По словам руководителя Дмитрия Семизорова, экипировка воина будущего «Ратник-3» будет оснащена экзоскелетом, а шлем станет не просто защитной каской, а целым комплексом. Установленные в нем датчики в режиме реального времени будут контролировать физическое состояние человека и все данные с точными координатами бойца передавать командиру. Это позволит офицеру принять решение о необходимости привала во время длительного марша или оказания медпомощи солдату, если он ранен,

но находится вне поля зрения. В шлем также встроит специальную маску, которая сможет играть роль противогаза, но будет более удобной и комфортной.

Кроме того, для "Ратника-3" разработан бронежилет, который может выдержать свыше десяти прямых попаданий пуль различного назначения. Бронежилет будет иметь встроенное электроснабжение для комфортного использования зимой. Следующее поколение "Ратника" получит камуфляж, меняющий окраску, как хамелеон.

Из вышеизложенного мы видим, что данный научно-технический проект перспективен особенно в военной, космической, медицинской, промышленной областях, а значит в своём развитии будет интересен инвесторам и получит хорошую финансовую поддержку.

Рассмотрим конструкцию простейшего экзоскелета. Управление экзоскелетом осуществляется различными типами датчиков. Первый тип датчиков основывается на обнаружении сокращения мышц человека и использовании этих сигналов для управления набором клапанов, которые регулируют гидравлику под высоким давлением в суставах. Второй тип датчиков считывает электрические сигналы мозга, то есть оператору достаточно подумать о действии, которое он хочет совершить.

Перейдём к основной цели нашего исследования – систематизации данных о развитии различных приводов. Рассмотрим существующие приводы, выявим их преимущества и недостатки, а также дальнейшие пути развития в этой области.

Главной задачей при разработке робототехники является, выбрать правильный привод, который сможет удовлетворить все потребности требующиеся для данного экзоскелета. Привод должен выдавать высокий КПД, но при этом потреблять, как можно меньше энергии.

Существуют различные варианты реализации привода:

- пневматика;
- гидравлика;
- шестеренчатый/червячный редуктор.

Пневматика не подходит по двум причинам: очень низкая термостойкость, отсутствие жёсткости из-за сжимаемости газа. Гидравлический привод на основе возвратно-поступательного движения неперспективен ввиду необходимости преобразования этого движения в поворотное. При выборе редукторной схемы выявляется недостаток: выходные обороты можно регулировать только входными оборотами электромотора. Рассмотрим пример использования привода локтевого сустава на основе редукторной схемы. Требуется поднять груз и переместить его на другое место. Если производить данное действие с максимальной скоростью, то КПД будет очень высок, но при уменьшении скорости поднятия груза КПД значительно снизится, при этом сила тока останется прежней, что является нерациональным использованием электроэнергии. Использовать данную компоновку будет эффективно только в исключительных случаях.

Последняя существующая на данный момент разработка, которую можно использовать при изготовлении приводов для экзоскелета, является исследованием учёных, занимающихся изучением углеродных нанотрубок. Применением данной технологии заинтересовался директор института нанотехнологий при Техасском Университете Далласа Богман. Для начала учёным был создан пучок с нужной структурой волокон, следующим этапом было создание мышечной структуры, которая была сделана из пучка вертикально ориентированных углеродных нанотрубок. Чтобы заставить такие мышцы скручиваться их помещали в электролит и подавали напряжение, приток ионов приводил к увеличению объёма жгутов из нанотрубок, при этом длина жгута меняется, а эта диспропорция и вызывает вращение жгута.

Преимуществами такой системы являются:

- высокая эластичность;
- данный материал по прочности превосходит сталь;
- устойчивость к температурным изменениям среды от минус 200 градусов до плюс 1500 градусов цельсия;
- износостойкость;
- легкость материала.

Данные свойства дают возможность использовать углеродные нанотрубки для исследования космоса.

Недостатками же являются:

- громоздкость оборудования;
- необходимость обновления электролита;
- весьма ограниченное, практическое применение.

Для устранения недостатков Рей Богман из университета Техаса в Далласе и его команда придумали способ использования нанотрубок без электролита. Исследователи навошили углеродные нанотрубки воском, после чего скрутили их подобно верёвке. Данный способ управления сжатием материала является более лёгким.

При нагревании воск, находящийся внутри нанотрубок, расширяется в результате происходит их сокращение. Для того, чтобы нагреть данную систему используют внешние источники питания или окружающую среду.

Как сообщают учёные, новая искусственная мышечная ткань способна поднять вес, превосходящий её собственный в сто тысяч раз. В ходе эксперимента выяснилось, что мускульное волокно не потеряло своих свойств после двух миллионов непрерывных сжатий.

Сокращение такой мышцы происходит за 25 миллисекунд: быстрее, чем человек может моргнуть. А генерируемая ею мощность в 85 раз больше, чем производимая человеческой мышцей такого же размера. То есть во много раз больше, чем смогли бы продемонстрировать обычные мышечные волокна человеческого тела.

Таким образом, в проделанной работе были рассмотрены области применения экзоскелетов, а так же история их развития. Проведенное нами исследование различных приводов,используемых в экзоскелетах, позволило систематизировать их типы, выявить преимущества и недостатки каждого.

Главным недостатком всех предыдущих типов является громоздкость и высокое потребление энергии, но с началом развития нанотехнологий этих недостатков можно избежать. На данный момент это направление является наиболее перспективным развитием приводов. В дальнейшем планируется продолжить исследование по данной теме.

Библиографический список:

1. Искусственные мышцы из вощёных углеродных нанотрубок. URL: <https://sell-off.livejournal.com/2268924> (дата обращения 10.03.19)
2. Искусственные мышцы на основе нанотрубок. URL: <https://3dnews.ru/572646> (дата обращения 08.03.19).
3. Как работают экзоскелеты? URL: <https://robo-hunter.com/news/kak-rabotayt-ekzoskeleti> (дата обращения 07.03.19).
4. Привод для робота и экзоскелета. URL: <http://mirprom.ru/public/privod-dlya-robota-i-ekzoskeleta.html> (дата обращения 11.03.19).
5. «Ратник – 3» – перспективная экипировка российского воина. URL: <https://aleks070565.livejournal.com/4309829> (дата обращения 03.03.19).
6. Экзоскелет. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Экзоскелет> (дата обращения 09.03.19).
7. Экзоскелеты. URL: <https://hi-news.ru/tag/ekzoskelety> (дата обращения 10.03.19).

УДК 677.4; 678

Физико-химическое модифицирование базальтовых нитей, применяемых для армирования эпоксикомпозитов

Малышева Ирина Сергеевна, Zubova Natalya Gennadievna

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Балаково

ira.malhzy@yandex.ru

В работе рассмотрен процесс получения модифицированных базальтовых нитей растворами сульфата гидроксомеди (II) при различных режимах обработки. Проведена сравнительная оценка свойств аппретированных нитей. Определены режимы модифицирования нитей, применяемых для армирования композитов. Исследована кинетика отверждения эпоксидной смолы в присутствии модифицированных базальтовых нитей.

Ключевые слова: базальтовые нити, модификация, эпоксидная смола, отверждение, композиционный материал

Physico-chemical Modification of Basalt Filaments Used for the Reinforcement of Epoxy Composite

Malysheva Irina Sergeevna, Zubova Natalya Gennadievna

*Balakovo Institute of Engineering and Technology of the National Research
Nuclear University MEPhI, Balakovo*

The paper describes the process of obtaining modified basalt filaments with hydroxo copper sulfate solutions under various processing conditions. A comparative evaluation of the properties of the finished yarns is carried out. Modes of modifying filaments used for the reinforcement of composites are determined. The kinetics of curing epoxy resin in the presence of modified basalt filaments is investigated.

Keywords: basalt threads, modification, epoxy resin, hardening, composite material

Стекланные волокна и нити являются основным видом неорганических волокон, применяемым как в виде различных текстильных структур, так и применяемым для армирования композитов. Данный вид волокон служит конструкционным, электро-, звуко- и теплоизоляционным материалом. Их используют в качестве фильтровальных материалов, стеклопластиков, стеклянной бумаги и для других целей. Они изготавливаются из различных видов стекол, состав и свойства которых определяют свойства получаемых из них волокон [1, с. 88].

Базальтовые волокна и нити относятся к стеклянным видам волокон. Их получают из однокомпонентного дешевого сырья (базальта) при одностадийном технологическом процессе, что обуславливает их более низкую (на 15-20%) себестоимость по сравнению, например, со стекловолокнами и во много раз более низкую по сравнению с волокнами, про-

изводимыми по многостадийным технологическим схемам. При этом из 1 кг базальтового сырья получается практически тот же 1 кг готового базальтового высококачественного волокна. Установки для производства базальтовых волокон являются экологически чистыми, компактными и в процессе работы не выделяют промышленных отходов; в атмосферу уходят только продукты полного сгорания природного газа, прошедшие предварительное охлаждение в рекуператорах и очистку в фильтрах [2, с. 650].

Базальтовые волокна в значительном объеме применяются при получении базальтопластиков в качестве армирующего наполнителя в термореактивные связующие. Для целенаправленного регулирования зоны контакта минерального наполнителя с полимерным связующим, после отверждения реактопласта (матрицы) на поверхность наполнителя наносят вещества различного состава – аппреты. Изменяя состав и концентрацию аппрета на поверхности волокон стремятся: достигнуть полного смачивания аппретом частиц наполнителя, вытесняя из всех микротрещин и пор газы, адсорбированные наполнителем; ускорить достижение равновесной структуры полимера связующего в граничном слое путем совмещения со слоем аппрета или участием последнего в реакции отверждения реактопласта; снизить уровень остаточных напряжений в зоне контакта, порожденных усадкой связующего в процессе охлаждения и, особенно, отверждения и различием в модулях упругости [3, с. 101].

Целью настоящей исследовательской работы являлось изучение свойств модифицированных базальтовых нитей, используемых для армирования эпоксидных композиционных материалов.

Объектами исследования являлись: базальтовые нити (БН), модифицированные сульфатом гидроксомеди (II) ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), эпоксидная смола (ЭД-20), полиэтиленполиамин (ПЭПА).

Процесс физико-химической модификации состоит из обработки исходных базальтовых нитей в водном растворе соли и последующей их сушки. Для выбора необходимой концентрации $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ и продолжительности модификации процесс вели при содержании соли в растворе 2, 5 и 10%, время обработки БН изменяли от 30 до 90 с.

Модифицированные базальтовые нити подвергали исследованиям на изменение массы нитей после модификации и на изменение физико-механических свойств нитей, показатели которых представлены в табл. 1.

Табл. 1. - Зависимость механических свойств модифицированного БН от параметров модификации растворами солей меди (II)

Время модификации, с	Привес соли на волокне, %	Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	Относительное разрывное удлинение, %
Концентрация $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 2%			
30	0,4	157	9
60	0,69	164	8
90	0,74	170	9
Концентрация $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 5%			
30	0,69	180	9
60	0,68	160	11
90	0,97	157	11
Концентрация $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 10%			
30	1,74	176	9
60	1,8	202	9
90	1,58	156	9
Исходная БН	-	151	9

Анализируя данные таблицы, по исследованию нити на изменение массы волокон после модификации, можно сделать вывод, что при аппретировании БН $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ вес нити увеличивается от 0,4 до 1,8 %. Наибольшая сорбционная активность БН наблюдается при их модификации 10%-ным раствором соли. Причем варьирование времени обработки волокон с 30 до 90 с практически не влияет на привес соли на базальтовом волокне.

Данные по изменению физико-механических характеристик нитей свидетельствуют о влиянии параметров модификации на свойства БН. При 2%-ной концентрации $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ базальтовой нити и при времени модификации 90 с значение относительной разрывной нагрузки повышается до 170 сН/текс. При 5%-ной концентрации аппрата в растворе и продолжительности обработки нити 30 с относительная разрывная нагрузка составляет 180 сН/текс. Нити, модифицированные 10%-ным соледержащим раствором и аппретированные в течение 60 с характеризуются высоким прочностным показателем – 202 сН/текс.

На основании проведенных исследований для дальнейшей научной работы были определены следующие параметры аппретирования БН:

- концентрация сульфатагидроксомеди (II) – 2%, время модификации – 90 с;
- концентрация сульфатагидроксомеди (II) – 5%, время модификации – 30 с;
- концентрация сульфата гидроксомеди (II) – 10%, время модификации – 60 с.

Нити, полученные на выбранном режиме модификации были исследованы на технологические свойства путем их введения в эпоксидную смолу ЭД-20, применяемую для получения композиционных материалов. На рис. 1 представлен график зависимости температуры отверждения эпоксидного связующего в присутствии исходного и модифицированных базальтовых волокон.

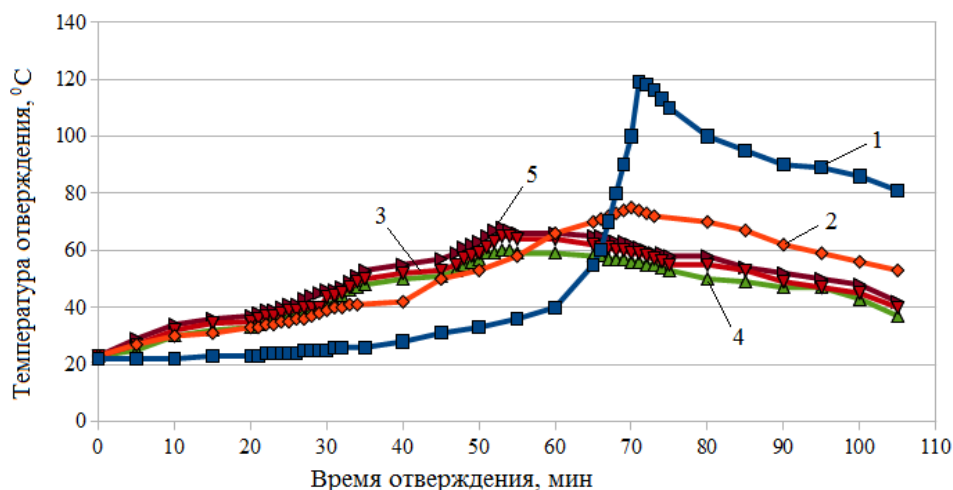


Рис. 1. Кинетика отверждения эпоксидной смолы в присутствии базальтовых нитей: 1 – ЭД-20; 2 – ЭД-20+БН; 3 – БН+ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (2%, 90 с); 4 – БН+ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (5%, 30 с); 5 – БН+ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (10%, 60 с);

Данные кинетики отверждения ЭД-20, характеризующиеся временем гелеобразования, временем отверждения и максимальной температурой отверждения показывают активное влияние модифицированных БН (кривые 3-5) на процесс структурообразования эпоксидного связующего, что вероятно связано с взаимодействием функциональных групп смолы с модификатором, содержащимся на поверхности волокна.

Параметры отверждения композитов, определяемые по вышеприведенному графику, представлены в табл. 2.

Табл. 2- Параметры отверждения эпоксидных композитов
в присутствии модифицированных БН

Состав материала	Время гелеобразования, мин	Время отверждения, мин	Максимальная температура отверждения, °С
ЭД-20	60	71	119
ЭД-20+БН	40	70	75
ЭД-20+БН+ CuSO ₄ ·5H ₂ O (2%, 90с)	32	53	65
ЭД-20+БН+ CuSO ₄ ·5H ₂ O (5%, 30 с)	30	52	60
ЭД-20+БН+ CuSO ₄ ·5H ₂ O (10%, 60 с)	34	54	68

Таким образом БН, аппретированные путем физико-химической модификацией сульфатомгидроксомеди (II) характеризуются улучшенными прочностными показателями и технологическими свойствами и могут быть рекомендованы для армирования эпоксидных композиционных материалов.

Библиографический список:

1. Перепелкин К.Е. Армирующие волокна и волокнистые полимерные композиты. – СПб.: Научные основы и технологии, 2009. – 380 с.
2. Михайлин Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы. – СПб.: Научные основы и технологии, 2015. – 824 с.
3. Михайлин Ю.А. Волокнистые полимерные композиционные материалы в технике. – СПб.: Научные основы и технологии, 2013. – 720 с.

УДК 53.05

Радиационная опасность ювелирных изделий

*Мухомяев Григорий Алексеевич и Миронова Екатерина Евгеньевна,
Зубова Наталья Валерьевна*

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

Grigoriy363@yandex.ru

В статье изучена радиоактивная опасность ювелирных изделий с различными минералами при помощи измерения ионизирующего излучения. Посчитана среднегодовая эффективная доза для изделий, представляющих опасность. Дано сравнение полученных значений с пределом допустимой дозы, с учётом чего наглядно показан риск проявления ЗНО от контакта с изделием. По итогу работы даны возможные рекомендации по решению проблем.

Ключевые слова: минералы, радиация, мощность экспозиционной дозы, экспозиционная доза, поглощённая доза, эффективная доза, риски.

Radiation Hazard of Jewellery

Mutokhlyayev Grigory Alekseevich and Mironova Ekaterina Evgenievna

*Trekhgornyy Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI,
Trekhgornyy*

The article studies the radioactive hazard of jewelry with various minerals by measuring ionizing radiation. Average annual effective dose for units considered dangerous is calculated. The comparison of the obtained values with the limit of permissible dose is given, taking into account the risk of manifestation of malignant neoplasm from unit contact. Possible recommendations for solving problems are given.

Keywords: minerals, radiation, exposure dose rate, exposure dose, absorbed dose, effective dose, risks.

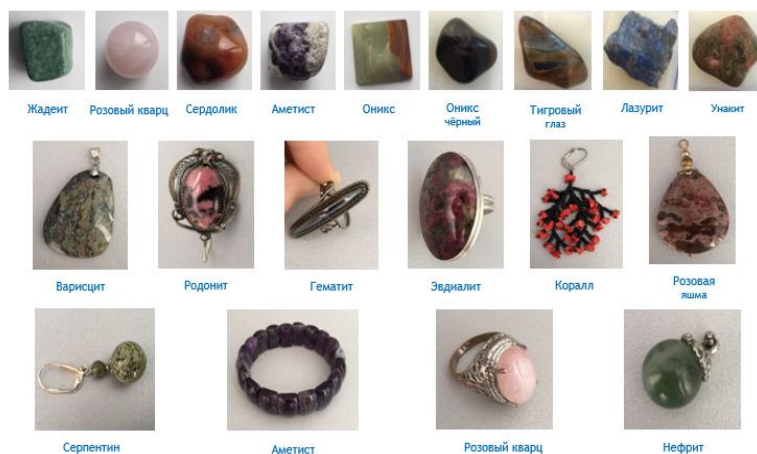
Слово «РАДИАЦИЯ» знакомо каждому, однако далеко не каждый знает о подверженности «дополнительного» характера, скажем в лице, казалось бы, безобидно сияющего перстня на вашей руке...

Тема исследования появилась в следствие обращения жительницы г. Трехгорный, по просьбе проверить украшение с камнем на предмет радиоактивности. Работа несомненно является актуальной, так как вызывает практический интерес у прекрасной половины населения.

Исходя из этого мы поставили перед собой цель – изучить, какую радиационную опасность представляют собой ювелирные украшения и выдвинули ряд задач:

- ✓ провести измерения ионизирующего излучения изделия;
- ✓ вычислить среднегодовую эффективную дозу;
- ✓ сравнить полученные значение с пределом дозы по НРБ-99 (нормам радиационной безопасности);
- ✓ определить риск проявления ЗНО от контакта с изделием (злокачественных новообразований);
- ✓ дать рекомендации по решению проблем.

В данном докладе изучена радиоактивная опасность ювелирных изделий с использованием конкретных минералов, представленных на фотографии 1. Минералы подобраны с учётом использования их в ювелирной промышленности.



Фотография 1 – Исследуемые образцы

Среди образцов нами были выявлены камни с повышенной радиацией, а именно: оникс, эвдиалит и унакит, изображенные на рисунке 1 (слева направо).



Рис. 1 – Образцы с повышенным фоном радиации

Для решения поставленных задач мы определили собственное излучение камней как разность показаний прибора в отсутствии и присутствии камней и получили значение мощности экспозиционной дозы, указанное в таблице 1.

Табл. 1 – Результаты измерений для всех образцов

Название минерала	Фон в присутствии минерала, мкР/ч	Собственное излучение минерала, мкР/ч	Название минерала	Фон в присутствии минерала, мкР/ч	Собственное излучение минерала, мкР/ч
1	2	3	4	5	6
Унакит	15,82	3,349	Аметист	12,06	-0,416
Агат	13,47	0,996	Красная яшма	13,65	1,172
Яшма красная полированная	12,88	0,407	Змеевик	12,06	-0,416
Агат синий полированный	13,41	0,937	Оникс	14,94	2,466
Турмалин чёрный	11,76	-0,71	Жадеит	13,35	0,878
Опал рыжий	12,53	0,054	Сердолик	12,29	-0,181
Оникс чёрный	13,18	0,701	Красный авантюрит	14	1,525
Раухтопаз прозрачный	12,18	-0,299	Голубой кварцит	13,29	0,819
Тигровый глаз	13,59	1,113	Зелёный кварцит	13,71	1,231
Аниолит (рубин)	12,76	0,29	Розовый кварцит	13,06	0,584

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6
Лазурит	12,88	0,407	Амазонит	12,55	0,07
Жадеит зелёный	11,47	-1,004	Агат	13,06	0,584
Обсидиан	12,65	0,172	Тигровый глаз	12,88	0,407
Хрусталь гор- ный	11,94	-0,534			

Для минералов с повышенным значением мощности экспозиционной дозы определили среднегодовую экспозиционную дозу по формуле (1), считая, что изделие из этого камня носится в течении 8 часов в день все рабочие дни в году ($t = 247 \cdot 8 = 1976$ ч).

$$X = X' \cdot t, (1)$$

где X – среднегодовая экспозиционная доза;

X' – мощность экспозиционной дозы;

t – время контакта с изделием.

Далее по формуле (2) определили среднегодовую поглощенную дозу.

$$D = 0.873 \cdot 10^{-2} \cdot X, (2)$$

где D – среднегодовая поглощенная доза;

X – среднегодовая экспозиционная доза.

Считая, что данные дозы созданы гамма излучением, эффективная доза будет равна поглощенной, так как взвешивающий коэффициент излучения равен 1 ($W_R=1$), и из-за высокой проникающей способности данного излучения, тканевый коэффициент равен 1 ($W_{R,T}=1$). Тогда средне годовая эффективная доза равна среднегодовой поглощенной, как указано в таблице 2.

Табл. 2 –Полученные значения для образцов с повышенной радиацией

Минерал	Среднегодовая экспозиционная доза, мкР	Среднегодовая поглощенная доза, мкГр	Среднегодовая эффективная доза, мкЗв
Эвдиалит	3.83	33.4	33.4
Унакит	6.62	57.8	57.8
Оникс	4.86	4.24	4.24

Полученные значения много меньше предела дозы в 1 мЗв по нормам радиационной безопасности, что говорит о том, что данные камни не опасны. Но также в системе радиационной защиты есть такое понятие, как стохастические (вероятностные) эффекты для которых используют линейно-беспороговую модель.

С учетом этого определили вероятность отдалённых последствий для данных минералов по формуле (3), считая коэффициент риска равным 0.08 и составили таблицу 3.

$$\text{Риск} = \text{СГЭД} \cdot \text{Коэффициент риска}, (3)$$

где СГЭД – среднегодовая эффективная доза.

Табл. 3 –Полученные риски для образцов с повышенной радиацией

Минерал	Эффективная доза, мкЗв	Риск в течении одного года, чел/год
Эвдиалит	33.4	$0.26 \cdot 10^{-5}$
Унакит	57.8	$0.46 \cdot 10^{-5}$
Оникс	4.24	$0.34 \cdot 10^{-5}$

Далее для полной оценки радиационной опасности данных минералов оценили риски отдалённых последствий и сравнили полученные величины с другими индивидуальными рисками, продемонстрированными на диаграмме 1.

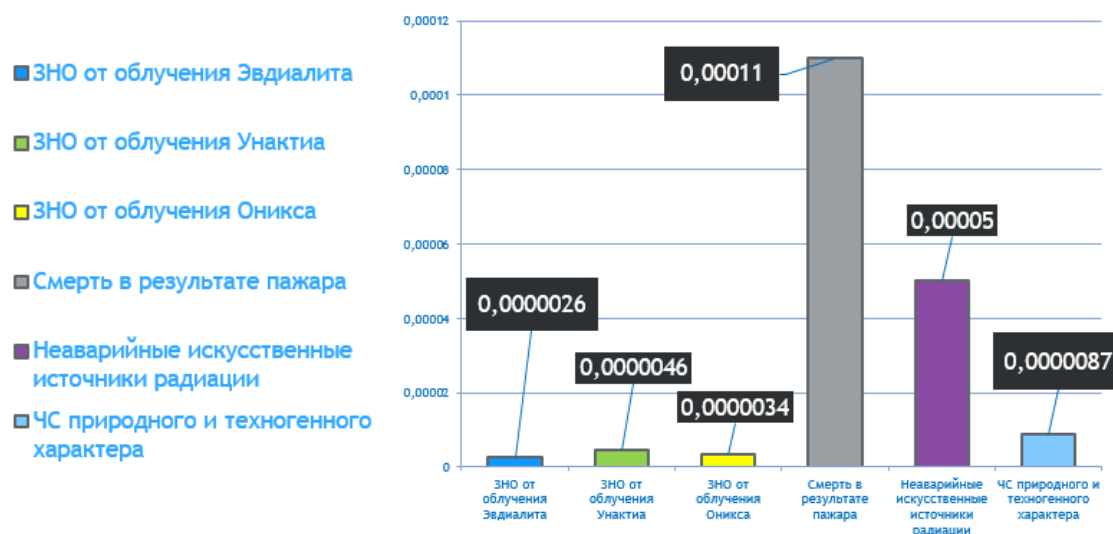


Диаграмма 1 – Годовой индивидуальный риск, обусловленный различными причинами

Но не всё так печально, поэтому давайте обратимся к альтернативным решениям. Профилактика радиационного облучения могут служить несколько следующих факторов: рекомендуется употреблять в пищу продукты богатые калием, в особенности курагу и петрушку. Гранатовый и виноградные соки, а также молочная продукция помогают выводить вредные токсины из организма. Красное вино в разумных количествах снижает последствия облучения.

Проводите больше времени на свежем воздухе и не забывайте проветривать помещения, а в лучшем случае купите такой маленький прибор, как дозиметр, он пригодится в бытовом использования и даже поместится в дамскую сумочку для похода в ювелирный салон. Желаем, чтобы ваши покупки были безопасными.

Библиографический список:

1. СанПиН 2.6.1.2523-09 "Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009"
2. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных: Учеб. пособие/ С.П. Ярмоненко, А.А Вайнсон; Под ред. С.П. Ярмоненко. – М.: Высш. шк., 2004.
3. Методические указания МУ 2.1.10.3014 – 12.

УДК 67.02

Методы получения заготовок

Норкина Алёна Викторовна, Токарев Артём Сергеевич

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

alena.norkina.98@mail.ru

В статье рассмотрена технология получения конкретной заготовки тремя методами: литьем, из проката и штамповкой. Представлен расчет отливки, поковки детали. По результатам расчетов были созданы модели заготовки для выбранной детали с указанием всех припусков и допусков на механическую обработку. Сравнили выбранные методы по экономическому показателю – технологической себестоимости заготовки и коэффициенту использования материала.

Ключевые слова: штамповка, литье, прокат, коэффициент использованного материала, заготовка.

Methods for Obtaining Workpieces

Norkina Alena Viktorovna, Tokarev Artem Sergeevich

Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgorny

The article deals with the technology of obtaining a specific workpiece by three methods: casting, rolling and stamping. Calculation of a part casting and forging is presented in this work. Based on the results of the calculations, work piece models are created for the selected part, indicating all allowances and machining tolerances. We have compared the selected methods using the economic indicator that is the technological cost of the workpiece and material use coefficient.

Keywords: stamping, casting, rolling, coefficient of the used material, workpiece.

Цель работы: получить заготовку детали выбранными методами и определить, какой из методов является наиболее выгодным.

Заготовка – предмет производства, из которого, изменяя размеры, форму, качество поверхности получается готовая деталь. Метод получения заготовок определяется назначением и конструкцией деталей, материалом, техническими требованиями, а также серийностью изготовления. При выборе заготовки необходимо выбрать способ ее получения, при котором, после назначения припусков на поверхности, форма и размеры заготовки были максимально близки к форме и размерам готовой детали.

В Машиностроении применяются следующие методы получения заготовок: литье, ковка и штамповка, получение заготовок из проката, сварка, металлокерамические заготовки, получаемые методом порошковой металлургии.

Деталь, выбранная для расчетов и сравнения, показана на рисунке 1.

Расчет заготовки полученной литьём.

Для литья данной детали нужно упростить её конфигурацию и добавить к номинальным размерам припуски. Расчет элементов отливки:

Для нашего изделия выбираем центробежное литьё в металлические формы, максимальные габариты от 100 до 250 мм. материал Ст45Л – сталь для отливок нелегированная.

Следуя таблицам и пояснениям ГОСТ Р 53464-2009 [1] для отливки назначаем:

- 6 класс размерной точности отливки;
- 3 степень коробления элементов отливки;
- 9 степень точности поверхностей отливки;
- 6 класс точности массы отливки;
- 4 ряд припуска отливки.

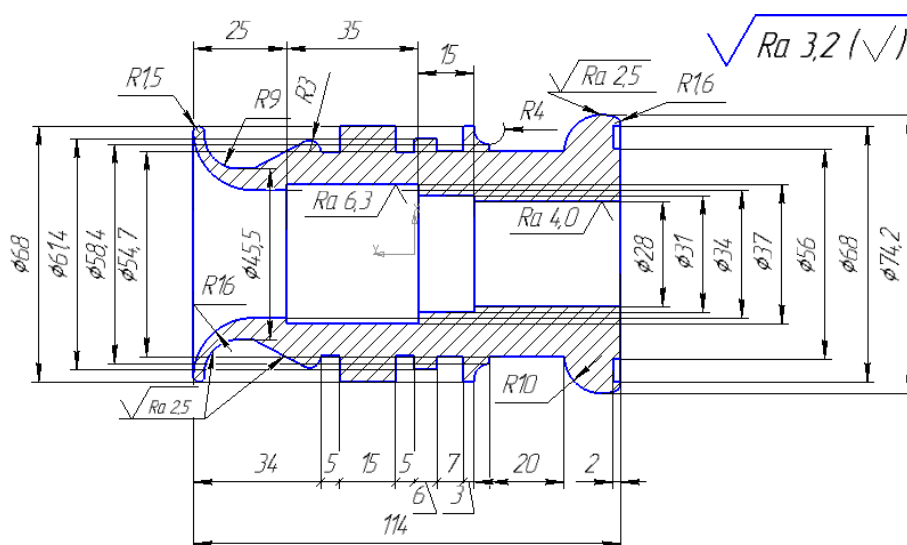


Рис. 1 – Расчетная деталь

Все назначенные допуски и припуски поверхностей приведены в таблице 1.

Табл. 1 – Допуски и припуски на механическую обработку

Размер, мм	Допуск размера, мм	Допуск формы, мм	Общий допуск, мм	Мин литейный припуск, мм	Качество обработки	Припуск к, мм
50	0,64	0,2	0,7	0,4	√3,2 – Чистовая	1,3
114	0,80	0,2	0,8		√2,5 – Чистовая	1,4
					√3,2 – Чистовая	1,4
Ø28	0,56	0,2	0,7		√4 – Чистовая	1,3
Ø45,5	0,64	0,2	0,7		√2,5 – Чистовая	1,3
Ø54,7	0,64	0,2	0,7		√3,2 – Чистовая	1,3
Ø68	0,70	0,2	0,8		√3,2 – Чистовая	1,4
Ø74,2	0,70	0,2	0,8		√2,5 – Чистовая	1,4

Расчет размеров отливки. Размеры для высот отливки, в зависимости от того какая шероховатость вычисляются по формуле

$$H_{\text{отл.}} = h + k, \quad (1)$$

где h – высота изделия, мм;

k – припуск, мм.

Размеры для диаметров отливки, в зависимости от того какой размер внутренний или внешний вычисляются по формуле

$$D_{\text{отл.}} = D \pm k \cdot 2, \quad (2)$$

где D – диаметр изделия, мм;

После расчета размеров отливки назначаем предельные отклонения размеров. Для обрабатываемых поверхностей отливок установлено симметричное расположение полей допусков. Так как все наши поверхности подвергнутся обработке получаем:

Диаметры: $\varnothing 77 \pm 0,4$; $\varnothing 71 \pm 0,4$; $\varnothing 57,5 \pm 0,35$; $\varnothing 48,5 \pm 0,35$; $\varnothing 25 \pm 0,35$.

Толщины: $117 \pm 0,4$; $57 \pm 0,35$.

Упрощенная конфигурация детали (отливка) с назначенными припусками представлена на рисунке 2.

Определяем коэффициент использования материала по формуле

$$\text{КИМ} = \frac{M_{\text{дет}}}{M_{\text{отл}}}, \quad (3)$$

где $M_{\text{дет}}$ – вес детали по чертежу, кг, $M_{\text{дет}} = 1,6$ кг.

$M_{\text{отл}}$ – вес отливки по чертежу, кг, $M_{\text{отл}} = 2,84$ кг.

$$\text{КИМ} = \frac{1,6}{2,84} = 0,563$$

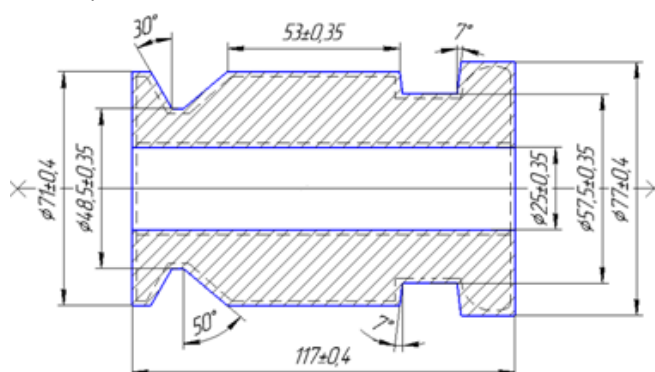


Рис. 2 – Отливка детали

Определяем стоимость штучной заготовки из отливки по формуле

$$\text{Сзаг. о.} = \left(\frac{C_i}{1000} \cdot M_{\text{заг}} \cdot K_T \cdot K_C \cdot K_B \cdot K_M \cdot K_{\Pi} \right) - (M_{\text{отл}} - M_{\text{дет}}) \cdot \frac{C_{\text{отх}}}{1000}, \quad (4)$$

где C_i – базовая стоимость 1 тонны заготовок, $C_i = 32000$ руб.;

K_T – коэффициент, зависящий от класса заготовки, $K_T = 1$;

K_C – коэффициент, зависящий от группы сложности, $K_C = 0,83$;

K_B – коэффициент, зависящий от массы заготовки, $K_B = 0,93$;

K_M – коэффициент, зависящий от марки материала заготовки, $K_M = 1,26$;

K_{Π} – коэффициент, зависящий от объема производства заготовок,

$C_{\text{отх}}$ – базовая стоимость 1 тонны отходов, $C_{\text{отх}} = 6000$ руб.

Коэффициент, зависящий от объема производства будет равен $K_{\Pi} = 0,5$ для расчета при единичном типе производства ($N = 50$ шт), и $K_{\Pi} = 1$ при расчете на серийное производство ($N = 5000$ шт).

Для единичного производства:

$$C_{\text{заг.о.}} = (32 \cdot 3,6 \cdot 1 \cdot 0,83 \cdot 0,93 \cdot 1,26 \cdot 0,5) - (2,84 - 1,6) \cdot 6 = 48,58 \text{ руб.}$$

Для серийного типа производства:

$$C_{\text{заг.о.}} = (32 \cdot 3,6 \cdot 1 \cdot 0,83 \cdot 0,93 \cdot 1,26 \cdot 1) - (2,84 - 1,6) \cdot 6 = 104,60 \text{ руб.}$$

Расчет заготовки из проката. Чертеж заготовки из проката показан на рисунке 3.

В качестве заготовки выбрали горячекатаный круглый стальной прокат повышенной точности по ГОСТ 2590-2006 [2]. Из проката будут нарезаны штучные заготовки диаметром d_0 и длиной L_0 . Из имеющихся трех категорий точности проката выбрали обычную точность В1. Наибольший номинальный диаметр детали 74,2 мм. Сравнив полученное значение с сортаментом проката, выбрали сталь горячекатаную круглую обычной точности (В1) диаметром 78 мм.

Исходя из общего припуска на обработку торцовых поверхностей $2z_0 = 1,6$ мм, длина штучной заготовки $L_0 = 114 + 1,6 = 115,6 \approx 116$ мм.

Для резки проката выбрали прессы – точность 2 – 4 мм, тогда длина штучной заготовки $L_0 = 120_{-4}$ мм. Допуск на диаметр проката берем из таблицы 1 ГОСТ 2590-2006 [2]. Принимаем диаметр проката $d_0 = 78_{-1,1}^{+0,5}$ мм.

Массу штучной заготовки $M_{\text{заг}}$, кг определим по формуле

$$M_{\text{заг}} = \frac{V_{\text{заг}}}{1000} \cdot \gamma, \quad (5)$$

где $V_{\text{заг}}$ – объем заготовки по максимальным размерам, см³;

γ – удельный вес материала заготовки, г/см³, для Ст45 $\gamma = 7,826$ г/см³.

Объем цилиндра по максимальным габаритам $V_{\text{заг}} = 580,48$ см³.

$$M_{\text{заг}} = \frac{580,48}{1000} \cdot 7,826 = 4,54 \text{ кг.}$$

Определим вес материала на одну деталь с учетом технологических потерь G , кг, которые равны 10 % от массы заготовки $G = M_{\text{заг}} \cdot 1,10 = 4,994$ кг.

Находим коэффициент использования материала (КИМ) по формуле (3)

$$\text{КИМ} = \frac{1,6}{4,994} = 0,32$$

Определяем стоимость штучной заготовки из проката по формуле

$$C_{\text{заг.п.}} = C_{\text{мат}} \cdot G \cdot K_p - (G - M_{\text{дет}}) \cdot C_{\text{отх}} / 1000, \quad (6)$$

где $C_{\text{мат}}$ – цена 1 кг материала проката, для Ст45 – 64,07 руб;

G – вес материала на одну деталь с учетом технологических потерь, кг;

K_p – коэффициент работ, для черных металлов, от 1,05 до 1,06;

$M_{\text{дет}}$ – масса детали, кг;

$C_{\text{отх}}$ – стоимость 1 тонны отходов Ст45 (15300 руб).

$$C_{\text{заг.п.}} = 64,07 \cdot 4,994 \cdot 1,05 - (4,994 - 1,6) \cdot 15,3 = 284,036 \text{ руб.}$$

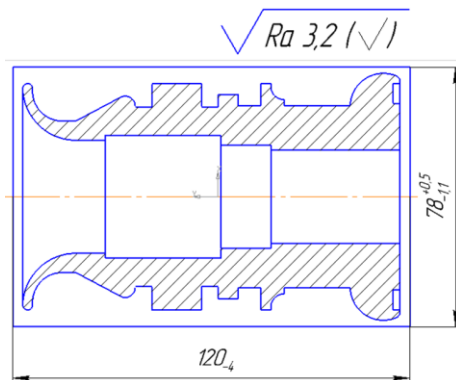


Рис. 3 – Заготовка из проката

Расчет заготовки из штамповки.

Учитывая форму и массу детали, выбираем изготовление поковки, используя горизонтально-ковочные машины. Деталь во внутренней части имеет выступы. Для упрощения конструкции наименьший диаметр заготовки принимаем за общий.

Расчетная масса поковки $M_{п.р.} = M_d \cdot K_p = 1,6 \cdot 1,7 = 2,72$ кг.

Исходный индекс поковки – 10 так как группа стали – М2, сложность поковки – С1, класс точности для ГKM – Т4;

После назначения припусков по формулам (1) и (2) определили размеры поковки и назначили допуски по таблице 8 ГОСТ 7505-89 [3]. Предварительный чертеж штамповки с назначенными допусками и штамповочными уклонами показан на рисунке 4.

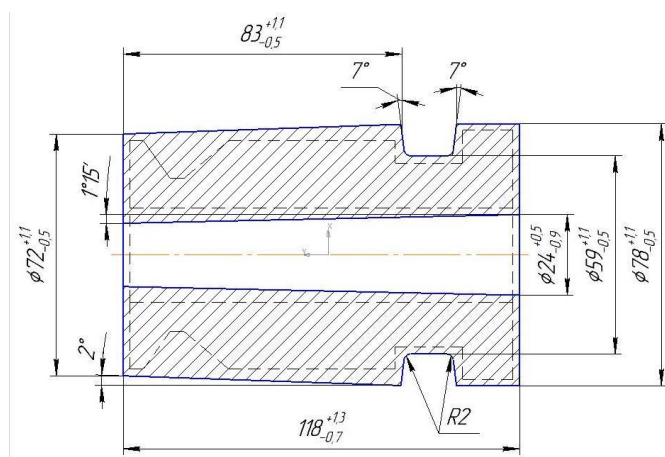


Рис. 4 – Штампованная заготовка

Массу заготовки нашли по формуле (5). Объем заготовки определили по построенной трехмерной модели в программе КОМПАС-3D. $V_{заг} = 458,75$ см³

$M_{заг} = 458,75 \cdot 7,826 = 3590$ г = 3,59 кг.

Вес материала с учетом технологических потерь $G = 3,59 \cdot (1.1) = 3,949$ кг.

Коэффициент использования материала нашли по формуле (3)

$K_{ИМ} = 1,6 / 3,949 = 0,405$.

Ориентировочная стойкость штампа 3000 заготовок, следовательно, для единичного производства (N = 50 шт) потребуется 1 штамп, а для серийного производства заготовок (N = 5000 шт) потребуется 2 штампа. Стоимость штампованной заготовки $C_{заг.ш.}$ можно определить по формуле

$$C_{заг.ш.} = C_m \cdot G + \frac{(n \cdot C_{шт})}{N} - (G - M_{дет}) \cdot \frac{C_{отх}}{1000}, \quad (7)$$

где C_m – стоимость стали 45, $C_m = 64,07$ руб. за кг;

G – вес материала одной детали с учетом технологических потерь,

n – необходимое число штампов (исходя из их стойкости), (для единичного типа производства) $n = 1$, (для массового производства) $n = 2$;

$C_{шт}$ – стоимость штампа, $C_{шт} = 30000$ руб.;

N – количество заготовок, (для единичного) $N = 50$ шт, (для массового) $N = 5000$ шт;

$M_{дет}$ – масса детали, $M_{дет} = 1,6$ кг;

$C_{отх}$ – стоимость 1 тонны отходов стали 45, $C_{отх} = 15300$ руб.

Для единичного типа производства:

$$C_{\text{заг. ш.}} = 64,07 \cdot 3,949 + \frac{30000}{50} - (3,949 - 1,6) \cdot 15,3 = 817,07 \text{ руб.}$$

Для серийного типа производства:

$$C_{\text{заг. ш.}} = 64,07 \cdot 3,949 + \frac{60000}{5000} - (3,949 - 1,6) \cdot 15,3 = 229,07 \text{ руб.}$$

Стоимость партии определяется по формулам.

1) Единичное производство: $N = 50$ шт.

$$C_{\text{п. п}} = C_{\text{заг. п}} \cdot N \quad (8)$$

$$C_{\text{п. о}} = C_{\text{заг. о}} \cdot N + n \cdot C_{\text{ф}} \quad (9)$$

где $C_{\text{ф}}$ – стоимость одной металлической формы, $C_{\text{ф}} = 46000$ руб.

n – необходимое количество форм, $n = 1$.

$$C_{\text{п. о}} = 48,58 \cdot 50 + 1 \cdot 46000 = 48429 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{п. п}} = C_{\text{заг. ш}} \cdot N, \quad (10)$$

2) Серийное производство: $N = 5000$ шт.

Для отливки 5000 шт. нам потребуется 10 форм.

$$C_{\text{п. о}} = 104,6 \cdot 5000 + 10 \cdot 46000 = 983000 \text{ руб.}$$

Исходя из расчетов, самым выгодным способом, в условиях серийного производства, является получение заготовки литьем. В условиях единичного производства целесообразней получение заготовки из проката. Результаты расчетов показаны в таблице 2.

Табл. 2 – Результаты расчетов

Способ получения заготовки	Стоимость 1шт, руб.		КИМ	Стоимость партии, руб.	
	Тип производства			Тип производства	
	Единичное	Серийное		Единичное	Серийное
Прокат	284,036	284,036	0,32	14201,8	1420180
Литьё	48,58	104,60	0,563	48429	983000
Штамповка	817,07	229,07	0.405	40853,5	1145350

Библиографический список:

- ГОСТ Р 53464-2009. Отливки из металлов и сплавов.
- ГОСТ 2590-2006. Прокат сортовой стальной горячекатаный круглый.
- ГОСТ 7505-89. Поковки стальные штампованные.
- Studefiles.net: технологическая себестоимость заготовки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/6282923/page:4/> (дата обращения: 01.03.2019).

УДК 67

Лазерная резка и гравировка по дереву. Остаточные деформации и дефекты при резке

Полковникова Оксана Олеговна, Токарев Артём Сергеевич

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

ksyxa_8@mail.ru

В современном мире всё большую популярность набирает лазерная резка различных материалов. Одним из главных преимуществ лазерной резки отмечают отсутствие деформаций после процесса. Но, лазерное воздействие – это, в первую очередь, термическая обработка, поэтому остаточные деформации всё же присутствуют. В данной статье рассмотрены плюсы и минусы данного вида обработки, также исследованы при каких обстоятельствах возникают дефекты и деформации формы.

Ключевые слова: лазер, остаточные деформации, режимы резания, дефекты, лазерная установка модели M500

Laser Cutting and Wood Engraving. Residual Deformations and Defects During Cutting.

Polkovnikova Oksana Olegovna, Tokarev Artyom Sergeevich

*Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI,
Trekhgorny*

In the modern world cutting is becoming increasingly popular. One of the main advantages of laser cutting is the absence of deformation after the process. First of all laser effect is heat treatment; therefore residual deformations are still present. This article discusses the pros and cons of this treatment type as well as the circumstances under which these defects and form deformations are taken place.

Keywords: laser, material processing, wood engraving, cutting conditions, laser installation of model M500.

Введение. При лазерной резке в расплавленном материале возникают физико-химические свойства. Если осуществлять равномерный нагрев материала, то происходит его свободное расширение без возникновения напряжений. При неравномерном нагреве тела появляются остаточные напряжения, в связи с чем появляется деформация формы и размеров.

Цель данной работы заключается в рассмотрении достоинств и недостатков лазерной резки, а также в изучении лазерного станка модели M500 по дереву. Необходимо выявить какие возникают деформации при лазерной резке и гравировки по дереву

на данном станке и рассчитать погрешность получаемых деталей при определённых режимах резания.

Основная часть. Лазерная резка выполняется при помощи луча лазера, получаемого при помощи специальной установки. Лазерный луч представляет собой когерентный, поляризованный и монохромный световой поток. Свойства такого луча позволяют фокусировать его на поверхности небольшой площади, создавая при этом энергию, характеризующуюся высокой плотностью. Это приводит к тому, что любой материал начинает активно разрушаться (плавиться, сгорать, испаряться и т.д.), причем луч не выходит за пределы заданной линии соприкосновения, что представлено на рисунке 1.



Рис. 1 – Процесс лазерной резки

При использовании лазерных аппаратов исключается необходимость механического контакта с обрабатываемой деталью. Поэтому огромным достоинством считается минимизирование человеческого фактора, содержащаяся в высокой автоматизации промышленного процесса. А также для данного вида обработки характерно отсутствие стружки, высокая скорость и производительность.

Также существуют и минусы лазерной резки, в первую очередь, лазерные установки – это дорогостоящее оборудование. Во-вторых, ограничение по габаритам, всё зависит от модели и типа станка. А толщина материала, подвергающегося лазерной резке, не может превышать 20 мм. И главным недостатком являются деформации формы и размеров при термическом воздействии лазером. Они возникают вследствие неравномерного распределения нагрева и из-за появления временных и остаточных напряжений. Поэтому с преимуществом об идеальности и отсутствии деформаций можно поспорить.

В ходе моего исследования, я получила, что в основном на появление дефектов и деформаций зависит толщина материала и скорость резания. При очень высокой скорости наблюдается дефект формы вырезаемой детали не вооружённым глазом. И чем меньше скорость резания, тем точнее деталь.

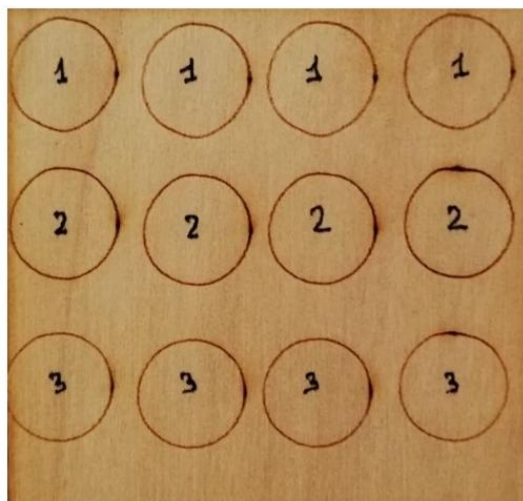


Рис. 2 – Деформации при лазерной гравировке

На рисунке 2 наглядно показаны отклонения от формы окружности при лазерной гравировке. Была задана окружность диаметром 10 мм. В первом случае скорость лазера равна 400 мм/с, наблюдается значительная деформация формы, что далеко отличается от заданной окружности. Во втором случае скорость резки – 200 мм/с, деформация формы наблюдается, но уже не так ярко, в третьем – 100 мм/с, ситуация изменилась в хорошую сторону, отклонения минимальны.

На графике, который представлен на рисунке 3, изображена зависимость диаметра окружности от скорости резания. По нему видно, что с увеличением скорости значительно меняется заданный диаметр окружности.

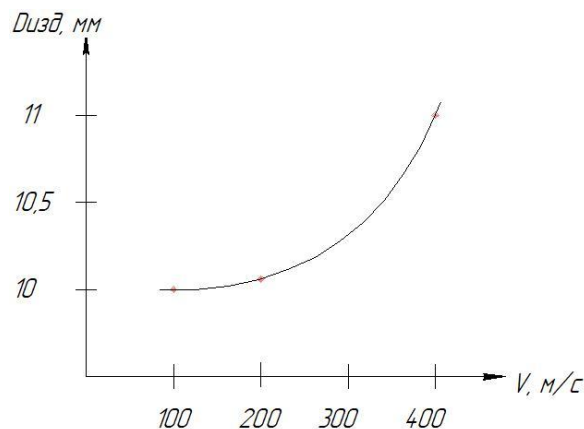


Рис. 3 – График зависимости диаметра изделия от скорости резания

Теперь рассмотрим какие деформации появляются при лазерной резке дерева. Итак, на рисунке 4 представлено четыре образца, заданный диаметр которых составляет 20 мм.

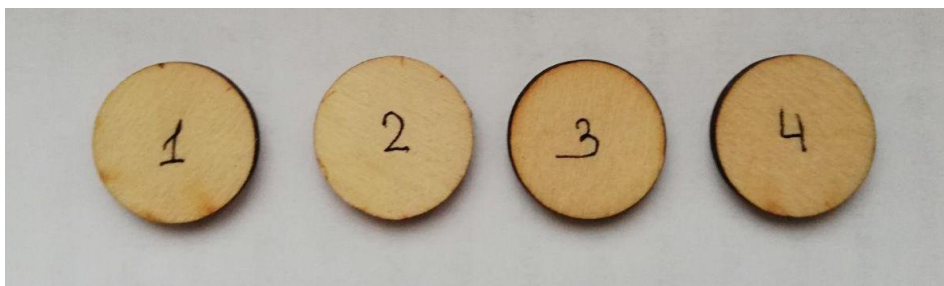


Рис. 4 – Дефекты лазерной резки дерева

Для каждого из них были выбраны разные скорости и мощности резания, что и повлияло на получившийся диаметр. В таблице 1 представлены режимы работы для резки данных окружностей.

Табл. 1 – Режимы резания данных окружностей

№	Speed, mm/s	Power, %
1	7	45
2	10	50
3	17	55
4	25	75

Далее штангенциркулем были измерены все получившиеся окружности и был найден средний диаметр каждого образца.

По формуле 1 была найдена абсолютная погрешность

$$\Delta = |X - a|,$$

1)

где X – истинное значение;

a – приближённое значение.

Относительная погрешность находится по формуле 2

$$\delta = \frac{\Delta}{X},$$

2)

где X – истинное значение

Результаты представлены в таблице 2.

Табл. 2 – Результаты погрешностей измерения

№	Средний диаметр, мм	Абсолютная погрешность, мм	Относительная погрешность, %
1	19,88	0,12	0,6
2	19,78	0,22	1,1
3	19,70	0,30	1,5
4	19,66	0,34	1,7

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, чем меньше скорость, тем точнее получается деталь, но во всяком случае погрешность имеется. То есть деформации формы всё-таки присутствуют.

Выделим ряд дефектов, которые наблюдаются при лазерной резке по дереву на станке М500:

- образуются неровные края.

Они возникают из-за отклонения работы оборудования от требуемых показателей. Дефект тесно связан с изнашиванием или разладкой комплектующих станка.

- Сильные прожоги и нагары.

Если посмотреть на *Рис. 5*, то можно заметить, как отличается цвет кромки детали. При высокой скорости нагар чёрно-угольного цвета, с уменьшением скорости и мощности лазерной резки нагар становится на тон светлее.

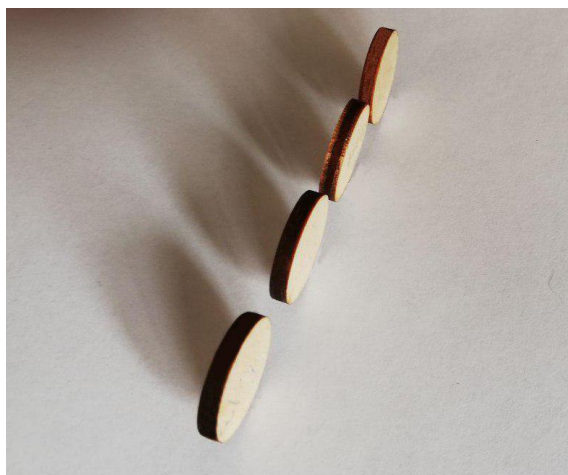


Рис. 5 – Степень нагара в зависимости от скорости резки

- Лазер не до конца прорезает материал, появляются острые края и засусенцы.

Это зависит от толщины материала, также выбранной скорости и мощности. Например, на рисунке 6 использовалась фанера толщиной 6 мм, поэтому выставили большую мощность, чтобы хватило прорезать данную толщину, но намного меньше скорость резания. Ставим мощность 60%, а скорость 30 мм/с. Чтобы прорезать данный материал понадобилось 6 проходов, из-за большой толщины фанеры. В итоге всё равно остаются недорезанные насквозь места. Для удаления данного дефекта применяется обычная наждачная бумага.



Рис. 6 – Не до конца прорезанный край детали

Таким образом, деформации формы, размера и дефекты присутствуют при лазерной резке фанеры на станке модели М500. Необходимо выбирать приемлемую скорость резания, а также мощность для данной толщины материала, тогда есть вероятность избежание, либо снижение нежелательных дефектов.

Библиографический список:

1. Астапчик, С.А. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке/ В.С. Голубев, А.Г. Маклаков. – Минск: Белорусская наука, 2008.
2. Борейшо, А.С. Лазеры: Устройство и действие: Учеб. пособие /А. С. Борейшо.– Мех. ин-т. СПб, 1992. – 215 с.
3. Дьюли, У. Лазерная технология и анализ материалов / У. Дьюли. – Пер. с англ. – М.: Мир, 1986. – 504 с.
4. Григорьянц, А.Г. Основы лазерной обработки материалов / А.Г. Григорьянц. – М.: Изд-во Машиностроение, 1989. – 304 с.

УДК 537.867

Основные положения теории существования торсионного поля

Пучков Семён Андреевич, Тутунина Анастасия Александровна

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

semenpuchkov@mail.ru, pushistic99@mail.ru

В данной работе рассмотрен один из спорных разделов инновационной физики, а также проанализированы современные положения и знания о Торсионных полях известных учёных. Спроектированы приборы, которые имеют возможность генерирования и регистрирования торсионных полей. Эксперимент находится в стадии разработки.

Ключевые слова: торсионные поля (ТП), вращающееся магнитное поле, регистратор ТП, генератор ТП, синусоидальный ток.

The Main Points of Torsion Field Existence Theory

Puchkov Semen Andreevich, Tutunina Anastasia Alexandrovna

Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgorny

This paper considers one of the disputable branches of innovative physics and gives an analysis and recent information about current position of Torsion fields presented by famous scientists. Devices with the ability to generate and record torsion fields have been designed. The experiment is under development.

Keywords: torsion fields (TF), rotating magnetic field, recorder TF, generator TF and sinusoidal current.

В науке встал вопрос существования торсионных полей и их свойств, которые изучаются современными учёными. Данная тема до сих пор является спорным разделом инновационной физики.

Человек по натуре своей стремится получить исчерпывающие знания об окружающем мире. Изучение законов физики конца 19-ого века приводило учёных того времени к появлению новых, не менее масштабных вопросов. Одним из таких был – существование ТП. Такими учеными как А. Эйнштейн, Эли Картан, Г.И. Шипов и А.Е. Акимов проводились многочисленные эксперименты, выдвигались гипотезы, теории и в конечном итоге на свет появилось несколько понятий, определений ТП:

- торсионные поля – термин для обозначения гипотетического физического поля, порождаемого кручением пространства;

- **торсионные поля** – это микроскопические вихри пространства, которые возникают вокруг вращающегося объекта;

- торсионные поля – отражение свойств геометрии пространства-времени, как характеристика физического вакуума, отражаемая с той или иной степенью полноты разными теориями.

Теория гравитации Эйнштейна – Картана была одной из ступенек на пути к раскрытию тайны ТП. Человечество вплотную подошло к принятию знания, над которым ученые бились веками – создание единой теории поля, у истоков которой стоял Альберт Эйнштейн. Используя имеющиеся сведения, академики Шипов Г.И и Акимов А.Е. точнее всего сформулировали свойства и теорию **торсионных полей**.

В данной работе интерпретировано понятие ТП, исходя из свойств и определений известных учёных.

Торсионное поле – информационный сигнал, излучаемый любым объектом в пространстве по вектору своего временного проявления.

Что же является источником такого вида поля? На этот вопрос также был найден ответ. Если гипотетические гравитационные поля порождаются массой, электромагнитные – зарядом, то торсионные поля формирует классический спин, представляющий собой квантовый аналог углового момента вращения. Название этого поля произошло от французского «torsion», что в переводе «кручение», от латинского «torsio» с тем же значением. Спин, в свою очередь несёт в себе момент импульса частиц, что объясняет название данного поля. Этот факт преподнёс науке несколько интересных свойств:

- торсионное поле образуется вокруг вращающегося объекта. Вещество состоит из атомов и молекул, а атомы и молекулы имеют собственный спин – момент вращения, следовательно, вещество является источником ТП;

- еще один источник – электромагнитные поля;

- объект, создает в пространстве устойчивую спиновую поляризацию, остающуюся в пространстве после удаления самого объекта;

- скорость распространения – практически мгновенно из любой точки Вселенной в любую точку Вселенной;

- данное поле имеет свойства информационного характера – оно не передает энергию, а передает информацию;

- торсионное поле обладает энергией, но не может её передать;

- ТП не имеет энергетических потерь, оно не ослабляется при прохождении физических сред;

- интенсивность не зависит от расстояния;
- существует левое и правое торсионное поле.

В первую очередь была поставлена задача зафиксировать ТП. исходя из полученных в ходе работы знаний был спроектирован прибор, способный сделать это. Его элементы представлены ниже.



Рис. 1 – Генератор ТП

На рисунке 1 представлен генератор торсионного поля, который состоит из опоры, системы механизмов, мотора, гайки с магнитами на вращающемся элементе. Сам генератор может поворачиваться вокруг своей оси, с целью исследования направления действия поля.



Рис. 2 – Регистратор ТП

(ручка представлена для определения приблизительных размеров конструкции)

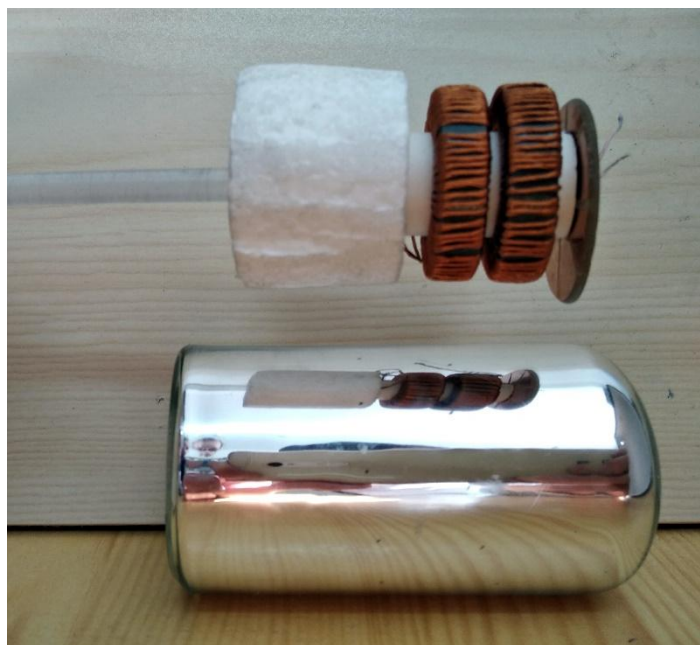


Рис. 3 – Регистратор ТП

На рисунках 2 и 3 представлен регистратор торсионного поля, который состоит из стеклянной колбы (нужна чтобы отсечь от внешних тепловых потоков), статора, двух тороидальных катушек, используемых в цепи генератора синусоидального тока частотой примерно 100 кГц, светодиода от лазерной указки, пенопластовой крышки (для сохранения тепла). Вся конструкция находится на одной оси, направление которой определяет светодиод. Электрическая схема регистратора находится в колебательном контуре, связанном с генератором синусоидального тока.

Лазерный луч является связующим между электромагнитным и торсионным полями, и если его убрать, то взаимодействия между ними не произойдет. Следовательно, его первой функцией является передача информации. Также у лазерного луча есть вторая функция в этой конструкции – указывать на цель, объект исследования.

Эксперимент регистрации торсионного поля. Одним из источников торсионного поля является постоянный магнит. Собственное вращение электронов внутри намагниченного ферромагнетика порождает его суммарное магнитное и торсионное поля. Мотор, раскручивая гайку, заставляет вращаться магниты, тем самым создавая эти поля. Известно, что частота генератора по нескольким причинам может изменяться, одна из них – это температурный коэффициент частоты. Его увеличение происходит вследствие выделения тепла в схеме, а также с помощью элементов, сохраняющих тепло (колба, крышка). Фиксируется изменение частоты синусоидальных сигналов, подаваемых генератором. Оно возникает вследствие воздействия вращающихся магнитов на полученное электромагнитное поле. При помощи осциллографа исследуется изменение частоты, которое описывает поведение поля. Если на графике устройства наблюдается скачок частоты, то можно сделать вывод о существовании поля, созданного вращающимся магнитом – торсионного, так как иных факторов воздействия на электромагнитное поле катушек нет. Эксперимент находится в стадии разработки.

Библиографический список:

1. Торсионные поля: свойства торсионных полей / 2012 – 2019 / URL: <https://www.13min.ru/nauka/torsionnye-polya-svoystva-torsionnykh-polej/>
2. Wikimedia Foundation, Inc. /Торсионные поля / URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Торсионные_поля
3. ФОП Германович Наталия Викторовна / Торсионное поле мысли /2013 /URL: <http://natagerman.com/torsionnoe-pole-my-sli/>
4. Царев Евгений / Торсионные поля. Торсионные технологии/ 2000/ URL: <https://www.ronl.ru/referaty/fizika/210158/>
5. Теория торсионных полей /2014 /URL: <http://22oa.ru/torsionnye-polja/>

УДК 631.82

Экологические аспекты фосфорных удобрений

*Румянцева Алина Александровна, Максимова Ксения Алексеевна
Герасимова Виктория Михайловна*

*Балаковский инженерно-технологический институт (филиал)
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»», г. Балаково*

gerasimova.victoria@yandex.ru

В работе рассмотрено применение фосфорных удобрений с экологической точки зрения, приведены их вред и польза, найден оптимальный вариант решения проблемы.

Ключевые слова: фосфорные удобрения, фосфор, применение, экологическая оценка, токсичные элементы.

Ecological Aspects of Phosphoric Fertilizers

*Rumyantseva Alina Aleksandrovna, Maximova Ksenia Alekseevna
Gerasimova Victoria Mikhaelovna*

Balakovo Institute of Engineering and Technology of the National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), Balakovo

The use of phosphoric fertilizers from the ecological point of view is considered in this work, their harm and advantages are given, the optimal variant of a solution is found.

Keywords: phosphoric fertilizers, phosphorus, application, ecological assessment, toxic elements.

Фосфор входит в состав триады элементов, жизненно необходимых для растений. В отличие от двух других – азота и калия, которые отвечают за рост и вкусовые качества продукции, фосфор контролирует постоянные обменные процессы, являясь источником энергии. Он входит в состав ДНК и РНК, а также многих других веществ, которые играют главную роль в жизни растительной флоры.

При достатке фосфора в почве все обменные процессы растительного организма протекают лучше, происходит нормальный рост, развитие, плодоношение, а вот при его дефиците все эти процессы нарушаются, и часто нехватка фосфора для растений становится настоящей катастрофой. Даже небольшой дефицит фосфора в почве может привести к остановкам развития семенных камер, замедлению роста, изменению цвета растений, формы их листовых пластинок, их досрочному опадению. Листовые пластинки, расположенные на нижних частях растений, при сильной нехватке фосфора в почве начинают отмирать, на них появляются тёмные пятна. У овощных культур полностью прекращается рост, растения становятся низкими, начинают куститься.

Всех этих неприятностей можно избежать путём своевременного внесения фосфорных удобрений в почву, причём интересен тот факт что «перекормить» почву фосфором практически невозможно. Отмечено, что даже на тех участках, где количество фосфора в несколько раз превышало норму, растения выглядели полностью здоровыми и давали ежегодные стабильные урожаи. Всё дело в том, что растения поглощают из почвы фосфор в необходимом им количестве и не черпают лишнего.

Итак, фосфорные удобрения – это необходимый источник питания для садовых и огородных культур. Некоторым из них нужно большее количество этого элемента, некоторым – меньшее, но без него растительная жизнь истощится и остановится. Если фосфоритов поступает достаточно, обменные реакции в теле растения идут быстрее, оно лучше развивается, растет и плодоносит. Самое интересное, что даже если удобрение внесено в почву с избытком, оно не наносит вред посадкам, так как усваивается только в необходимом количестве, и не моле больше.

Фосфорные удобрения, используемые в сельском хозяйстве, представлены в основном наиболее легко усваиваемыми растениями водорастворимыми видами: суперфосфат, двойной суперфосфат, а также сложные удобрения – аммофос, диаммонийфосфат, нитроаммофоска, карбоаммофоска. Примерно треть посевной площади России характеризуется низким содержанием фосфора, что вынуждает использовать удобрения [1, с. 50-68].

Зависимость урожая от количества оксида фосфора и оксида калия в почве приведена в таблице 1.

Табл. 1. – Зависимость урожая от количества в почве оксидов фосфора и калия

Удобрения, кг/га д.в.	Содержание P_2O_5 и K_2O , мг/кг почвы	Планируемый урожай, ц/га			
		31-40	41-50	51-60	61-80
Фосфорные	Менее 100	65-80	X	X	X
	101-150	55-70	X	X	X
	151-200	40-55	55-70	X	X
	201-300	30-40	40-50	X	X
	301-400	20-30	20-25	X	X

Однако, необоснованные нормы и нарушение технологии внесения удобрений приводят к существенному негативному их влиянию на природную среду. Происходит загрязнение атмосферы и природных вод, ухудшение свойств почвы, снижение ее плодородия и качества растениеводческой продукции.

С фосфорными удобрениями в почву попадают многие токсичные элементы, малоподвижные в почвенной среде. Довольно высоким содержанием загрязняющих ве-

ществ отличается, например, суперфосфат. Проведившиеся исследования свидетельствуют о наличии в природных фосфатах радиоактивных элементов урана, радия. Согласно имеющимся оценкам, на 1 т оксида фосфора (P_2O_5) в некоторых фосфорных рудах приходится 30-40 кг стронция – 90. При существующих кислотных способах переработки природного фосфатного сырья основная часть фтора (2-3 млн. т), а также весь стронций остаются в удобрениях и вносятся в почву. Длительное внесение суперфосфата, который обычно содержит 1,5 % фтора, приводит к быстрому накоплению этого элемента в почве в форме, доступной растениям.

Физиологическая роль фтора в растениях изучена достаточно слабо. Он оказывает ингибирующее действие на ряд ферментов и отрицательно влияет на процесс фотосинтеза, а также на биосинтез белка. В водные объекты фосфор поступает тремя путями: во-первых, в результате потерь при транспортировке и хранении удобрений (34 % всех поступлений); во-вторых, из-за смыва сельскохозяйственных земель в растворенном виде, а также с продуктами эрозии почв – 21 %; в-третьих, вследствие "выпадения" фосфора из аграрного круговорота, обусловленного почти полным отсутствием утилизации органических веществ. Увеличение содержания оксида фосфора в природных водах уже привело к эвтрофированию водных объектов, бесплодию большого количества почв.

В свою очередь, почва подвергается сложному комплексному воздействию удобрений и других агрохимических средств, которые могут оказывать на нее большое влияние, например: подкислять или подщелачивать среду, улучшать или ухудшать свойства почвы, ее биологическую и ферментативную активность, способствовать вытеснению ионов в почвенный раствор вследствие физико-химического их поглощения, способствовать или препятствовать химическому поглощению биогенных или токсических элементов, усиливать минерализацию гумуса или способствовать его синтезу, усиливать или ослаблять действие других питательных элементов почвы и удобрений и прочее [2. с. 13].

Так, для устранения избыточной кислотности почв проводят их известкование. Данный метод является одним из главных и практически незаменимых для повышения плодородия. Известкование решает две задачи – устраняет избыточную кислотность почвы, вредную для культурных растений, и улучшает её кальциевый режим. Известкование полностью удовлетворяет потребность растений в кальции. Зависимость известкования кислых почв от внесения минеральных удобрений представлено на рисунке 1.

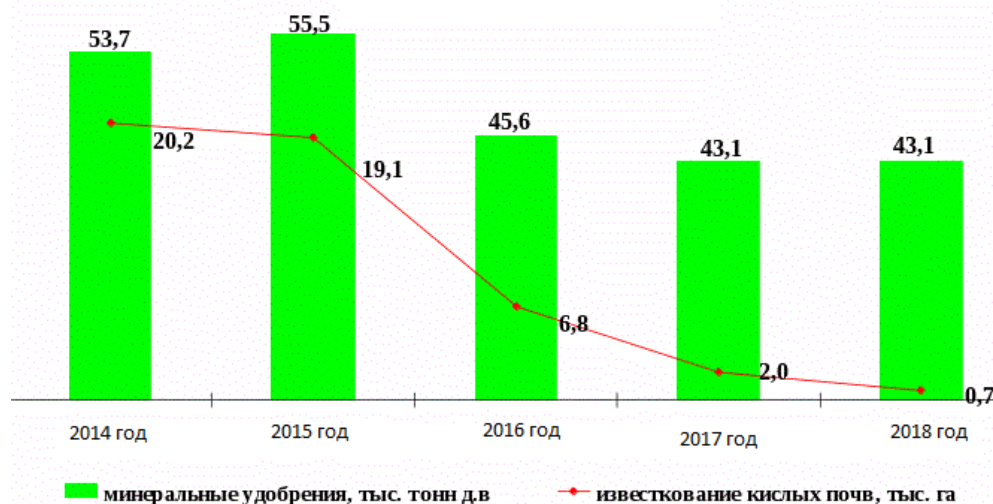


Рис. 1 – Зависимость известкования кислых почв от внесения минеральных удобрений

Таким образом, полный отказ от использования удобрений, который иногда предлагается в качестве одного из возможных путей развития сельского хозяйства, приведет к катастрофическому сокращению производства продовольствия. Поэтому единственно правильное решение данной проблемы – это не отказ от применения, а коренное улучшение технологии использования фосфорных удобрений, внесение их в оптимальных дозах и соотношениях, правильное хранение.

Библиографический список:

1. Мишура О.И. Минеральные удобрения и их применение при современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: уч. пособие. Горки: Белорусская гос-ная сель-ная академия, 2013. – 176 с.
2. Производство минеральных удобрений в России: современное состояние и перспективы развития // Рынок Ценных Бумаг. – №20. – 2016 – <https://moluch.ru/archive/59/8299/>

УДК 691.112

**Оценка преимущественных характеристик
стружечно-цементных плит в современном строительстве**

Рыбас Юлия Викторовна

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Волгодонск

julia.rybas@yandex.ru

В данной работе рассмотрены характеристики стружечно-цементных плит, выявлены их преимущества и недостатки. Изучен состав, способ изготовления и методы применения в современном строительстве.

Ключевые слова: стружечно-цементная плита, портландцемент, древесная стружка, физико-механические свойства, композитный материал.

Evaluation of the Predominant Characteristics of Cement-bonded Particle Boards in Construction

RybasJulia Viktorovna

*Volgodonsk Engineering and Technical Institute of the National Research Nuclear University
MEPhI, Volgodonsk*

In this paper the characteristics of cement-bonded particle boards are considered, their advantages and disadvantages are revealed. The composition, method of manufacture and methods of application in modern construction are studied.

Keywords: cement-bonded particle board, portland cement, wood chips, physical and mechanical properties, composite material.

Современное строительство всё чаще предъявляет к строительным материалам требования универсальности и экономичности. Одной из последних разработок в данном направлении является стружечно-цементная плита (СЦП). Эксплуатационные характеристики этого материала оказались столь высоки, что она без труда завоевала своё место на рынке.

СЦП – это композитный строительный материал, в состав которого входит органический наполнитель в виде стружки хвойных древесных пород (занимает 90% объёма материала), а также минеральное связующее – портландцемент. Процесс минерализации дает возможность древесной стружке сопротивляться биологическому влиянию, эрозии и гниению. Благодаря столь высокому содержанию древесной щепы, плита обладает следующими физико-механическими свойствами: хорошая звукоизоляция, низкая теплопроводность, отсутствие трещин и щелей, экологичность. Разработка композитов с улучшенными изоляционными свойствами и их широкое применение в строительстве в условиях строжайшей экономии теплоэнергетических ресурсов приобретают большое значение.

Говоря о достоинствах древесного наполнителя, нельзя не упомянуть о специфических особенностях. К ним относятся:

- анизотропность – механические характеристики древесины зависят от породы, места произрастания, местоположения в поперечном сечении ствола (заболонь, ядро, сердцевина), направления волокон, влажности и других факторов;
- сравнительно высокая проницаемость и проводимость древесины вдоль волокон;
- упругопластические свойства древесины;
- повышенная шероховатость древесной дробленки, высота отдельных гребней и впадин которой может достигать 800-1600 мкм, что создает предпосылки для нарушения в СЦП непрерывности прослойки цементного камня, имеющего толщину от 54 до 365 мкм (при этом нарушаются условия оптимальности структуры композита);
- повышенная химическая активность древесного наполнителя при гидролизе и гидратации портландцемента.

Данные особенности в той или иной мере влияют на процессы структурообразования и физико-механические свойства древесно-композиционного материала, однако для получения СЦП высокого качества должны учитываться в технологии производства.

В настоящее время накоплен огромный опыт применения добавок и присадок для регулирования технических свойств дисперсных систем в различных областях промышленности. Все большее значение приобретает введение добавок в минеральные вяжущие вещества для придания необходимых физико-механических качеств, а также получения новых материалов с показателями, удовлетворяющими требованиям современного строительства.

Прочное сцепление компонентов в системе «древесина-цемент» можно повысить путем введения в состав разного рода добавок. Или же путем высокотемпературной обработки древесного наполнителя.

В качестве добавок используют:

- соли сильных кислот и слабых оснований, в частности хлорид кальция;
- соли сильного основания и слабой кислоты, в частности жидкое стекло;
- соли сильной кислоты и слабого основания, в частности сернокислого глинозема.

Среди большого количества добавок органического происхождения, используемых для регулирования строительно-технических свойств цементов, в последние годы приобретают все большее значение высокомолекулярные ПАВ.

СЦП изготавливается методом прессования стружечно-цементной смеси. На металлических поддонах формируется ковер из смеси размером 2100x1200x63(49) мм (влажность смеси 50–55 %), поддоны со смесью собираются в штабель на платформе кассеты и далее поступают в пресс. Запрессованная кассета выдерживается в течение суток при нормальной температуре или в камере твердения при температуре 40 °С в течение 8 часов. После раскрытия кассеты и отделения от поддона плита выдерживается в штабеле при нормальной температуре 14 дней. После выдержки проводится лабораторный контроль, и СЦП поступает на распиловку, упаковку.

Стружечная цементная плита является универсальным материалом, так как применяется как для наружных и внутренних работ, так и в виде несъемной опалубки. Несъемная опалубка из СЦП ослабляет звуковую колебательную энергию за счет внутренних воздушных ячеек (увеличение звукоизолирующей способности конструкции до 4-5 дБ). Опалубка из таких плит обладает рядом достоинств:

- плиты легко и быстро монтируются;
- материал относится к слабогорючим (группа горючести Г1) и трудновоспламеняемым (группа воспламеняемости В1);
- из СЦП изготавливаются все элементы несъемной опалубки, включая внешние и внутренние стены, колонны, ригели, коробка перекрытий, лестницы, перемычки, откосы;
- инженерные коммуникации монтируются непосредственно в опалубке;
- не требуется тяжелая грузоподъемная техника, т.к. плиты имеют сравнительно небольшой вес;
- многовариантность на зданиях различной этажности (от одноэтажных коттеджей до многоэтажных домов);
- плита легко обрабатывается, пилится, крепится саморезами, хорошо удерживает на поверхности любые отделочные материалы, начиная от штукатурки и заканчивая навесными тяжелыми фасадами;
- долговечность материала более 100 лет.

Древесно-цементные материалы известны и широко применяются за рубежом, они высоко ценятся за свои энергосберегающие, теплосохраняющие и звукопоглощающие свойства.

В разных странах аналоги СЦП имеют свои названия: «Durisol» – Швейцария; «Вудстоун» – США, Канада; «Пилинобетон» – Чехия; «Чентери-боад» – Япония; «Дюрипанель» – Германия; «Velox» – Австрия. Эти материалы применяют за рубежом при возведении не только частных домов, но и высотных зданий различного промышленного назначения.

В России в 2003 г. ОАО «ВКДП», г.Волгодонск Ростовской области освоил производство стружечно-цементных плит. СЦП выпускаются следующих размеров: 2000x550 мм; 2000x1100 мм; толщиной 25, 50 и 35 мм, а также по размерам заказчика.

Объекты с применением СЦП:

- каркасные коттеджи и многоквартирные дома до 3 этажей включительно;
- дома, построенные методом несъемной опалубки;
- фасады домов и зданий;
- торговые павильоны, спортивные залы, склады, ангары;
- мансарды, пристройки, каркасные бани;
- офисные, промышленные, административные здания;
- гостиничные и оздоровительные комплексы, детские сады, школы;

- внутренняя облицовка жилых и нежилых помещений;
- гаражи, погреба, уличные душевые, туалетные и ваннные комнаты, хозяйственные блоки;
- заборы, шумозащитные панели.

Говоря о преимущественных характеристиках стружечно-цементных плит можно сделать вывод о том, что это современный и универсальный листовой строительный материал. Его применение в строительстве обширно, так как, плита подходит как для наружных, так и для внутренних работ с учетом последующего нанесения таких материалов, как штукатурка, краска, керамическая плитка, обои, линолеум, ламинат и пр. Благодаря ряду преимуществ СЦП стала серьезным конкурентом таким строительным материалам, как древесноволокнистая плита, фанера и гипсокартон.

В ходе работы были изучены достоинства и недостатки стружечно-цементной плиты. Главными преимуществами материала являются экологичность, простота монтажа и ценовая доступность на рынке.

Библиографический список:

1 Жуков А.В., Тен Т.В. Оценка эффективности гидрофобизаторов. //Строительство – 2005. Материалы Международной научно-практической конференции.– Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2005. – 202с. – с 83.

1. Наназашвили И.Х. Строительные материалы из древесно-цементной композиции. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: строиздат, 1990. – 415 с.: ил.

2. Несветаев Г.В., Постой Л.В. Конструктивное решение ограждающих конструкций, возводимых в несъемной опалубке из СЦП//Строительство – 2005. Материалы Международной научно-практической конференции.– Ростов н/Д :Рост.гос.строит.ун-т, 2005. – 202с. – с 31.

3. Постой Л.В. Оценка эффективности применения гидрофобизаторов для обработки стружечноцементных плит с целью уменьшения деформаций при изменении влажностного состояния СЦП. //Строительство – 2006. Материалы Международной научно-практической конференции.– Ростов н/Д: Рост.гос.строит.ун-т, 2006. – 226с. – с 120.

4. Постой Л.В. Оценка составляющих деформаций, определяющих раскрытие трещин при отделке СЦП. //Строительство – 2008. Материалы Международной научно-практической конференции.– Ростов н/Д: Рост.гос.строит.ун-т, 2008. – 197с. – с 111.

УДК 621.311.25

Исследование перспектив использования солнечной энергии в городе Трёхгорный

Самойлова Светлана Игоревна, Токарев Артём Сергеевич

Трёхгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трёхгорный

swetlanas220598@gmail.com

В статье рассматривается использование альтернативной энергии в условиях города Трёхгорный. Для оценки перспектив солнечной энергетики было спроектировано

два вида солнечных станций. При этом особое внимание было уделено наиболее рациональному размещению солнечных панелей для достижения максимальной выработки в условиях ограниченного пространства.

Ключевые слова: солнечная электростанция, солнечная панель, сетевая солнечная электростанция, гибридная солнечная станция, оптимальный угол наклона.

Study of Using Solar Energy Prospects in Trekhgorny

Samoylova Svetlana Igorevna, (supervisor: senior teacher Tolarev Artyom Sergeevich)

*Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI,
Trekhgorny*

The article deals with the use of alternative energy in the town Trekhgorny. It is designed two types of solar plants to assess solar energy prospects. Particular attention is paid to the most efficient solar panels placement in achieving maximum output in limited space.

Keywords: solar power plant, solar panel, grid solar power plant, hybrid solar power plant, the optimum tilt angle.

Во всём мире, в частности и в России, активно развиваются технологии, касающиеся добычи, выработки и использования альтернативной энергии. Основными её достоинствами по сравнению с традиционными источниками энергии является то, что она более экологически чистая, легко возобновляема и неисчерпаема. Одним из наиболее популярных видов альтернативной энергии является солнечная энергия.

Для того чтобы выявить, насколько экономически выгодно использование солнечной энергии для конкретного объекта нужно провести ряд расчётов. Для начала необходимо произвести расчёт потребляемой объектом электрической энергии. Для данной работы объектом исследования является студенческое девятиэтажное общежитие блочного типа. На первом этапе было посчитано среднее потребление электроэнергии, собраны данные, сведены в таблицы, в результате расчетов потребление одного этажа в сутки в среднем составляет 81 кВт·ч.

Следующим этапом необходимо выбрать подходящее по типу и мощности оборудование. На данный момент существует три типа солнечных станций – это автономная, сетевая и гибридная. Установка автономной солнечной электростанции рациональна в условиях отсутствия возможности подключения к централизованной сети электропитания. Данная система содержит такие элементы, как солнечные панели, АКБ, контроллер и инвертор. Сетевая солнечная электростанция дает возможность параллельного использования альтернативной и традиционной энергии. Ключевым отличием является отсутствие АКБ, излишки энергии поступают в сеть. Гибридная солнечная станция – это уникальное сочетание двух предыдущих вариантов. Помимо возможности аккумулирования энергии данная система позволяет активно использовать энергию, вырабатываемую солнечными панелями одновременно с энергией из централизованной сети электропитания.

Для выбранного нами объекта подходят такие типы электростанции, как сетевая и гибридная. Для каждого типа станции было подобрано оборудование, перечень необходимого оборудования с указанием стоимости для сетевой электростанции представлен в таблице 1, для гибридной – в таблице 2.

Табл. 1 –Оборудование для сетевой станции

Компонент системы	Количество	Цена, руб	Стоимость, руб
Солнечные панелиSunwaysFSM-350M	92	14 200	1 306 400
Сетевой инвертор HuaweiSun 2000 KTL-33	1	215 260	215 260
Рейка	122	1598	194 956
Передняя стойка	92	356	32 752
Задняя стойка	92	1532	140 944
Серединный зажим	170	92	15 640
Концевой зажим	28	92	2 576
Зажим заземления	170	112	19 040
Клипса заземления	14	26	364
Кабель солнечный, 4 мм ² , 1 м	340	68	23 120
Итого			1 951 052

Табл. 2 – Оборудование для гибридной станции

Компонент системы	Количество	Цена, руб	Стоимость, руб
Солнечные панелиSunwaysFSM-350M	92	14200	1 306 400
Гибридный инвертор MAP-DOMINATOR-48-18	3	221900	665 700
Аккумуляторы	48	27460	1 318 080
Контроллеры заряда	6	49900	299 400
Рейка	122	1598	194 956
Передняя стойка	92	356	32 752
Задняя стойка	92	1532	140 944
Серединный зажим	170	92	15 640
Концевой зажим	28	92	2576
Зажим заземления	170	112	19 040
Клипса заземления	14	26	364
Кабель силовой, 70 мм ² , 1 м КГТП 1х70 НКЗ	64	417	26 688
Патч корд РСМ-RJ12-RJ12-2М-WH, 1 м	3	90	270
Кабель солнечный, 4 мм ² , 1 м	340	68	23 120
Переключатель для АКБ, дл. 0.25 м, сеч. 50 кв.мм, 1м	94	320	30 080
Переключатель для АКБ, дл. 1.5 м, сеч. 50 кв.мм, 1м	2	950	1 900
Стеллаж для оборудования РСМ 500 х 600 х 2000 (6 полок)	2	13972	27 944
Итого			4 105 854

Расчет солнечной станции обычно начинается с выбора инвертора. Однако в нашем случае проектирование станции проводилось в условиях ограниченного пространства, для размещения панелей была выбрана крыша здания. Таким образом, первоначальной задачей было поставлено – вычислить, какое максимальное количество энергии можно получить в данных условиях. Поэтому особое внимание было уделено предельно выгодному расположению солнечных элементов.

Существует следующие виды закрепления, подходящие для установки на плоской поверхности под необходимым углом: неподвижное с фиксированным или регулируемым углом, оснащенное системой слежения с автоматическим изменением угла(Рис. 1).

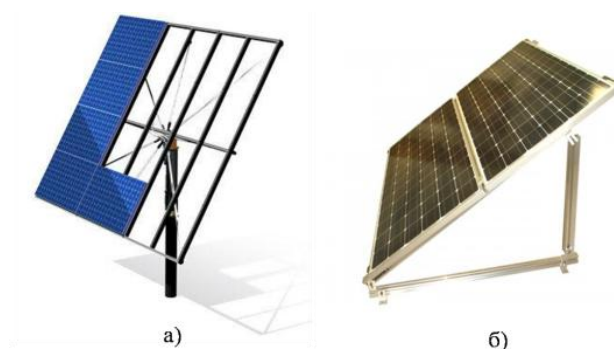


Рис. 1 – Типы закрепления солнечных панелей: а – с системой слежения, б – с изменяемым или фиксированным углом

Для удешевления системы рационально выбрать жёсткое закрепление. Для того чтобы рассчитать под каким углом необходимо устанавливать панели для достижения максимальной выработки, был изучен алгоритм расчета оптимального угла наклона [1]. В связи с трудоёмкостью расчётов была создана простая программа в MicrosoftOfficeExcel, которая представлена на рисунке 2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
1	Ввести дату в формате ДД.ММ				05.май	Количество дней с начала года d				124	Вспомогательные данные								
2	Ввести широту λ				58,45917														
3	Ввести долготу ϕ				54,815									sin ϕ		0,817296	cos ϕ		0,576218
4	Ввести местное время LT				13									01.янв					
5	Ввести разницу местного времени и времени по Гринвичу				5														
7	B	42,41096	Период функции																
8	η	4,253228	Разность между средним временем и истинным солнечным временем в один и тот же момент																
9	LSTM	75	Местный стандартный временной меридиан																
10	TC	-61,9101	Временной поправочный коэффициент																
11	LST	11,96817	Местное солнечное время																
12	ω	-0,47752	Часовой угол																
13	δ	15,8157	Угол солнечного склонения																
14	H	50,99895	Угол возвышения																
15	β	39,00105	Угол панели относительно горизонта																
16																			

Рис. 2 – Программа по расчету угла установки панелей

Широта λ и долгота φ представляют собой географические координаты объекта, для которого проводится расчет. Часовой угол ω переводит местное солнечное время в количество градусов, которое Солнце проходит по небу.

$$\omega = 15^\circ \cdot (LST - 12), \quad (1)$$

где LST – местное солнечное время, ч

$$LST = LT + \frac{TC}{60}, \quad (2)$$

где LT – местное время, ч;

TC – временной поправочный коэффициент, ".

$$TC = 4 \cdot (\lambda - LSTM) + \eta, \quad (3)$$

где η – уравнение времени,

LSTM – местный стандартный временной меридиан, °.ч.

$$LSTM = 15^\circ + \Delta T_{GMT}, \quad (4)$$

где ΔT_{GMT} – разница между местным временем и средним временем по Гринвичу, ч.

Уравнение времени η – это разница между истинным солнечным временем и средним солнечным временем.

$$\eta = T_m - T_{\odot}, \quad (5)$$

где T_m – истинное время, ч;

$T_{\odot}$ – среднее солнечное время, ч.

Уравнение времени и его изменение в течение года представлено на рисунке 3 сплошной кривой. Эта кривая является суммой двух синусоид с годовым (уравнение центра) и полугодовым (уравнение от наклона эклиптики) периодами.

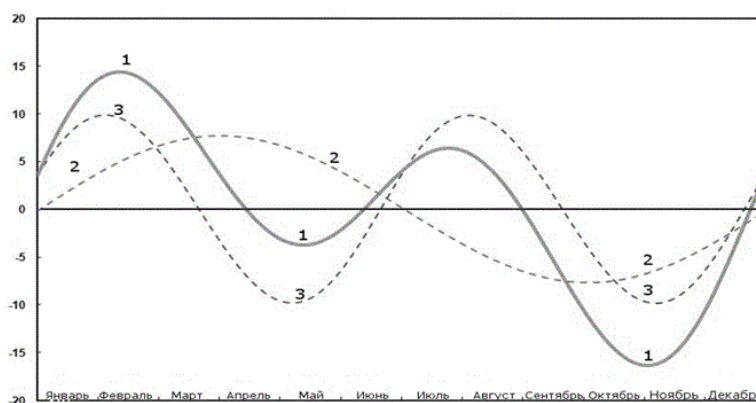


Рис. 3 – График уравнения времени: 1 – уравнение времени, 2 – уравнение центра, 3 – уравнение от наклона эклиптики

Уравнение времени в минутах можно аппроксимировать членами ряда Фурье как сумму двух синусоидальных кривых с периодами, соответственно, на один год и шесть месяцев [2]:

$$\eta = 9,87 \cdot \sin(2B) - 7,53 \cdot \cos B - 1,5 \cdot \sin B \quad (6)$$

где B – период функции, °.

$$B = \frac{360}{365(d - 81)}, \quad (7)$$

где d – количество дней с начала года.

Склонение Солнца δ – это угол между экватором и воображаемой линией, соединяющей центры Земли и Солнца.

$$\delta = 23,45 \cdot \sin B \quad (8)$$

Угол возвышения H – это высота Солнца на небе, измеренная в градусах от горизонтального положения.

$$\sin H = \sin \delta \cdot \sin \varphi + \cos \delta \cdot \cos \varphi \cdot \cos \alpha \quad (9)$$

Для сетевой солнечной электростанции оптимальным углом наклона был принят средний угол между наибольшим и наименьшим значением в период с 28 февраля по 1 октября для времени 16:00, как времени наибольшего потребления энергии, он составил 58 °. При проектировании гибридной солнечной станции необходимо получить такой угол, при котором выработается максимальное количество энергии за день. Были

По данным одноставочного тарифа для данной местности и при условии, что потребитель приравнивается к населению цена за 1 кВт·ч составляет 2,20 р. Выработка спроектированных станции в среднем составляет 39693 кВт·ч в год, что было посчитано с помощью ресурса, учитывающего инсоляцию для конкретного региона[3]. Выработка одинакова за счёт одинакового числа солнечных панелей. Стоимость по тарифу при использовании централизованной сети электроснабжения будет составлять:

$$S = 39693,11 \cdot 2,20 = 87324,842 \text{ р}$$

Временной промежуток t за который окупится оборудование станции:

$$t = \frac{S_{с.с.}}{S}, \quad (10)$$

где $S_{с.с.}$ – стоимость оборудования солнечной станции, руб.

Срок окупаемости оборудования гибридной солнечной станции составляет:

$$t = \frac{4105854}{87324,842} = 47 \text{ лет}$$

При этом срок службы АКБ, как самой дорогостоящей части установки, составляет 12 лет. За 12 лет себя окупит только часть, вложенных средств, после чего потребуются полная замена массива АКБ, стоимость которого составляет 1318080 р. За 12 лет окупится:

$$87324,842 \cdot 12 = 1047898,104 \text{ руб.}$$

Таким образом, стоимость заменяемой раз в 12 лет части электростанции становится выше, чем окупающие себя за этот временной интервал вложения.

Если принимать, что вся выработанная сетевой станцией энергия будет использована, то срок окупаемости сетевой станции составит:

$$t = \frac{1951052}{87324,842} = 22 \text{ года}$$

При этом станция не содержит в себе АКБ, что означает отсутствие регулярных затрат на замену данного звена системы. Однако нельзя с достоверной точностью утверждать, что вся выработанная энергия будет использована потребителем, поэтому точный срок окупаемости данной установки, возможно, подтвердить только экспериментальным путём.

Таким образом, на данный момент не удастся получить высокую экономическую выгоду для объекта такого масштаба в нашем регионе. Причинами такого результата стали: географическое расположение, низкий КПД фотоэлементов. Возможно, когда технологии по повышению КПД солнечных батарей достигнут необходимого уровня, солнечная энергетика будет иметь большую популярность и рентабельность в нашем регионе, чем сейчас.

Библиографический список:

1. Еремин Д.И. *Определение оптимального угла расположения солнечной панели в течение дня для повышения эффективности ее работы* / Д.И. Еремин, Ю.А. Понятов, Д.Г. Кемешева – Красноярск: Инспаер, 2014. – 140 с.
2. Колтун М.М. *Оптика и метеорология солнечных элементов* / М.М. Колтун – М.: Наука, 1985. – 280 с.
3. Helios-house.ru: *Продажа солнечных электростанций и их составляющих в Санкт-Петербурге, компания Гелиос Хаус [Электронный ресурс]*. – Режим доступа: <http://helios-house.ru>, свободный. – Загл. с экрана

УДК004.04

Разработка автоматизированной системы учета замены картриджей

Секач Мария Сергеевна, Вебер Вера Александровна

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

masha.sekach@mail.ru

В данной статье рассматривается вопрос о разработке автоматизированной системы учета замены картриджей.

Произведен анализ предметной области, выявлена цель и задачи, выполнен выбор использования программных средств для реализации системы, реализована база данных и визуальный интерфейс информационной системы.

Ключевые слова: автоматизированная система, программа, картридж, база данных (БД), VisualStudio, MSSQL.

Development of an Automated System Recording of Cartridge Replacement

Sekach Mariya Sergeevna, Veber Vera Alexandrovna

*Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI,
Trekhgorny*

This article discusses the development of an automated system recording of cartridge replacement.

The analysis of subject area is made, the purpose and tasks are revealed, the choice of software use for system implementation is made, the database and the visual interface of information system is realized.

Keywords: automated system, program, cartridge, database(DB), VisualStudio, MSSQL.

Объем документации, который обрабатывается в высших учебных учреждениях, требует наличие персонала по обслуживанию печатной техники. Как правило, в большинстве случаев за обслуживание отвечает один человек.

Работа по обслуживанию печатной техники заключается в замене картриджей и отправке их на заполнение. Частая замена зависит от масштаба учебного учреждения и числа напечатанной его внутренней документации необходимой для работы, например: распоряжения, отчеты, приказы и прочей документации.

Работа по обслуживанию печатной техники носит рутинный характер и требует автоматизации операций, связанных с обработкой и учетом расхода средств на печать продукции и обработкой заказов.

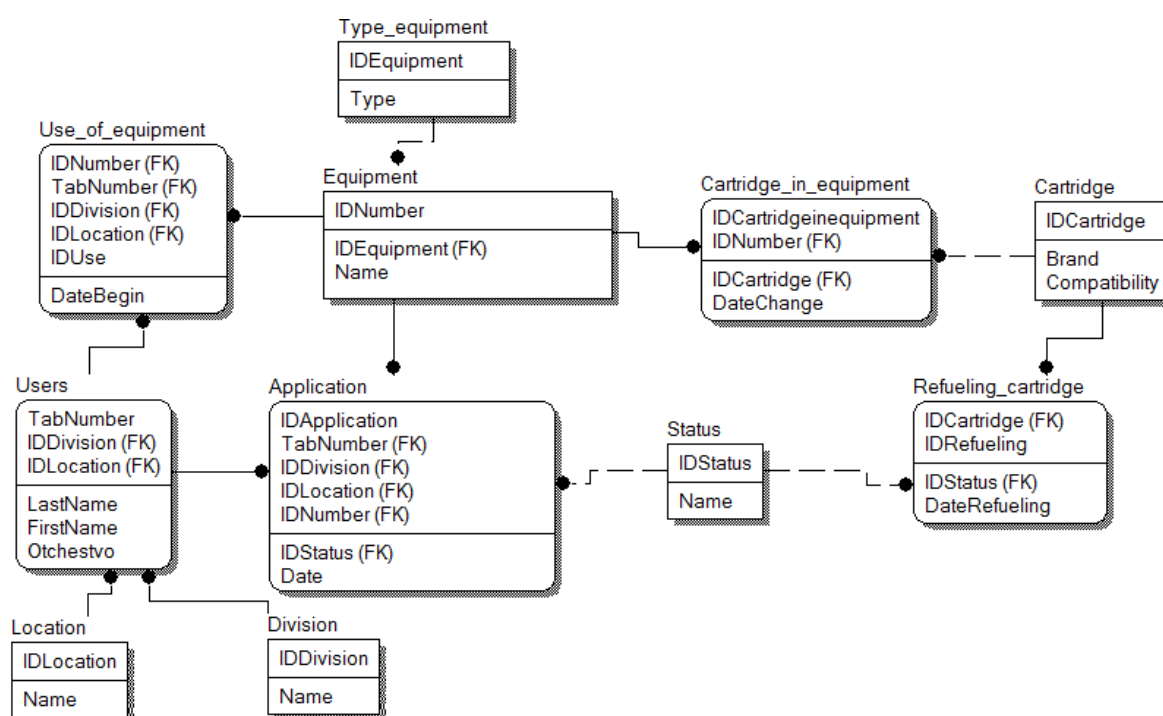


Рис. 2 – Физическая модель

В итоге было выделено 11 сущностей для создания базы данных (БД). Нами была выбрана система MSSQL. Это реляционная база данных, для хранения данных в таблицах.

Разработка автоматизированной системы учета замены картриджей производилась в программной среде VisualStudio 2015, с использованием WPF-форм [4].

Данная система имеет два вида пользователей это администратор и простой пользователь (сотрудник ТТИ НИЯУ МИФИ). Вход осуществляется по табельному номеру сотрудника. Интерфейс системы прост и не требует специального обучения. Пользователь выбирает свое оборудование и оформляет заявку на замену картриджа. На рисунке 3 представлен пример работы с программой при выборе оборудования.

The screenshot shows a Windows application window titled "Cartridge". At the top, the user is identified as "Петрова Ольга Александровна". The main instruction is "Выберете устройство для замены картриджа" (Select a device for cartridge replacement). Below this is a dropdown menu. At the bottom, there are two radio buttons: "Оформить заявку" (Formulate request) and "Получить картридж по № заявки" (Get cartridge by request number). An "ОК" button is at the bottom center. On the right side, there is a sidebar with several buttons: "Личный кабинет" (Personal cabinet), "Отчеты" (Reports), "Заявки" (Requests), "Пользователи" (Users), and "Выход" (Exit).

Рис. 3 – Интерфейс системы для выбора оборудования

Простой пользователь имеет возможность заменить картридж и изменить личную информацию в личном кабинете. Администратор имеет в данной системе больше функций. Получение отчетов по заправленным картриджам, отслеживание заявок и управление пользователями. На рисунке 4 представлен пример одной из страниц системы администратора.

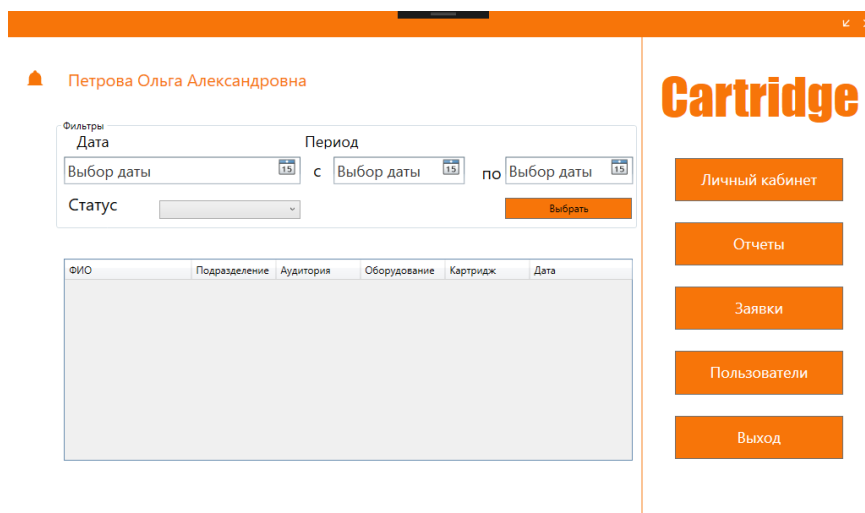


Рис. 4 – Пример работы системы администратором

В результате была разработана автоматизированная система учета и замены картриджей. Разработанная информационная система позволяет производить замену картриджей быстрее и эффективнее. Данная система имеет возможность хранить все данные о замене картриджей в архиве, что позволит выполнить любой отчет о работе с любым оборудованием. В дальнейшем планируется реализовать все функции в системе и внедрить разработку в учебное учреждение ТТИ НИЯУ МИФИ.

Библиографический список:

1. ГОСТ 34.602-89. Техническое задание на создание автоматизированной системы. 1989. URL: <http://it-gost.ru/content/view/21/39/>
2. ГОСТ 19.201-78. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. 1978. URL: <http://it-gost.ru/content/view/20/39/>.
3. Федеральный закон от 27.07.2006 N 152-ФЗ (ред. от 21.07.2014) "О персональных данных" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2015) – КонсультантПлюс. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=178749;fld=134;dst=1000000001,0;rnd=0.6720330111643621>.
4. Microsoft Visual Studio – Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio.
5. CAERwinDataModelerr9.5 – CAERwinDataModelerr9.5 – Программные продукты – Каталог ПО – Описания продуктов. URL: <http://www.interface.ru/home.asp?artId=34992>

УДК 53.07

**Энергетические соотношения в процессе
высоковольтного капиллярного электроосмоса.
Проектирование источника питания**

Старцев Денис Евгеньевич

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

startsevdenis10@mail.ru

В статье подробно описан процесс создания высоковольтного источника питания, который необходим для проведения эксперимента по проверке энергетических характеристик процесса высоковольтного капиллярного электроосмоса.

Ключевые слова: генератор импульсов, импульсный трансформатор, транзисторный ключ, умножитель напряжения.

**Energy Relations in the Process of High-voltage
Capillary Electroosmosis. Power Supply Design**

Startsev Denis Evgenievich

*Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI,
Trekhgorny*

The article describes in detail the process of creating a high-voltage power source, which is necessary for conducting an experiment to verify the energy relations in the process of high-voltage capillary electroosmosis.

Keywords: pulse generator, pulse transformer, transistor key, voltage multiplier.

Доктором технических наук – Дудышевым Валерием Дмитриевичем был открыт новый электрофизический эффект «холодного» испарения и диссоциации жидкостей с минимальными затратами электроэнергии (Статья «Новая электроогневая технология». Раздел «Можно ли сжечь воду»).

По словам автора эффекта: «Проведённые опыты показали, что всего за 10 минут из цилиндра диаметром 10 сантиметров, с помощью технологии капиллярного электроосмоса испарялся примерно 1 литр жидкости без каких-либо энергетических затрат.»

Ранее был намечен путь практической проверки энергетических характеристик процесса высоковольтного капиллярного электроосмоса.

Далее необходимо создать высоковольтный источник напряжения с выходным напряжением 20...25 кВ.

Цель работы

–Создать высоковольтный источник напряжения с выходным напряжением 20...25 кВ.

Задачи

- Спроектировать и создать задающий генератор тактовых импульсов (ЗГТИ),
- изготовить импульсный трансформатор (ИТ),
- выполнить сборку умножителя напряжения (УН) и провести его испытание,
- выполнить сборку модуля высоковольтного источника питания,

Источник высокого напряжения состоит из:

- 1 – задающий генератор тактовых импульсов;
- 2 – сетевой (~220 В) источник питания с двумя выходными напряжениями 10 В и регулируемым в диапазоне значений 0 – 30 В;
- 3 – транзисторный ключ;
- 4 – импульсный трансформатор;
- 5 – выпрямитель с умножением напряжения.

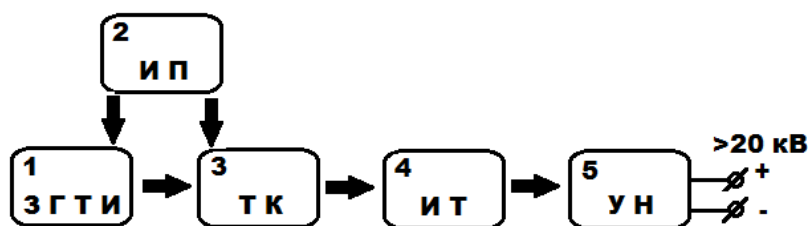


Рис. 1 – Источник высокого напряжения.

Проектирование задающего генератора тактовых импульсов

Симметричные импульсы регулируемой ширины позволяет получить генератор импульсов, схема которого изображена на рисунке 2.

Генератор будем собирать на микросхеме DD1 (K561ЛЕ5А).

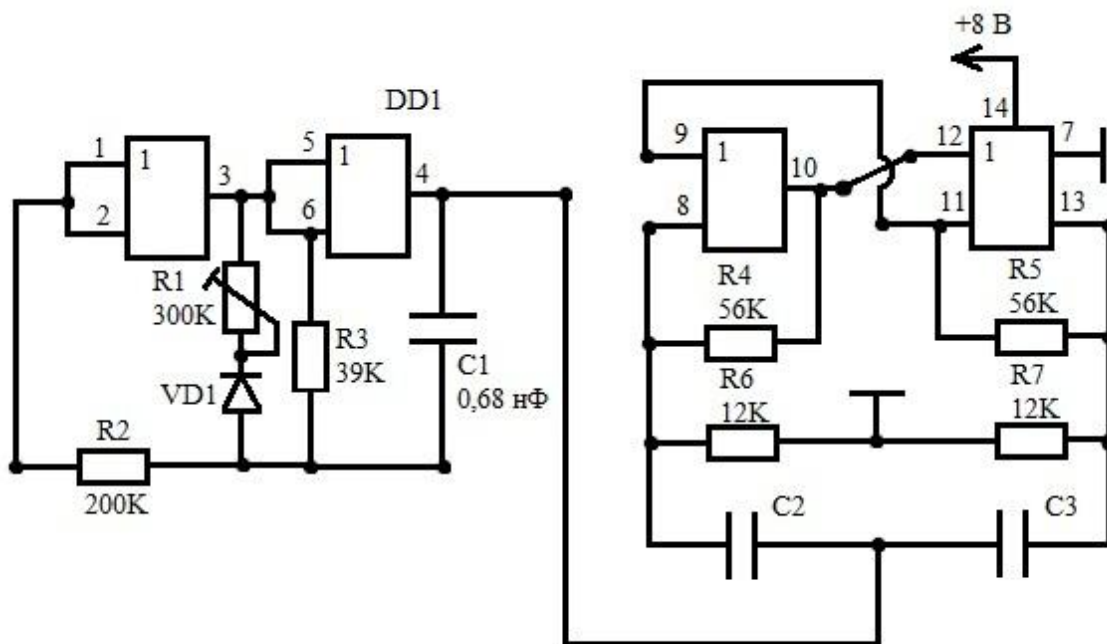


Рис. 2 – Схема генератора импульсов

Симметрии генерируемых импульсов добиваются регулировкой резистора R1. Рабочую частоту генератора при необходимости можно изменить подбором емкости конденсатора C1.

Используя схему (рис. 2), на макетной плате соберем генератор импульсов (Рис. 3).

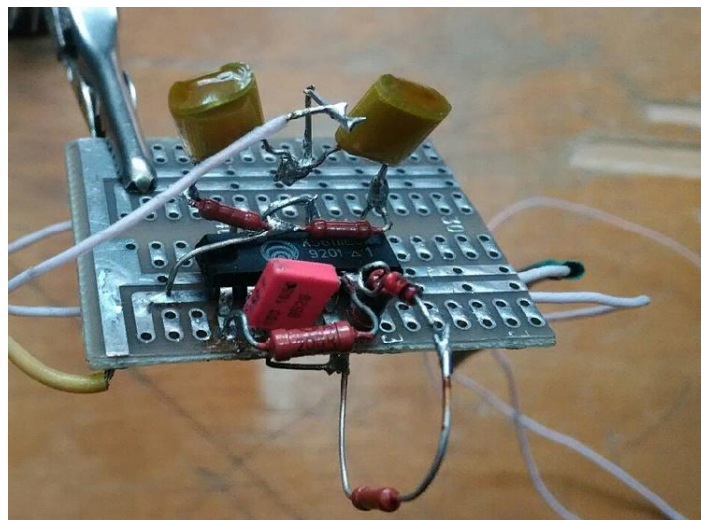


Рис. 3 –ЗГТИ, выполненный на макетной плате

В качестве источника питания для ЗГТИ будем использовать аккумулятор с напряжением 8 В.

С помощью осциллографа проверим симметрию импульсов и отрегулируем величину сопротивления R1.

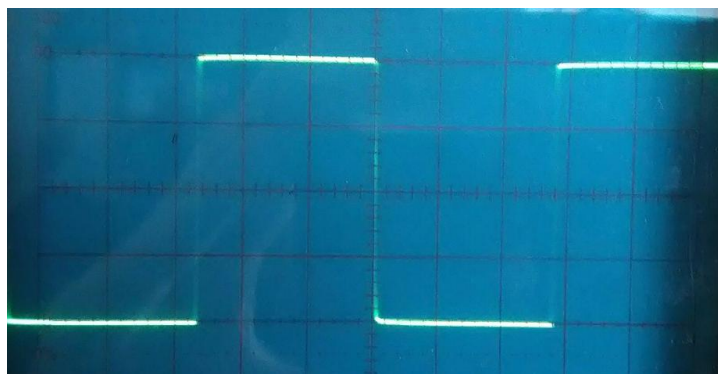


Рис. 4 – Осциллограмма

Рабочую частоту генератора определим по формуле: $\mu = \frac{1}{T}$

$$T = 5,45 \cdot 10^{-8} \text{ с}$$
$$\mu = \frac{1}{5,45 \cdot 10^{-8}} = 0,1835 \cdot 10^8 \text{ Гц} = 18,35 \text{ МГц}$$

Изготовление импульсного трансформатора

Трансформатор содержит 10 обмоток (2 первичные и 8 вторичных), что позволяет регулировать коэффициент трансформации.

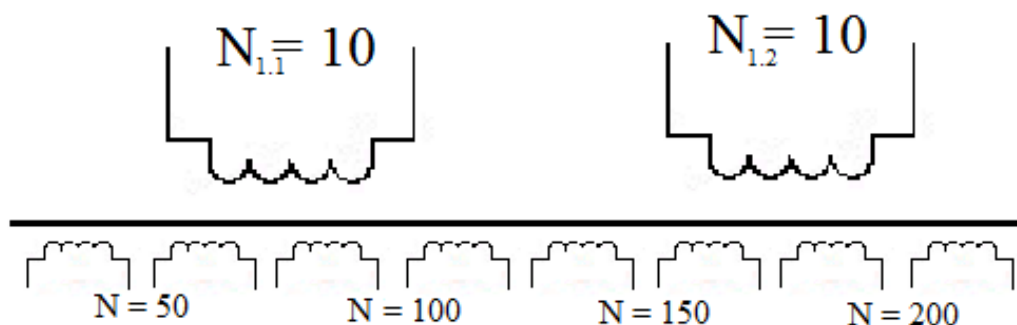


Рис. 5 – Схема трансформатора

Регулирование коэффициента трансформации осуществляется за счет последовательного или параллельного соединения обмоток. Таким образом, если мы используем одну первичную обмотку или параллельное соединение двух первичных обмоток с числом витков $N_1 = 10$, и вторичную обмотку с числом витков $N_2 = 50$, то коэффициент трансформации будет равен $k = \frac{N_1}{N_2} = \frac{10}{50} = 0,2$. Но если соединить последовательно все вторичные обмотки, суммарное число витков будет равно 1000, а коэффициент трансформации будет равен $k = \frac{N_1}{N_2} = \frac{10}{1000} = 0,01$.

В итоге, имея источник питания с напряжением 30 В, комбинированием соединенных различных обмоток на выходе можно получить напряжение от 150 до 3000 В.



Рис. 5 – Импульсный трансформатор

Обмотки трансформатора изготовлены из медного многожильного провода, что позволяет увеличить его КПД за счет уменьшения скин-эффекта.

В качестве ключа используем полевой транзистор IRF 24.

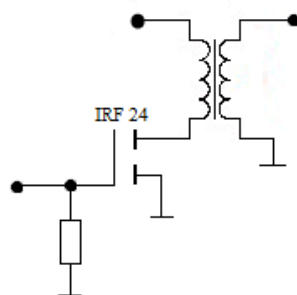


Рис. 6 – транзисторный ключ

Изготовление умножителя напряжения

Схема умножителя представлена на рисунке 6.

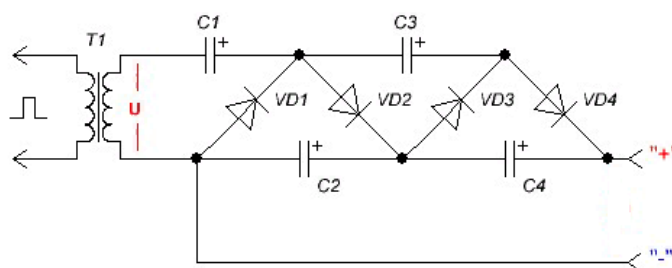


Рис. 6 – Схема умножителя напряжения

Используя конденсаторы – МБМ (0,05мкф, 500В) и диоды – UF4007 (1000V, 1A, 75ns) DO41, соберем двадцати-каскадный умножитель (рис. 7).



Рис. 7 – Умножитель напряжения

На выходе n секционного умножителя создается напряжение $U_{\text{вых}} = 2nU_{\text{вх}}$.

Рассчитаем максимальное напряжение, которое можно получить, используя такой высоковольтный источник напряжения.

Сетевой источник питания регулируется в диапазоне от 0 до 30 В. На выходе трансформатора получаем $U_2 = U_{\text{вх}} = \frac{U_1}{k} = \frac{30}{0.01} = 3000 \text{ В}$. На выходе умножителя получим напряжение $U_{\text{вых}} = 2nU_{\text{вх}} = 2 \cdot 20 \cdot 3000 = 120000 \text{ В}$

Таким образом, на выходе высоковольтного источника питания мы можем получить напряжение до 120 кВ, которого более чем достаточно для проведения практической проверки энергетических характеристик процесса высоковольтного капиллярного электроосмоса.

Библиографический список:

1. Дудышев В. Д. Новая элетроогневая технология – эффективный путь решения энергетических и экологических проблем. Журнал «Экология и промышленность России» – №3. 1997.
2. XVIII всероссийская научно-практическая конференция «Дни науки – 2018». 70 лет ФГУП «ПО «МАЯК»: Том 2. Материалы конференции. Озерск, 18 -22 апреля 2018 г. «Энергетические соотношения в процессе высоковольтного капиллярного электроосмоса» с. 22 – Озерск: ОТИНИАУ МИФИ, 2018 – 164 с.

УДК 004.4

Разработка автоматизированной системы хранения выпускных квалификационных работ

Суслова Валерия Сергеевна

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

lera.suslova.9500@mail.ru

В статье рассматривается вопрос разработки автоматизированной системы хранения выпускных квалификационных работ. Производится анализ существующих информационных систем хранения выпускных квалификационных работ, выбор программных средств разработки для реализации автоматизированной системы. Разрабатывается база данных и визуальный интерфейс автоматизированной системы.

Ключевые слова: программное обеспечение, база данных, MSSQL, визуальный интерфейс, Microsoft Visual Studio.

Development of an Automated Storage System for Graduate Qualification Works

Suslova Valeria Sergeevna

Trekhgornyy Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgornyy

The article discusses the issue of developing an automated storage system for graduate qualification works. The analysis of existing information storage system for graduate qualification works is done as well as the choice of software development tools for the implementa-

tion of an automated system. The database and the visual interface of the automated system are being developed.

Keywords: software, database, MSSQL, visual interface, Microsoft Visual Studio.

В настоящее время автоматизация учебного заведения является достаточно важной задачей, решение которой позволит значительно повысить эффективность работы.

Работа всех структурных подразделений вуза требует перехода на качественно новые технологии работы с данными, которые основываются на использовании компьютерных сетей, соответствующего программного обеспечения и баз данных.

В качестве одной из возможностей совершенствования рабочей деятельности вуза можно рассматривать автоматизацию процесса хранения выпускных квалификационных работ.

В связи с существующим объемом выпускных работ стоит вопрос об их организованном хранении. Целью автоматизации является создание программного продукта, реализующего систематизированное хранение выпускных квалификационных работ, содержащих текстовую информации.

На этапе исследования существующих информационных систем была рассмотрена и проанализирована система ВКР-ВУЗ.РФ.

В результате анализа данной информационной системы выявлены существенные недостатки, препятствующие реализации их внедрения в наш вуз, а именно:

- высокая стоимость;
- длительный период внедрения;
- необходимость в настройке системы для конкретного вуза.

Дальнейшая разработка информационной системы признана актуальной и необходимой для более продуктивной работы вуза.

Вход пользователя в систему будет производиться через ввод логина и пароля. Предполагается, что логин и пароль будут выданы системным администратором каждому пользователю. Данные пароля и логина будут храниться в базе данных.

После входа в систему пользователю будет представлено окно с выбором интересующих разделов: «Хранение работ», «Поиск заимствований», «Портфолио».

Перед нами стояла задача создания системы хранения работ, поэтому пользователь выбирает раздел «Хранение работ». В появившемся окне ему предстоит заполнить необходимые поля, указанные на рисунке 1. После ввода данных и загрузки файла, они попадают в базу данных, где будут храниться.

Рис. 1 – Окно «Хранение работ»

В инструментальной среде «AllFusionProcessModeler 7» разработана логическая модель базы данных, фрагмент которой представлен на рисунке 2.

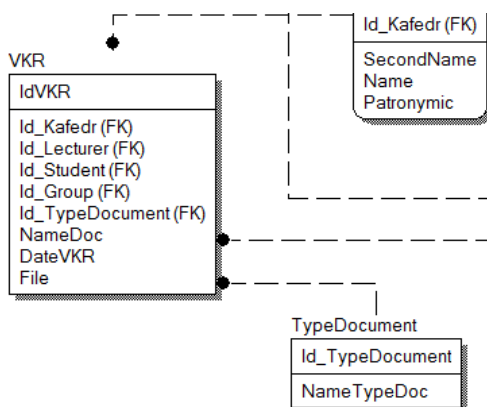


Рис. 2 – Фрагмент реализации логической модели

В среде AllFusionProcessModeler 7, после создания логической и физической моделей, можно получить сгенерированный скрипт, представленный на рисунке 3.

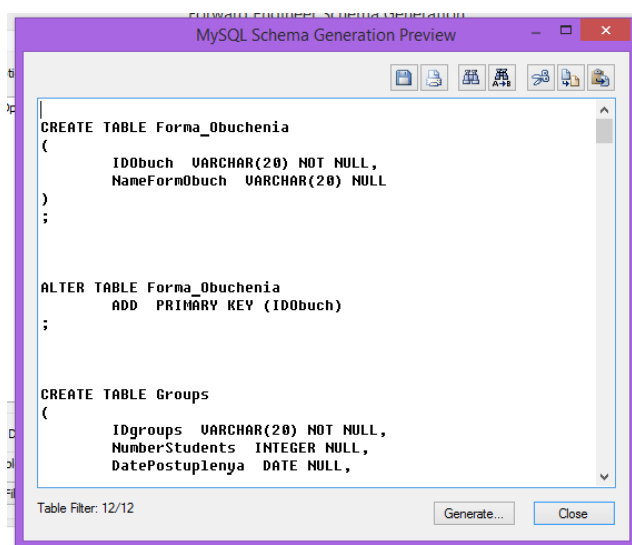


Рис. 3 – Сгенерированный скрипт

Проведен анализ следующих средств разработки базы данных:

- MySQL;
- Oracle;
- PostgreSQL.

Для разработки базы данных выбрана среда MySQL от компании Microsoft. Среди ее достоинств можно выделить следующие:

- простота работы в среде;
- возможность быстрого обучения;
- высокая производительность;
- и другое.

Для разработки интерфейса информационной системы были рассмотрены следующие программные средства:

- Microsoft Visual Studio;
- Embarcadero Delphi;
- PhpStorm.

Для разработки визуального интерфейса выбрана среда Microsoft Visual Studio с рядом преимуществ:

- простота работы в среде;
- возможность применения широкого круга языков программирования;
- возможность облачного хранения проектов;
- публичная работа и тестирование над проектами;
- и другое.

На этапе разработки визуального интерфейса разрабатываемой системы сформированы макеты следующих разделов:

- авторизация пользователя;
- выбор раздела;
- окно хранения работ.

В результате разработки информационной системы хранения выпускных квалификационных работ были решены следующие задачи:

- проведено исследование предметной области;
- проведен анализ существующих информационных систем;
- выбран инструментарий разработки;
- разработана физическая и логическая модели базы данных информационной системы;
- реализована база данных и визуальный интерфейс информационной системы.

Разработанная информационная система хранения выпускных квалификационных работ позволяет хранить работы в электронном виде, что существенно повысит эффективность работы вуза.

Библиографический список:

1. CAERwinDataModelerr9.5 // INTERFACE.RU, 2013. URL: <http://www.interface.ru/home.asp?artId=34992> (дата обращения: 15.01.2019).
2. MicrosoftSQLServer // NAVICON, 2019. URL: <https://navicongroup.ru/platforms/4025> (дата обращения: 11.01.2019).
3. База данных от Oracle // ORACLE, 2019. URL: <https://www.oracle.com/ru/database> (дата обращения: 11.01.2019).
4. Документация PostgreSQL 9.6.12 // Postgres Professional, 2019. URL: <https://postgrespro.ru/docs/postgresql/9.6/index> (дата обращения: 11.01.2019).
5. Программное обеспечение Microsoft Visual Studio // Microsoft, 2019. URL: <https://www.microsoft.com/ru-ru/store/b/visualstudio> (дата обращения: 11.02.2019).
6. Delphi // EMBARCADERO INC, 2019. URL: <https://www.embarcadero.com/ru/products/delphi> (дата обращения: 11.02.2019).
7. PhpStorm // JetBrains, 2019. Uri: <https://jetbrains.ru/products/phpstorm> (дата обращения: 11.02.2019).

УДК 004.43

Программирование в анимации

Сыщиков Игорь Андреевич, Нагорнова Ольга Викторовна

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

vonrogan@mail.ru

В настоящее время в компьютерном мире существует множество языков программирования. Программу, выполняющую одни и те же действия, можно написать на разных языках. Какой из языков лучше? Ответ на этот вопрос не так прост. Однако можно с уверенностью сказать, что Паскаль лучше других языков подходит для начального обучения программированию. В статье приводятся современные инструментальные системы, позволяющие создавать продукты, которые облегчают и вносят разнообразие в учебный процесс.

Ключевые слова: язык программирования, программирование, анимационное видео, анимация, образовательный сайт, видеоконтент, Паскаль.

Programming in Animation

Syshchikov Igor Andreevich, Nagornova Olga Viktorovna

Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgorny

Currently, there are many programming languages in the computer world. A program that performs the same actions can be written in different languages. Which language is better? The answer to this question is not so simple. However, it is safe to say that Pascal is better than other languages for initial programming training. The article presents modern instrumental systems that allow you to create products that facilitate and bring diversity to the learning process.

Keywords: programming language, programming, animation video, animation, educational website, video content, Pascal.

Информационные технологии занимают все более значимую роль в человеческом обществе. Они являются неотъемлемой частью нашей повседневности: используются как орудия труда, облегчают проблемы повседневной жизни, являются для нас развлечением и обучением.

Учебная дисциплина "Информатика и ИКТ" сегодня рекомендуется к изучению уже с начальной ступени школьного образования, а далее продолжается для всех студентов технических специальностей в СПО и ВО. В теории языков программирования (далее ЯП), как подразделе информатики, изучают проектирование, реализацию, анализ и классификацию языков программирования в целом, а также изучают отдельные эле-

менты языков. Эта область информатики, с одной стороны, в большой степени полагается на достижения таких наук как математика, программная инженерия и лингвистика, с другой стороны, сама оказывает большое влияние на их развитие.

Теория языков программирования активно развивается, многие научные публикации посвящены этому направлению. Однако можно с уверенностью сказать, что язык программирования Паскаль лучше других языков подходит для начального обучения программированию. И это неудивительно, ведь это тот язык был разработан швейцарским учёным Н. Виртом в том числе и для целей обучения программированию. Паскаль – не только "учебный" язык, он так же используется для разработки сложных профессиональных программ, в том числе предназначенных для работы в ОС Windows. Паскаль входит в список языков, с помощью которого можно решать задачи с развернутым ответом во второй части ЕГЭ по информатике. Опрос, проведенный нами среди студентов 1-2 курсов отделения СПО ТТИ НИЯУ МИФИ, подтверждает популярность языка программирования Паскаль (76% опрошенных его изучали в школе), только 4% – изучали язык Си, 2% – другие языки, 18% – не изучали ЯП вообще.

Раздел информатики "Языки программирования" многим студентам кажется сложным, доступным лишь избранным. Об этом и говорит проведенное нами исследование. У 70% опрошенных были затруднения с изучением программирования, но 82% респондентов понимают смысл и необходимость изучения языков программирования. Так как известно, что ЯП формируют такие качества, как логику и системность мышления, упорство, интуицию, способность предугадывать последствия действий. Программирование дает ребёнку искусство думать. Широко известны слова Стива Джобса – "Каждый человек на планете должен учить программирование на компьютере, потому что оно учит вас думать". Ребёнок получает навык мыслить логически, который остаётся с ним на всю жизнь и помогает стать интеллектуально свободным, не завесить от чужих выводов, быть самостоятельным в суждениях и последовательным в действиях.

Исследование перцептивных навыков целевой аудитории показало наибольшую способность к восприятию информации в виде видеоконтента (62% опрошенных), 27% – печатные издания, 7% – звуковой контент, 3% – в общении, диалоге.

На вопрос: "Какой тип образовательного видеоконтента для вас будет интересен?" большинство (43%) ответили анимационное видео, 30% – демонстрационные видео и 27% – это видео с ведущим. 77% просматривают обучающие видеоролики на темы, которые изучают в учебном заведении или для самообразования.

Поэтому, проведя анализ образовательного контента по программированию, я предположил, что возможно передать основы программирования с помощью анимационного видео, для его использования в образовательном процессе.

Я поставил перед собой следующую цель: создать доступный образовательный контент по ЯП, который может быть использован при аудиторном и дистанционном обучении дисциплины "Информатика" для школьников и студентов.

Значимость этой работы для меня состоит в том, что в процессе создания анимационного видеоряда не только узнал много нового из раздела "Языки программирование", но и смог развить у себя умение рисовать, образное и абстрактное мышление, воображение, это те навыки, которые необходимы мне в моей будущей специальности.

Процесс создания доступного образовательного контента по языкам программирования начался с исследования.

Объект исследования – процесс и технологии создания анимационного видео, как инструмент современного образования.

Предмет исследования – Язык программирования Паскаль, характеристики ЯП.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Проанализировать и обобщить информацию о необходимости и важности изучения языков программирования.
2. Изучить виды языков программирования.
3. Привести классификацию языков программирования.
4. Углубить свои знания по языку программирования Паскаль.
5. Изучить современные технические средства, компьютерные программы, необходимые для создания анимационных видео.

6. Написать сценарий, произвести раскадровку, озвучку, анимацию, монтаж и корректировку роликов

7. Создать образовательный контент по программированию и разместить его на видеохостинге YouTube..

8. Создать образовательный сайт с виртуальным учебником по языку программирования, разместить его в сети Интернет для возможности дистанционного обучения.

9. Апробация, анализ и обратная связь практических результатов работы.

Методами и приемами в работе были: анкетирование, чтение и анализ тематических источников информации, классификация, методы аналогии, эвристические методы.

Проведенное исследование потребностей и перцептивных навыков целевой аудитории, анализа образовательного контента доказало важность и актуальность выбранной нами темы.

В результате проделанной работы:

1. Изучена и обобщена информация по теме «Языки программирования».
2. Найдены и проанализированы возможности специализированного ПО для создания видеоконтента и сайтостроения.

3. Изучено ПО для анимации AdobeAnimate CC 2018, для видеомонтажа CyberLinkPowerDirector 11; SonyVegasPro 10.0, для работы со звуком – Audacity.

4. Продумана идея, главный герой мультипликации и сценарий для четырех выпусков, созданы анимационные видео, размещены на видеохостинге YouTube. Видеоролики созданные в проекте на данный момент находятся по ссылкам:

- <https://www.youtube.com/watch?v=f4MooCOPTVU>
- https://www.youtube.com/watch?v=ee_LrSqIAAs&featu

5. Создан образовательный многостраничный сайт – "Виртуальный учебник по языку программирования Паскаль". Режим доступа <http://pascalbase.ru/>. В ходе работы над сайтом я изучил языки программирования HTML, CSS и JavaScript.

Гипотеза подтвердилась, с помощью мультипликации, возможно передать основы программирования. Возможность использования анимационных видео в образовательном процессе подтвердилась на практике, в ходе проведения занятий по дисциплине "Информатика" для студентов II курса по теме «Языки программирования».

В настоящее время в компьютерном мире существует множество языков программирования. Программу, выполняющую одни и те же действия, можно написать на разных языках. Поэтому текст сценария может меняться, а созданная концепция роликов может быть использована для обучения практически любым языком программирования.

Перспективами работы мы видим:

1. Продолжение разработок обучающих видеороликов, наполнение образовательного сайта.
2. Создание методического пособия "Язык программирования Паскаль" для студентов, с использованием полученного видеоконтента.
3. Апробацию методического пособия и его возможную корректировку.
4. Создание группы в социальных сетях для продвижения практических продуктов и получения обратной связи от пользователей при дистанционном обучении.

В заключении, хочется отметить то, что мультипликация является одним из самых удачных способов привлечения внимания учащихся, ведь через анимационные видео можно не только получить знания, но и сделать это с удовольствием.

Выполнив свой проект, я изучил многие языки программирования, специализированное ПО и доказал, что современные инструментальные системы позволяют создавать программные продукты, которые облегчают и вносят разнообразие в учебный процесс.

Библиографический список:

1. Культин Н.Б. Программирование в Pascal 7.0 и Delphi – СПб.БХВ – Санкт-Петербург, 2007– С.12-14.
2. Немнюгин С.А. TurboPascal – СПб.: Питер 2002.
3. Хансен Р. Программирование – это круто! – Москва: Клевер – Медиа- Групп, 2017
4. Лаб. работы по информатике, ЕГЭ. URL: <http://labs.org.ru/pascal/> (дата обращения: 10.03.2019).
5. Программирование. Википедия. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 10.03.2019).
6. Adobe Animate CC, 2018, URL: <https://helpx.adobe.com/ru/animate/using/animation-ba..> (дата обращения: 22.02.2019).
7. Pascal, URL: <https://progmater.ru/pascal.html> (дата обращения: 12.03.2019)

УДК 004.414.32

Разработка и сборка радиоуправляемой модели танка

Томозов Николай Владимирович

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

kolyatomozov16@mail.com

В статье описывается процесс создания радиоуправляемой модели танка на базе Arduino nano, с встроенной пушкой Гаусса и механизмом заряжания.

Ключевые слова: модель, разработка, управление, пушка Гаусса, создание элементов

Development and Assembly of Radio-Controlled Tank Model

Tomozov Nikolay Vladimirovich

Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgorny

The article describes the process of creating a radio-controlled model of a tank based on Arduino nano, with a built-in Gauss gun and a loading mechanism.

Keywords: model, development, control, Gauss gun, creating items

Цель работы – создать радиоуправляемую модель танка, применив полученные знания в области проектирования, и получить практический опыт.

Задачи:

–Спроектировать и создать ходовую гусеничную платформу обладающую необходимыми свойствами,

- спроектировать и создать элементы корпуса модели,
- спроектировать и создать механизм поворота башни,
- спроектировать и создать пушку для модели,
- спроектировать и создать управление для управления моделью,
- провести испытания.

Основные детали модели:

- 1 – мотор-редуктора 1:48;
- 2 –шаговый двигатель 28BYJ-48 DC 5 В;
- 3 – повышающий DC-DC модуль (12-450 В);
- 4 – электролитические конденсаторы ;
- 5 – катушка индуктивности;
- 6 – корпус;
- 7 – плата arduinonano;
- 8 –модули prf24l01, L298n,ULN2003.



Изображение 1 – Предварительный вид модели

Создание гусеничной платформы

Изначально была создана рама модели из стандартных алюминиевых профилей, к которой крепятся катки, сделанные из крышек и велосипедных спиц (общедоступных материалов). Далее были собраны гусеницы, основой которых послужил коврик из вспененного ПВХ, с вклеенными в него частями от плиточных крестовин. Изображение рамы с катками и гусеницами представлены на изображении 2.



Изображение 2 – Рама с катками и гусеницами.

Следующим этапом служила установка мотор-редукторов с ведущими катками и натяжка гусениц, за счет передвижения передних мотор-редукторов вместе с креплениями. Изображение рамы с установленными мотор-редукторами и натянутыми гусеницами представлены на изображении 3.

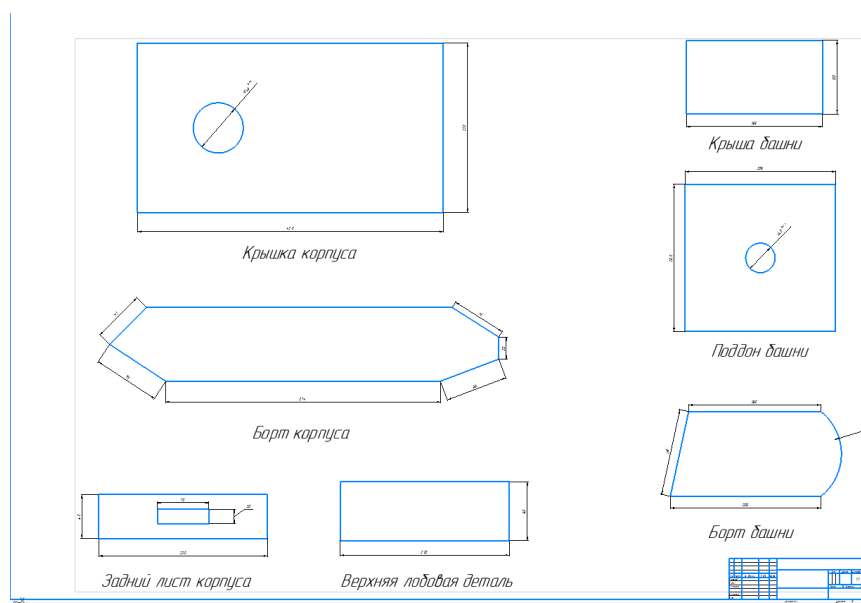


Изображение 3 – Рама с установленными мотор-редукторами и натянутыми гусеницами.

Создание корпуса модели

В качестве материалов для элементов корпуса использовались: ПВХ пластик, панель сэндвич 5 мм, алюминиевые профили, лист оцинкованный 0.5 мм, самоклеющаяся фольгированная лента.

Детали корпуса вырезаются по чертежам, представленным на изображении 4. После чего в листах корпуса проделываются крепежные отверстия и на листы наносится слой фольгированной ленты.



Изображение 4 – Чертеж деталей корпуса.

Для поворота башни применен шаговый двигатель 28BYJ-48, управляемый драйвером ULN2003. Скорость поворота башни для такого танка должна составлять 15-20 °с, то есть скорость вращения двигателя должна понижаться редуктором с 20об/мин (120°/с) до необходимой.

$$\frac{120}{20} = 6$$

То есть передаточное число должно составлять 6.

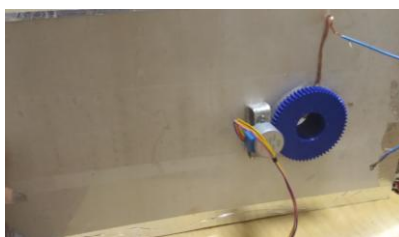
Двигатель обладает моментом 300г/см.

$$300 \times 6 = 1800 \text{ г/см}$$

С учетом редуктора момент поворота башни составит 1.8 кг/см.

Ведущая шестерня устанавливается вал двигателя 28BYJ-48, который устанавливается в корпус с помощью крепления. Вал ведомой шестерни вставляется в подшипник качения.

Установленный механизм поворота башни показан на изображении 5.



Изображение 5 – Механизм поворота башни.

Создание пушки для модели создать управление для управления моделью

При создании пушки были решены следующие задачи:

- получение энергии снаряда на выходе снаряда из ствола 4-4.5кДж,
- создание орудия, рационально подходящего к башне,
- обеспечение возможности самостоятельной перезарядки орудия,
- обеспечить наличие вертикальной наводки пушки.

Все вышеперечисленные задачи были конструктивно решены.

Расчет характеристик пушки производился в программе: Coilgun02TEG.

Характеристики пушки Гаусса указаны на изображении 6.

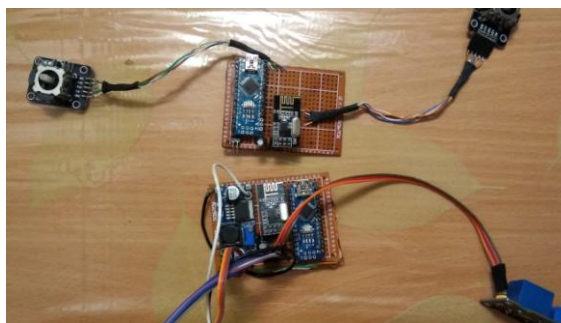
----- ПУЛЯ -----			
Масса пули без оперения, г	=	15.88	
Длина пули, мм	=	32.0	
Диаметр пули, мм	=	9.0	
Глубина отверстия в пуле, мм	=	0.0	
Диаметр отверстия, мм	=	0.00	
Масса оперения, г	=	0.00	
Масса пули вместе с оперением, г	=	15.88	
Стартовая позиция пули, мм	=	-11.0	
----- ЭНЕРГИЯ -----			
Энергия пули начальная, Дж	=	0.0	
Энергия пули конечная, Дж	=	4.6	
Приращение энергии пули, Дж	=	4.6	
Энергия конденсатора начальная, Дж	=	344.3	
Энергия конденсатора конечная, Дж	=	0.0	
Расход энергии конденсатора, Дж	=	344.3	
Средняя сила, Н	=	0.0	
КПД, %	=	1.33	
----- СКОРОСТЬ -----			
Начальная скорость пули, м/с	=	0.2	
Конечная скорость пули, м/с	=	24.0	
Максимальная скорость пули, м/с	=	30.2	
----- ПРОВОД -----			
Сопротивление обмотки, Ом	=	0.524	
Количество витков	=	305	
Диаметр провода, мм	=	1.00	
Общая длина провода, м	=	23.5	
----- КАТУШКА -----			
Длина катушки, мм	=	35.0	
Внешний диаметр катушки, мм	=	40.0	
Индуктивность катушки в старт. позиции, мкГн	=	819.9	
Толщина щёчек внешнего магнитопровода, мм	=	0.0	
Толщина корпуса внешнего магнитопровода, мм	=	0.0	
Внутренний диаметр катушки, мм	=	9.1	

Изображение 6 – Характеристики пушки Гаусса.

Создание управление моделью

Дистанционное управление моделью, осуществляется посредством связки платы arduino nano и радиомодуля nrf24l01. Управление состоит из двух основных частей:

- передающей (считывающей значения инструментов управления и отправляющей их),
 - принимающей (производящей непосредственное управление узлами модели).
- На изображении 7 показаны прототипы управляющих плат.



Изображение 7 – прототипы управляющих плат.

Вывод: Мы разработали и произвели работоспособную модель танка. В создании были применены знания и навыки в области моделирования, программирования, пайки и монтажа.

Библиографический список:

1. Проектировочные расчеты транспортных средств специального назначения (ТССН): учеб. пособие / В.В. Павлов. – М.: МАДИ, 2014. – 116 с.
2. NRF24L01 2.4 ГГц радио/беспроводные передатчики и ArduinoURL: [http:// soundbarrel.ru/pitanie/ferrit.html](http://soundbarrel.ru/pitanie/ferrit.html)
3. Расчет магнитного ускорителя массURL:<http://gauss2k.narod.ru/calc.htm>

УДК 658.562

Бесконтактное 3D сканирование на станке ЧПУ

Трегубов Павел Павлович, Токарев Артем Сергеевич

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

tregubow.pasha@yandex.ru

Статья посвящена повышению точности обработки деталей на вертикально обрабатывающем центре с ЧПУ. Предложен метод 3D сканирования деталей, для отслеживания погрешностей обработки деталей, и корректировки управляющей программы, не снимая деталь со станка.

Ключевые слова: 3Dсканер, 3Dсканирование, фрезерный станок, вертикально обрабатывающий центр с ЧПУ, 3Dизображение.

Non-contact 3D Scanning on CNC Machine

Tregubov Pavel Pavlovich, Tokarev Artem Sergeevich

Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgorny

The article is devoted to improve the accuracy of machining on a vertical machining center with CNC. The method of 3Dpartsscanning for tracking errors while machining is proposed as well as adjusting of control program without item being removed from the machine-tool.

Keywords: 3D scanner, 3D scanning, milling machine, vertical CNC machining center, 3D images.

Основным качеством станков ЧПУ можно отнести точность, функциональность, производительность, но достичь таких высоких параметров достаточно сложно, так как на них влияют множество факторов, износ режущего инструмента, тепловые деформации, погрешности базирования, вибрации.

Существуют различные способы отслеживания погрешностей обработки на металлорежущих станках, один из способов, это использование систем технического зрения [1, с.33].

К системе технического зрения относиться 3D сканер. 3D сканер – это трёхмерное измерительное устройство для бесконтактного перевода физической формы реального объекта в цифровую форму для получения данных о их форме и размере, которые используются для создание трёхмерных моделей для последующей обработки.

Существуют две различные методики сканирование 3D объектов: контактная, бесконтактная. В проекте рассматривается один метод, бесконтактный [2, с.368].

У 3D сканеров существует два типа сканирования: пассивный и активный.

Пассивные сканеры применяют при работе уже имеющийся свет и на основе его отражения от поверхности детали проводят анализ.

Активный 3D сканер работает на основе генерации своей волновой, световой, лазерных или звуковых сигналов.

В настоящее время 3D сканеры построены на следующих технологиях:

- технология, основанная на применения стереоизображения;
- лазерная;
- использование структурированного света.

В проекте рассматривается технология по методу структурированного света для использования на станке ЧПУ в качестве контрольно-измерительной системы, технология является оптимальным методом сканирования, который позволяет обеспечить достаточную точность измерения большинства деталей машиностроения.

Преимущество 3D-сканеров, использующих структурированный свет, в их скорости и точности работы. Вместо сканирования одной точки в один момент времени, структурированные сканеры сканируют одновременно несколько точек или все поле зрения сразу. Сканирование всего поля зрения занимает долю секунды, а сгенерированные профили являются более точными, чем лазерные триангуляции. Это полностью решает проблему искажения данных, вызванного движением. Кроме того, некоторые существующие системы способны сканировать даже движущиеся объекты в режиме реального времени. [1, с.143].

Для нашей работы выбираем 3D сканер производителя RangeVisionSpectrum, это сканер высокого разрешения, работает по принципу структурированного света, он производительный, точный и экономический оправдан, показан на рисунке 1.



Рис. 1 – 3D сканер Range Vision Spectrum

Суть технологии заключается в следующем, на сканируемый объект, то есть на деталь, проецируется сетка. Деталь, на которую спроецирована решетка, фотографируется камерой, расположенных таким образом, что ее оптическая ось образуют с оптической осью проектора значительный угол показана на рисунке 2[3, с.236].

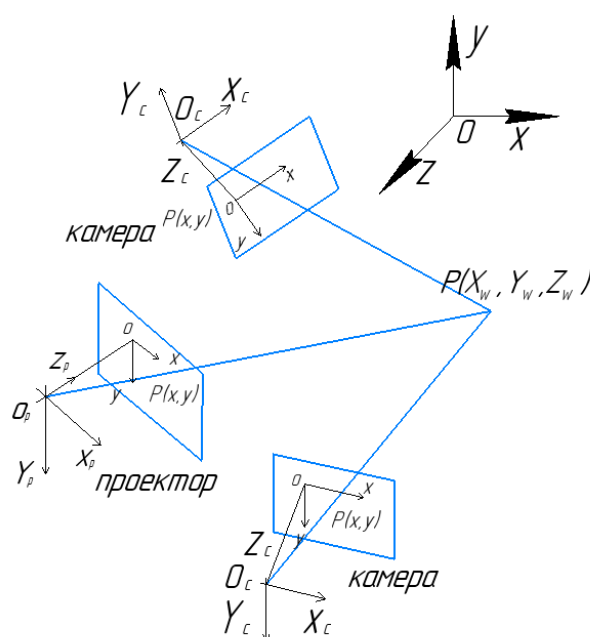


Рис. 2 – Схема сканирования

Полученные фотографии переносятся в компьютер, поскольку различные части отражающей поверхности детали расположены на различном удалении от проектора. Эти расстояния измеряются, и по ним определяются недостающие третьи координаты сканируемой детали.

Снижается вероятность получения ложных и искаженных результатов измерения. При работе с объектами, различные части которых имеют сильно различающуюся детализацию, необходимо вручную добавлять точки в создаваемую модель, в областях высокой детальности.

Интеграция системы 3D сканирования со станком показана на рисунке 3 позволяет получать точные данные о положении сканера в координатах станка, что дает нам высокую точность сканирования при большой зоне обработки, и избавиться от погрешности базирования [1, с.155].

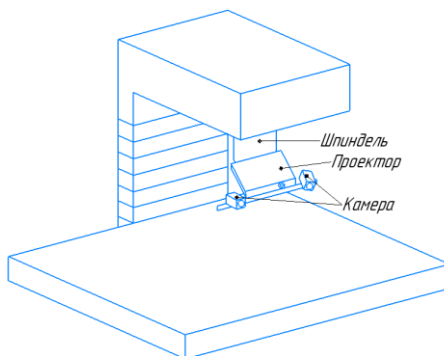


Рис. 3 – Общая схема установки 3D-сканера на станок ЧПУ

После сканирования поверхности детали, мы будем знать конфигурацию детали, отклонение ее геометрических параметров, и в итоге можно сгенерировать траекторию движения инструмента, и корректировать управляющую программу для доработки детали, не снимая ее со станка [3, с. 211].

Для написания управляющей программы используем САМ программу Mastercam, далее после черновой обработки поверхности, не снимая деталь со станка, мы сканируем поверхность, получаем облако точек, далее удаляем мусор, заполняем пустоты получившиеся в процессе сканирования, далее проводим генерацию модели и строим STL модель и в программе GOM Inspect сравниваем размеры, отклонения с эталонной 3D моделью, и в итоге редактируем управляющую программу в Mastercam.

В итоге мы получаем готовую деталь, изготовленную с точностью, заявленной конструкторами, снижаем риск получения брака, и увеличиваем производительность.

Закключение

Применение системы технического зрения для контролирования траектории обрабатывания заготовки имеет большие перспективы, так как это позволяет отслеживать погрешности во время обработки и дает возможность корректировать их.

Для применения на вертикально обрабатывающем станке с ЧПУ рекомендуем использовать 3D-сканер, который основан на сканировании за счет проецирования структурированного света, это наиболее выгодный, оптимальный по параметрам точности и производительности оборудования.

Библиографический список:

1. Гоцеридзе, Р.М. Процессы формообразования и инструменты. М.: Академия, 2006. – 384 с.
2. Красильников Н.Н. Цифровая обработка 2D и 3D изображений. – БХВ. – СПб.: 2011. – 608 с.
3. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 752 с.

УДК 621.9.06

**Анализ методов прогноза землетрясений.
Создание достоверного способа прогнозов:
регистратор предвестников**

Хованова Виктория Александровна, Шкерина Ольга Петровна

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

vika.hovanova@yandex.ru, olga.shkerina@mail.ru

Данная работа содержит в себе обзор теоретической части о землетрясениях и их прогнозированиях, а также практическую часть. В нижеизложенном исследовании рассмотрены некоторые методы прогнозирования землетрясений и принцип их работы, также предложен свой способ прогнозирования землетрясений.

Ключевые слова: исследование, прогнозирование землетрясений, патент, анализ, регистратор предвестников.

**Analysis of Earthquake Forecast Methods.
Reliable Way of Forecasts Creation: Registrar Harbingers**

Khovanova Viktoria Aleksandrovna, Shkerina Olga Petrovna

*Trekhgornyy Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI,
Trekhgornyy*

This work comprises the review of a theoretical part about earthquakes and their forecasts as well as a practical part. Some methods of earthquake forecasting and the principle of their work are considered, the way of earthquake forecasting of is also offered.

Keywords: research, earthquake forecasting, patent, analysis, registrar harbingers.

По своим разрушительным последствиям, количеству жертв, материальному ущербу и деструктивному воздействию на среду обитания человека, землетрясения занимают одно из первых мест среди других видов природных катастроф.

Стихийные явления, и землетрясения в том числе, неизбежны. Их нельзя предотвратить, но уменьшить их разрушительное влияние можно и нужно. Для этого необходимо знать причины возникновения землетрясений, изучать процессы, связанные с их подготовкой и возникновением, разрабатывать методы прогноза этих явлений.

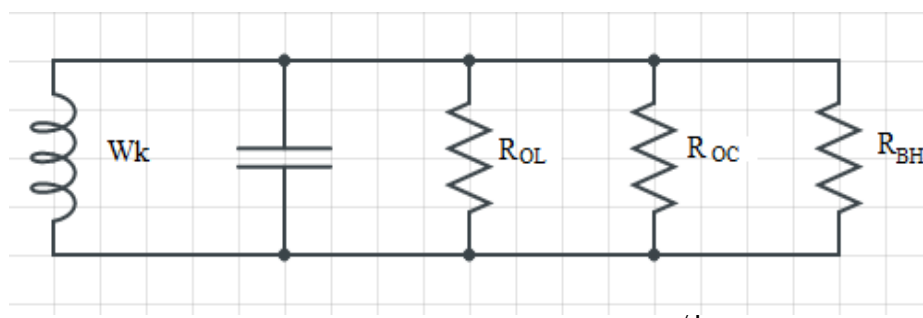
Землетрясение – подземные толчки и колебания земной поверхности. Согласно современным взглядам, землетрясения отражают процесс геологического преобразования планеты. Считается, что первопричиной землетрясений являются глобальные геологические и тектонические силы, однако в настоящее время их природа не совсем ясна. Появление этих сил связывают с температурными неоднородностями в недрах Земли. Большинство землетрясений возникает на окраинах тектонических плит. Замечено,

что за последние два века сильные землетрясения возникли в результате вспарывания крупных разломов, выходящих на поверхность.

Наиболее близким техническим решением задачи оперативного прогноза землетрясений является способ, основанный на регистрации интенсивности естественного импульсного электромагнитного поля Земли.

Табл. 1 – Распределение частот

Диапазон частот	Диапазон волн	Частоты колебаний	Длина волны
Низкие частоты (НЧ)	Инфранизкие	0,003—0,03 Герц (Гц)	107—106 км
	Низкие	0,03—3,0 Гц	106—104 км
	Промышленные		104—102 км
	Звуковые	3,0—300 Гц	102—10 км
Высокие частоты (ВЧ)	Длинные	30—300 кГц	10—1 км
	Средние	300 кГц—3 МГц	1 км—100 м
	Короткие	3—30 МГц	100 м—10 м
Ультравысокие частоты (УВЧ)	Ультракороткие	30—300 МГц	10—1 м
Сверхвысокие частоты (СВЧ)	Дециметровые	300 МГц—30 ГГц	100—10 см
	Сантиметровые	30 ГГц—300 ГГц	10—1 см
	Миллиметровые	300 ГГц—3000 ГГц	10—1 мм



Библиографический список:

1. В.Г. Бондур, А.Т. Зверев, Л.В. Кузнецова, Космический мониторинг геодинамических предвестников крупных землетрясений.
https://vuzlit.ru/1079523/prognozirovanie_zemletryaseniy // Статья о методах прогноза землетрясений.
2. А.В. Тертышников, В.В. Платонов, Перспективы мониторинга сейсмических условий из космоса.
3. О. В. Яковлев, В. О. Скрипачев, Анализ возможностей бортовой аппаратуры космических средств для мониторинга предвестников землетрясений.
4. А. Вильшанский, Локальная система прогнозирования землетрясений.
5. В.К. Балханов, Ю.Б. Башкуев, Способ детектирования возможного электромагнитного предвестника землетрясений. // Журнал технической физики. – Улан-Удэ, 2011. – № 9.
6. Л.Н. Дода, О.В. Мартынов, Л.А. Пахомов, В.Л. Натяганов, И.В. Степанов, Наземно-космический мониторинг землетрясений.
7. Малышков Ю.П., Джумабаев К. Б., Малышков С.Ю., Гордеев В.Ф., Патент на изобретение №:2238575.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 801

Сокращения и аббревиатура в техническом английском

Бобкова Ирина Дмитриевна, Горев Матвей Дмитриевич

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

В данной работе рассматриваются принципы образования и перевода сокращений в научно-технических текстах английского языка. Составлено учебное пособие – перечень наиболее употребительных сокращений для студентов инженерных специальностей.

Ключевые слова: сокращение, аббревиатура, акроним, контекст, транслитерация, транскрибирование.

Shortenings and Abbreviations in Technical English

Bobkova Irina Dmitriyevna, Gorev Matvei Dmitrievich

Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgorny

The paper discusses the principles of formation and translation of abbreviations in the scientific and technical texts of the English language. A study guide has been compiled – a list of the most commonly used abbreviations for students of higher education specializing in engineering.

Keywords: shortening, initialism, acronym, context, transliteration, transcribing.

В научно– популярных текстах с точки зрения лексики присутствует большое количество сокращений. Это явление издавна стало объектом пристального внимания ученых – лингвистов и привело к появлению не только теоретических исследований, но и специализированных словарей сокращений. Однако анализ современных учебников для технических вузов показывает, что, несмотря на большую частотность употребления сокращений в специальном тексте, сложность их расшифровки и перевода вызывает затруднение у студентов. Возьмем следующие предложения: “Milling machines may be digitally automated via CNC where the cutting tool rotates at speed of 900 rpm”; “AC can be switched to DC using a transformer or a diode”; “The existing methods of CT and MRT, including DOT, require a large RAM”.

Понимание сокращений и подбор эквивалента в языке перевода будут более эффективными, если овладеть определенными сведениями о внешней структуре, особенностях образования, типах сокращений и пр. [4, с.33]

Сокращения издавна применялись на письме у народов, обладающих письменным языком, с целью экономии места на носителе текстовой информации (бересте, керамических табличках, пергаменте и т.п.) и для быстроты написания часто употребляемых слов и выражений. Первые аббревиатуры появились в античных надписях, позднее получили распространение и в рукописях. Используя начальные буквы слов, римляне сокращали сначала имена собственные (С. – Gaius, Q. – Quintus), а в дальнейшем и другие слова (cos. – consul «консул», v. c. – *virclarissimus*, «светлейший муж»). В нынешнее время сокращения на письме употребляются для личной потребности в скорописании, а также:

- в математике, информатике (языки программирования, САПР, базы данных), астрономии, физике, химии, музыке;
- для единиц измерения СИ;
- для указания монет и денежных единиц;
- в особых справочных изданиях – календарях, лексиконах, библиографиях;
- в некоторых литературных произведениях, особенно английских, по старой привычке удерживаются сокращения некоторых, часто употребляемых слов. [5]

Классификации сокращений многочисленны: **Графические** – это такие сокращения слов, в которых отсеченная часть слова обозначается на письме мелкой точкой (Vol. – volume, p. – page, Dr. – Doctor, vs. – versus, St. – Saint), либо дефисом (D-D – deuterium-deuterium, e-mail – electronic mail), косой чертой (w/ – with, w/o – without), либо амперсандом (& (B&B – bed and breakfast, R&D – Research and Development)). Среди графических сокращений выделяются:

а) сокращения наименований единиц измерения, которые пишутся зачастую без точки (kg, cm, W, V, ft, rpm, in.);

б) сокращения, заимствованные из латинского языка, большая часть которых реализуется в письменном тексте на латыни, но произносится по-английски и в полной форме (i.e. – that is, etc. – and so on, NB – please note, e. g. – for example, a.m. – in the morning, p.m. – in the afternoon).

Лексические сокращения включают отсечения (Lab – laboratory, phone – telephone, bike – bicycle, Internet – International Network), сложносокращенные слова (transceiver – transmitter + receiver; hazmat – hazardous material; hi-tech – high+technology), аббревиатуры. В научно-технических текстах чаще всего встречается последний вид сокращений.

Аббревиатура (от лат. brevis «краткий») – слово, образованное сокращением слова или словосочетания и читаемое по алфавитному названию начальных букв или по начальным звукам слов, входящих в него. Аббревиатуры подразделяются на звукобуквенные аббревиатуры и акронимы. [1]

Звукобуквенные аббревиатуры в устной речи следует произносить в соответствии с алфавитным названием букв: UFO – unknown flying object, UNO – United Nations Organization, BST – British Summer Time, GPS – global positioning system.

Акронимы (от греч. ἀκρος «высший; крайний»; *здесь в значении «начальный»*) – это лексические единицы, образующиеся только из первых букв слов и произносимые как единое слово, а не по буквам (например, USB – Universal Serial Bus, CEO – Chief Executive Officer, SIM (card) – subscriber identification module). Данный термин появился впервые в словаре издательства Брокгауза в 1922 г. В начале 1940-х годов использовался в американской научно-технической литературе и обозначал сокращения, похожие на обычные слова (произносимые слитно). [2]

Большинство акронимов в английском языке пишутся заглавными буквами или с первой заглавной буквы (NASA – National Aeronautics and Space Administration, NATO – North Atlantic Treaty Organisation). А некоторые так «прижились» в языке, что мы воспринимаем их как обычные слова, не задумываясь об их полной форме. Такие сокра-

щения пишутся строчными буквами (laser – light amplification by stimulated emission of radiation, scuba – self-contained underwater breathing apparatus).

При переводе сокращения следует в первую очередь обратиться к словарям. Однако ни один словарь не может дать полный список сокращений, которые могут встретиться в материалах. Поэтому необходимо знать основные приемы перевода сокращений.

Во-первых, необходимо тщательно изучить контекст, из которого следует попытаться определить общее значение сокращения. Иногда расшифровка дается при его первом упоминании.

Во-вторых, следует провести тщательный анализ структуры сокращения и расшифровать его компоненты. Передача аббревиатур и сокращений на русском языке может быть осуществлена следующими способами:

а) **Полное заимствование** английского сокращения в латинских буквах. Особенно много сейчас таких примеров в компьютерной области: HTML, CDROM, DVD, CAM, CAD.

б) **Транслитерация** – точная передача знаков одной письменности знаками другой письменности (Ltd. – Лтд., Co. – Ко, PC – ПК, UNESCO – ЮНЕСКО, SMS – СМС, IT – ИТ, PIN – code – ПИН-код).

в) **Транскрибирование** – передача звуков иноязычного слова (обычно имени собственного, географического названия, научного термина) при помощи русского алфавита (LED – light-emitting diode – ЛЭД).

г) **Звукобуквенное транскрибирование** (BBC – Би-Би-Си).

д) **Перевод полной формы** (AC – alternating current – переменный ток, DC – direct current – постоянный ток, SSI – small scale integrated chip – встроенный чип малого масштаба).

е) **Перевод полной формы и создание на его основе русского сокращения**: UHF – ultrahigh frequency – сверхвысокая частота (СВЧ), LCD – liquid crystal display – жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

ж) **Описательный перевод** применяется в случаях, когда в русском языке нет соответствующего понятия, которое передает аббревиатура, то есть понятие присуще только другой стране. Примером может быть сокращение PhD (Doctor of Philosophy), которое мы не переводим как «доктор философии», а как «кандидат наук», или B&B (bed and breakfast) – «тип гостиницы, включающий ночлег и завтрак». [6, с. 63]

Сокращения позволяют значительно уменьшить и унифицировать текст, но вызывают трудности при переводе. Поэтому авторские аббревиатуры обязательно нужно расшифровать при первом упоминании в тексте. Сокращения на чертежах, в спецификациях и таблицах также требуют формирования особых навыков. Переводчику нужно учитывать, что в русских профессиональных текстах сокращенные слова употребляются значительно реже, поэтому многие английские сокращения необходимо развертывать в полнобуквенные слова.

Библиографический список:

1. Аббревиатура. Википедия. URL: // <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 24.02.2019).
2. Акронимы. Википедия. URL: // <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 24.02.2019).
3. Английские сокращения и аббревиатуры. URL: <http://www.ingviston.ru/blog/expressions/common-english-abbreviations/> (дата обращения: 20.02.2019).
4. Власко Н. К. Технические сокращения в практике преподавания английского языка. // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – №2(11). – С. 33-35.
5. Сокращения. Википедия. // <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 24.02.2019).
6. Улиткин И. А., Нелюбин Л. Л. Использование и перевод сокращений в научно-техническом тексте. // Вестник МГОУ. – 2016. – №3. – С. 58-67.

УДК 378.14

Реализация межкультурно-аксиологических направленностей в обучении иностранным языкам в техническом вузе

Захарова Ольга Олеговна

Трехгорный технологический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета "МИФИ" (ТТИ НИЯУ МИФИ), Трехгорный

osja90@bk.ru

В статье обосновывается необходимость включения в процесс обучения иностранным языкам студентов технического вуза содержания межкультурной направленности на основе аксиологического подхода. Дается характеристика условий, представляющих факторы англоязычной образовательной среды вуза, реализующей данные направленности.

Ключевые слова: англоязычная образовательная среда, технический вуз, аксиологический подход, межкультурные направленности, иностранные языки.

Actualization of Intercultural and Axiological Orientations in Foreign Languages Teaching in Technical University

Zakharova Olga Olegovna

Tryokhgorny Technological Institute, the branch of the National Research Nuclear University "MEPhI", Tryokhgorny

The article deals with the necessity of inclusion of the interculturally oriented content based on the axiological approach in the process of foreign languages teaching of the technical university students. The characteristics of the conditions presenting the factors of a University English-speaking environment implementing the given orientations are also unveiled.

Keywords: English-speaking environment, technical university, axiological approach, intercultural orientations, foreign languages.

Иностранный язык в мире XXI века стал ключевым инструментом осуществления межкультурного взаимодействия. Процессы интеграции в разных сферах науки, глобализация современного общества, расширение границ научного сотрудничества способствуют повышению интереса к изучению иностранных языков в техническом вузе. Подписание Россией Болонской декларации также подтвердило принятие нашей страной интеграционных процессов, что усилило роль иностранного языка как значимой дисциплины в техническом образовании. Согласно Я.В. Садчиковой, традиционное обучение иностранным языкам в техническом вузе не подразумевает знакомства с явлениями культуры стран изучаемого языка, а сосредотачивается на профессионально-ориентированных вопросах, что в современных условиях снижает готовность будущего специалиста к эффективной межкультурной коммуникации на иностранном языке [4]. Ведущие специалисты лингводидактики (В.В. Сафонова, П.В. Сысоев, С.Г. Тер-Минасова) считают, что обучение иностранному языку вне принципов межкультурной коммуникации является малоэффективным.

В программе ФГОС ВО разных направлений подготовки по техническим специальностям указывается необходимость формирования у студентов компетенций, заключающихся в способности к устной и письменной речи на иностранном языке для решения задач межкультурного взаимодействия. В плане приоритетных действий на Всемирной конференции «Высшее образование в XXI веке: подходы и практические меры» обозначена значимость отстаивания культуры мира и взаимопонимания, усиление роли высшего образования в процессах демократизации социума [3].

Именно поэтому в содержательные направленности обучения иностранным языкам в техническом вузе должен быть включен межкультурный компонент, раскрывающий основы осуществления профессиональной и личностной коммуникации в поликультурном мире.

Реализация межкультурных направленностей в обучении студентов иностранному языку невозможна без опоры на аксиологический подход. А.Н. Щукин в своих работах отмечает, что коммуникативные направленности обучения иностранному языку сопряжены с ценностно-ориентированным обучением [5]. Иностранный язык ориентирован на формирование эмоционально-ценностных отношений в поликультурном мире при принятии человека как наивысшей общественной ценности, уникального представителя определенной культуры. Учитывая нацеленность современной жизни на интеграцию, межкультурный диалог, толерантное принятие иных точек зрения, отметим значимость развития межкультурно-ориентированного сознания выпускников вуза.

В целом, межкультурно-аксиологические направленности должны присутствовать в обучении иностранному языку в техническом вузе. Их реализация возможна при соблюдении ряда условий. Ссылаясь на положения средового подхода, обозначим, что определенные педагогические условия должны составлять образовательную среду, обеспечивающую продуктивность взаимодействия с ней студентов и их активное участие в ней. Учитывая многоаспектность образовательной среды как совокупности факторов, рассматриваемых в работах В.А. Ясвина, Ю.В. Мануйлова, Т.В. Менг и др., и опираясь на специфику обучения иностранному языку будущих инженеров, определим, что англоязычная образовательная среда технического вуза, нацеленная на реализацию межкультурно-аксиологических направленностей обучения, представлена совокупностью взаимодействующих факторов (Рис. 1).



Рис. 1 – Факторы англоязычной образовательной среды технического вуза, нацеленной на реализацию межкультурно-аксиологических направленностей обучения

Учитывая изложенное выше, рассмотрим выделенные нами условия.

К педагогическому условию, составляющему материально-технический фактор англоязычной образовательной среды, создаваемой в процессе обучения иностранному языку в техническом вузе, относится активное использование аутентичных медиаресурсов. В целом, медиаресурсы представляют комплекс информационных средств, выступающих способом содержательного насыщения образовательной среды. К медиаресурсам относятся медиатексты (статьи из иностранных журналов, газет, сайтов, тексты и сообщения социальных сетей) и аудиовизуальные медиа (радиопередачи, художественные, документальные фильмы, телевизионные выпуски, видео разных форматов и пр.)

В исследованиях Н.М. Духаниной, Е.Б. Фрайфельд, Е.И. Шеваршиновой и др. подчеркивается значимый межкультурно-аксиологический потенциал медиаконтента на занятиях по иностранному языку. Так, обосновывая межкультурный потенциал использования медиаресурсов в обучении студентов иностранному языку, вслед за Е.И. Шеваршиновой [6] выделим следующие их преимущества:

- доступность медиаконтента в сети Интернет, что дает широкие возможности для отбора контента по требуемой тематике,
- отражение реального хода событий иной культуры, что является мощным средством повышения мотивации студентов при погружении обучающихся в мир актуальных событий,
- воздействие одновременно на несколько каналов восприятия студента (зрительный, слуховой), что создает иллюзию пребывания в иной культурной среде,
- возможности расширения лингвострановедческих знаний обучающегося за счет рассмотрения культурно специфической лексики и презентации материала с ценностной позиции представителей иной культуры,
- возможности для развития нескольких видов речевой деятельности (аудирование, говорение, чтение, письмо) студентов.

Стоит отметить, что отбор медиаконтента должен также соответствовать поставленным задачам и профессиональным интересам студентов.

Методико-дидактический фактор англоязычной образовательной среды, способствующей реализации межкультурно-аксиологических направленностей в процессе обучения студентов иностранным языкам, представлен внедрением тренинговых технологий в процесс обучения студентов. Технология тренинга, набирающая сегодня большую популярность в методике обучения иностранному языку, относится к интерактивным форматам организации взаимодействия с обучающимися, способствующим практической отработке языковых умений и навыков студентов. Продуктивность тренинга в обучении иностранному языку обосновывается в исследованиях М.А. Вчерашней, Н.М. Беленковой, Т.В. Милюшенко и др.

Особенностями тренинга являются, прежде всего, его нацеленность на создание психологически комфортной среды сотрудничества участников на основе эмпатийного слушания, искренности, толерантности к мнению другого, что созвучно межкультурным ценностям, а также его ориентация на коммуникацию в разных режимах взаимодействия с собеседником. Нам близка позиция Н.М. Беленковой, которая обозначила, что тренинг культурно обусловлен, то есть должен содержать элементы знаний о родных и иных культурах, объяснение событий с точки зрения иной культурной среды [1]. Реализация межкультурно-аксиологических направленностей в ходе тренинга возможна при использовании вариации коммуникативно-ориентированных методов (кейс-стадии, культурного ассимилятора, драматизации и пр.), позволяющих рассмотреть обыгрывание ситуаций межкультурного взаимодействия в профессиональной или личностной коммуникации.

Отметим, что условием проведения продуктивного тренинга является его опора на коммуникативную ситуацию, трактуемую как воображаемая модель реального контакта, в которой реализуется поведение собеседников в их типичных коммуникативных ролях. Коммуникативная ситуация как основа построения тренинга предполагает погружение студента в приближенную к реалиям ситуацию взаимодействия, направленную на решение коммуникативных задач.

Обратимся к характеристике третьего педагогического условия, представляющего коммуникативно-личностный фактор образовательной среды, развитие у студентов межкультурной эмпатии. Именно эмпатийное отношение к представителям иных культур является значимым в осуществлении межкультурной коммуникации. В исследованиях Y. Wang, Ch. Rasool, E. Hansen межкультурная эмпатия трактуется как сложное свойство личности, проявляющееся в ее способности видеть ситуацию с позиции представителя иной культуры, принять его переживания, сочувствовать им, выразить свое восприятие данной ситуации, направленное на положительное ее разрешение. Будущий специалист, ориентированный на эмпатийное взаимодействие, обладает толерантностью, набором умений создания комфортной атмосферы в процессе взаимодействия, преодоления стереотипов и эмоциональных барьеров в коммуникации на иностранном языке, принятия культурных различий.

Развитию обозначенного комплекса умений и навыков способствуют адаптационно-культурологические этюды. Согласно Е.Б. Быстрой, данный метод активного обучения направлен на формирование поведенческих паттернов, что способствует подготовке обучающихся к межкультурному общению [2]. Включая в себя изучение ситуации межкультурного взаимодействия группой студентов, ее интерпретацию, поиск способов ее решения, адаптационно-культурологический этюд сводится к деятельностному проигрыванию возможных вариантов решения ситуации, где студент перевоплощается в ее действующее лицо. То есть, применение данного метода способствует формированию умений, навыков и качеств, составляющих межкультурную эмпатию. В контексте обучения студентов технических вузов важно отметить, что данные этюды могут применяться на основе широкого ряда ситуаций: от бытового общения до профессионального взаимодействия будущих специалистов.

Таким образом, реализация межкультурно-аксиологических направленностей в процессе обучения иностранному языку студентов технического вуза обусловлена реалиями поликультурного социума, требующего от будущего специалиста владения компетенциями, обеспечивающими его способность и готовность к осуществлению коммуникации с разными людьми на основе принципов межкультурного диалога. Выделенные нами межкультурно-аксиологические направленности выступают условиями продуктивного функционирования англоязычной образовательной среды технического вуза и должны реализовываться комплексно.

Библиографический список:

1. Беленкова Н.М. Реализация коммуникативного тренинга как лингводидактической технологии обучения иностранному языку в поликультурной образовательной среде современного университета: стартовые уровни владения языком А2-B1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rad.pfu.edu.ru:8080/tmp/avtoref4959.pdf>
2. Быстрая Е.Б. Межкультурно-ориентированная среда обучения и условия формирования межкультурной педагогической компетентности / Е.Б. Быстрая // Вестник Челябинского государственного университета. – 2013. – №26 (317). – С.138-143.
3. Всемирная декларация о высшем образовании для XXI века: подходы и практические меры от 9 октября 1998 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901839539>.

4. Садчикова Я.В. Формирование межкультурной компетентности студентов в процессе обучения иностранному языку в техническом вузе: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Я.В. Садчикова. – Пенза, 2009. – 23 с.

5. Соловцова Э.И., Гулюкина П.А. Аксиологический подход к иноязычному образованию в контексте нового профессионального стандарта педагога [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.apkrro.ru/doc>.

6. Е.И. Шеваршинова Применение медиатекстов с целью взаимосвязанного обучения иностранному языку и межкультурному общению студентов языковых факультетов/ Е.И. Шеваршинова // Наука и школа. – 2015. – №1. – С. 175-181.

УДК 159

Внедрение дуальной формы обучения и практики наставничества при подготовке конкурентоспособного специалиста в ГБПОУ «Усть-Катавский индустриально-технологический техникум»

Исаев Вячеслав Вячеславович, Куликова Наталья Леонидовна

ГБПОУ «Усть-Катавский индустриально-технологический техникум»

040817@mail.ru

Наставничество организуется в период прохождения обучающимися производственной практики на предприятии. Внедрение дуальной формы обучения позволит решить основную проблему профессионального образования – разрыв между теорией и практикой.

Ключевые слова: практика, дуальное обучение, наставничество, производство, трудоустройство.

Introduction of Dual Form of Training and Practice of Mentoring in the Preparation of a Competitive Specialist in the «Ust-Katav Industrial and Technological College»

Isaev Vyacheslav Vyacheslavovich, Kulikova Natalia Leonidovna

"Ust-Katav industrial and technological College"

Mentoring is organized during the period of practical training at the enterprise. The introduction of the dual form of education solves the main problem of vocational education – the gap between theory and practice.

Keywords: practice, dual training, mentoring, production, employment.

Неотъемлемой частью учебного процесса в техникуме при подготовке квалифицированных специалистов является прохождение производственной практики на предприятии. Практика имеет цель – комплексное освоение обучающимися всех видов про-

фессиональной деятельности по специальности (профессии) среднего профессионального образования, формирование общих и профессиональных компетенций, а также приобретение необходимых умений и опыта практической работы по специальности (профессии).

Внедрение дуальной формы обучения позволит решить основную проблему профессионального образования – разрыв между теорией и практикой. Данная модель реализации и управления элементами дуального обучения объединяет непосредственно всех участников процесса – техникум и предприятие) и, в значительной степени, позволит повысить не только профессиональный уровень обучающегося, будет способствовать его дальнейшему трудоустройству по выбранной профессии, но и усилит роль работодателя в образовательном процессе, повысит престиж образовательного учреждения.

Взаимодействие профессиональной организации с предприятием изначально строится, опираясь на заказ необходимых для производства рабочих кадров. Именно для качественной подготовки специалистов внедряется практика наставничества на производстве.

Наставничество представляет собой одну из форм инвестиции в развитие Техникума в виде непрерывного процесса передачи знаний, умений и навыков наиболее квалифицированных специалистов Усть-Катавского вагоностроительного завода обучающимся в период реализации программы дуального обучения. Наставничество организуется в период прохождения обучающимися производственной практики на предприятии. Целями наставничества являются повышение уровня подготовки обучающихся, передача профессионального опыта, обеспечение оптимального использования времени и ресурсов, обучение наиболее рациональным приемам и методам работы для достижения обучающимися высокого уровня подготовки по программам подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО и рабочими программами УД и ПМ.

Основные задачи наставничества при реализации программы дуального обучения обучающихся Техникума на Предприятии.

1. Комплексное освоение обучающимися всех видов профессиональной деятельности в рамках освоения программ подготовки специалистов среднего звена, формирование общих и профессиональных компетенций, приобретение необходимых умений и опыта практической работы в соответствии с ФГОС СПО и рабочими программами УД и ПМ за счет ознакомления с современными методами и приемами труда, передачи наставником личного опыта.

2. Повышение уровня профессионального образования и профессиональных навыков выпускников Техникума.

3. Сопровождение обучающихся Техникума на Предприятии в период реализации программ дуального обучения.

4. Мобильная корректировка профессиональных навыков, обучающихся Техникума на Предприятии в период реализации программ дуального обучения.

5. Повышение мотивации обучающихся Техникума к установлению длительных трудовых отношений с Предприятием по окончании курса обучения.

6. Приобщение обучающихся к корпоративной культуре Предприятия.

7. Содействие достижению обучающимися высокого качества труда.

В результате применения дуального подхода, произойдет переход на качественно новый уровень подготовки высококвалифицированных рабочих кадров и специалистов для высокотехнологичного производства, а также формированию общих и профессиональных компетенций выпускников техникума, обеспечивающих их конкурентоспособность и востребованность на рынке труда. А также развитие эффективной системы социального партнерства в сфере профессионального образования.

Табл. 1 - Количество студентов, прошедших практику на «Усть-Катавском вагоностроительном заводе им. С.М. Кирова»

Год	производственная	преддипломная
2016	143	143
2017	169	169
2018	165	165

Наставничество организуется в период прохождения обучающимися производственной практики на предприятии. Внедрение дуальной формы обучения позволит решить основную проблему профессионального образования – разрыв между теорией и практикой. Таким образом специальность «Технология машиностроения» предусматривает изучение профессионального модуля результатом которого являются:

умения:

- выполнять токарную обработку деталей по 12-14 квалитетам на универсальных станках с применением режущего инструмента и универсальных приспособлений;
- выполнять токарную обработку деталей по 8-11 квалитетам на специализированных станках, налаженных для простых и средней сложности деталей или выполнять на них отдельные операции;
- нарезать наружную и внутреннюю треугольную и прямоугольную резьбу метчиком или плашкой;
- управлять токарно-центровыми станками с высотой центров 650-2000 мм, помогать при установке и снятии деталей, при промерах под руководством токаря более высокой квалификации;

знания:

- устройство и принцип работы одноступенчатых токарных станков;
- наименование, назначение и условия применения наиболее распространенных универсальных приспособлений;
- устройство контрольно-измерительных инструментов;
- назначение и правила применения режущего инструмента;
- углы, правила заточки установки резцов и сверл;
- систему допусков и посадок;
- квалитеты и параметры шероховатости;
- назначение и свойства охлаждающих и смазывающих жидкостей;
- безопасные и санитарно-гигиенические методы труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте, участке;
- производственную инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка;

Освоение программы модуля предусматривает проведение учебной и производственной практик. Производственная практика проходит в подразделениях Усть-Катавского вагоностроительного завода.

С предприятием заключается договор о дуальном обучении, который предусматривает обязательное участие в учебном процессе представителей предприятия, совместной корректировке учебных программ, проведение производственных практик студентов и стажировок преподавателей.

Главная роль предприятию отводится в организации производственной практики и наставничества. Для организации дуального обучения организуются ученические рабочие места и назначаются наставники из числа наиболее квалифицированных специалистов завода, за ними закрепляется мини-группа студентов для передачи опыта. Целями наставничества являются повышение уровня подготовки обучающихся, передача

профессионального опыта, обеспечение оптимального использования времени и ресурсов, обучение наиболее рациональным приемам и методам работы для достижения обучающимися высокого уровня подготовки по программам подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО и рабочими программами УД и ПМ. Основные задачи наставничества при реализации программы дуального обучения обучающихся Техникума на Предприятии:

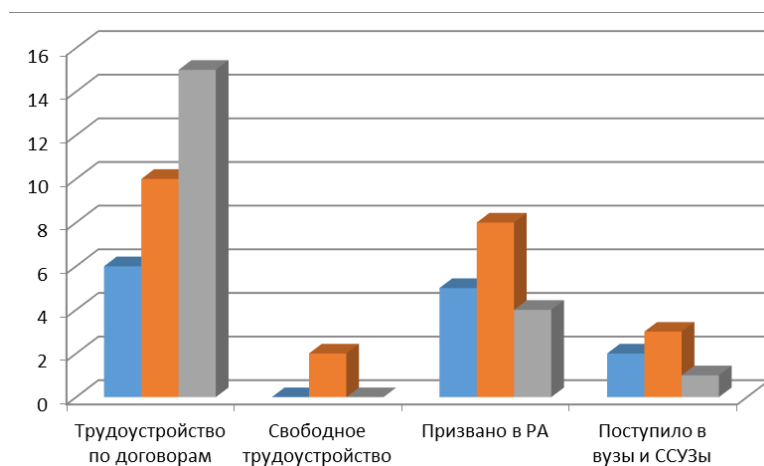


Рис. 1 Трудоустройство выпускников по специальности «Технология машиностроения», «Специальные машины и устройства»

1. Комплексное освоение обучающимися всех видов профессиональной деятельности в рамках освоения программ подготовки специалистов среднего звена, формирование общих и профессиональных компетенций, приобретение необходимых умений и опыта практической работы в соответствии с ФГОС СПО и рабочими программами УД и ПМ за счет ознакомления с современными методами и приемами труда, передачи наставником личного опыта.

2. Повышение уровня профессионального образования и профессиональных навыков выпускников Техникума.

3. Сопровождение обучающихся Техникума на Предприятии в период реализации программ дуального обучения.

4. Мобильная корректировка профессиональных навыков, обучающихся Техникума на Предприятии в период реализации программ дуального обучения.

5. Повышение мотивации обучающихся Техникума к установлению длительных трудовых отношений с Предприятием по окончании курса обучения.

6. Приобщение обучающихся к корпоративной культуре Предприятия.

7. Содействие достижению обучающимися высокого качества труда.

Итогом внедрения наставничества при реализации дуального обучения и прохождения практики под руководством наставника по профилю специальности является для техникума:

1. Качественное освоение профессиональных компетенций
2. Трудоустройство и быстрая адаптация выпускников на рабочих местах.
3. Повышение квалификации педагогов и студентов
4. Подготовка специалистов под конкретное рабочее место
5. Улучшение системы прогнозирования необходимости в рабочих кадрах
6. Повышение качества образовательных услуг.

7. Профессиональное самоопределение обучающихся.
8. Конкурентоспособность и востребованность выпускников техникума за счет внедрения дуального обучения.

Библиографический список:

1. Родиков А.С. Некоторые аспекты профилизации образовательных услуг дуальной системы европейского образования // Вестник Военного университета. – 2010. – № 3 (23). – С. 41-46.
2. Шерстнева Н.В. «Дуальное обучение – перспективная система обучения в ТиПО».
3. Взаимодействие учебных заведений и предприятий как компонент интеграции профессионального образования и производства / И.М. Айтуганов [и др.] // Казан. пед. журн. – 2009. – №2. – С. 3–9.
4. Дуальная модель обучения как основа механизма взаимодействия образовательных учреждений и предприятий // Заочные электронные конференции. Режим доступа: <http://econf.rae.ru/pdf/2014/09/3687.pdf> (дата обращения 21.01.2016).

УДК67.01

Атомная энергетика России и ее перспективы

Каретникова Татьяна Александровна, Эсаулова Татьяна Викторовна

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

tanushkaKTA@mail.ru, eaulowa@yandex.ru

В данной работе проанализировано состояние атомной энергетики на современном этапе ее функционирования, а также энергетическую стратегию. Рассмотрены основные проблемы развития и пути их решения. Сделан вывод о ее развитии.

Ключевые слова: атомная энергетика, энергопотребление, АЭС, Росатом, перспективы.

Nuclear Power Engineering in Russia and its Prospects

Karetnikova Tatyana Alexandrovna, Esaulova Tatyana Viktorovna

Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgorny

This paper analyzes the state of atomic energy at the present stage of its operation, as well as the energy strategy. The main problems of its development and solutions are considered. The conclusion is made about its development.

Keywords: nuclear power, energy consumption, nuclear power plants, Rosatom, prospects.

Атомная промышленность сравнительно молода. Она стала развиваться после Второй мировой войны – с конца 1940-х годов. Ее появление дало мощнейший толчок другим отраслям экономики. Для работы с делящимися материалами на всех стадиях

производства нужно было совершенно новое оборудование – от реакторов и центрифуг на обогатительных комбинатах, до

аппаратуры, контролирующей стоящие на дежурстве боевые заряды или тепловыделяющие элементы в реакторе атомной электростанции.

За более чем полувековой период развития ядерных технологий в России сформировалось четыре крупных, неразрывно связанных друг с другом научно-производственных комплекса:

1. Энергетический. Ведает вопросами добычи, обогащения и производства ядерного топлива, создания предприятий в такой сфере, как атомная энергетика, промышленности ядерной отрасли.

2. Оружейный. Руководит созданием и испытанием новых образцов ядерного оружия.

3. Радиационная безопасность. Призван защитить настоящее и будущее поколение от губительного воздействия ионизирующего излучения.

4. Ядерная медицина. Внедряет радионуклидные препараты в диагностику и лечение заболеваний.

В настоящее время атомная промышленность России включает в себя более 350 предприятий. Основная ее задача – более широкое применение ядерных технологий в мирных целях.

Ядерная энергетика современной России – сложный комплекс, состоящий из нескольких отраслей:

1. Добыча и обогащение урана – основного топлива для ядерных реакторов.

2. Комплекс предприятий по производству изотопов урана и плутония.

3. Собственно предприятия атомной энергетике, выполняющие задачи по проектированию, возведению и эксплуатации АЭС.

4. Производство ядерных энергетических установок.

Косвенное отношение к атомной энергетике имеют научно-исследовательские институты, где ведется разработка и совершенствование технологий добычи электроэнергии. Вместе с тем, подобные учреждения занимаются проблемами атомного вооружения, безопасности и судостроения.

Из-за неразрывной связи атомной промышленности и безопасности страны вся полнота власти сконцентрирована в руках государственной корпорации «Росатом». Именно она ведает вопросами развития и внедрения ядерных технологий в сферы деятельности человека. Добывают уран главным образом на территории Казахстана. Обогащением урана занимаются четыре акционерных общества, а производством ядерного топлива – крупная компания «ТВЭЛ», которая обеспечивает все действующие атомные электростанции в России, а также 17% всех АЭС в мире.

На январь 2019 года в России на 10 действующих АЭС эксплуатируется 35 энергоблоков

общей мощностью 29 036 МВт. Из них 20 реакторов с водой под давлением; 13 канальных кипящих реакторов; 2 реактора на быстрых нейтронах. (таблица)

Прогнозы дальнейшего использования атомной энергии противоречивы и неоднозначны и сходятся к мнению, что к середине XXI века потребность возрастет в связи с увеличением численности населения.

Министерство РФ сообщило энергетическую стратегию России на период до 2035 года (сведения поступили в 2014 году), включающую в себя:

1. Улучшение топливного баланса.

2. Сбережение ценных и невозобновимых ресурсов от нецелевого применения.

3. Решение проблем выбросов парниковых газов.

4. Повышение доли высокотехнологичных и наукоемких продуктов в экспорте.
5. Создание атомных электростанций с реакторами на быстрых нейтронах для воспроизводства энергии за счет собственной топливной базы.
6. Снижение цен на оптовом рынке в долгосрочной перспективе, позволяющее повысить конкурентоспособность российской экономики и увеличить скорость развития промышленности.

С учетом установленной стратегии, в дальнейшем предусматривается решить следующие задачи:

1. Улучшить схемы производства, обращения и захоронения топливно-сырьевых ресурсов.
2. Развить целевые программы, обеспечивающие обновление, устойчивость и повышение эффективности имеющейся топливной базы.
3. Реализовать наиболее эффективные проекты с высоким уровнем безопасности и надежности.
4. Увеличить экспорт ядерных технологий.

Государственная поддержка массового производства атомных энергоблоков – основа благополучного продвижения товаров за рубеж и высокой репутации России на международном рынке.

Что препятствует развитию атомной энергетики в России?

Развитие атомной энергетики в РФ сталкивается с определенными трудностями. Вот основные из них:

1. Потенциальная опасность аварий. Возникновение аварий по вине неопытных специалистов либо при совершении террористического нападения.
2. Сложность и высокая стоимость строительства энергетических объектов. Строительство станции и безопасная работа обходятся дороже, чем стоимость энергии, вырабатываемой на угольных и газовых станциях. Стоимость нового строительства минимум \$2-3

тысячи за киловатт против менее тысячи для газовых станций и полутора для угольных. Многие альтернативные источники (те же ветряки) уже сегодня дешевле. Это связано с дороговизной утилизации ядерных отходов и использованием дополнительного оборудования для уменьшения выбросов CO в атмосферу.

3. Истечение срока эксплуатации реакторов на АЭС. Приблизительно через 20 лет большинство реакторов выработают свои ресурсы. Их понадобится остановить, а отходы надежно утилизировать на длительный срок. Они представляют угрозу для окружающей среды.

4. Радиационная опасность и выпуск диоксида углерода. Уровень выброса вредных веществ АЭС намного выше электростанций с комбинированным циклом на природном газе.

5. Опасность использования АЭС для распространения ядерного оружия и угроза терактов против АЭС. При обращении с отработавшим ядерным топливом нередко происходят серьезные сбои. В результате совершенных ошибок террористы могут создать множество ядерных взрывных устройств.

В России атомная энергетика является одним из важных секторов экономики. Успешная реализация разрабатываемых проектов способна помочь развить остальные отрасли, но для этого нужно приложить немало усилий.

В соответствии с этим основными задачами развития атомной энергетики являются:

1. Повышение безопасности. Создание конструкций, имеющих надежную внутреннюю систему защиты, что позволит избежать серьезных аварий.

2. Решение строительства энергетических объектов. Модернизация строящихся энергетических объектов и поиск вариантов минимизации затрат без ущерба качества и безопасности.

3. Снижение выпуска диоксида углерода. Чтобы избежать негативных последствий от глобального потепления климата на планете, необходимо построение атомных реакторов, уменьшающих выпуск диоксида углерода.

4. Снятие с эксплуатации реакторов АЭС. Продление на 10-20 лет сроков эксплуатации энергоблоков действующих АЭС и построение реакторов на быстрых нейтронах по переработке радиоактивных отходов. Но пока таких реакторов в России всего два.

5. Повышение эффективности энергопроизводства и использования энергии АЭС. Для решения этих задач требуются развитие строительно-монтажного комплекса и атомного энергомашиностроения, а также рост кадрового потенциала.

Важнейшими факторами развития атомной энергетики являются повышение эффективности выработки энергии на АЭС за счет снижения удельных затрат на производство (внутренние резервы) и расширение рынков сбыта энергии атомных станций (внешний потенциал).

Атомная энергетика стала драйвером устойчивого развития государств, способствуя прогрессу глобального энергобаланса на основе современных экологически чистых источников энергии, заявил председатель наблюдательного совета Росатома Сергей Кириенко, возглавлявший российскую атомную отрасль в 2005-2016 годах.

Также бывший глава Росатома Сергей Кириенко не утверждает, что атомная энергия – лучшая из энергий. У каждой энергии есть свои достоинства и недостатки. «Если мы говорим об энергии будущего, сейчас сложно сказать, будет это термоядерная энергия или водородная энергетика, то шаг к ней по технологии, по уровню знаний, по квалификации специалистов идет через развитие атомной энергетики, – объяснил важность атомной отрасли ее руководитель.

Библиографический список:

1. Пономарев-Степной Н.Н. Роль атомной энергетики в структуре мирового энергетического производства XXI века // Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы». – №8. – август 2006.
2. Энергетика XXI века. Информационный бюллетень №1. – апрель 2008 / Институт инновационной энергетики Российский научный центр «Курчатовский институт».
3. Файков Д. Ю. Закрытые административно-территориальные образования. «Атомные» города. Монография. – Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2010. – 270 с.
4. Перспективы атомной энергетики в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://protown.ru/information/hide/7939.html>

УДК 93

Особенности периодической печати Урала в 1905-1907 гг.

Леонтьева Анна Алексеевна

*Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный*

baeva.ania2011@yandex.ru

Периодическая печать являлась мощным социальным институтом, имеющим за своими плечами большой опыт издания газет, брошюр, листовок различных политических органов и объединений. Все люди нуждались в необходимости освещения событий происходивших вокруг них. В периодической печати Урала освещались события общероссийского и местного характера.

Ключевые слова: Урал, периодическая печать, газеты, листовки, брошюры

Features of Periodic Printing of the Urals in 1905-1907

Leontieva Anna Alekseevna

*Trekhgornyy Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI,
Trekhgornyy*

The periodical press has been a powerful social institution with extensive experience in publishing newspapers, brochures, leaflets of various political bodies and associations. All people were in need of outlining the events taking place around them. The periodical press of the Urals covered the events of the all-Russian and local character.

Keywords: Ural, periodicals, Newspapers, leaflets, brochures.

Исследование периодической печати играет существенную роль для изучения как истории России, так и истории любой страны, поскольку, периодика предреволюционной России представляла мощный социальный институт, сложившиеся традиции, большой опыт издания периодических органов самых разных типов и направлений.

В данный период газеты играли пропагандистско-агитационную, дискуссионную роль, и не ставили своей задачей информационный анализ событий. Ежедневная общественно-политическая газета заняла важное место в жизни страны. Она была проста в своих формах и сложна в верстке – была насыщена информацией и откликалась «на злобу дня». Газета стала массовым органом и была рассчитана на широкие круги читателей – являлась способом воздействия на читательскую аудиторию, формой передачи информации. Она формировала общественное мнение ежедневно, информируя и агитируя, создавала систему жизненной ориентации, пропагандировала определенное мировоззрение.

Провинциальная пресса регулярно следила за столичной, старалась перепечатать для читателей наиболее интересные материалы. За некоторые перепечатки статей из столичной прессы провинциальные издания подвергались штрафам и репрессиям.

В 1905-1907 гг. существовали издания, выпуск которых временно становился периодическим: летучие листки, листки-бюллетени, листовые брошюры. В условиях постоянных преследований царизмом большевистская партия использовала все возможности легальных и нелегальных изданий. С этим связан ряд особенностей революционной печати: кратковременность выхода и частые изменения названий легальных периодических изданий, подставные данные о местах и времени нелегальных изданий, одноименность различных органов и т.д.

Литература брошюр служила пропаганде революционных идей, которые в европейской печати имели обширную литературу сочинений противоположного направления, доказывающих ложность и ненаучность этих идей и их противоречие истинным интересам народа. Но эта последняя литература тщательно скрывалась от русских читателей. Таким образом, не учащаяся молодежь и малограмотные рабочие получали впечатление, что стыдно не отстаивать социалистических теорий, что это было грехом против науки просвещения, против прогресса и свободы. Когда самоуверенность революционеров все более возрастала, и они начинали чувствовать себя распорядителями государства, революционные газеты и брошюры становились откровеннее и переставали стесняться в высказываниях сокровенных побуждений и целей затеянного в России переворота.

Также следует учитывать и коммерческий момент, редакторы общественно-политических газет быстро поняли, что издания, рассчитанные на более широкий круг читателей, выступать под флагом строгой партийности не могут. Газеты существовали как хорошее коммерческое предприятие. И осознание того, что пропаганда только партийных программ сужает возможности периодического органа в освещении широкого круга проблем, привело русскую журналистику к повсеместному отказу от открытого признания своей связи с определенной партией. Исключение составляли лишь издания социал-демократов, которые строго и жестко соблюдали принцип партийности в освещении тех или иных событий. Это обстоятельство нередко становилось причиной репрессивных мер со стороны местной администрации в отношении печатных органов социал-демократов. Газеты умеренно-правых и ультраправых также открыто указывали в заголовках свое политическое кредо¹.

Большая роль в формировании того или иного издания принадлежала рекламе. Деньги, вырученные от подписки и розничной продажи, уходили в основном на оплату бумаги, на которой печатался тираж. Основные средства газета получала в виде оплаты за объявления. Цены на объявления были очень высоки. Стоимость публикации на первой полосе была значительно выше, чем на последней.

Динамика развития периодической печати на территории Уфимской губернии свидетельствует об активной издательской деятельности государственной прессы, на втором месте обозначились «независимые» газеты, на третьем – земские. Издательский подъем пришелся на 1906 год.

На территории Вятской губернии также преобладала издательская деятельность правых политических сил. Самыми активными можно назвать «Вятский вестник», «Вятские губернские ведомости». Выпуск «независимых» газет протекал довольно слабо. После выхода нескольких номеров выпуск прекращался. Общий издательский всплеск пришелся на 1906 год.

¹ Труд. 1906. 10 февраля; Пермский вестник. 1906. 15 марта; Голос народа. 1906. 19 марта;

В Оренбургской губернии активностью отличалась государственная печать. Ее выпуск в количественном отношении в 1905, 1906, 1907 гг. был приблизительно одинаков. В 1906 активную издательскую деятельность проводили «независимые» газеты. На третьем месте находились издания РСДРП – «Степь», «Простор» и газеты Союза 17 октября – «Голос Оренбурга», «Труд». На данной территории издательский «бум» пришелся на 1906 – 1907 гг.

На территории Пермской губернии издание газетной периодики проходило более активно по сравнению с соседними уральскими территориями. Лидирующие позиции по выпуску номеров занимали «независимые» газеты. На втором месте находилась государственная пресса – «Пермские губернские ведомости (официальная и неофициальная части)».

Важно отметить своеобразие в содержании местных газет в рассматриваемый период – гораздо слабее освещалась столичная жизнь и больше раскрывались события местной жизни. В изданиях Вятской губернии значительное количество публикаций было посвящено проблемам крестьянства, земства, народного хозяйства, вопросам правового просвещения основной части населения губернии. Газеты Пермской губернии содержали материалы, касающиеся рабочего вопроса, отражались

Особенностью развития российской системы печати была ее нестабильность. Новые издания быстро рождались и быстро сходили с рынка публицистики. Эта черта ярко проявилась и на Урале.

Важно отметить, что газеты и листовки всегда носят субъективный характер и требовали крайне осторожного подхода при выявлении фактов, восстановлении хода событий. Вместе с тем, такими особенностями печать прежде всего и интересна как историческое явление и исторический источник. Именно из газет и листовок можно судить о взглядах, настроениях революционеров и их противников. Печать в рассматриваемый период являлась нередко единственным средством воздействия на массы со стороны политических сил, противостоящих правительству. Поэтому возрастает необходимость изучения ее роли в этот период.

Библиографический список:

1. Оренбургский вестник. 1906. 17 октября.
2. Вятская газета. 1906. 2 марта.
3. Труд. 1906. 10 февраля.
4. Пермский вестник. 1906. 15 марта.
5. Голос народа. 1906. 19 марта.

УДК 338.45

**Экономическое обоснование разработки
транспортно-упаковочного контейнера для подвесок
тепловыделяющих сборок на ФГУП «ПСЗ»**

Лобанов Виктор Сергеевич

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

lobanariy2@mail.ru

Блинникова Татьяна Викторовна

Южно-Уральский государственный университет (НИУ), г. Челябинск

В данной статье рассчитана экономическая эффективность эксплуатации металлических контейнеров для подвесок тепловыделяющих сборок в сравнении с деревянными в рамках полного цикла использования. На основе проведенного анализа предложены пути совершенствования производства транспортно-упаковочных контейнеров.

Ключевые слова: реактор, контейнер, деревянная тара, подвески тепловыделяющих сборок, радиоактивное загрязнение, утилизация, экономический расчет.

The Economic Rationale for the Development of the Transport and Packaging Container for Fuel Assembly Suspensions at FSUE «IMP»

Lobanov Viktor Sergeevich,

*Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI,
Trekhgorny*

Blinnikova Tatyana Viktorovna

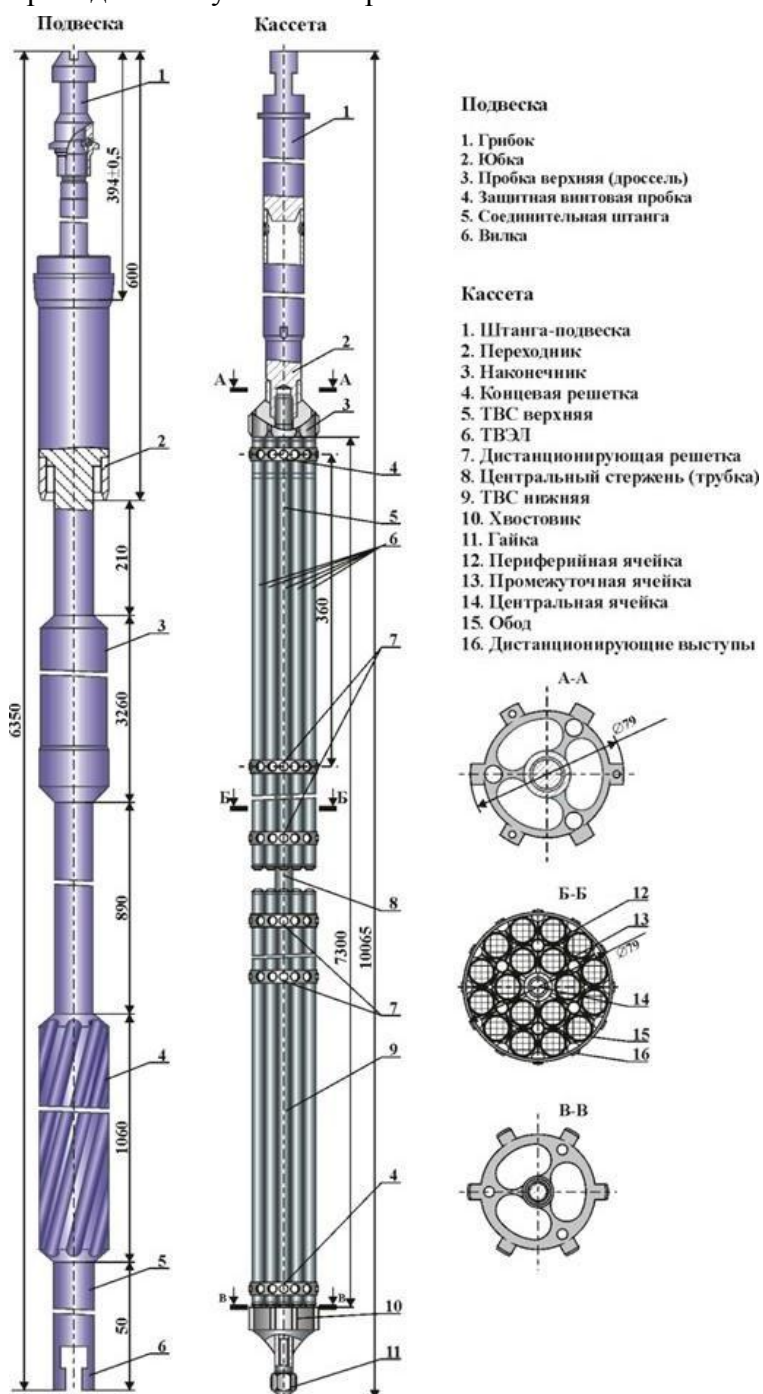
Southern Ural State University (NIU), Chelyabinsk

This article calculates the economic efficiency of operation of metal containers for suspensions of fuel assemblies in comparison with wooden ones within the full cycle of use. On the basis of the analysis performed, ways of improving the production of transport and packaging containers were proposed.

Keywords: reactor, container, wooden packaging, fuel assembly suspensions, radioactive contamination, disposal, economic calculation.

Атомная электростанция – комплекс необходимых систем, устройств, оборудования и сооружений, предназначенный для производства электрической энергии. Наличие ядерного реактора отличает АЭС от других электростанций.

Основой станции является реактор – конструктивно выделенный объем, куда загружается ядерное топливо и где протекает управляемая цепная реакция. Уран-235 делится медленными (тепловыми) нейтронами. В результате выделяется огромное количество тепла. Тепло отводится из активной зоны реактора теплоносителем – жидким или газообразным веществом, проходящим через ее объем. Эта тепловая энергия используется для получения водяного пара в парогенераторе. Механическая энергия пара направляется к турбогенератору, где она превращается в электрическую и дальше по проводам поступает к потребителям.



Тепловыделяющие элементы (ТВЭЛы) komponуются в тепловыделяющие сборки (ТВС) (Рис. 1) по 18 штук в каждой; 6 штук по окружности диаметром 32 мм и 12 штук – диаметром 62 мм. В центре – несущий стержень (см. рис. 2, сечение Б-Б). ТВЭЛы в сборке скреплены через каждые полметра специальными дистанционирующими решетками.

Основным топливным блоком реактора является тепловыделяющая (или рабочая) кассета, она состоит из двух ТВС, соединенных общим несущим стержнем, штанги, наконечника и хвостовика. Таким образом, часть кассеты, располагающаяся в активной зоне, имеет длину около 7 м.

Кассеты омываются водой, при этом нет прямого контакта топлива с теплоносителем при нормальном режиме работы реактора.

Рис. 1 – Тепловыделяющая сборка реактора РБМК

Для получения приемлемого коэффициента полезного действия атомной станции необходимо иметь возможно более высокую температуру и давление генерируемого реактором пара. Следовательно, должен быть предусмотрен корпус, удерживающий теплоноситель при этих параметрах. Такой корпус является основным конструктивным элементом реакторов типа ВВЭР. Для реакторов РБМК роль корпуса играет большое количество прочных трубопроводов, внутри которых и размещаются кассеты. Такой трубопровод называется технологическим каналом (ТК), в пределах активной зоны он циркониевый и имеет диаметр 88 мм при толщине стенки 4 мм, в РБМК-1000 1661 технологических канала.

Транспортно-упаковочный контейнер предназначен для хранения и перевозки подвесок ТВС. Контейнер должен обеспечить:

- 1) вместимость до 20 подвесок длиной 6350 мм;
- 2) защиту от механических факторов;
- 3) защиту от попадания воды и мелких частиц до 5 мм;

При перевозке подвесок в контейнере, они не должны деформироваться. Также при транспортировке нескольких контейнеров, каждый контейнер будет складываться друг на друга до 4 штук. Для этого необходим правильно сконструированный каркас контейнера.

Транспортно-упаковочный контейнер должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91.

Детали контейнера будут изготавливаться из листового металла с применением болтовых и сварных соединений. Покрытие контейнера выполнено эпоксидно-полиэфирной порошковой краской серого цвета RAL 7035. Это термореактивные порошки, полученные за счёт взаимного насыщения полиэфирных смол, твёрдых эпоксидных смол, необходимых пигментов, наполнителей и добавок. Пригодны для получения твёрдых, гибких покрытий с хорошими покрывающими свойствами толщиной до 150 мкм.

В данной статье рассчитана разработка металлического контейнера для двадцати подвесок ТВС. Данный контейнер можно обрабатывать и убирать радиационное излучение, а далее пользоваться снова. 3Dмодель проектируемого контейнера представлена на рисунке 2. Срок эксплуатации контейнера предусмотрен до 20 лет. На сегодняшний момент времени используются деревянные ящики для транспортировки, но «Росатом» не располагает технологиями очистки такого материала как дерево от радиоактивного загрязнения. Поэтому ежегодные затраты на производство этих ящиков весьма велики (используется высушенная древесина, что отражается на дороговизне ящиков). Кроме того, металлический контейнер снимает проблему утилизации самих ящиков, представляющих также серьёзное радиоактивное загрязнение.

В процессе возникновения на ПСЗ вопроса об утилизации отходов из деревянной тары возникает ряд моментов, приводящих к выводу о целесообразности производства контейнеров металлических:

1) дороговизна деревянной тары, которая имеет фактически одноразовое использование. Это связано с высокими требованиями к таре, приходится сушить доски для её производства, это требует и специального оборудования (сушек) и затрат электроэнергии;

2) в будущем ГК «Росатом» планирует вывести из состава предприятий непрофильные производства, в частности под это попадает ремонтно-строительный цех 55, где сейчас производится тара для утилизации. Поэтому в перспективе тару придется закупать вообще у сторонних организаций, что отразится на цене её и ПСЗ не сможет контролировать качество производства;

3) рассмотрев зарубежный опыт, хочется отметить, что за рубежом уже давно не используется деревянная тара именно из экономических и экологических соображений.

Таким образом, производство контейнеров является перспективной и целесообразной задачей.

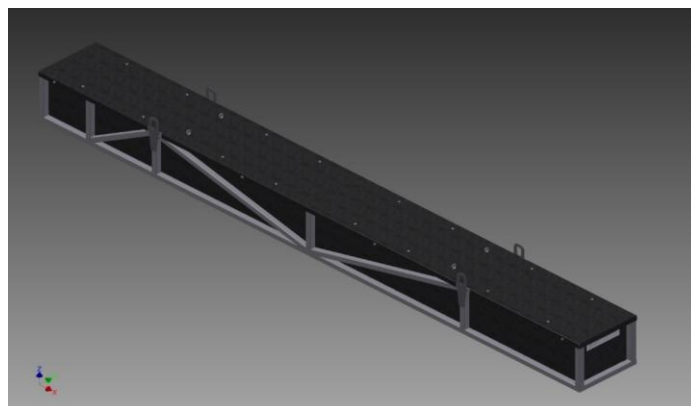


Рис. 2 – 3Dмодель металлического контейнера для подвесок тепловыделяющих сборок

На российском рынке легко найти производителя сварной продукции, которая бы удовлетворяла требованиям ПСЗ. Но осуществления данного решения через закупку контейнеров со стороны связано со следующими трудностями:

- 1) выделение значительных средств для приобретения контейнеров;
- 2) ввиду срочности проводимых работ по утилизации лучше решать проблему непосредственно на предприятии, чем приобретать оборудование у сторонних организаций.

Результаты экономических расчетов внесены в таблицу 1.

Табл. 1 – Расчет себестоимости производства металлического контейнера по экономическим элементам затрат

Показатели	Единицы измерения	Сумма
Время изготовления конструкции (по данным отдела технологической трудоёмкости производства)	н/ч	48
Затраты на материалы (данные отдела материально-технического снабжения)	руб.	23938
Средняя тарифная ставка рабочего	руб.	133
Основная заработная плата	руб.	6384
Дополнительная заработная плата	руб.	2553,6
Обязательные страховые взносы (ПФР, ФСС, ФОМС)	руб.	2681,28
Накладные расходы, в т.ч.:		28728
1) общепроизводственные расходы	руб.	12768
2) общехозяйственные расходы	руб.	15960
Итого себестоимость разработанной конструкции	руб.	64284,9

Расчет экономической эффективности применения и эксплуатации металлических контейнеров в сравнении с деревянными приведён в таблице 2.

Табл. 2 – Расчет экономической эффективности применения и эксплуатации 20 металлических контейнеров в сравнении с деревянными в рамках полного цикла использования металлических контейнеров

Показатели	2019	2020	2021	2022	2023
Себестоимость деревянных контейнеров (по данным 55 цеха), руб.	360000	360000	360000	360000	360000
Себестоимость металлических контейнеров, руб.	1285698				
Экономическая эффективность за 5 лет эксплуатации, руб.	+514302				
Экономическая эффективность за 10 лет эксплуатации, руб.	+2314302				
Экономическая эффективность за 20 лет эксплуатации, руб.	+5914302				

Библиографический список:

1. Анурьев, В.И. Справочник конструктора машиностроителя. Т.1/ В.И. Анурьев, И.Н. Жестовой – М.: Машиностроение, 2001 – 920 с.
2. Дунаев, П.Ф. Детали машин: Курсовое проектирование: Учеб. пособие для машиностроит. техникумов/ П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – М.: Высш. шк., 1990. – 399 с.
3. ГОСТ 1050 – 88. Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия. Введ. С 01.01.91. – М.: Изд-во стандартов, 1996 – 30 с.
4. ГОСТ 19904 – 90. Прокат листовой холоднокатный. Введен с 01.01.91. – М.: – Изд-во стандартов, 1990. – 6 с.

УДК 81

**Англицизмы в языковой картине мира современной молодежи
(на примере анализа медиаресурсов)**

Логинова Вера Андреевна

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

vl.asha.mifivera@yandex.ru

В условиях глобализации, популяризации культуры англоговорящих стран значительно возрастает количество англицизмов в речи современной молодежи, что отражено в современных медиаресурсах. В данной статье представлен анализ англицизмов на материале молодежных медиаресурсов с позиции целесообразности их употребления в речи и их влияния на языковую картину мира молодых людей.

Ключевые слова: англицизмы, заимствования, языковая картина мира, молодежь, медиаресурсы.

English Loan Words in the Linguistic World-view of the Modern Youths (on the basis of media sources analysis)

Loginiva Vera Andreevna

*Trekhgornyy Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI,
Trekhgornyy*

In the conditions of globalization and popularization of the English-speaking countries' culture the amount of English loan words in the youths' speech is significantly increasing. This process is reflected in the modern media sources. The article outlines the analysis of the English loan words based on the material of the youths' media sources from the point of view of the relevance of their use in the speech and their influence on the youths' linguistic world-view.

Keywords: English loan words, loan words, linguistic world view, the youths, media sources.

Язык является динамической системой, где происходят значительные изменения, в особенности в лексико-семантической сфере. Естественным процессом изменения лексики являются заимствования. В современных условиях глобализации и интеграции в сферах науки, образования, бизнеса, коммуникаций, в ситуации обширной популяризации культуры англоязычных стран значительно растет количество заимствований из английского языка. В процессе заимствования не только сталкиваются языковые картины языка-донора и языка-реципиента, но и происходит передача элементов иного мировосприятия.

Современная молодежь является наиболее восприимчивой группой к изменениям в общественной жизни, что отражается в обилии англицизмов в их речи. Особую роль в распространении англицизмов играют быстро реагирующие на тенденции современной жизни и воздействующие на сознание молодежи медиаресурсы. Новая иноязычная лексика, представленная в данных источниках, привносит в картину мира современной российской молодежи элементы иноязычного мировоззрения, что воспринимается молодыми людьми как необходимый элемент настоящей действительности. Специалисты в области языкознания (В.Г. Костомаров, Л.И. Скворцов, Е.П. Чельшев и др.) озабочены стремительным проникновением англицизмов в русский язык. Подобная ситуация в лингвистике именуется языковой атакой, беспредельным наплывом и описывает в основном негативное влияние англоязычных заимствований на мировосприятие молодых людей.

Проблема заключается в том, что современная молодежь, подверженная влиянию моды, пропагандирующей сегодня медиаресурсами, широко использует англицизмы в своей речи и не полностью осознает целесообразность их употребления.

В данной работе мы преследуем цель на основе анализа медиаресурсов определить целесообразность употребления англицизмов в речи современной молодежи и их влияние на языковую картину мира молодых людей.

Под заимствованием понимается процесс, в результате которого в языке появляются и закрепляются иноязычные морфемы, слова и словосочетания [4]. Следовательно, англицизмы – заимствования из английского языка. Известные лингвисты (Л.П. Крысин, В.Г. Костомарова, Е.И. Степанова и др.) выделяют такие причины появления англицизмов как возникновение новых терминов с развитием технологий и прогресса (*ноутбук, принтер, сканер, сайт*), следование влиянию моды (*шопинг, шоурум, шоу-умен*), необходимость в уточнении определенных понятий (*хостинг*).

С позиции нашей работы важно отметить, что в англицизмах зафиксирована часть иного мировосприятия, чужой картины мира. Заимствованное слово содержит семантические компоненты, противоречащие картине мира родного языка и привносящие в нее новые смыслы. Иными словами англицизмы отражают языковую картину мира.

Языковая картина мира – это зафиксированная в языке и специфичная для данного коллектива схема восприятия действительности, отражение в языке представлений о мире [2]. Каждый язык отражает особый способ мировосприятия, в котором значения складываются в цельную систему взглядов, представляющую коллективную философию носителей языка. На основании представлений, отраженных в языке, можно судить о мышлении молодежи в определенный исторический период. Анализ лексических единиц, которыми представлена речь молодых людей, позволит определить особенности языковой картины мира современной молодежи. Молодым людям свойственно стремление выглядеть современнее, выделяться своей речью от обычной массы людей, поэтому их речь изобилует иностранными словами. Англицизмы настолько сильно укореняются в их речи, что молодые люди даже не подозревают о том, что они являются заимствованиями и бездумно используют их в речи.

Учитывая, что осовремененные медиаресурсы (блоги, влоги, медиа-журналы, молодежные интернет-сайты, публикации в социальных сетях) становятся неотъемлемой частью жизни молодежи сегодня, нельзя не принимать во внимание тот факт, что англицизмы, которыми изобилуют подобные источники, явно отражают языковую картину мира современной молодежи.

Следуя задачам нашей работы, мы отобрали для анализа несколько медиаресурсов с позиции их актуальности для молодежи. Для этого нами было проведено анкетирование среди студентов 1-3 курсов ТТИ НИЯУ МИФИ, в котором респондентам предлагалось обозначить какие медиаресурсы они регулярно используют. Среди источников, указанных опрошенными студентами, оказались группы в социальных сетях (Vkontakte, Instagram, Twitter), сайты (Википедия, YouTube, LiveJournal и др.)

Анализ указанных источников указал на значительный объем англицизмов, присутствующих в представленных текстах. Для наилучшего понимания целесообразности их употребления в речи молодежи и их роли в языковой картине мира молодых людей, мы обратились к классификации англицизмов. Отметим, что вопросом типологии англицизмов занимались многие исследователи. Так, Г.Н. Складовская выделяет несколько лексических групп англицизмов: техника и автоматизация (*роуминг, факс*), массовая культура (*шоу, шоубизнес*), современная молодежная музыка (*поп, рейв*), молодежная субкультура (*пирсинг*), кушанья, напитки (*поп-корн, чизбургер*), и пр. [1]

С позиции нашей работы представляет интерес классификация английских/американских концептов, внедренных в русское сознание, представленная В.И. Карасиком [3]. Концепты представляют смысловые единицы языковой картины мира, они являются отражением элементов реальности определенной культуры. Взяв за основу данную классификацию В.И. Карасика, мы рассматривали англицизмы на основе их принадлежности к следующим группам:

- нулевые или пустые концепты – неадаптированные заимствования, употребление которых в русском языке семантически неоправданно, поскольку имеется их прямой эквивалент;
- паразитарные концепты – адаптирующиеся в русском языке заимствования, определяющие реалии, имеющие место в языке, но акцентирующие внимание на определенных особенностях данных реалий; к ним, по-нашему мнению, можно отнести лексические единицы, замещающие описательные обороты в русском языке;

• квази-концепты – заимствования, обозначающие продукты научно-технического процесса и развития общества, созданные иной культурой и полностью или частично адаптировавшиеся в русском языке;

• чужие концепты – заимствования, обозначающие реалии и ценности иной культуры, чуждые для восприятия.

Далее нами проведен анализ на основе ранее указанных медиа источников. Анализ позволил нам выделить более 100 лексических единиц, которые были распределены нами по группам в соответствии с приведенной классификацией. Пример классификации выделенных англицизмов из нескольких семантических групп представлен в таблице 1.

Табл. 1 – Заимствования как отражение языковой картины мира современной молодежи (на основе медиаресурсов)

Нулевые/пустые концепты	Паразитарные концепты	Квази-концепты	Чужие концепты
1	2	3	4
<i>Семантическая группа: родственные и дружеские взаимоотношения</i> мазэр – мать фазэр – отец систэр – сестра бразэр – брат олды – родители пэрэнтсы – родители фрэнды – друзья бойфрэнд – молодой человек гёлфрэнд – девушка тинейджер – подросток	<i>Семантическая группа: деловая сфера</i> кэшбэк дэдлайн дилер ребрендинг хостинг коучинг коуч трэнд спикер	<i>Семантическая группа: технологии</i> квадрокоптер веб смартфон гоу-про (камера) миксер блендер тостер	<i>Семантическая группа: еда, напитки</i> френч фрайз барбекю брауни
	<i>Семантическая группа: реклама</i> билборд баннер пи ар имидж лайфхак	<i>Семантическая группа: коммуникации</i> хэштэг твит смайл блог влог сэлфи спам гуглить геймер	<i>Семантическая группа: традиции, празднования</i> хэлоуин
	<i>Семантическая группа: коммуникации</i> краудфайндинг краудсорсинг флэшмоб	<i>Семантическая группа: компьютер</i> интерфейс браузер байт сайт файл хакер	
<i>Семантическая группа: мода и красота</i> фэшн – мода фэшншоу – модный показ шопинг – хождение по магазинам шоурум – выставочный зал фэйк – подделка лук – образ аутфит – наряд трэнд – направление, тенденция мэйкап – макияж мастхэв – обязательная вещь			

Окончание табл. 1.

1	2	3	4
<i>Семантическая группа: коммуникации</i> мэссэдж – сообщение пост – публикация он-лайн – в сети оф-лайн – не в сети э-мейл – письмо, хайп – ажиотаж флуд – ерунда паблик – группа	<i>Семантическая группа: развлечения/телевидение</i> ток-шоу шоумэн шоубизнес трейлэр прйм-тайм хит чарт плэйлист бодипозитив бодишэйминг бодибилдинг		
<i>Семантическая группа: увлечения</i> хэндмэйд – своими руками кэмпинг – тур-база драйв – запал карвинг – резьба серфить (по Интернету) – бродить			
<i>Семантическая группа: кино</i> Релиз – выпуск постер – плакат муви-мэйкэр – производитель фильмов лав-стори – любовная история хэппиэнд – счастливый конец спойлер – рассказ концовки/сюжета дисклеймер – раскрытие сути флэшбэк – воспоминание хорор – ужастик			

Данные таблицы явно свидетельствуют о том, что самой значительной из выделенных групп являются нулевые или пустые концепты. Как уже ранее отмечалось, их употребление семантически неоправданно (для каждой из данных лексических единиц был представлен русский аналог). Огромное количество лексических единиц этой группы связано со стремлением молодежи следовать моде. Данные слова, как показывает анализ медиаресурсов, очень распространены в молодежной среде, отражая устремленность молодых людей в будущее, их желание быть на шаг впереди, подражание популярным в их среде медийным персонам. Использование данных лексических единиц сближает молодежь, позволяет им лично раскрыться в значимой для них группе, чувствовать причастность к ней и разделять общие интересы, среди которых, согласно анализу, взаимоотношения с родственниками, друзьями, противоположным полом, развлечения и увлечения (кино, коммуникация в социальных сетях). Именно эти сферы составляют языковую картину мира современной молодежи. Быстрый поиск и обмен информацией в глобальной сети, существенная часть которой представлена на английском языке, гибкость к изменениям и новшествам являются требованием времени и находят отражение в языковом сознании молодых людей.

Проведенный анализ показал, что паразитарные англицизмы также нередки в речи молодежи, что отражает тенденции настоящего времени. Самая малочисленная из

обозначенных групп – чуждые концепты. По нашему мнению, это связано с тем, что модным иностранным веяниям легче прижиться в речи молодежи, чем чужеродным концепциям иной культуры, которые требуют глубокого проникновения в ее суть.

Таким образом, на основе анализа молодежных медиаресурсов мы убедились, что использование молодыми людьми англицизмов в основном не является целесообразным, поскольку большинство лексических единиц не имеют семантической значимости, для существенного их количества можно подобрать русский эквивалент. Обилие англицизмов в речи молодых людей – не более, чем дань моде и тенденциям общественной ситуации. Англицизмы как отражение языковой картины мира современной молодежи представляют стремление молодых людей к коммуникации, быструю восприимчивость информации в глобальном мире.

Библиографический список:

1. Егорова О.С., Никитин Д.С. Тематическая классификация новых англицизмов (на материале современных российских газет) // Ярославский педагогический вестник. – 2011. – Т. 1. – №1. – С. 137-141.
2. Небольсина П.А. языковая картина мира: определение понятия. URL: <http://pstgu.ru/download/1236686618.nebolsina.pdf>
3. Чеклецова Е.И. Современные заимствования из английского языка в речи представителей современной молодежной культуры // Уральский филологический вестник. – №1. – 2015. – С. 175-182.
4. Черноголовина Т.Г., Худякова Н.В. Новейшие англицизмы в современном русском языке. // Молодой ученый. – 2017. – №47. – С. 255-258.

УДК 377:621.039

**СОВРЕМЕННЫЙ СПЕЦИАЛИСТ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ:
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОСПИТАНИЯ В ВУЗЕ**

Локонова Е.Л., Зарочинцева А.В., Власова В.Д.

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный
исследовательский ядерный университет «МИФИ», Ростовская обл., г. Волгодонск*

Одной из наиболее актуальных проблем современного этапа развития атомной отрасли является её кадровое обеспечение. Для работы в отрасли требуются специалисты, которые должны обладать высоким уровнем профессиональных знаний, умеющие работать в четком соответствии требованиям инструкций, стандартов и правил, а также обладать сознанием личной ответственности за последствия возможных ошибок.

Ключевые слова: кадровое обеспечение, Росатом, атомная отрасль.

A MODERN SPECIALIST OF THE NUCLEAR INDUSTRY: PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ASPECTS OF EDUCATION AT THE UNIVERSITY

Lokonova E.L., Zarochintseva A.V., Vlasova V.D.

Volgodonsk technical institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Volgodonsk

One of the most urgent problems of the modern stage in the nuclear industry development is its human resourcing. The industry requires specialists who should have a high level of professional knowledge, who can work in strict compliance with the requirements of instructions, standards and rules, and also the personnel should have a sense of personal responsibility for the possible error consequences.

Keywords: *human resourcing, Rosatom, nuclear industry.*

The nuclear industry is quite a young industry with huge energy capacities and potential.

Since 1938, when Otto Gan and Fritz Strassmann managed to split the nucleus of uranium by means of neutron irradiation for the first time, the nuclear industry human resourcing has been one of the most pressing problems of the current stage of its development.

The responsibility that lies on the shoulders of this industry specialists is huge. Especially when there are such historical examples as Chernobyl and Fukushima. It should be noted that the ideal image of a young specialist in the nuclear industry at the present stage hasn't been formed yet. Schoolchildren often go to an institute or university without complete realization why they do so and what they will finally get. They enter technical institutes because adults recommend, not imaging what their job will be like and what activities they will be involved in. For example, the results of the sociological survey of third-year students at the Atomic Energy Department VETI NRNU MEPhI emphasize that only 23.3% of the students are personally interested.

At the school knowledge level and worldviews, for example, the possibility of decent earnings, as well as future prospects, are very abstract in nature, since almost all schoolchildren still live at the expense of their parents and do not know the "price" of money, and the "price" of prospects they realize even less. Hence, the problem of motivation to study is gradually transformed into the problem of the young specialists qualification, which is particularly acute nowadays.

It should be noted that Rosatom is thinking not only about preventing brain drain abroad, but also about the expansion of the Russian nuclear industry to foreign markets. Accordingly, Russian specialists will be involved in the operation and maintenance of NPPs abroad. In addition, in the period of the global financial crisis of 2008, the Russian government acquired uranium mines for Rosatom in the territories from the USA to Australia and Tanzania. In order to control uranium mining in these countries, Russian certified engineers are also required [1].

In order to implement the plans for the future, Rosatom is building an integrated system of personnel training for the industry. For example, the primary selection of future nuclear scientists is already being conducted in schools. Today, in cities where a nuclear power plant is located, Rosatom provides funding for special classes in schools where the most capable students, inclined to exact sciences are trained in order to prepare them for further admission to a specialized university [4].

It should be also noted that every year as a part of young professionals training in the nuclear industry various research conferences are held. There are tournaments of young professionals, for example, such as “TeMP”, where 4-6 year students, together with recent graduates of all faculties of the National Research Nuclear University MEPhI and other technical universities of the country fight for the title of the best. For several months, the guys individually and collectively in teams undergo training; solve certain tasks, learn the specifics of the atomic enterprise and the industry as a whole.

It should be also noted that there is a tendency to improvement of the population attitude towards the nuclear industry. This is primarily due to the fact that people who work in this industry highly “carry” their banner of a specialist, and this gives confidence in the future. So the results of the opinion polls in 2016-2018 show the following [5]:

Attitude of people to nuclear energy in general:

<u>2016 г.</u>	<u>%</u>	<u>2017 г.</u>	<u>%</u>	<u>2018 г.</u>	<u>%</u>
Positive	29,6	Positive	73,3	Positive	78,9
Negative	29,6	Negative	16,7	Negative	7,9
Doesn't matter	40,8	Doesn't matter	10,0	Doesn't matter	13,2

Desire to work at nuclear power plants:

<u>2016 г.</u>	<u>%</u>	<u>2017 г.</u>	<u>%</u>	<u>2018 г.</u>	<u>%</u>
Yes	52,1	Yes	76,7	Yes	81,5
No	31,0	No	0,0	No	0,0
do not know	16,9	do not know	23,3	do not know	18,5

Confidence in employment according to the specialty after graduation:

<u>В 2016 г.</u>	<u>%</u>	<u>В 2017 г.</u>	<u>%</u>	<u>В 2018 г.</u>	<u>%</u>
Yes	44,7	Yes	53,4	Yes	54,4
No	55,3	No	46,6	No	45,6

Summing up, it should be noted that the potential of atomic energy usage in the modern world is enormous and, therefore, specialists with a high level of professional knowledge, able to work in strict accordance with the rules and requirements, with a sense of personal responsibility are required to work in the industry. As suggestions, that can help to implement the issue of the human resources education of a modern nuclear industry specialist in the university, the following measures can be offered:

- Capsular training, which will help to develop the necessary specialist;
- Development of a testing system for young specialists in order to collect detailed statistics, to check their skills and, if necessary, to improve knowledge in certain areas of science.

References to sources:

1. http://spb.vacansia.ru/info/rossijskie_atomschiki_skoro_budut_zarabatyvat_bolshe_chem_na_zapade.html.
2. <http://www.rosatom.ru/wps/wcm/connect/rosatom/rosatomsite/journalist/news>. – Дата обращения 29.11.2018;
3. <http://rosatom.ru> – Дата обращения 25.12.2018;
4. <http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=1334> – Дата обращения 18.12.2018;
5. Sociological surveys of VETI NRNU MEPhI students 2016-2018.

УДК 81-2

Внеаудиторное чтение как вид самостоятельной учебной деятельности студентов технического профиля

Миронова Елена Вячеславовна

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

mironova-trg@mail.ru

В статье говорится о важной роли самостоятельной учебной деятельности в техническом вузе в условиях профессионально-ориентированного обучения иностранному языку. Внеаудиторное чтение рассматривается как один из основных видов самостоятельной деятельности студентов.

Ключевые слова: внеаудиторное чтение, самостоятельная учебная деятельность, профессионально-ориентированное обучение иностранному языку, иноязычная компетенция, изучающее чтение.

Independent Reading as a Form of Students' Individual Activity in a Technical University

Mironova Elena Vyacheslavovna

Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgorny

The article deals with the effectiveness of individual learning activity in a technical university in terms of professionally oriented teaching of foreign languages. Independent reading is considered as one of the main forms of students' individual learning activity.

Keywords: independent reading, individual learning activity, professionally oriented teaching of foreign languages, foreign competence, comprehensive reading.

Учебные предметы «Иностранный язык» и «Иностранный язык в профессиональной деятельности» в техническом вузе имеет большое значение для формирования компетентного специалиста и обладает огромным потенциалом, способным внести существенный вклад в развитие будущего профессионала. Именно языковое образование на современном этапе общественного развития дает студенту, а в дальнейшем специалисту, возможность получать профессионально-значимую информацию, оценивать зарубежный опыт по актуальным направлениям, сформировать культуру мышления, рационально работать с информацией, развивать способности к самообразованию. Знание языков, и прежде всего языков международного значения, как правило, дает возможность личности получить реальные шансы занять в обществе более престижное как в социальном, так и в материальном отношении положение [2.С. 7].

Основная цель обучения иностранному языку в техническом вузе – формирование и развитие профессиональной иноязычной компетентности у студентов для свободного общения и использования полученных знаний в своей профессиональной деятельности. В настоящее время цель и содержание языкового образования специалиста претерпели определенные изменения. Современные принципы предполагают ориентацию образования на характер и ценности культуры, на освоение ее достижений, на принятие социокультурных норм и включение человека в их дальнейшее развитие. Обладая большим образовательным потенциалом, учебные предметы «Иностранный язык» и «Иностранный язык в профессиональной деятельности» в высшей школе, помимо решения задач развития личности, является ресурсом систематического пополнения профессиональных знаний, формирования и развития коммуникативных навыков и умений [1.С. 6]. За время обучения студенты технического вуза должны приобрести не только теоретические знания и навыки практической работы в сфере своей специализации, но и стать целеустремлённой личностью, готовой к самообразованию, повышению своего профессионального уровня и карьерному росту.

При разработке программ по иностранному языку для технических специальностей и направлений подготовки в высших учебных заведениях, в разделе «цели и задачи обучения» ставятся высокие требования при подготовке студента к общению на иностранном языке в устной и письменной формах, что предполагает наличие у студента, таких умений в различных видах речевой деятельности, которые по окончании курса дадут ему возможность:

- читать оригинальную литературу по специальности или направлению подготовки для получения нужной информации;
- принимать участие в общении на иностранном языке, в объеме материала предусмотренного программой;
- общаться в устной и письменной формах для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- владеть навыками самостоятельной работы для совершенствования знаний и повышения квалификации по своей специальности при помощи иностранного языка.

Таким образом, согласно конкретным требованиям к современному специалисту высшей квалификации, можно предположить, что будущему выпускнику вуза представляется существенным чтение зарубежных газет, журналов и научных публикаций по специальности, что является одним из основных средств поиска информации. Писать же статьи и публиковать свои научные труды на иностранном языке, будут вероятно немногие. Вместе с тем, элементарные умения конспектирования литературы, составления тезисов докладов, обзора информации, резюме статей в письменном виде являются обязательными для современного специалиста с высшим образованием. Поэтому при организации процесса формирования иноязычной коммуникативной компетенции одним из ведущих принципов является организация самостоятельной учебной деятельности студентов.

Задача, стоящая перед преподавателями иностранных языков в технических вузах – за короткий срок преподавания дисциплины подготовить конкурентоспособных молодых специалистов, владеющих не только повседневной лексикой, но и профессионально ориентированной, исходя из специализации обучающихся. Преподавателю необходимо сориентировать студентов к обучению иностранного языка, основываясь на мотивационных установках студентов и на развитии их профессионального интереса к предмету.

Если принять во внимание, что студенты учат английский язык не с «нуля», а с учетом школьной программы, то можно было бы ожидать, что к концу периода обуче-

ния студенты значительно повысят свой уровень языкового образования. Однако знания и умения наших специалистов и бакалавров редко соответствуют уровню A2, еще реже B1 по европейской шкале уровня владения иностранными языками.

Для объяснения этого парадокса следует учесть несколько обстоятельств. Во-первых, несмотря на все достоинства перехода на двухуровневую систему образования (бакалавриат, магистратура), есть ряд трудностей и проблем, с которыми сталкиваются как профессорско-преподавательский состав, так и студенты в рамках учебного процесса. Главная проблема это недостаточный уровень мотивации студентов. Будущие инженеры своей главной задачей считают «усвоение» большого количества общетехнических предметов, а иностранный язык зачастую рассматривается ими как второстепенная дисциплина. Во-вторых, следует учесть одно интересное обстоятельство. В настоящее время в литературе появилось много исследований, касающихся психологических особенностей так называемого «цифрового поколения» или «Generation Y» в контексте обучения. Отмечается, что представители данного поколения более восприимчивы к использованию технических средств обучения, визуализации, развитой обратной связи, и как результат они, в целом, меньше и менее эффективно читают. Тогда как профессионально-ориентированное обучение иностранному языку предполагает наличие умений и навыков работать с огромным потоком информации, в цифровом и текстовом формате, где для человека важна не столько энциклопедическая грамотность, сколько способность применять обобщенные знания и умения (компетенции) для решения конкретных ситуаций и проблем, возникающих в реальной деятельности [5.С. 5]. Положительным моментом решения задачи стало увеличение аудиторных часов на дисциплину «Иностранный язык в профессиональной деятельности» и как следствие увеличение времени на самостоятельную работу. Также, в настоящее время обучение иностранному языку в ТТИ НИЯУ МИФИ проводится не только на первом-втором курсах, но и на старших курсах, когда студенты уже знакомы со своей будущей профессией и приобрели знания по своей специальности или направлению подготовки.

Достижение указанных целей в современных условиях по иностранному языку в техническом вузе, требует оптимизации учебного процесса самостоятельной учебной деятельности студентов, которую можно определить как планируемую работу, выполняемую по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия [4.С.124]. Помимо получения новых знаний такая работа способствует формированию у студентов навыков самообучения и самообразования, что является неотъемлемой частью их будущей профессиональной деятельности.

Одним из самых важных видов самостоятельной деятельности студентов является чтение научно-технических текстов по специальности. При этом наибольшая степень самостоятельности достигается при организации индивидуального внеаудиторного чтения, которое предполагает использование основных видов чтения: просмотрового, ознакомительного, изучающего, поискового. Внеаудиторное чтение считается одним из эффективных способов организации самостоятельной учебной деятельности студентов в техническом вузе, осуществляемого с позиций профессионально-ориентированного подхода, где освоение иностранного языка необходимо для решения профессиональных задач. Профессионально-ориентированный перевод в процессе обучения является важным средством получения информации. Научный перевод, реферирование, аннотирование, грамматический анализ текста, умение работать со словарем и справочной литературой являются главными составляющими элементами самостоятельной учебной деятельности. Главная задача, стоящая перед преподавателем на данный период времени – формирование у студентов умений и навыков самостоятельно читать, переводить и анализировать оригинальную научную литературу по специальности или направле-

нию подготовки. При рассмотрении разных видов чтения (изучающее, просмотровое, ознакомительное, поисковое) предпочтение отдается изучающему чтению, при котором возможно максимальное извлечение информации из переводимого текста.

Исходя из степени самостоятельности студентов при организации индивидуального внеаудиторного чтения, можно выделить два этапа:

1. Внеаудиторное чтение по заданию преподавателя, которое предполагает чтение дополнительных профессионально-ориентированных текстов, соответствующих по тематике текстам, изучаемым на аудиторных занятиях, но содержащих дополнительную информацию.

2. Внеаудиторное чтение, при котором студенты самостоятельно подбирают тексты с профессиональной направленностью. Преподавателем задается лишь объем материала, который необходимо прочитать за определенный промежуток времени. Следует отметить, занимаясь поиском текстов для домашнего чтения, студенты приобретают навыки исследовательской работы, определяют круг вопросов, который в дальнейшем может стать основой курсовых работ по профильным дисциплинам.

Для осмысления содержания текстов по внеаудиторному чтению преподаватель ставит для студента следующие задачи: определить главную мысль прочитанного; разделить текст на семантические законченные части и озаглавить каждую из них; перечислить проблемы, представленные в тексте; составить собственное суждение о прочитанном; составить аннотацию статьи, подготовить реферативное изложение прочитанного текста; выделить основные факты; исключить избыточную информацию.

Что касается грамматики и лексики, то в текстах для внеаудиторного чтения следует уделять особое внимание структуре простого и сложного предложений; сложным синтаксическим конструкциям, характерным для научного стиля; оборотам с неличными формами глагола; пассивным конструкциям; инверсионным структурам; раскрытию значения незнакомого слова и термина соответствующей специальности, используя правило словообразования; правильному выбору значения полисемантического слова на основе контекста; широкому употреблению слов-заместителей. Выделяются трудности лексического характера.

Качество перевода во многом зависит от умения студентов работать со словарем и справочной литературой. При изучающем чтении следует избегать механического обращения к любому словарю – электронному или печатному. Современное цифровое поколение отлично умеет пользоваться всеми современными электронными подсказками, что очень облегчает им жизнь, а преподавателю приходится искать методические приемы и методы, чтобы заставить их сначала проанализировать форму слова (существительное, глагол, прилагательное), предположить возможное значение слова и только затем приступить к выбору значения слова из множества данных в словаре. Отсутствие навыков работы со словарем препятствует процессу самостоятельного чтения. Преподаватель рекомендует при работе с внеаудиторным текстом выписывать неизвестные термины или грамматическую структуру с последующим анализом и переводом.

При переводе текстов с иностранного языка на родной студенты учатся выполнять предпереводческий анализ текста и вырабатывать стратегию перевода, анализировать содержание и форму текста, выбирать приемы и методы переводимого текста, использовать стандартные и искать оригинальные переводческие решения [3. С. 32]. Препятствием на пути к адекватному переводу часто становится недостаточное владение терминологией изучаемой специальности. Весьма полезной и интенсивной может быть работа по изучению оригинального текста и текста перевода, выполненного профессиональным переводчиком в сопоставлении с вариантами перевода того же текста, сделанного студентами.

Контроль выполненной работы можно осуществлять по разному, например: письменный перевод части прочитанного текста, устное сообщение по прочитанному материалу, экспресс-опрос, беседа, презентация, письменный анализ по готовому плану.

Таким образом, внеаудиторное чтение как вид самостоятельной работы при профессионально-ориентированном обучении иностранному языку носит четко выраженный познавательный характер, является одним из способов обогащения словарного запаса студентов. Должным образом организованное самостоятельное чтение развивает интерес к иностранному языку, прививает студентам навыки дальнейшей самостоятельной работы с иностранной литературой по специальности, что в свою очередь обеспечивает эффективность профессиональной деятельности будущего инженера.

Библиографический список:

1. Галимзянова, И.И. Педагогическая система формирования иноязычной коммуникативной компетенции будущих инженеров :автореф. дис. ...доктора пед. наук / И.И. Галимзянова.– Казань, 2009. -31 с.– URL: <http://www.lib.ua.-ru.net/dissertation>
2. Гальскова, Н.Д. Теория обучения иностранным языкам. Лингводидактика и методика : учеб.пособие для студ. лингв. ун-тов и фак. ин. яз. высших пед. учебных заведений / Н.Д. Гальскова, Н.И. Гез.– М., 2007. -336 с.
3. Комиссаров, В.Н. Теоретические основы методики обучения переводу / В.Н. Комиссаров.– М., 1997. – 110 с.
4. Педагогика и психология высшей школы: Учебное пособие / под редакцией М.В. Буланова-Топоркова.– Ростов н/Д, 2002. – 544 с.
5. Фарукшина, Н.Т. Развитие коммуникативной компетенции студентов технического вуза :автореф. дис. ...канд. пед. наук / Н.Т. Фарукшина. –Казань, 2007. – 32 с. – URL: <http://nauka-pedagogika.com>

УДК 694.1

**История возникновения и развития «стиля дракона»
в архитектуре стран Скандинавии XIX – XX веков**

Мололкин Андрей Сергеевич

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Волгодонск

andrei09099819@mail.ru

В статье рассматривается история возникновения и развития «стиля дракона» в архитектуре стран Скандинавии конца XIX начала XX веков. Данное направление помогает сохранить культурное наследие нации и придать архитектурным объектам мифологическую направленность.

Ключевые слова: история, «стиль дракона», культурное наследие.

History of Origin and Development of "Dragon Style" in the Architecture of Scandinavia XIX – XX Centuries

Mololkin Andrew Sergeevich

Volgodonsk Engineering and Technical Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Volgodonsk

The article deals with the history of the emergence and development of the "dragon style" in the architecture of Scandinavia at the end of XIX early XX centuries. This direction helps to preserve the cultural heritage of the nation and give the architectural objects a mythological focus.

Key words: history, "dragon style", cultural heritage.

В современном мире участились попытки возрождения исторического наследия наций. Многообразие мировоззрений порождает многочисленные стилизации. Встречаются разнообразные примеры начиная от прямого цитирования и заканчивая невообразимым переплетением различных стилей и направлений архитектуры. Это связано с желанием людей сохранить историческое наследие своих предков. Такой интерес к своим корням напоминает период конца XIX начала XX веков, когда происходил подъем национального самосознания, возрождение интереса к своему историческому прошлому, в том числе и к архитектуре. Именно в этот промежуток времени архитектурный классицизм переходит в эклектику. Этот переход образовался благодаря образованию нового буржуазного класса, активному развитию торговых связей между различными регионами мира и сложным социальным процессам происходящим в обществе. Смешение стилей расширило использование архитектурных форм, соединив использование современных и классических стилей. В этот период архитектура развивалась под влиянием самых разных факторов.

На примере стран Скандинавии рассмотрим этот период как попытку возрождения и интеграции особенностей историческо-национальной архитектуры. Одной из причин такого решения был разрыв между традиционным и инновационным образом жизни населения. В результате индустриализации типичный для скандинавов образ жизни утратил своё значение, исчезали народные традиции складывавшиеся не одно поколение.

Впервые идея скандинавского единства была сформулирована на заседании шведского общества «Gotiska Forbundet» в Стокгольме в 1811 году. Члены этого общества своей основной задачей считали изучение старинных саг и преданий. Вечера встреч в этом обществе проводились в древнескандинавском стиле. Собрания сопровождалось чтением отрывков из «Старшей Эдды», здравницами, братинами и тостами за процветание Скандинавских стран, во время которых девушки подносили гостям наполненные серебряные рога, выполненные в древнем северном стиле «драконов». После распада первого общества к концу XIX века движение продолжило свое развитие в других странах Скандинавии, таких как Дания, Норвегия и Финляндия. Краеугольным камнем идеологии «Gotiska forbundet» было сохранение культурно-исторического наследия.

В процессе раскопок археологи находили и документировали скандинавские мифы, эпосы, народные предания и песни. Археология внесла существенный вклад в возрождение культурно-исторической архитектуры. В XIX веке было найдено огромное количество деревянных срубных сооружений, курганов, кораблей, «мёдовых залов» и

церквей. Со временем данные артефакты из прошлого начали собирать в музеях под открытым небом: в музее-заповеднике Skansen и в музее северных стран под управлением Артура Хозелиуса; музей Kulturen в Лунде созданным Георгом Карлинем; в музее Dansk Folkemuseum и Frilandsmuseet созданные в Капенгагене.

Увлеченность древними эпосами, интересом к историческому наследию своей нации, желание жить в гармонии с природой, интерес к традиционному образу жизни оказали сильное влияние на эклектику Скандинавии и в конце XIX века появляется Dragestil. Основным источником вдохновения для стиля дракона были викинги, а так же средневековое искусство и архитектура Скандинавии. Он брал свое начало из сохранившихся исторических реликвий прошлого, таких как корабль Oseberg (Рис. 1) созданным в 834 году нашей эры и найденный в погребальном кургане в 1904-1905. Данное судно сейчас находится в Музее кораблей викингов в Норвегии; муниципалитет Tune (Рис. 2) в графстве Эстфолл в Норвегии; и судно Gokstad (Рис.3) раскопанном в 1880 году; коллекция деревянных кораблей собранных норвежским королем Оскаром II; выставка средневековых деревянных срубных сооружений на острове Бюгдей, выполненных в традиционном норвежском стиле.

У истоков стиля Dragestil стояли такие архитекторы как Хальдор Ларсен Бёрве, Холм Хансент Мунте и Бальтазар Ланге. В данном стиле выполнены такие творения архитектуры как например: церковь Вестби, ресторан Frognersteteren, школа Лимлеборг, Вилла Нова, церковь Божьей Матери в Порсгрунне, Холменколленский санаторий, ратуша Порсгрунна, отель Dalen.

Отель Dalen расположенный в Далене в Норвегии является великолепно сохранившимся представителем Dragestil. Отель Dalen был спроектирован и возведен под руководством Хольдора Ларсена Бёрве в 1892-1894 годах. Хольдор Бёрве родился 18 августа 1857 года в семье норвежских фермеров. В 1877-1880 годах Хольдор Бёрве обучался в Техническом училище в Тронхейме. После его окончания он работал подмастерьем у архитектора Кристиана Кристи, где в 1883-1886 годах занимался реставрацией средневековой каменной церкви в Улленсванге. В 1887-1889 годах он прошёл обучение в ганноверском Политехническом институте. По возвращению из Германии в 1889 году он основал свою собственную мастерскую в Порсгрунне. Первая работа Хальдора Бёрве в качестве самостоятельного архитектора – окружная школа в Боргестаде, одном из предместий Шлена, построена в 1889 году. В 1894 году по проекту Хальдора Бёрве было завершено строительство роскошного отеля Dalen (рис 4). В этом же 1894 году была построена «Вилла Нова» в городе Саннефьорд. В 1899-1900 годах по проекту Хальдора Бёрве была построена церковь в Скотфоссе, на берегу озера Ношо. Хальдор Бёрве внес существенный вклад в архитектуру провинции Телемарк, по его проектам были построены церкви, частные дома, а так же множество муниципальных зданий среди которых школы, банки, публичная библиотека, здание таможни и другие. Бёрве активно занимался архитектурно-строительной деятельностью до середины 1920х годов. Затем он сосредоточился на преподавательской деятельности в Порсгрунне.

Одним из самых ярких представителей направления Dragestil является отель Dalen расположенный в Далене в муниципалитете Токке в Телемарке, Норвегии, когда-то пользовавшийся популярностью среди европейских членов королевских семей, является одним из крупнейших деревянных зданий в Норвегии и одним из наиболее сохранившихся отелей такого размера начиная с 1800-х годов. Отель расположен в восточной части Далена на берегу озера Бандак. Владельцы отеля обслуживают паромную переправу вдоль канала Телемарк, который в теплое время года совершает ежедневные рейсы между Шленом и Даленом на исторических пассажирских судах MS Henrik Ibsen и MS Victoria.

Идея создания отеля в Далене появилась после расширения канала Телемарк. Через серию лестничных замков каналов был расширен до Бандака, а новый город Дален стал его новой конечной точкой. Канал был назван «восьмым чудом» после его завершения, и водный путь имел очень интенсивное движение от паромов, доставляющих пассажиров с востока в Осло и Гренландию, а также в центральную и западную Норвегию. Инициатива построить роскошный отель в Далене была предпринята бизнесменом из Шиена Хансом Ларсеном вместе со своими двумя партнерами, торговцами Ларсом Родом и Антоном Хансеном из Шиена и Порсгрунна соответственно. Мужчины заказали местному архитектору Хальдору Ларсену Бёрве проектирование отеля. После его открытия в 1894 году, отель привлек королевских гостей со всей Европы, и принимал короля Оскара II из Швеции, кайзера Вильгельма II из Германии, короля Леопольда II из Бельгии, короля Хокона VII из Норвегии и его семью, а также многих членов британской аристократии.

Во время немецкой оккупации Норвегии во время Второй мировой войны отель Dalen использовался как курорт для немецких офицеров. Большая часть интерьера была разобрана и продана по частям, а здание пришло в негодность из-за отсутствия надлежащего технического обслуживания. После войны здание было куплено певцом и евангелистом Ааге Самуэльсеном с намерением вернуть гостинице былую славу. Хотя Самуэльсен не смог собрать необходимые средства для ремонта здания, он дал прессе значительную известность об отеле, и к концу 1980-х годов начались серьезные реставрационные работы. Отель был открыт после завершения реконструкции в 1992 году. В 2000 году отель был удостоен награды Europa Nostra за выдающуюся сохранность.

Отель был построен в стиле швейцарского шале с элементами национального романтизма и драгестия. Так как Бёрве был архитектором с немецким языком обучения, хорошо разбиравшимся в германских и скандинавских традициях, и в результате получилось отличительная смесь архитектурных стилей в сложных столярных работах здания, усеянных сложными карнизами, башенками, шпилями и традиционными норвежскими мотивами, такими как головы дракона, торчащие из его фронтов. (Рис.5) Территория отеля охватывает почти 4500 м² и насчитывает 42 помещения из которых 38 жилых. Здание насчитывает 2 этажа и еще один мансардный уровень. Отель имеет полностью симметричный план этажа, включая две декоративные башни в центре и два крыла, которые выходят из основного вестибюля. В центре здания доминирует большой зал, который занимает все три этажа. (Рис.6) Фасад отеля, гостиные, столовая и главный вестибюль практически идентичны внешнему и внутреннему видам здания 1894 года, включая оригинальный витраж. Все гостиные номера здания также очень похожи на 1894. Отель окружен почти 30000 м² ухоженных садов, которые простираются на восток к озеру Бандак. Сама конструкция основана на использовании вертикальных столбов и толстых досок, поставленных вплотную и опирающихся на горизонтальные балки. Кровля выполняется двухскатной, опирающаяся на стропила, для большей прочности поддерживаемые балками с раскосами в виде андреевского креста. (Рис. 7) Также изобилирует деревянным украшением в виде голов драконов и другими фигурами мифологической направленности.

Также очень ярким представителем данного направления архитектуры является ресторан Frognerstølen (Рис.8) созданный одним из первопроходцев стиля дракона Холмом Хансеном Мунте возведенный в 1891 году и реконструированным после пожара в 1909г. В большинстве своем внутреннее убранство было заменено на современное с соблюдением требований пожарной безопасности, но отделка фасада и стен соответствует XIX веку. Даже после пожара смогли воссоздать и сохранить ту мрачную красоту и притягательность заложенную Холмом Мунте при создании ресторана Frognerstølen. Даже сейчас это

место не оставляет равнодушными путешественников и навсегда врезается в память, как древний дракон из сказок и легенд поведенных в детстве.

Так же не стоит и забывать про драгестиль в интерьере который сейчас вновь начал приобретать популярность. В данном направлении одной из основных частей дома является хоми выполненный в народности стиле и с наличием камина. Также обстановка наполнена мифологической символикой такой как образцы Мирового древа «Иггд-рассиль», дракары, символами Вальхаллы и Асгарда, Боги Один, Тор, Фреей, Локи, Хеймдаль, вепрь Сехримнир, Мировой Змей, вараны Хугин и Мунир, волком Фенриром, а также волком Скаль и Хати в погоне за солнцем и луной. Все это является неотъемлемой частью культуры скандинавии, тем самым не позволяя их культуре кануть в бытие. Ведь народ незнающий своего прошлого не имеет будущего.

«Драгестиль» вызывает неоднозначную оценку, но именно благодаря ему скандинавская архитектура XIX-XX веков представляет собой уникальный стиль переплетения истории своего народа с классическими стилями. Он позволяет сохранить историю своего народа в современных направлениях архитектуры.



Рис. 1 Корабль Oseberg



Рис. 2 Муниципалитет Tune



Рис. 3 Корабль Gokstad



Рис. 4 Отель Dalen

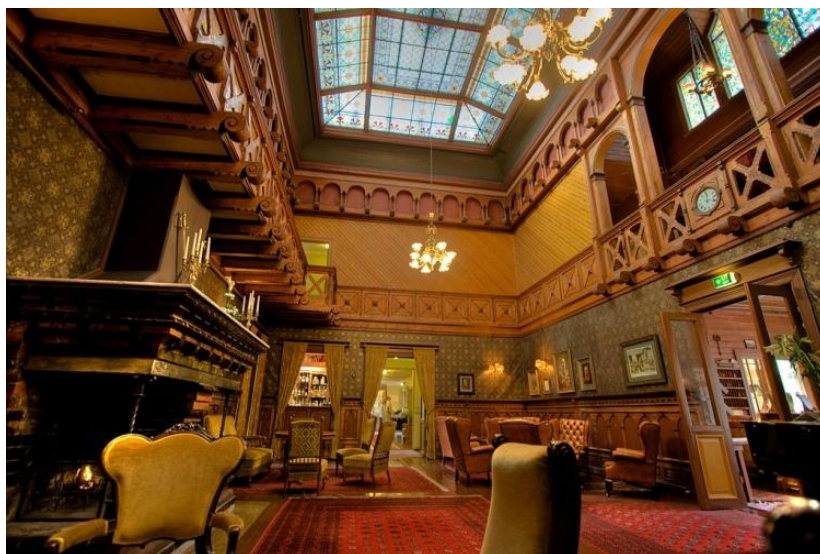


Рис. 5 Внутреннее убранство отеля Dalen



Рис. 6. Внешний вид отеля Dalen



Рис. 7. Кровля направления «Dragestil»



Рис. 8. Ресторан Frognerstølen

Библиографический список:

1. Белинцева И. В. Деревянное зодчество. Новые материалы и открытия. Вып 3.
2. Санду О. М. Мифопоэтика скандинавской и финской региональной архитектуры рубежа XIX-XX в.в.// Архитектура и строительство России. Вып. №2. 2017 С. 112-115.
3. drevox.com: История появления деревянных памятников норвежского «стиля драконов». [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://drevox.com/istoriya-stilya-drakonov/> (Дата обращения 05.03.2019)
4. hisour.com: Стиль дракона. [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://www.hisour.com/ru/dragestil-29869/> (Дата обращения 06.03.2019)
5. Wikipedia.org: Бёрве, Хальдор. [Электронный ресурс].– Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Бёрве,_Хальдор (Дата обращения 05.03.2019)
6. Wikipedia.org: Отель Дален. [Электронный ресурс].– Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Dalen_Hotel (Дата обращения 05.03.2019)

УДК 81-2

Особенности применения технического английского в условиях глобализации на примере ФГУП «ПСЗ» и ТТИ НИЯУ МИФИ

Новоселова Ксения Андреевна, Мамонов Денис Сергеевич

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

khoran_99@mail.ru, Denmamamonov98@mail.ru

В данной работе рассматриваются основные характерные черты технического английского языка и специфика применения технического английского на предприятиях ГК «Росатом» на примере ФГУП «ПСЗ».

Ключевые слова: технический английский, инженерная сфера, технические специалисты, технические термины, глобализация, диплом международного образца, электронный переводчик.

Features of Technical English Usage in Context of Globalization on the Example of FSUE «IMP» and TTI NRNU MEPhI

Novoselova Ksenia Andreyevna, Mamonov Denis Sergeyevich

Trekhgornyy Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgornyy

This paper considers main characteristics of the technical English language and the specifics of technical English use at the enterprises of "Rosatom" on the example of FSUE "IMP".

Keywords: technical English, engineering, technical specialists, technical terms, globalization, international diploma, electronic translator.

Цель: исследовать потребность предприятия ФГУП «ПСЗ» на предмет использования технического английского.

Гипотеза: английский язык необходим на любом производстве, в частности на ФГУП «ПСЗ».

Актуальность: в современном мире важность английского как международного языка достаточно велика, в условиях глобализации владение техническим английским необходимо специалистам с профильным техническим образованием.

Задачи:

- 1) выявить характерные особенности технического английского и наличие специальной литературы;
- 2) выявить основные сферы применения технического английского на ФГУП «ПСЗ»;
- 3) провести опрос среди сотрудников ФГУП «ПСЗ» и студентов ТТИ НИЯУ МИФИ;
- 4) проанализировать результаты двух опросов;
- 5) доказать необходимость изучения технического английского в ТТИ НИЯУ МИФИ для дальнейшего применения на ФГУП «ПСЗ».

Роль английского языка в современном мире неопределима. Он считается наиболее часто употребляемым языком, а более 450 миллионов людей считают его родным. Еще 600-650 миллионов граждан используют английский в качестве дополнительного языка для общения.

Многие не понимают, нужен ли английский в современном мире. Однако ни для кого не секрет, что сегодня английский язык играет немаловажную роль при устройстве на работу. Это связано с тем, что крупные фирмы нередко сотрудничают с иностранными партнерами. Английский язык – универсальный инструмент для общения народов мира. Именно английским языком нужно достаточно хорошо владеть для того, чтобы полноценно вести переговоры и заключать сделки с иностранными партнерами и свободно чувствовать себя в неофициальной обстановке.

В числе факторов, актуализирующих изучение иностранного языка студентами неязыковых специальностей, исследователи называют:

- процессы глобализации в современном мире, в том числе в профессиональной сфере и в образовании;
- динамичное развитие инновационных технологий в интернациональном научно-технологическом пространстве;
- переход к «информационной» (коммуникативной) цивилизации, требующей от любого специалиста готовности выходить за пределы ограниченного, знакомого ему пространства;
- процессы модернизации образования и освоение новых технологий обучения в вузе.

Владение английским языком в современном мире необходимо для студентов, которые желают получить достойное образование. Полученный документ об образовании не всегда котируется во всех странах. Не секрет, что имея диплом Лондонского университета, выпускник легко может устроиться на престижную работу в любой точке мира. А как насчет выпускников с российским дипломом? На многих предприятиях России, как крупных, так средних и мелких требуются специалисты, которые помимо своих профессиональных компетенций должны владеть английским языком на среднем уровне (Intermediate B1). Ог-

ромное число университетов активно практикуют применение международной шкалы оценок по ECTS, а также учитывают требования и желания студентов получить приложение к диплому Международного образца. В ТТИ НИЯУ МИФИ уже планируется вручать приложение к диплому Международного образца, так как современные студенты-выпускники заинтересованы в получении такого диплома. Это лучшим образом повлияет на конкурентно-способность выпускников не только в России, но и в других экономически развитых, и продолжающих активно развиваться странах.

Увеличение часов на изучение английского языка в ТТИ НИЯУ МИФИ – это первый шаг на пути к успеху. У студентов с третьего курса продолжается программа по изучению и углублению данного предмета, с введением такой дисциплины как «Иностранный язык в профессиональной деятельности».

Ни для кого не секрет, что английский язык применим во многих сферах жизни общества. Что такое технический английский и чем он отличается от общего английского в целом?

Технический английский – это широкий раздел языка, включающий в себя множество технических слов и понятий, а также терминологию технического и технологического характера. Технический английский изучается в рамках английского для специальных целей (English for Specific Purposes – ESP), который в отличие от общего английского посвящен конкретной сфере преподавания английского языка, где помимо английского технического, есть еще деловой английский, научный, английский, английский для специалистов-медиков, английский для искусства, туризма и т.д.

Мы в рамках нашей работы, остановимся на техническом и общем английском. Что объединяет и различает эти два направления? Конечно, общие характеристики преобладают и доминируют. Это общая лексика, морфология, грамматика и синтаксис. Но есть ряд отличительных черт, которые нам интересны, и которые делают эти два направления совершенно разными.

Одной из важных особенностей ESP, является то, что в отличие от общего английского, он предназначен только для взрослых или студентов, со средним (Intermediate) или продвинутым (Advanced) уровнем владения английским языком. Невозможно изучать технический английский, не изучив предварительно основы английского языка. Поэтому в нашем вузе, также как и в других высших учебных заведениях, «Иностранный язык в профессиональной деятельности» как технический английский преподают только на старших курсах, когда почти базовая программа английского языка уже освоена и есть профессиональные знания, достаточные, чтобы понимать суть дела. Для овладения навыками технического английского требуется наращивать словарный запас той или иной отрасли, учитывая основные особенности перечисленные выше.

Таблица 1– Основные отличия общего английского и английского технического языка

Английский	Технический английский
1. Более богатая лексика, трудно поддающаяся электронному переводу; 2. наличие фразеологических оборотов; 3. сильные культурологические связи 4. более свободная в употреблении грамматика;	1. Обилие форм страдательного залога и безличных конструкций; 2. узкоспециализированная тематика; 3. техническая терминология; 4. технический текст лучше адаптирован к переводу (в том числе электронному); 5. технический язык проще, так как скуднее базовый словарь, проще грамматика, нет фразеологических оборотов, слабее культурологические связи;

5. более свободные правила построения предложения; 6. присутствие различных художественных стилей.	6. специальные термины в большой степени имеют интернациональное звучание и значения; 7. присутствие в основном научного стиля, характеризующегося логичностью, сжатостью, точностью, объективностью.
---	--

Английский язык, к сожалению, доминирует над родным языком в любой стране мира. Но это очень удобно для науки. В наши дни ученый, желающий ввести в оборот новый термин, скорее всего, обратится к английскому, а если он хочет поделиться своим открытием с научным миром, его публикация также выйдет на английском языке.

Английский язык стал рабочим языком для многих сфер науки и техники. Например, в Германии так считают 99 % ученых в области физики, 83 % – химии, 81 % – биологии и психологии, и лишь 8 % – юриспруденции. Такой статистики про Россию мы не нашли.

Знание и умение пользоваться техническим уровнем английского языка востребовано во многих сферах деятельности, а именно:

- IT сфера или программирование: web-разработка всех специализаций, сборка и ремонт компьютеров;
- инженерная сфера: средства коммуникации и сопутствующие механизмы;
- автомобильная промышленность;
- армия и военно-морской флот: оружие, авиатехника и т. д.;
- оборудование: торговое, строительное и медицинское видео– и телетехника, мобильные телефоны и фотоаппараты;
- торговля и маркетинг.

Многие из приведенных выше сфер деятельности активно развиваются на ФГУП «ПСЗ», а именно: IT-сфера, программирование, инженерная сфера, армия и военно-морской флот. Присутствие данных сфер на производстве предприятия обуславливает его потребность в техническом английском. Как показал результат опроса сотрудников ФГУП «ПСЗ», многие работники инженерной сферы предприятия действительно считают, что знание технического английского действительно востребовано, даже на таком небольшом предприятии. «Английский однозначно требуется, особенно учитывая большой объем зарубежных заказов, выполняемых ГК «Росатом» в настоящее время (например, строительство АЭС в других странах)», утверждает ведущий инженер-электроник.

В первую очередь, технический английский необходим специалистам в конкретных профессиональных областях, так как именно высококвалифицированные, грамотные и эрудированные специалисты являются двигателем научно-технического прогресса. Чтобы бы быть в тренде и не отставать от прогресса специалистам требуется ориентироваться в мировом пространстве, так как актуальные зарубежные книги, пособия, статьи, обзоры, инструкции и прочая необходимая для работы информация выходит на русском языке довольно поздно, и как следствие уже устаревшей. Или же, русскоязычных аналогов зарубежным материалам просто не существует.

Так же, многим специалистам необходимо проходить практику или обучение за границей, где весь процесс учебы и коммуникации с преподавателями и другими обучающимся ведется на английском языке, с широким применением специализированных терминов. В качестве наглядного примера, можно провести регулярное повышение квалификации, которое проходят российские пилоты гражданской авиации в офисах компании Boeing в США и компании Airbus во Франции. Вся информация, которую получают во время обучения пилоты, и общение сотрудников компаний с ними, ведет-

ся исключительно на английском языке с обширным применением профессиональной лексики. Специалистам из IT-индустрии приходится работать с множеством непереуенных на русский язык приложений. IT-индустрия крайне подвержена быстрым изменениям, специалистам необходимо оперативно изучать большие объемы информации новостного и аналитического характера на английском языке.

ФГУП «ПСЗ» не является исключением в процессе глобализации и активного применения английского языка на производстве. Как показал опрос, при заказе иностранного оборудования, в комплекте приходит паспорт изделия и инструкция по эксплуатации, подлежащая техническому переводу. Языковые навыки нужны обычным работникам. Переговоры с партнерами в основном проходят на международном английском языке.

Еще одним примером применения на ФГУП «ПСЗ» использования английского является программирование различных систем УЧПУ, обращение с различным программным обеспечением типа CAD/CAM, а также коммуникационное сетевое оборудование иностранных фирм-производителей.

Существуют два типа специалистов в современных условиях со знанием английского языка:

1. Специалисты с базовым техническим образованием, знания английского у них идет как дополнительное образование.
2. Специалисты с базовым языковым образованием, знания в технической сфере у них приближенные, восполненные самообразованием.

Как можно понять из приведенных выше примеров, уверенное владение техническим английским не только позволяет специалисту существенно вырасти в профессиональном плане, но и дает ему неоспоримое преимущество на рынке труда.

Нельзя утверждать, что одна категория специалистов преобладает над другой. Они существуют параллельно, и одинаково востребованы на рынке труда.

Многие проблемы перевода технических терминов и слов с легкостью решаются современными модернизированными электронными переводчиками, совершившими огромный скачок в своем развитии. Сейчас любому специалисту-лингвисту не составит труда быстро и легко узнать значение незнакомого слова с помощью моментальных переводчиков. Эксперты не исключают того, что в будущем и вовсе электронные переводчики полностью заменят человеческий труд.

На вопрос «Считаете ли вы, что электронные переводчики могут заменить реального переводчика (в частности на производстве)?», приведем ответ одного из сотрудников предприятия ФГУП «ПСЗ»: «Однозначно, да. В будущем, по моему мнению, полностью отпадет потребность в переводчиках (именно на производстве), так как каждый инженер должен будет сам обладать высоким уровнем знаний технического английского языка и не прибегать каждый раз к помощи переводчика-человека (к тому же это было бы очень неудобно, слишком затратно по времени и ресурсам). Пример из моей практики: когда возникает простой оборудования из-за неполадки, нет времени и возможности каждый раз прибегать к услугам переводчика, нужно решать проблему здесь и сейчас, используя свои знания английского, при необходимости обращаясь к словарям.»

Разумеется, идеальным специалистом видится человек с двумя дипломами: техническим и лингвистическим. Однако, по ряду объективных причин подобных специалистов очень мало.

В ходе работы мы сформулировали гипотезу, что технический английский язык необходим на любом производстве, в частности на ФГУП «ПСЗ». Наша гипотеза нашла подтверждение. Большая часть опрошенных специалистов высшего звена ФГУП

«ПСЗ», а именно 65% подтвердили необходимость владения и знания английским языком. Хотя только треть участвовавших в опросе понимают и осознают разницу между обычным английским и техническим английским языком, понимая и осознавая свой низкий уровень владения английским языком. Изучение английского незатруднительно, если этого действительно хотеть. Мало того, изучение технического английского не составит проблем, многие техницизмы и профессионализмы нередко являются интернациональными словами, которые достаточно легко поддаются пониманию и переводу даже без специальной литературы.

Изучение английского языка будет в удовольствие, если знать какими методами обучения пользоваться, а также знать какую литературу необходимо изучить.

Есть два основных способа изучения английского языка, не только технического:

– самообразование;

– специализированное обучение в учебном заведении или на специальных курсах.

Для самообразования сейчас есть огромный выбор специальной литературы ESR, которую можно приобрести в специализированных магазинах иностранной литературы или, к сожалению, стать «пиратом» и скачать учебники из сети Интернет.

Всемирная сеть тоже может стать дополнительным источником знаний, существует множество различных онлайн курсов, вебинаров и марафонов по изучению английского и повышению его уровня.

«Доля используемых на производстве «ПСЗ» иностранных технологий очень высока (по моему мнению, не менее 50% оборудования и ресурсов). При повышении квалификации работников используется много цифровых иностранных технологий (например, вебинары, онлайн-трансляции, видеоконференцсвязь, хостинги типа Youtube и прочее)», отвечает один из специалистов предприятия.

В ТТИ НИЯУ МИФИ существуют платные курсы, но только разговорного английского. Это можно объяснить тем, что технический английский больше нужен для самообразования и повышения эрудиции, умения ориентироваться в мировом потоке информации.

В ходе нашей работы мы приступили к созданию глоссария терминов для специальности «Проектирование технологических машин и комплексов». Так как мы только студенты второго курса, и «Иностранный язык в профессиональной деятельности» будет только на третьем курсе, надеемся, что глоссарий специализированных терминов появится к концу нашей учебы.

В ходе работы мы провели опрос сотрудников завода и студентов нашего института, и выявили действительную необходимость в изучении английского.

Среди студентов ТТИ НИЯУ МИФИ – 98 человек.

На вопрос «считаете ли вы, что инженеру необходимо знать английский язык?» 99% из 98 опрошенных человек считают, что действительно необходимо.

На вопрос «считаете ли вы, что человеку с техническим образованием достаточно знать базовый уровень английского языка?», чуть более половины опрошенных ответили «нет», и 39% ответили «да».

На вопрос «считает ли вы, что ваш уровень языка достаточен для применения на производстве?» 72 % ответили «нет», и лишь 20% ответили «да».

На вопрос «чувствуете ли вы разницу между общим уровнем английского и техническим языком», 77% знают разницу между приведенными разновидностями языка, и 21% разницы не чувствуют.

Также, у 63% опрошенных есть мотивация к изучению английского, в том числе и технического уровня, а у 37% мотивация отсутствует.

Среди сотрудников Приборостроительного завода – 22 человека.

На вопрос «имеете ли вы опыт разговора/чтения на английском?» 82% ответили «да», 18% ответили «нет».

На вопрос «часто ли вы сталкиваетесь с применением английского в рабочей среде?» 68% опрошенных ответили «да», и 32% ответили «нет».

На вопрос «считаете ли вы, что знание иностранных языков требуется в атомной отрасли промышленности?» 82% ответили «да».

На вопрос «считаете ли вы, что при освоении технического языка, помогают базовые?», 95% ответили «да».

На вопрос «считаете ли вы, что в высшем образовании необходимо делать особый акцент на уроки иностранного языка?» 77% опрошенных ответили «да», а 13% ответили «нет».

На вопрос «считаете ли вы, что на производстве часто требуются иностранные технологии?» 67% ответили «да», 23% ответили «нет».

Вывод: в ходе проделанной нами работы, мы выяснили, что английский язык необходим на любом производстве, по результатам опроса мы выявили, что многие сотрудники ФГУП «ПСЗ» также считают, что даже относительно небольшое предприятие корпорации «Росатом» нуждается в использовании технического английского. Также мы доказали, что и студенты ТТИ НИЯУ МИФИ понимают и осознают роль английского языка в современном развивающемся мире, а также понимают разницу между базовым и техническим уровнем английского языка.

Библиографический список:

1. Война и мир языков и культур, Тер-Минасова С.Г., 2008.
2. Учебник английского языка для технических университетов и вузов Орловская И.В., Самсонова Л.С., Скубрияева А.И. (Для студентов технических университетов и вузов машино- и приборостроительного профиля).
3. Язык и межкультурная коммуникация. С.Г. Тер-Минасова. Слово/ Slovo. – М., 2000.
4. Технический английский: что скрывается под этим понятием? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.start2study.ru/blog/technicheskiy-anglijskiy/>
5. Технический уровень английского языка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://englishfull.ru/znat/technical-english.html>

УДК551.521

Обеспечение радиационной безопасности на АЭС

Русяева Кристина Александровна

*Димитровградский инженерно-технологический институт –
филиал Национального исследовательского ядерного университета
«МИФИ» (ДИТИ НИЯУ МИФИ), г. Димитровград*

alex.rusiaew@yandex.ru

В данной статье представлены определения радиационной безопасности и защиты, рассмотрены основные принципы обеспечения радиационной безопасности на атомных электрических станциях.

Ключевые слова: радиационная безопасность, ионизирующее излучение, облучение, защита, атомные электрические станции.

Radiation Safety at Nuclear Power Plants

Rusyaeva Kristina Aleksandrovna

*Dimitrovgrad Engineering and Technology Institute of the National Research
Nuclear University MEPhI, Dimitrovgrad*

This article presents the definitions of radiation safety and protection, the basic principles of radiation safety at nuclear power plants.

Keywords: radiation safety, ionizing radiation, irradiation, protection, nuclear power plants.

На данный момент мы не можем представить жизнь без ядерной энергии. Ядерная энергия всюду – это и свет, и тепло. На АЭС имеет место быть ионизирующее излучение, и нам нужно понимать, что в случае непредвиденной ситуации (аварии) необходимо иметь защиту, которая предотвратит загрязнение территорий вокруг АЭС, облучение персонала и живущих рядом людей.

Согласно закону Российской Федерации «Об использовании атомной энергии» радиационную безопасность и радиационную защиту можно охарактеризовать следующими определениями [1]:

под радиационной безопасностью понимается соблюдение допустимых пределов радиационного воздействия на персонал, население и окружающую среду, установленных нормами, правилами и стандартами по безопасности (НРБ-99, ОСПРБ);

под радиационной защитой понимают комплекс мер направленных на обеспечение радиационной безопасности.

Общее руководство по обеспечению радиационной безопасности АЭС возглавляет ее директор, на которого возлагается ответственность за разработку Программы радиационной защиты АЭС и организацию контроля ее выполнения. Главный инженер АЭС персонально отвечает за организацию и техническое обеспечение радиационной безопасности, выполнение Программы радиационной защиты АЭС. Руководители подразделений АЭС несут персональную ответственность за изучение и выполнение подчиненным персоналом правил и инструкций по радиационной безопасности, Программы радиационной защиты АЭС.

Радиационный контроль является частью организационных и технических мер радиационной защиты АЭС, которые направлены на контроль за соблюдением норм радиационной безопасности и основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений, а также получение, обработку и представление измерительной информации о состоянии радиационной обстановки во всех режимах эксплуатации АЭС.

Радиационный контроль на атомных электрических станциях выполняется по основным направлениям[2]:

- контроль защитных барьеров на пути распространения радионуклидов;
- технологический контроль сред эксплуатации оборудования;
- дозиметрический контроль;

- контроль окружающей среды;
- контроль за нераспространением радиоактивных загрязнений.

Система безопасности современных российских АЭС состоит из 4-х барьеров, надежно защищающих от распространения ионизирующих излучений и радиоактивных веществ в окружающую среду:

1. Топливная матрица, предотвращающая выход продуктов деления под оболочку тепловыделяющего элемента.
2. Оболочка тепловыделяющего элемента, не дающая продуктам деления попасть в теплоноситель главного циркуляционного контура.
3. Главный циркуляционный контур, препятствующий выходу продуктов деления под защитную герметичную оболочку.
4. Система защитных герметичных оболочек, исключающая выход продуктов деления в окружающую среду.

Кроме того, существуют специальные системы защиты и устройства защиты. В частности, одним из элементов системы аварийного охлаждения активной зоны являются специальные емкости с борной кислотой, предназначенные для охлаждения активной зоны в случае максимальной проектной аварии – разрыва первого контура охлаждения реактора.

Помимо перечисленных видов контроля могут быть организованы другие дополнительные и специальные виды радиационного контроля для получения дополнительного и углубленного изучения радиационной обстановки при выполнении нестандартных технологических операций или при работах, связанных с ликвидацией последствий радиационных аварий на АЭС.

Объем радиационного контроля АЭС – это перечень характеристик параметров радиационного контроля, в который включаются, прежде всего, виды контролируемых радиационных параметров и физических величин, число точек контроля, периодичность измерения, методы и средства измерений.

Основным документом, в котором определен плановый объем радиационного контроля АЭС, является регламент радиационного контроля АЭС.

Объем радиационного контроля должен быть первоначально разработан и утвержден в установленном порядке на стадии проектирования АЭС.

Для оптимизации объема контроля на АЭС необходимо четко сгруппировать контролируемые параметры и выработать обобщенные критерии радиационной безопасности эксплуатации АЭС, связывающие параметры радиационной обстановки с объемной активностью теплоносителя первого контура, значением протечек, продолжительностью эксплуатации и другими характеристиками оборудования.

Оптимизация объема радиационного контроля может проводиться по мере накопления персоналом опыта эксплуатации АЭС.

Атомная станция может функционировать в следующих режимах и состояниях:

- режим нормальной эксплуатации;
- режим отклонения от нормальной эксплуатации;
- режим проектной аварии;
- режим запроектной аварии;
- состояние ликвидации последствий аварии;
- режим снятия с эксплуатации.

Радиационная безопасность во всех режимах эксплуатации АЭС обеспечивается следующими методами и средствами[2]:

- организационно-управленческие методы, включающие в себя методы организации труда, подготовки персонала, проверки состояния радиационной безопасности, а также весь процесс принятия решений по обеспечению радиационной безопасности, начиная от исполнителя работ и заканчивая руководством эксплуатирующей организации;

- технические средства, включающие в себя оборудование, сооружения, конструкции, предназначенные для удержаний радиоактивных веществ и ионизирующих излучений в заданных границах;

- радиационно-гигиенические средства, включающие в себя оборудование, сооружения, средства индивидуальной защиты, предназначенные для снижения радиационного воздействия на человека;

- информационно-обеспечивающие средства, включающие в себя все приборы, датчики, системы баз данных, предназначенные для получения, обработки, использования и хранения информации необходимой для качественного обеспечения радиационной безопасности.

На персонал АЭС действует как внешнее, так и внутреннее облучение. В зависимости от облучения защитные мероприятия сосредотачиваются или на изоляции источника излучения, или на защите человека от вредных факторов, вырабатываемых источником.

Согласно НРБ-99 контроль внешнего облучения человека основан на трех основных принципах [3]: защита временем; защита расстоянием установка защитных барьеров (метод экранирования).

Первый и второй способ – просты и эффективны. В последнем способе для защиты от ионизирующих излучений, при работе с радиоактивными элементами и материалами могут использоваться горячие камеры (работа производится дистанционно, с помощью манипуляторов), специальные герметичные боксы (работа производится рабочим с использованием специальных перчаток) и др.

Библиографический список:

1. Федеральный закон РФ от 21 ноября 1995 года №170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» // СЗ РФ. – 2001.
2. Острейковский В. А. Эксплуатация атомных станций: Учебник для вузов. – Москва: Энергоатомиздат, 1999.
3. СанПиН 2.6.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009» от 7 июля 2009 года, N 47: Зарегистрировано в МинЮсте РФ 14 августа 2009 года, N 14534. 2009.

УДК331.108

Росатом: стратегия и развитие кадров

Спасибова Алена Владимировна

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

spsibova@mail.ru

Перед российским атомно-энергетическим комплексом сегодня стоят важные стратегические задачи: укрепление позиций технологического и инновационного лидера на внутреннем и внешнем рынках, трансформация в глобальную компанию мирового уровня. Для их решения нужны хорошо подготовленные специалисты. В этой связи «Росатом» заинтересован в современных высокопрофессиональных кадрах, которые могут обеспечить этот технологический рывок.

Ключевые слова: Госкорпорация, Росатом, кадровая политика, персонал, человеческие ресурсы.

Rosatom Strategy and Personnel Development

Spasibova Alena Vladimirovna

*Trekhgornyy Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI,
Trekhgornyy*

The Russian atomic energy complex today has important strategic tasks: strengthening the position as the technological and innovative leader in the domestic and foreign markets, and transformation into a global company of the world level. Well-trained specialists are necessary to solve these tasks. In this regard, state corporation Rosatom is interested in highly professional personnel who can provide this technological breakthrough.

Keywords: State Corporation, Rosatom, personnel policy, personnel, human resources.

Персонал – самое ценное достояние Отраслевого центра капитального строительства Росатома. Индивидуальный подход и постоянное развитие профессиональных навыков, личностных качеств и компетенций каждого работника – главная цель кадровой политики компании. Руководство ОЦКС Росатома стремится к созданию сплоченной команды единомышленников и настоящих профессионалов, поэтому компания уделяет особое внимание подбору эффективных работников и развитию их потенциала.

Объект исследования – кадровая политика атомной отрасли России.

Предмет исследования – формирование кадровой политики атомной отрасли.

Цель работы – исследовать стратегию кадровой политики атомной отрасли.

Задачи:

1. Определить цели стратегии управления персоналом.
2. Исследовать систему обучения и развития работников атомной отрасли.
3. Изучить мотивирующую кадровую политику Госкорпорации «Росатом».
4. Определить принципы единой политики оплаты труда работников Госкорпорации «Росатом».

5. Рассмотреть корпоративные поставщики знаний и программ обучения.

Кадровая политика – совокупность правил и норм, целей и представлений, которые определяют направление и содержание работы с персоналом.

Цели стратегии управления персоналом.

- Обеспечение компании квалифицированными кадрами в полном объеме;
- Рост производительности труда;
- Эффективное обучение и развитие персонала;
- Формирование системы подготовки и развития бизнес-лидеров;
- Эффективная система вознаграждения и мотивации.

Система обучения и развития работников атомной отрасли выстроена по трем основным векторам: управленческому, экспертному и проектному. Управленческий вектор нацелен на развитие руководителей, способных выполнить стратегические цели Госкорпорации «Росатом»; экспертный и проектный – на повышение профессиональной квалификации работников в области их специализации или в сфере специальных интересов Госкорпорации. Каждый из векторов развития карьеры подразумевает создание индивидуального плана развития работника (ИПР). План развития включает в себя приоритетные цели развития и мероприятия, необходимые для достижения этих целей. Для обеспечения сохранения и передачи критически важных знаний в Росатоме также внедряется система наставничества, в рамках которой формируется команда опытных наставников, а группы учеников создаются на основании результатов карьерного планирования.

Госкорпорация «Росатом» проводит мотивирующую политику, предусматривающую выплату сотрудникам конкурентной заработной платы и высокий уровень социальных гарантий (медицинское страхование, корпоративные кредитные программы, пенсионные программы, санаторно-курортное лечение и отдых, семейные программы и др.).

Основная цель системы вознаграждения и компенсаций Росатома – обеспечить привлечение, удержание и эффективное вознаграждение работников, необходимых для достижения стратегических задач. Система мотивации базируется на таких принципах, как ответственность каждого работника/подразделения за измеримый результат и зависимость вознаграждения от индивидуальных результатов работы. Всем работникам в зависимости от качества работы и личного потенциала обеспечиваются возможности профессионального развития и карьерного роста.

Принципы единой политики оплаты труда работников Госкорпорации «Росатом»:

- Конкурентоспособность, ориентация на лучшие практики;
- Справедливость и прозрачность (единство правил и юридическая дисциплина, включая высокие стандарты социального партнерства и безусловное соответствие законодательству РФ);
- Ориентация на результат (возможность прогрессивного роста зарплаты с ростом компетенций и в случае достижения высоких результатов).

Повышение эффективности управления:

1. Серьезным инструментом стимулирования трудового коллектива и отдельных работников является представление наиболее отличившихся из них к государственным и правительственным наградам.

2. «Таланты Росатома» – модульная программа развития перспективных специалистов и руководителей начального звена, обладающих высоким потенциалом. Принятие участие в отборе в «Таланты Росатома» можно только по принципу самовыдвижения.

3. АНО «Академия Росатома» – ведущий образовательный центр атомной отрасли, аккумулирующий и распространяющий передовые знания в области развития управленческих и бизнес-компетенций, реализующий крупные проекты, направленные на развитие кадрового потенциала отрасли и привлечение молодых специалистов. Обучение в Академии ведется более чем по 50 учебным программам, разработанным по заказу профильных подразделений Госкорпорации.

Основные направления деятельности Академии Росатома:

1. Развитие управленческих компетенций (управленческие компетенции и навыки, развитие руководителей и кадрового резерва);
2. Развитие бизнес-компетенций (развитие компетенций и навыков руководителей и специалистов в области закупочной деятельности, финансов,

информационных систем, управления персоналом, договорной работы, юридических вопросов, английского языка);

3. Работа с вузами и молодыми специалистами (привлечение, адаптация и развитие молодых специалистов, а также развития инновационных форм взаимодействия предприятий Росатома, студентов и вузов).

«Центральный институт повышения квалификации Госкорпорации «Росатом» (НОУ ДПО «ЦИПК Росатома», Обнинск, Калужская обл.) – негосударственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования. Обучение в нем выстроено в соответствии с процессной моделью отрасли и осуществляется по следующим направлениям:

1. Обеспечение безопасного использования атомной энергии (начиная с ядерной и радиационной безопасности, специфичной не только для атомной отрасли, а также промышленную, экологическую безопасность, охрану труда);

2. Обеспечение специальной безопасности (включая информационные технологии, защиту информации, физическую защиту ядерных объектов и др.);

3. Обеспечение компетенций персонала по операционным процессам и прочие направления.

Библиографический список:

1. Митрофанова В.В. Оформляем кадровые документы. Настольная книга практика. – М.: Современный офис-менеджмент, 2015. – 400 с.

2. Кадры. Подготовка и мотивация / под ред. А. Петров, А. Комольцев. – Изд. 3-е, доп. – М.: Журнал РЭА, 2017. – 62 с.

3. Информационно аналитический журнал [Электронный ресурс]. – М.: 2015. – Режим доступа: http://akvobr.ru/rosatom_strategiya_razvitiya_kadrov.html, свободный. – Загл. с экрана.

4. Росатом [Электронный ресурс]. – М.: 2010. – Режим доступа: http://ar2010.rosatom.ru/stabledevelopment/progr2/progr2_4/, свободный. – Загл. с экрана.

УДК 9В 61

Войны никто не хотел? Война была неизбежна?

Сулимова Татьяна Викторовна, Логвина Нина Николаевна

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

sylimova02@mail.ru

Лишь с недавнего времени в современном мире стал возрождаться интерес к Первой мировой войне. Ее называют «забытой войной». Фраза Барбары Такман «Войны никто не хотел. Война была неизбежна» красива, афористична и популярна. Но, как и многие афоризмы, противоречива. Действительно ли никто не хотел войны? Правда ли, что война была неизбежна? Когда войну «никто не хочет», война и не начинается...

Ключевые слова: Первая Мировая война, австрийский эрцгерцог Франс Фердинанд, коалиция, Тройственный союз, Антанта.

Did Nobody Want to Fight? Was the War Inevitable?

SulimovaTatyana, Logvina Nina

Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgorny

The interest to the WW1 has awaken lately. It is called «the forgotten war». The phrase of Barbara Tuchman «Nobody wanted to fight. The war was inevitable» is nice, aphoristic and popular. But as all aphorisms, it is contradictory. Did really nobody want a war? Is it true that the war was inevitable? When «nobody wants to fight», the war starts...

Keywords: WW 1 (World War 1), Archduke Franz Ferdinand of Austria, coalition, the Triple Alliance, the Triple Entente.

Мир накануне Первой мировой войны был временем перемен, происходивших во всех сферах человеческой жизни. Наука, искусство, технологии – все развивалось и менялось буквально на глазах. Именно в этот исторический период появились квантовая теория и теория относительности, аэродинамика и радиоактивность, были заложены основы современной психологии и электротехники. Все более массовыми и доступными на рубеже XIX-XX веков становились электричество, бытовая техника, телефоны, радио и даже фотография. Появляются новые методы строительства и инновационные виды вооружения. На фоне всего этого между крупнейшими мировыми державами разворачивалась конкурентная борьба за сырьевые базы и рынки сбыта.

Войны никто не хотел?

Франция – В предвоенные годы общественно-политическая жизнь Франции отличалась нарастанием милитаристских настроений и стремлением к реваншу за поражение во франко-прусской войне. Так же в массовом сознании французов болезненной

занозой сидела потеря Эльзаса и Лотарингии.Реваншистские настроения во Франции господствовали во всех слоях общества. Страна усиленно наращивала военный потенциал. Франция,как и другие европейские страны, преследовала захватнические цели. Она стремилась вернуть Эльзас и Лотарингию, добиться отторжения от Германии земель по левому берегу Рейна, присоединить Саарскую область, разрушить военное, экономическое и политическое могущество Германии. Помимо того Франция хотела расширить свою колониальную империю – захватить Сирию, Палестину и колонии Германии.

Великобритания – В середине 19 столетия Великобритания была сильнейшей и наиболее развитой из всех держав. Однако к этому она шла долгие годы. И не только путём развития своей промышленности, экономики и политике, но ведя бескомпромиссную войну с каждым, кто пытался оспорить её право на титул лучшей. Основной целью Великобритании в Первой мировой войне было устранение Германии со своего пути. Более конкретными целями можно считать желание захватить германские колонии, поучаствовать в разделе Османской империи и стать обладательницей богатых нефтяных месторождений в Азии. Кроме того, английские политики полагали, что европейская война ослабит крупнейшие державы континента (в том числе, и ее союзников по Антанте, Францию и Российскую империю) и позволит Великобритании спокойно почивать на лаврах, оставив за собой титул сильнейшего государства.

Австро-Венгрия – К тому времени, о котором идет речь, Австро-Венгерская империя была одним из крупнейших европейских государств. Она занимала второе место по площади среди европейских стран и была третьей по численности населения. При этом ее система остро нуждалась в социально-экономической модернизации.Наиболее острым был национальный вопрос, так как на территории австро-венгерского государства проживало много различных народов.Огромное значение в этом национальном вопросе имела ситуация на Балканском полуострове.И наиболее острой проблемой для империи было Сербское государство, которое, одержав победу в двух Балканских войнах, решило создать объединенную страну, в которую, в том числе, должна была войти и часть австро-венгерских земель.При этом у Сербии сложились дружественные отношения с Россией, что еще больше усложняло ситуацию.Война на Балканском полуострове могла начаться несколько раз и гораздо ранее 1914 года, но каждый раз по тем или иным причинам удавалось потушить искру до того, как разгоралось пламя.Однако после того как Германия заверила союзницу в своей поддержке в случае нападения на нее России, Австро-Венгрия только и искала повод к началу войны. Этим поводом стало убийство австрийского эрцгерцога Франса Фердинанда.

Германия – Причин к вступлению в войну, точнее к разжиганию войны в Европе, у Германской империи было немало. Во-первых, она считала себя обделенной в плане колоний – к тому моменту как она вступила в борьбу за колонии, большая их часть уже была поделена между крупнейшими державами Европы.Во-вторых, для достижения своих целей ей требовалось сокрушить Великобританию, а заодно и ее союзников по Антанте. В-третьих, германское правительство мечтало о «Великой Германии» и расширении своего влияния на все страны мира.

Османская империя – Произошедшая накануне Первой мировой войны смена власти в империи стала причиной продолжительной и кровопролитной войны с Италией, в которую включились многие Балканские страны. Военный конфликт 1911-1913 годов стоил Османской империи потерями целого ряда территорий, которые сократили размер государства практически до нынешней величины. Оказавшись в числе проигравших, турецкий султан осознал, что если противостояние продолжится,то от его императорского трона ничего не останется, поэтому, не задумываясь, принял предложе-

ние кайзеровской Германии об оказании Турции военной и политической поддержки. Турция рассчитывала на поддержку Германии в возвращении большей части отторгнутых от неё территорий и была готова ради этой цели пойти на всё, в том числе, стать одной из стран– участниц Центрального блока держав.

Болгария – После того, как Болгарии удалось добиться независимости от империи османов, ее основной целью стало расширение собственных границ и получение статуса крупнейшего и важнейшего государства в регионе. Для реализации этой задачи страна приняла активное участие в двух Балканских войнах, а затем решилась и на участие в Первой мировой. В первую очередь, болгарское правительство предполагало вернуть себе территории Македонии, которые по результатам второй Балканской войны стали частью сербского государства. Также Болгария претендовала на Кавалу, фракийские восточные земли и Южную Добруджу. Еще до разгара открытого вооруженного конфликта страны Антанты и германской коалиции «боролись» за Болгарию. Каждая сторона, учитывая важное стратегическое положение этого государства, хотела заполучить ее в союзники. В первые дни войны Болгария заявила о своем нейтралитете. При этом всем было понятно, что без активных действий получить желаемое будет невозможно. Масла в огонь подливали германские и австрийские дипломаты, уверявшие, что этот момент самый удобный для решения Македонского вопроса. Однако болгарское правительство достаточно долго решало и выжидало, на чьей стороне окажется сила, и который из альянсов предложит ей более выгодные территориальные условия. В итоге выбор был сделан в пользу блока Центральных держав.

Российская Империя – 28 июля 1914 года Австро-Венгрия объявила Сербии войну. В ответ на это три дня спустя Николай II подписал указ о всеобщей мобилизации. Германия ответными действиями 1 августа 1914 года объявила войну России. Именно эта дата считается началом участия России в мировой войне. По всей стране наблюдался общий эмоциональный и патриотический подъем. Люди шли добровольцами на фронт, в крупных городах проводились демонстрации, имели место немецкие погромы. Жителями империи были высказаны намерения вести войну до победного конца. На фоне общенародных настроений Санкт-Петербург был переименован в Петроград. Экономика страны постепенно стала переводиться на военные рельсы. Вступление России в Первую Мировую войну отвечало не только идее защитить балканские народы от внешней угрозы. У страны были и свои цели, главной из которых было установление контроля над Босфором и Дарданеллами, а также присоединение к империи Анатолии, так как там проживали армяне-христиане в количестве более миллиона человек. Кроме того, Россия желала объединить под своим началом все польские земли, которыми в 1914 году владели противники Антанты – Германия и Австро-Венгрия.

Италия – Несмотря на предвоенные планы, Италия изначально не стала вступать в Первую мировую войну и объявила нейтралитет. Однако несколько месяцев спустя она все же решилась начать военные действия. При этом совсем не на той стороне, на которой планировалось изначально. В последние годы 19 столетия Италия вела споры с Францией из-за североафриканских колоний и жаждала вернуть свои территории, находящиеся под протекцией Австро-Венгрии. Понадеявшись в решении этих вопросов на помощь германской стороны, итальянское правительство присоединилось к союзу германо-австрийскому блоку, завершив формирование Тройственного союза. Согласно трехстороннему договору, в случае нападения стран из противоборствующего блока на одну из его участниц, другие две должны были оказать военную поддержку. Дальнейшие обстоятельства, в том числе и внутри страны, складывались так, что итальянское правительство все-таки вынуждено было объявить о начале военных дей-

ствий. Причем, просчитав варианты, оно решило, что выгоднее будет воевать на стороне «сердечного соглашения» Антанты. В итоге, в 1915 году Италия в одностороннем порядке вышла из состава германо-австрийского блока, и объявила войну Австрии. При этом основной целью было возвращение своих территорий. Кроме того, она претендовала на часть земель Османской империи после ее распада, а также на господство в Средиземноморье и юге Европы.

США – С первых же дней Великого мирового конфликта США заявили о нейтралитете, мотивировав решение своей миролюбивой внешней политикой. Однако на самом деле значительную роль в этом решении, как считают исследователи, сыграло мнение многомиллионного населения страны, которое не желало ввязываться в войну. Власти не могли не считаться с этой силой. Кроме того, им было выгодно ослабление всех держав на европейском континенте, что дало бы США возможность установить впоследствии там выгодные для себя мир и порядок. Таким образом, пока другие государства пытались установить свое господство в Европе с помощью оружия, американская сторона планировала утвердить свое верховенство наиболее бескровным способом. Но, несмотря на всё перечисленное, уже в начале войны было понятно, что вступление страны в международный конфликт – это лишь вопрос времени.

Исходя из вышесказанного, становится ясным, что в политических кругах готовились к войне. Слишком много накопилось противоречий и претензий. Когда войну никто не хочет, война и не начинается. **Войны хотели!**

Война была неизбежна?

Несмотря на то, что на рубеже 19-20 столетий обстановка в Европе из-за скопившихся противоречий между крупнейшими мировыми державами накалилась практически до предела, странам несколько раз удавалось избежать начала открытого военного противостояния. Ряд экспертов считает, что и после убийства австрийского эрцгерцога Франца Фердинанда конфликт не был неизбежным. В доказательство своей версии приводятся те факты, что реакция на свершившееся последовала не сразу, а лишь спустя несколько недель. Другие в поисках ответа на вопрос о том, можно ли было предотвратить Первую мировую войну, пытаются переложить всю вину на Россию. Во-первых, утверждается, что войны можно было избежать, если бы русские дипломаты не настаивали на неприемлемости австро-венгерских требований, выдвинутых в адрес Сербии. То есть, если бы Российская империя отказалась от защиты Сербской стороны. Однако, согласно документам, Николай II предлагал австрийскому кайзеру уладить дело миром в Гаагском суде. Но обращение русского самодержца было проигнорировано. Во-вторых, есть версия, что если бы Россия выполнила условия германского ультиматума и прекратила мобилизацию своих войск, то войны опять-таки не было бы. Как доказательство приводится то, что Германия объявила свою мобилизацию позже, чем российская сторона. Но здесь следует отметить, что понятие «мобилизация» значительно отличалось в Российской и Германской империях. Если русская армия при объявлении мобилизации только начинала сбор и подготовку, то германская была готова заранее к боевым действиям. А мобилизация в кайзеровской Германии означала уже начало боевых действий. Противники версии об ответственности России за начало войны, в свою очередь, приводят тот факт, что хотя русские и готовились к вооруженному конфликту, но планировали завершить подготовку не ранее 1917 года. В то время как германские войска были полностью готовы к войне на два фронта (одновременно против России и Франции). Свидетельством последнего утверждения служил небезызвестный план Шлиффена. Этот документ, разработанный начальником генштаба Германии Альфредом фон Шлиффеном, был составлен еще в 1905-1908 годах. И все же, несмотря на различные взгляды и версии, большая часть исторических и военных исследователей

продолжают утверждать, что первый мировой конфликт случился потому, что на тот момент просто не могло быть иначе. Война была единственным способом разрешить скопившиеся за несколько десятилетий противоречия между крупнейшими державами Европы и мира. Поэтому, даже если бы русские власти не приняли столь непримиримую позицию по австрийскому ультиматуму Сербии и не объявили мобилизации, и Гаврило Принцип потерпел неудачу, как и его сообщники, война все равно бы началась. Была бы найдена другая причина. Пусть не в 1914, а позже.

Таким образом, изучение вопроса о том, почему не удалось предотвратить Первую мировую войну, показывает, что собственные интересы всех стран были для них превыше всего. И каждая из них имела свои цели, которых хотела добиться во что бы то ни стало. При этом ни одно из государств, заинтересованных в войне, не рассчитывало на длительный затяжной конфликт – всё предполагалось решить в течение нескольких недель. Поэтому на вопрос о том, можно ли было совсем предотвратить Первую мировую войну, кратко можно ответить лишь отрицательно. Это была неизбежная необходимость.

Библиографический список:

1. История первой мировой войны 1914-1918 гг./ А.М. Агеев, Д.В. Вержховский, В.И. Виноградов, В.П. Глухов, Ф.С. Криницын, И.И. Ростунов, Ю.Ф. Соколов, А.А. Строков. Под редакцией доктора исторических наук И.И. Ростунова – М.: Наука, 1975.
2. Первая мировая война: дискуссионные проблемы истории. – М.: Наука, 1994. – 304 с.
3. Миронов В.Б. Первая мировая война. Борьба миров. – М.: ОЛМА Медиа Групп, 2014. – 304 с.
4. Война и мир в новой и новейшей истории России. (К 100-летию начала Первой мировой войны). Сб. ст. – М.: АИРО-XXI. 2014. – 252 с.

УДК 37:796

**Воспитание мотивации студентов к самостоятельным занятиям
физической культурой
(на примере фитнеса)**

Тутушкина Валерия Газизяновна

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

В статье рассматривается процесс развития мотивации студентов к самостоятельным занятиям физической культурой. Раскрывается значимость фитнеса в повышении уровня функционального состояния организма студента. Предложена методика развития мотивации к физкультурно-спортивной деятельности на примере занятий оздоровительным пилатесом и стретчингом.

Ключевые слова: мотивация, самостоятельные занятия, фитнес, пилатес, стретчинг.

Development of Students' Motivation to Independent Physical Exercises (the Case of Fitness)

Tutushkina Valeriya Gasisyanyanovna

Trekhgorny Technological Institute – the branch of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgorny

The article deals with the development of the process of the students' motivation to independent physical exercises. The importance of fitness in increase in level of a functional condition of a student's organism is revealed. The technique of development of motivation to sports activity through recreational pilates and stretching.

Keywords: motivation, independent exercises, fitness, pilates, stretching.

Студенческая молодёжь – особая профессиональная группа, а информационные и эмоциональные перегрузки, которым они подвергаются, очень часто приводят к срыву адаптационных процессов организма, за которыми следуют различные отклонения в состоянии здоровья, ухудшение функционального состояния организма студента, что приводит к снижению работоспособности [10].

Данные врачебного контроля свидетельствуют о том, что уровень физического здоровья от курса к курсу снижается, а число хронических заболеваний возрастает. Численность студентов, полностью освобождённых от практических занятий по состоянию здоровья и отнесённых к специальной, и подготовительной медицинским группам увеличивается. По мнению специалистов, наблюдается и понижение к «старшим курсам» работоспособности студентов.

Ухудшение здоровья студентов требует новых, действенных средств методов для решения проблемы укрепления духовного и физического здоровья молодёжи. Двигательная активность является одним из определяющих факторов здоровья человека. Наблюдается повсеместное снижение физической активности и, к сожалению, самое резкое её падение приходится на период от 15 до 25 лет.

Неосознанное отношение студентов к своему здоровью, непонимание благоприятного воздействия физической культуры на его состояние, невысокая мотивация к занятиям физическими упражнениями, неразвитость навыков самоконтроля всё это приводит к снижению уровня двигательной активности, и как следствие ухудшению здоровья.

На мой взгляд, одной из задач обучения студента в институте по предмету «Физическая культура» является формирование у студента устойчивой мотивации и потребности к здоровому образу жизни, к самостоятельным занятиям физическими упражнениями, включения их в свой повседневный быт.

Мотив – это то, что определяет, стимулирует, побуждает человека к совершению какого-либо действия, включенного в определяемую этим мотивом деятельность [4]. Мотивы деятельности, по словам А.Н. Леонтьева, это многогранное понятие, включающее в себя: потребности, установки, интерес, привычки, побуждения, желания, склонности, влечения [6].

Термин «мотивация» представляет более широкое понятие, чем термин «мотив».

Мотивация, по мнению ученых, это совокупность внутренних и внешних движущих сил, которые побуждают человека к деятельности, задают границы и формы деятельности и придают этой деятельности направленность, ориентированную на достижение определенных целей.

Влияние мотивации на поведение человека зависит от множества факторов, во многом индивидуально и может меняться под воздействием обратной связи со стороны деятельности человека [7]. Мотивация – процесс формирования и обоснования намерения что-либо сделать или не сделать.

В учебной деятельности проявляются следующие мотивы:

- познавательные, направленные на содержание предмета и процесс учения (овладение знаниями и способами деятельности, потребности к интеллектуальной активности, решение труднодостижимых целей и т. д.);

- социальные (мотивы долга, ответственности, самоопределения, самосовершенствования);

- узколичные (мотивы благополучия, престижа, избегание неприятностей и т. д.)

Физкультурная деятельность студентов имеет следующую классификацию мотивов:

- мотивы, связанные с удовлетворением процессом деятельности (динамичность, эмоциональность, новизна, разнообразие, общение и др.);

- мотивы, связанные с удовлетворением результатом занятий (приобретение новых знаний, умений и навыков, овладение разнообразными двигательными действиями, испытание себя, улучшение результата и др.);

- мотивы, связанные с видением конкретных перспектив занятий (физическое совершенство и гармоничное развитие, воспитание личностных качеств, укрепление здоровья, повышение спортивной квалификации и др.).

Для повышения мотивации студентов к систематическим самостоятельным занятиям физической культурой необходимо дать полный объем информации о средствах и методах физической культуры. Необходимо показать социальную значимость физической культуры, как для отдельной личности, так и для общества в целом, что позволит повысить интерес студенческой молодежи к физкультурным занятиям.

Процесс воспитания мотивации к занятиям физической культурой и спортом – это не одномоментный, а многоступенчатый процесс: от первых элементарных гигиенических знаний и навыков (в детском возрасте) до глубоких психофизиологических знаний теории и методики физического воспитания и интенсивных занятий спортом.

Мотивационно-ценностные ориентации личности на активное, положительное отношение к физической культуре во всех сферах жизнедеятельности отражают сформированную потребность в ней, систему знаний и убеждений, организующих, направляющих на познавательную и практическую деятельность [2].

Мотивация является главным компонентом для успешного выполнения любой деятельности, в том числе и физкультурно-спортивной

Самостоятельные занятия физическими упражнениями восполняют дефицит двигательной активности студентов, способствуют более эффективному восстановлению организма и повышению физической и умственной работоспособности.

Студенты, которые занимаются самостоятельно физическими упражнениями, должны опираться на научно-методическую помощь преподавателей физического воспитания. Планирование таких самостоятельных занятий осуществляется ими при непосредственном участии преподавателей по физической культуре и медиков.

Привлечение студентов к самостоятельным занятиям вне рамок программы предмета «Физическая культура» является повышением их образовательного уровня в вопросах оздоровительной физической культуры. Потребность в движении обеспечит нормальное развитие и жизнедеятельность организма студента, будет способствовать привлечению его к систематическим занятиям физической культурой как в рамках учебного процесса, так и вне его.

Для увеличения двигательной активности, повышения физического развития студентов, был предложен популярный и эффективный вид самостоятельных занятий фи-

зическими упражнениями, это занятия одним из направлений фитнеса – пилатес с фитболом и стретчинг. Методикам «Пилатес» и «Стретчинг» студенты обучаются на занятиях физического воспитания в качестве разминки и заключительной части занятий.

Этот вид деятельности можно рекомендовать всем – от детей до лиц пожилого возраста как в домашних условиях, так и в оздоровительных фитнес клубах. Влияние системы пилатес и стретчинга на человеческий организм чрезвычайно велико особенно на мышечный корсет позвоночника, правильную осанку. Для оценки эффективности воздействия пилатеса с фитболом и стретчинга необходимо выделить два наиболее важных направления: общий и специальный эффект. Общее влияние на организм молодого человека связано с изменениями функционального состояния ЦНС, компенсацией недостающих энергозатрат, функциональными сдвигами в системе кровообращения и снижением заболеваемости. Тренировка указанных направлений является незаменимым средством разрядки и нейтрализации отрицательных эмоций, которые возникают в течение учебного дня у студента, и вызывают хроническое нервное перенапряжение. Во время занятий пилатесом и растяжкой снимается нервное напряжение, улучшается сон и самочувствие, повышается работоспособность. В результате положительного влияния систематических занятиях пилатесом и растяжкой укрепляется мышечный корсет позвоночника улучшается осанка, занятия способствуют профилактике сколиоза и кифоза, а также меняется тип личности занимающегося, его психический статус. Психологи считают, что любители фитнеса становятся более общительны, контактны, доброжелательны, имеют более высокую самооценку и уверенность в своих силах и возможностях. Конфликтные ситуации у таких студентов возникают значительно реже и воспринимаются намного спокойнее; психологический стресс или вообще не развивается, или же вовремя нейтрализуется. Многие ученые отмечают повышение творческой активности, плодотворности научных исследований после начала занятий фитнесом в спокойном медленном темпе, используя упражнения на вытяжение и расслабление, после многих статических нагрузках в положении сидя.[3], [9].

Специальный эффект тренировки заключается в повышении функциональных возможностей укрепляется мышечный корсет позвоночника, улучшается дыхательная система ускоряются обменные процессы, повышается эластичность мышц, связок, сосудистой системы, нормализуется артериальное давление. Повышение функциональных возможностей проявляется, прежде всего, в увеличении сократительной и «насосной» функций сердца, росте физической работоспособности. Регулярные тренировки положительно влияют на все звенья опорнодвигательного аппарата, препятствуя развитию дегенеративных изменений, связанных с возрастом и гиподинамией [3], [9].

Занятия пилатесом и стретчингом, в отличие от других видов физических упражнений, хорош еще и тем, что нагрузки легко регулируются по объему и интенсивности. Они могут быть длительными или короткими, редкими или систематическими [10].

В исследовании принимали участие 132 студента основной медицинской группы. Исследование проходило в три этапа.

На первом этапе было выявлено отношение студентов к занятиям физической культуры и ценностям здоровья. С помощью анкетирования, опроса, беседы было установлено, что студенты достаточно высоко осознают социальную ценность здоровья в жизни общества и структуре жизнедеятельности. Большинство респонденты (64%) отнесли себя к спортсменам и физкультурникам, и 36% опрошенных студентов считают достаточным собственный двигательный режим для повседневной деятельности и сохранения здоровья. Однако лишь 15% студентов занимаются самостоятельно (во внеурочное время) физическими упражнениями, и тратят 6-7 часов в неделю, что отвечает требованиям рационального двигательного режима. Всего лишь 17% опрошенных рес-

пондентов считают необходимыми занятия физической культурой для успеха в будущей профессиональной деятельности.

На вопрос: «Что Вас сдерживает от активных самостоятельных занятий физкультурой и спортом?», студенты 1-3 курсов ответили:

- Не могу перебороть себя, хотя и понимаю, что занятия нужны – 23%;
- Просто не знаю, с чего начать и где можно заниматься – 37%;
- Ничто не сдерживает, я активно занимаюсь – 15%;
- Для желаемых занятий требуется слишком много денег – 12%;
- Плохое состояние здоровья – 5%;
- Большая общая нагрузка в институте, дома – 5%;
- Отсутствие или неудобное расположение спортивной базы – 2%.

Проведенные исследования позволяют выявить причины, по которым студенты не достаточно активно занимаются физическими упражнениями самостоятельно:

- недостаточная информированность важности двигательной активности в укреплении здоровья;
- отсутствие практических умений и навыков в организации самостоятельных занятий физической культуры;
- не умение планировать и использовать физические упражнения с учётом особенностей телосложения и физической подготовленности;
- отсутствие навыков самоконтроля.

В ходе исследования, выявлены основные мотивы для занятий физической культурой: улучшить фигуру, осанку; укрепить здоровье; желание двигаться; развить физические качества; эмоциональная разгрузка, хорошее настроение.

На втором этапе исследования, по итогам анкетирования, опроса, бесед, студентам были предложены программы тренировок в зависимости от уровня функционального состояния организма студентов и мотивов к самостоятельным занятиям. [5].

На занятиях использовался информационный подход, который реализовался, в теоретической части практических занятий по физической культуре, в форме индивидуальных и групповых бесед, подбора для студентов специальной литературы. Обсуждались темы: значение физической культуры в жизни студента, значение двигательной активности в укреплении здоровья и повышения уровня физической подготовленности студента, основные средства и методы физического воспитания, методы самоконтроля в ходе самостоятельных занятий фитнесом. В ходе практических занятий особое внимание уделялось методике «Пилатес» и правильному дыханию во время занятий.

Таким образом, студентам был дан необходимый объем знаний и методических умений для самостоятельных занятий.

На протяжении всего эксперимента студенты получали консультации по возникающим вопросам. В индивидуальных беседах преподаватель физической культуры подбадривал начинающих. В течение всего периода самостоятельных занятий студенты заполняли дневник самонаблюдения, где фиксировались результаты самоконтроля. Опираясь на записи в дневнике самонаблюдения, совместно с преподавателем, периодически анализировалось эффективность нагрузки самостоятельных занятий. К концу эксперимента, студент уже сам вносил коррективы в свою тренировочную программу.

На третьем этапе исследования проводилось тестирование для определения функционального уровня организма студентов.

Наряду с исследованием улучшения показателей функционального уровня организма студентов, изучалось психоэмоциональное состояние занимающихся самостоятельно, которое оценивалось с помощью педагогических наблюдений и методики. [8]. Результаты исследования показали, что после выполнения комплекса упражнений пилатес с мячом и стретчинга эмоциональное состояние у 76% студентов улучшалась.

Студенты отмечали разрядку и нейтрализацию отрицательных эмоций, которые возникали в течение учебного дня. У 14% эмоциональное состояние в течение занятия изменялось незначительно. Во время педагогических наблюдений у 10% молодых людей отмечались жалобы на болевые ощущения во время выполнения упражнений в области поясницы и плеча.

Хотелось бы отметить, что 90% студентов достигли желаемого результата. Из этого числа улучшили фигуру (сбросили лишний вес) – 64%; повысили функциональное состояние организма – 70%; повысили двигательную активность – 90%; улучшили состояние мышечного корсета позвоночника и осанку – 89%.

10% студентов не получили эмоционального удовлетворения и не достигли желаемых результатов. Полученные результаты они объясняют тем, что данный вид двигательной активности им не подходит.

В ходе исследования, студенты получили достаточный объем информации о важности двигательной активности в укреплении здоровья; приобрели практические умения и навыки в организации самостоятельных занятий физическими упражнениями; научились использовать физические упражнения с учётом особенностей телосложения и физической подготовленности; приобрели навыки самоконтроля. Почти все студенты продолжают самостоятельно заниматься самостоятельно дома или в фитнес клубах.

Выводы:

1. Физическая культура должна обеспечить более полное удовлетворение духовных интересов студентов; знания, полученные при освоении обязательного минимума программного материала по физической культуре, должны составить базис представлений о здоровом образе жизни и обеспечить теоретическую основу формирования навыков и умений по физическому самосовершенствованию личности в течение всей жизни.

2. Для повышения мотивации студентов к систематическим самостоятельным занятиям физической культурой необходимо дать полный объем информации о средствах и методах физической культуры. Необходимо показать социальную значимость физической культуры, как для отдельной личности, так и для общества в целом, что позволит повысить интерес студенческой молодежи к занятиям физической культурой.

3. Успешная реализация мотивов и целей вызывает у студентов желание и интерес к самостоятельным занятиям физическими упражнениями. Удовлетворение потребностей сопровождается положительными эмоциями (радость, счастье), неудовлетворение – отрицательными (отчаяние, разочарование, печаль). Человек обычно выбирает тот вид деятельности, который в большей степени позволяет удовлетворить возникшую потребность и получить положительные эмоции.

Библиографический список:

1. Апанасенко, Г.Л. Медицинская валеология. / Г.Л. Апанасенко, Л.А. Попова – Рост. На Дон. Феникс. – 2000. – 248 с.
2. Афанасенко, Е.А. Формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре у студентов специальной медицинской группы: автореф. дисс. канд. пед. наук / Е.А. Афанасенко. – Москва, 2006. – 25с.
3. Виру, А.А. Аэробные упражнения. / А.А. Виру, Т.А. Смирнова – М.: ФиС. – 1988. – 196 с.
4. Гельфман, С.Н. Психолого-педагогические условия развития понятийного мышления / С.Н. Гельфман, Э.Г. Цымбал – Томск. -2003. – 239с.
5. Иващенко, Л. Я. Программирование занятий оздоровительным фитнесом / Л. Я. Иващенко, А. Л., Благий, Ю. А. Усачев. – К.: Наук. Свет. -2008. – 198с.
6. Леонтьев, А.Н. Потребности, мотивы, эмоции / А.Н. Леонтьев – М. – 1971. – 196 с.
7. Пономаренко, А. А. Теоретические основы исследования учебной мотивации студентов // Молодой ученый. / А. А. Пономаренко, В. А. Ченобытов. – 2013. – №1. – С. 356-358.

УДК 37:519

О преподавании теории вероятностей студентам нематематических специальностей вузов

Фоминых Мария Михайловна, Фоминых Михаил Юрьевич

*Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина,
кафедра эконометрики и статистики ВШЭМ, г. Екатеринбург*

Maria.Fominykh@gmail.com

Данная статья посвящена некоторым аспектам изложения предельных теорем теории вероятностей студентам нематематических специальностей. Наибольшее значение придается прикладной, практической составляющей темы «Центральная предельная теорема». Авторы показывают, как вести диалог со студентами, применяя эвристическую беседу.

Ключевые слова: высшее образование, математика в ВУЗе, проблемы обучения математике, методы обучения математике, эвристическая беседа, теория вероятностей, нормальное распределение, предельные теоремы теории вероятностей.

About Teaching Probability Theory to Students of Nonmathematical Specialties of Higher Education Institutions

Fominykh Maria Mikhaelovna, Fominykh Mikhail Yuryevich

*Ural Federal University of the first President of Russia B.N. Yeltsin,
department of econometrics and statistics of VShEM, Yekaterinburg*

The article is devoted to some aspects of statement of limit theorems of probability theory to students of nonmathematical specialties. The greatest significance is attached to an applied, practical component of the subject "Central limit theorem". The authors show how to conduct the dialogue with students, applying a heuristic conversation.

Key word: the higher education, mathematics in higher education institution, problems of training in mathematics, methods of training in mathematics, a heuristic conversation, probability theory, normal distribution, limit theorems of probability theory.

Спокойно признайте, что ваши доказательства являются неполными, но дайте достойные правдоподобные основания для неполно доказанных результатов, пользуясь примерами и аналогией; тогда вам не нужно будет стыдиться поддельных доказательств, и некоторые студенты смогут помнить то, чему вы их учили, и после экзаменов.

(Д. Пойа)

Для студентов экономических специальностей ВШЭМ УрФУ, где в настоящий момент авторы преподают ряд математических дисциплин, математика является не

столько самоценным предметом изучения, сколько (и в первую очередь) инструментом для решения профессиональных проблем. Один из наиболее понятных и востребованных аспектов курса теории вероятностей для студентов – это обработка статистических данных методами математической статистики. Но методы математической статистики опираются на теорию вероятностей. В свою очередь важнейшими темами теории вероятностей являются нормальное распределение и центральная предельная теорема.

Следует отметить, что в большинстве классических учебников по теории вероятностей, выдержавших не одно издание [см, например, 1-4] центральная предельная теорема никак не выделяется в череде других предельных теорем. Большинство учебников по теории вероятностей придерживаются исторического подхода к изложению предельных теорем. После темы «формула Бернулли» рассматриваются локальная и интегральная теоремы Лапласа [2-4]. Тема «предельные теоремы» традиционно начинается с неравенства Чебышева.

Однако за последнее десятилетие объем математических курсов у наших студентов существенно сократился, в силу чего преподаватели вынуждены жертвовать какими-то темами (как минимум подробностью их изложения). Да и восприятие современными студентами учебного процесса и учебного материала отличается от того, что было 10-20 лет назад. Никто из них не хочет, а многие и не могут продираться сквозь дебри формул к сути предмета. Вместо чтения учебников студенты ищут информацию в интернете, получая там отрывочные сведения, что тоже не способствует целостному восприятию вообще, да и грамотному применению алгоритмов методов решения в частности.

Рассмотрим на примере центральной предельной теоремы, что можно предложить в сложившихся условиях для организации эффективного процесса обучения и достижения требований, предъявляемых учебным стандартом.

К моменту изучения темы «Центральная предельная теорема» студенты уже должны быть хорошо знакомы с нормальным распределением, уметь вычислять вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал, знать 90%-е, 95%-е двусторонние квантили нормального распределения, правила «двух сигма» и «трех сигма» (это те прикладные моменты, с которыми они могут столкнуться в своей профессиональной деятельности).

С нашей точки зрения проводить занятия по данной теме было бы целесообразно в компьютерном классе, но если такой возможности нет, мы предлагаем студентам следующее домашнее задание:

1. Сгенерировать (в программе Microsoft Excel) выборку из 1000 значений случайной величины Y , равной сумме 12 равномерно распределенных на отрезке $[0,1]$ случайных величин. Для этого в первых 12 ячейках первой строки используем функцию СЛЧИС(), генерирующую равномерное распределение на отрезке $[0,1]$, в 13-й ячейке вычисляем их сумму. Затем копируем содержимое этих 13 ячеек в соответствующие ячейки следующих 999 строк. В 13-м столбце содержится требуемая выборка.

2. Заполнить таблицу (последнюю строку не заполнять). Ниже приведен пример заполненной таблицы (количество интервалов может быть увеличено по желанию преподавателя).

Объем выборки	Относительная частота значений Y , попавших в интервал		
	[5,7]	[4,8]	[3,9]
100	0,690	0,940	0,990
400	0,705	0,955	0,998
1000	0,679	0,956	0,997
	0,682	0,954	0,997

Для расчета количества значений, попавших в интервал $[a, b]$, предложить студентам использовать формулу =СЧЁТЕСЛИ . Чтобы заполнить строку таблицы, соответствующую объему выборки 100, достаточно ввести формулу:

$$\text{=СЧЁТЕСЛИ}(M1:M100;">=a")-\text{СЧЁТЕСЛИ}(M1:M100;">b").$$

Центральную предельную теорему формулируем сначала для независимых одинаково распределенных случайных величин (см., например, [1]), после чего начинаем обсуждение: «А как много надо взять слагаемых, чтобы распределение суммы уже было достаточно близко к нормальному?» Обращаемся к домашнему примеру. Вспоминая значения моментов равномерного распределения и используя свойства математического ожидания и дисперсии суммы случайных величин, студенты определяют, что $M[Y] = 6$, $D[Y] = 1$. После этого преподаватель предлагает вычислить вероятности попадания нормально распределенной случайной величины с параметрами (6,1) в интервалы, приведенные в таблице (студенты заполняют последнюю строку таблицы). В результате студенты делают вывод, что уже при 12 независимых одинаково распределенных слагаемых закон распределения оказался весьма близок к нормальному.

С вовлеченными в процесс и обладающими некоторым объемом усвоенных знаний студентами становится возможным использование эвристической беседы. Напомним, что под эвристической беседой подразумевается последовательность вопросов, наводящих обучаемого на правильное решение поставленной перед ним задачи. Преподаватель ведет беседу таким образом, чтобы поиск пути к ответу был оптимальным. Студенты, участвующие в беседе, пытаются найти логически обоснованные ответы на детализированные вопросы преподавателя.

Эвристическая беседа позволяет не только оживить занятие, привлечь студентов к получению нового знания самостоятельно и перевести пассивное обучение в активное, но и дает им образец хода рассуждения при решении научных проблем.

Используя разобранный ранее центральную предельную теорему, студенты могут вывести Законы больших чисел (теоремы Бернулли и Чебышева) практически самостоятельно в ходе эвристической беседы с лектором.

Преподаватель предлагает найти математическое ожидание и дисперсию случайных величин $\bar{X}$ (выборочное среднее) и p^* (относительная частота). Студенты выводят (в очередной раз используют свойства математического ожидания и дисперсии суммы случайных величин), что математические ожидания этих величин составляют $M(X)$ и p соответственно, а средние квадратические отклонения обратно пропорциональны $\sqrt{n}$. Закон распределения стремится к нормальному в силу центральной предельной теоремы. Остается только вспомнить, например, правило «трех сигма».

Таким же образом студенты самостоятельно после наводящих вопросов выводят интегральную теорему Лапласа.

Очевидно, что при таком подходе не требуется неравенство Чебышева (как отмечено в [4], «большая простота и универсальность позволяет использовать неравенство Чебышева для важных теоретических заключения, хотя для практических расчетов оно оказывается слишком грубым»), можно исключить из курса аппарат характеристических функций, да и интегральная теорема Лапласа перестает быть просто одной из многих непонятных формул, которые надо заучивать.

В начале продуктивной мыследеятельности всегда лежит правильно поставленный вопрос.

Наша цель – научить студентов задавать себе такие вопросы. И, может быть, тогда математика для многих перестанет быть непонятным, оторванным от реальности и изнуряющим предметом, а вместо этого даст толчок к мыслетворчеству, выполняя свое

истинное назначение – развивать ум и закладывать в личность основу для качественного образования.

Библиографический список:

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – 7-е изд. – М.: Высшая школа, 2001. – 575 с.
2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – 12-е изд. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 479 с. .
3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Юнити, 2004. – 573 с.
4. Смирнов Н.В., Дунин-Барковский И.В Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений. – М.: Наука, 1969. – 511 с.
5. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. – М.: ИЛ, 1957. – 536 с.

УДК 811

СИНТАКСИЧЕСКАЯ СИНОНИМИЯ И ЕЕ ИЗУЧЕНИЕ В ВУЗЕ

Цынк Светлана Владимировна

*Димитровградский инженерно-технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Национальный исследовательский
ядерный университет «МИФИ», г. Димитровград*

stsynk@mail.ru

В статье проанализированы синонимические трансформации, показана их значимость как приема повышения культуры речи студентов вузов. В работе предлагается система упражнений, реализующих функциональный подход к анализу языковых фактов. Это задания на синонимическую замену применительно к грамматическим (синтаксическим) средствам. Делается вывод о том, что упражнения по синонимике позволяют обогащать и совершенствовать речь обучающихся, ведут студентов к познанию функционально-стилистических свойств изучаемых единиц.

Ключевые слова: синтаксическая синонимия, синонимический ряд, обучение синонимическим преобразованиям синтаксических единиц, двусоставное предложение, определительно-личное предложение, неопределенно-личное предложение, обобщенно-личное предложение, безличное предложение.

SYNTACTIC SYNONYMY AND ITS STUDYING IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Zinc Svetlana Vladimirovna

*Dimitrovgrad engineering Institute of Technology of the National Research Nuclear
University MEPHI, Dimitrovgrad*

In this article, synonymic transformations have been analyzed; their significance has been shown as a means of enhancing of the speech culture with students of higher education institutions. The work offers a system of exercises implementing a functional approach to

analysis of linguistic factors. These are tasks related to a synonymic replacement in respect to grammatical (syntactical) means. In the article, a conclusion is made that the synonymy exercises allow enriching and improving students' speech and guide them to learning functional and stylistic characteristics of units under study.

Key words: syntactic synonymy, synonymic row, teaching synonymic transformations of syntactic units, two-member sentence, definitely personal sentence, indefinitely personal sentence, collectively personal sentence, impersonal sentence.

Объективно существующее в языке разнообразие синонимических форм, использующихся для выражения определенного типового значения, служит одним из условий изучения языковых явлений как элементов определенной системы. Свое значение и функцию они получают в зависимости от значения и функции соотносительных с ними единиц. Эта лингвистическая закономерность не может не учитываться методикой преподавания русского языка и культуры речи в вузе, которая, наряду с другими задачами, ставит целью помочь обучающимся осознать системный характер языка. Принимая на вооружение такой исследовательский прием, как выявление внутрисистемных связей между единицами синонимического ряда, вузовская практика обучения русскому языку может значительно обогатиться и в методическом плане, так как рассмотрение языковых единиц в ряду соотносительных с ними построений позволяет студентам глубже осознать специфические признаки изучаемого явления. Вместе с этим обучающиеся знакомятся с широким набором языковых средств, служащих для выражения определенных отношений.

Рассмотрение синонимических единиц помогает студентам установить, какая из них оптимально соответствует коммуникативной задаче высказывания. Реализуя этот прием работы в практике преподавания русского языка и культуры речи, можно значительно повысить образовательную ценность занятия.

Целью статьи является обоснование системы упражнений, позволяющих обучить студентов синонимическим преобразованиям синтаксических единиц, чтобы показать многообразие средств выражения мысли. Важно также обратить внимание преподавателя на необходимость формирования у обучающихся умения вдумчивого анализа этих средств, воспитания через такой прием языковых вкусов студентов и совершенствования грамматического строя их речи.

В понимании синонимических отношений между языковыми единицами, как и большинство исследователей, мы исходим из их смысловой близости, общности их инвариантного значения и структурно-смысловой соотносительности компонентов, которая служит предпосылкой их взаимозаменяемости [1, с. 465-466].

Наблюдения над синонимичными моделями могут проводиться как в целях более глубокого осознания обучающимися структурно-семантических свойств изучаемой единицы, так и для ее оценки со стороны роли в процессе общения.

К тому же сопоставление близких по значению построений выступает как связующее звено работы между структурно-семантическим анализом языковых единиц и их коммуникативной оценкой.

В системе упражнений по синонимическим преобразованиям начальными целесообразно ставить задания на сопоставление соотносительных конструкций по их грамматическому значению и особенностям структуры. Это очень важно для тех синтаксических единиц, которые имеют внешнее сходство в структуре. Так, подбирая соотносительные построения к предложениям типа *Чужим трудом не построишь дом* и *Дом построишь в течение года*, студенты составляют такие ряды: *Чужим трудом ты* (а также *я, любой*) *не построишь дом*. – *Дом ты* (уже не *любой*) *построишь в течение года*.

Синонимические преобразования этих предложений позволяют убедиться в том, что первое предложение сообщает о действии любого лица, оно обобщенно-личное, во втором предложении в качестве деятеля мыслится собеседник, лицо, побуждаемое к действию, поэтому оно является определенно-личным.

Синонимические ряды в том и другом случае позволяют раскрыть существо каждого из сопоставляемых предложений и выступают как педагогически оправданный прием углубления, совершенствования знаний обучающихся.

Сопоставление синонимичных конструкций может быть проведено со стороны типового значения, когда устанавливается, какой из синонимичных вариантов выражает это значение более четко, то есть является исходной моделью, как по отношению к ней рассматриваются другие модели, какие стоят ближе к ней, какие занимают периферийное положение. Так, предложение *Радио сообщает о саммите* трансформируется в конструкции: *По радио сообщают...* и *По радио сообщается...* Сопоставление этих построений позволяет установить, какие изменения произведены при замене предложения с двумя главными членами, в чем проявляется сходство между образованными односоставными предложениями со стороны представления о деятеле, как изменяется степень определенности представления о нем от одного предложения к другому.

В том и другом случае обучающиеся основываются на форме выражения главного члена и называют вид каждого из предложений. Целесообразность такого вида упражнений состоит в том, что языковой материал для анализа конструируется самими студентами. Это позволяет им практически осознать роль той грамматической теории, которую они изучают.

Образованный синонимический ряд используется и для выяснения различия в грамматическом значении каждого из построений. Предложения сопоставляются по степени отвлечения действия от деятеля, составляется схема, передающая последовательность расположения синонимичных построений в зависимости от того, какова степень отвлечения действия от представления о деятеле.

Схема имеет такой вид: двусоставное – неопределенно-личное – безличное. В таком ряду выражение связи между предложениями очевидно для обучающихся. И если мотивировать место каждого предложения, то студенты отметят, что в двусоставном предложении деятель назван, в неопределенно-личном подлежащее устранено, но действие связывается с неопределенным, неконкретизированным лицом. Замыкает ряд безличное предложение. И хотя в использованном примере его структурно-семантические свойства не яркие, так как лексическое значение глагола *сообщается* предполагает деятеля, тем не менее данный синонимический ряд позволяет сопоставить три структурно-семантических типа предложений, установить место каждого из них в общем ряду, его отличительные особенности по сравнению с другими конструкциями этой группы, конкретизирует представление обучающихся об отличительных свойствах каждой из них.

Воспроизведение возможно более полного набора средств выражения данного грамматического значения тренирует студентов в грамматическом разборе, формирует лингвистическое мышление обучающихся, так как ориентирует их на установление внутренних связей между единицами определенного языкового уровня.

Проводя синонимическую трансформацию, студенты отчетливо видят семантическую емкость определенных моделей, осознают, как отражается на значении изменение формы, как модифицирует и тем самым проявляет свой смысл предложение при его преобразовании.

Синонимические замены языковых единиц помогают обучающимся осознать и коммуникативную нагрузку каждой из них.

Наблюдения студентов организуются и по линии разграничения оттенков в значении синонимических предложений, и по степени близости компонентов синонимического ряда к исходной модели, и по линии выяснения условий, создающих возможности синонимической замены.

Подбор синонимичных вариантов позволяет обучающимся установить, что предложения одного вида не всегда имеют одинаковые соответствия. Это можно выяснить на сопоставлении безличных предложений. Примеры:

1. *Траншею засыпало землей. – Траншея засыпана землей. – Земля засыпала траншею.*

2. *О случившемся было забыто. – О случившемся забыли.*

Каждый из синонимических рядов в данном случае дает возможность обучающимся обнаружить вторичное значение авторских предложений: возможность назвать деятеля или возможность модифицировать дополнение в подлежащее – в первом случае и неопределенность производителя действия – во втором. Так, выясняя, чем вызывается замена безличного предложения тем или иным синонимичным построением, обучающиеся приходят к выводу, что это может быть возможность или невозможность назвать производителя действия, конкретизировать предмет речи.

Синонимические преобразования языковых единиц дают возможность сообщить студентам довольно широкий круг сведений о функциональных особенностях сопоставляемых предложений.

Компоненты синонимических рядов часто различаются в стилистическом отношении, и важно установить, когда экспрессивные и нейтральные значения сближаются. Е.Н. Прокопович отмечал, что обычно это создает дополнительные условия для синонимической замены [3]. Кроме того, выясняется, какие из синонимичных построений шире, богаче по значению.

Задания на подбор синонимичных построений помогают обучающимся установить, какие оттенки значения совмещаются в определенных конструкциях и делают их более емкими в смысловом отношении. К такому выводу приходят студенты, подбирая синонимичные построения к предложению с обособленными членами. Например: *Слушавшая сказки Пушкина, мы с малых лет учимся ценить чистое, простое, чуждое преувеличения и напыщенности слово* (С.Я. Маршак). – *Слушаем... и учимся... – Когда слушаем... учимся. – Учимся... так как слушаем.*

Синонимичная трансформация предложения показывает, насколько объемнее языковое средство, выбранное автором, какие оттенки значения оно совмещает. Именно это богатство значений и обуславливает такой ряд близких по значению компонентов.

Через синонимическую замену можно понаблюдать за стилевой принадлежностью сопоставляемых языковых единиц. Сравним: *Ему не хотелось входить в вагон. – Он не хотел входить в вагон.* Студенты устанавливают, какое предложение лишено эмоциональности, какое передает непринужденную манеру речи, близкую к разговорному стилю.

Таким образом, синонимические преобразования предложений дают возможность обучающимся познать синтаксическую единицу в многообразии ее свойств. Вместе с этим, такая работа оказывается действенным средством формирования навыков исследовательского подхода к языковым фактам, вызывает у студентов целый ряд лингвистических вопросов, потребность узнать об изучаемом явлении больше, желание самостоятельно подыскать такие примеры, которые позволили бы осуществить аналогичные наблюдения.

Стимулируя лингвистические интересы обучающихся, можно предложить им задания на подбор необходимого языкового материала из произведений художественной лите-

ратуры, публицистики. Студент выписывает указанное преподавателем число примеров на отдельные карточки, анализирует каждое предложение со стороны возможности синонимической замены и группирует примеры как в зависимости от характера соответствий для каждого из них, так и в зависимости от условий замены. Выполнение такого задания позволяет обучающимся ознакомиться с некоторыми особенностями труда исследователя-лингвиста, способствует появлению интереса к науке о языке. При этом формируется речевая компетентность, которая, как подчеркивают исследователи, является важнейшим «фактором социализации личности» [2, с. 28]. Мы отмечали, что «высокая культура речи, постоянная забота о ее сохранении и совершенствовании – часть общей культуры человека» [4, с. 94]. Поэтому выпускникам вуза необходимо приобрести навыки богатой речи, чему способствует изучение синтаксической синонимии.

Библиографический список:

1. Винокур Т.Г. Синонимия [Текст] // Русский язык. Энциклопедия / Гл. ред. Ю.Н. Караулов. – М.: Большая Российская энциклопедия, Дрофа, 1998. С. 465-466.
2. Игдырова С.В., Мукминов Р.Р. Речевая компетентность как фактор социализации [Текст] // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. – Сызрань, 2017. – Т. 2. – № 11. С. 28-30.
3. Прокопович Е.Н. Стилистика частей речи: Глагольная словоформа [Текст]. – М.: Просвещение, 1969. – 143 с.
4. Цынк С.В. Совершенствование произносительной грамотности студентов вузов [Текст] // Международный журнал экспериментального образования. – 2010. – № 7. С. 93-95.

УДК 13058

**Влияние оздоровительных занятий фитнесом
на опорно-двигательную систему студентов**

Шаймарданова Ирина Ильгамовна

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

IRI99SH@gmail.com

Статья посвящена изучению влияния малоподвижного образа жизни, присущего учащимся образовательных учреждений, на опорно-двигательную систему, а также рассмотрению различных методов и комплексов упражнений для лечения и предотвращения нарушений двигательных функций.

Ключевые слова: осанка, опорно-двигательная система, учащиеся, малоподвижность, упражнения, студенты, сидячий образ жизни, физическая культура, фитнес.

Health Fitness Classes Influence on the Musculoskeletal System of Students

Shaimardanova Irina Ilgamovna

*Trekhgornyy Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI,
Trekhgornyy*

The article is devoted to the study of sedentary lifestyle influence on the musculoskeletal system which is typical for students of educational institutions. Also, various methods and exercises complexes for the treatment and prevention of movement function disorders are considered.

Keywords: posture, the musculoskeletal system, student, immobility, exercises, undergraduate, sedentary lifestyle, physical culture, fitness.

Все чаще и чаще в клинической практике звучит диагноз «остеохондроз». Медицинская статистика отмечает почти стопроцентную поражаемость населения этим заболеванием в старшем возрасте, но заболевание «молодеет», и диагноз остеохондроза наблюдается все более в молодом возрасте. Урбанизация, гиподинамия, ухудшение экологических факторов среды, изменения режима и характера питания привели от 40 до 90 процентов жителей земного шара к заболеванию остеохондрозом. Неблагоприятные тенденции диктуют необходимость поиска различных действенных мер, направленных на улучшение физического состояния молодежи.

Большую роль в профилактике заболеваний опорно-двигательного аппарата призваны сыграть средства физической культуры, особенно специальные физические упражнения. Поэтому разработка учебного пособия дает возможность правильно применять физические упражнения на занятиях со студентами, имеющими заболевания опорно-двигательного аппарата, что является актуальной проблемой сегодняшнего дня.

Таким образом, в построении учебного процесса по дисциплине «физическая культура» может быть использована современная инновационная технология его проведения, ориентированная на состояние здоровья занимающихся, обеспечивающая более индивидуализированный подход к его построению и эффективность реализации.

Статистика заболеваемости болезнями опорно-двигательного аппарата и позвоночника, по данным ВОЗ (Всемирной организации здравоохранения) и Минздрава РФ, выглядит так:

Табл. 1.

	Европа	Россия
Страдают заболеваниями опорно-двигательного аппарата	75%	85-90%
Из них обращаются к врачу	50%	20%
Направляются в клинику/больницу для обследования на 100000 тыс. чел.	350	400
Остаются для обследования и лечения	30	40-50
Оперированы	5	7-10
Процент нетрудоспособности в связи с болезнями позвоночника	10-15%	20-25%

Число зарегистрированных заболеваний чрезвычайно велико, но задумайтесь только, сколько ещё людей не обращаются к врачам со своими заболеваниями и травмами. Такие цифры заставляют задуматься о способах оздоровления населения.

И раз уж речь зашла о молодых поколениях, которые также входят в процент страдающих заболеваниями, то можно смело заявить, что начинать нужно именно с них.

В школах и институтах занятия физической культурой обязательны, но направлены они скорее на общее оздоровление организма, в то время как учащиеся проводят в сидячем положении большую часть дня.

Несоблюдение осанки, нарушение рекомендаций по положению во время работы за компьютером, отсутствие надлежащей лечебной физкультуры – влекут за собой ужасающие последствия. В будущем при сохранении подобного образа жизни эти молодые люди могут войти в процент страдающих заболеваниями ОДА.

Для точности наших утверждений и своего рода обновления статистических данных нами было проведено анонимное анкетирование студентов ТТИ НИЯУ МИФИ. Вопросы касались разных аспектов здоровья опорно-двигательной системы. Результаты опроса были следующими:

Табл. 2

Ходят пешком по несколько часов в день	22%
Гуляют часто (бывают на свежем воздухе)	6%
Правильно питаются	34%
Проводят без перерыва за компьютером менее 30 минут	10%
Носят учебные принадлежности в рюкзаке	60%
Имеют заболевания ОДС	42%
Знакомы с направлениями фитнеса	16%
Регулярно посещают специалистов, проверяющих состояние ОДС	8%
Занимаются каким-либо видом спорта	44%

Результаты опроса, приведённые в таблице, следует дополнить тем, что некоторые студенты рядом с ответом дописывали свои уточнения. Так, например, один студент написал, что проводит за компьютером более 12 часов! Такие цифры, конечно, ужасают. Но в тоже время интересует тот факт, что заболевания опорно-двигательной системы имеет 42% студентов, а вот наблюдается у специалистов лишь маленькая их доля.

Полученные данные говорят о том, что просто физических занятий недостаточно для поддержания здоровья, , нужны дополнительные направления в медосмотрах у студентов, чтобы о нарушениях было хотя бы известно. Нужны дополнительные тренировки, направленные именно на поддержание здоровья опорно-двигательного аппарата. Тогда и показатели здоровья учащихся будет выше, и, как следствие, уменьшится процент заболеваемости двигательной системы.

За последние годы достигнуты значительные успехи в разработке разнообразных программ физического воспитания, позволяющих студентам заниматься многими видами спорта, которые не только являются эмоционально привлекательными для студентов, но и максимально развивают у них качества, необходимые им в дальнейшей жизнедеятельности.

Фитнес обладает такими свойствами, как интегративность и комбинаторность, соединяя в себе наиболее эффективные для оздоровления студентов новые виды двигательной активности с накопленным опытом в области оздоровительной физической культуры, что позволяет широко внедрять его в учебный процесс.

Таким образом, внедрение теории и методики оздоровительного фитнеса в систему физического воспитания в вузе значительно дополняет средства для решения поставленных перед высшей школой задач. Студенты, регулярно занимающиеся фитнесом

сом, осознанно улучшают свое здоровье, становятся стрессоустойчивыми за счет расширения резервов адаптации организма, легче справляются с требованиями интенсивной учебной деятельности, повышают творческую активность и работоспособность, у них снижаются риски заболевания атеросклерозом, гипертонической и ишемической болезнями сердца, в конечном счете улучшается самочувствие в целом.

В связи с этим нами был разработан эффективный план проведения фитнес-занятия, направленного на оздоровление опорно-двигательной системы. Этот план может использоваться дома, на занятиях физкультурой, а также применяться для групповых тренировок во внеучебное время. Он будет полезен не только для учащихся, но и для более взрослых поколений.

Библиографический список:

1. Ахвердова О.А. К исследованию феномена «культура здоровья» в области профессионального физкультурного образования / О.А. Ахвердова, В.А. Магин // Теория и практика физической культуры. – 2002. – №9. – С. 5–7.
2. Булгакова О.В. Фитнес-технологии как современные средства подготовки студентов вуза к сдаче норм ГТО / О.В. Булгакова [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 2015. – №8. – С. 104.
3. Григорьев В.И. Фитнес-культура студентов: теория и практика / В.И. Григорьев, Д.Н. Давиденко, С.В. Малинина. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского гос. ун-та экономики и финансов, 2010. – 227 с.
4. Крюкова О.Н. Педагогическое обеспечение эффективности процесса физической подготовки студентов средствами фитнеса: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / О.Н. Крюкова. – Елец, 2014. – 20 с.
5. Лахина Е.М. Фитнес-технологии как компонент физкультурного образования студентов вузов / Е.М. Лахина, А.В. Козлов, Л.Н. Молорошвило // Теория и практика физической культуры. – 2015. – №2. – С. 36–39.
6. Методические основы фитнеса студенческой молодежи / В.И. Григорьев [и др.]. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского гос. экономического ун-та, 2015. – 60 с.
7. Физическая культура: современные оздоровительно-развивающие фитнес-технологии / О.П. Панфилов [и др.]. – Тула: Изд-во Тульского гос. пед. ун-та им. Л.Н. Толстого, 2014. – 227 с.
8. Шилько В.Г. Педагогические технологии в физкультурно-спортивной деятельности студентов / В.Г. Шилько, Т.А. Шилько, Н.Л. Гусева // Теория и практика физической культуры. – 2014. – №11. – С. 52–53.

УДК 623.454.8

Ядерное оружие России

Шарафутдинов Айнур Рашитович

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

aunyr@mail.ru

Ядерное оружие самое опасное оружие массового поражения на сегодняшний день. В данной научной работе исследуется история создания, виды ядерных взрывов, поражающие факторы ядерного оружия. Обозначены актуальность, цель, задачи, гипотеза исследования. В качестве основополагающих методов научного исследования используются анализ и сравнительный анализ. Работа несет в себе аналитический и исследовательский смысл.

Ключевые слова: ядерное оружие, ядерные взрывы, поражающие факторы, последствия, функции.

Russian Nuclear Weapons

Sharafutdinov Ainur Rashitovich

Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgorny

Nuclear weapons are most dangerous weapons of mass destruction today. This scientific work examines the history of creation, types of nuclear explosions and damaging factors of nuclear weapons. The relevance, purpose, objectives, research hypothesis are indicated. Analysis and comparative analysis are used as the basic methods of scientific research. The work has analytical and research meaning.

Keywords: nuclear weapons, nuclear explosions, damaging factors, consequences, functions.

Трагический опыт ядерной бомбардировки Хиросимы и Нагасаки показывает нам какой ущерб наносит ядерное оружие. В начале двадцать первого века враждующие страны, имеющие ядерное оружие, могут его использовать. В связи с этим нужно представлять роль ядерного оружия.

Цель: исследование ядерного оружия.

Задачи:

1. Изучить ядерное оружие, как фактор массового поражения.
2. Рассмотреть функции ядерного оружия.
3. Исследовать поражающую радиацию.
4. Проанализировать виды ядерных взрывов.

Гипотеза исследования заключается в следующем: ядерное оружие играет огромную роль в жизни государства в 21 веке, поэтому нужно знать, что из себя представляет данный вид вооружения.

Средствами доставки и носителями ядерного оружия являются ракеты различных типов и назначения, артиллерия, самолеты-носители, подводные лодки и надводные корабли, вооруженные ракетами и торпедами с ядерными зарядами.

В зависимости от решаемых задач, решаемых ядерным оружием, ядерные взрывы могут быть осуществлены в воздухе, у поверхности земли (воды), под землей (водой).

Ядерное оружие обладает колоссальной мощностью. При делении примерно одного килограмма урана высвобождается такое же количество энергии, как при взрыве около 20 тысяч тонн тротила. Термоядерные реакции синтеза являются еще более энергоемкими. Мощность взрыва ядерных боеприпасов принято измерять в тротиловом эквиваленте. Тротиловый эквивалент – это масса обычного взрывчатого вещества тротила (тринитротолуола), мощность взрыва которой эквивалентна мощности взрыва данного ядерного боеприпаса. Тротиловый эквивалент измеряется в тоннах (т), килотоннах (кт) или в мегатоннах (Мгт).

В зависимости от мощности выделяют ядерные боеприпасы (калибры):

- сверхмалые (менее 1 кт);
- малые (от 1 до 10 кт);
- средние (свыше 10 до 100 кт);
- крупные (свыше 100 кт до 1 Мгт);
- сверхкрупные (свыше 1 Мгт).

Функция ядерного оружия заключается в:

1. Удержании участвующих в военном конфликте ядерных государств ответного применения ЯО в ответ на ситуационно обусловленное применение нестратегического ЯО.

2. Удержании не участвующих в военном конфликте ядерных государств от вмешательства в войну при применении тактического ядерного оружия в оборонительных целях. В случае невыполнения функции сдерживания и вмешательства указанных ядерных государств в войну стратегические ядерные силы должны быть способны выполнить функцию деэскалации боевых действий или нанесения удара.

В зависимости от задач, решаемых применением ядерного оружия, ядерные взрывы могут производиться в воздухе, на поверхности земли и воды, под землей и водой. В соответствии с этим различают высотный, воздушный, наземный (надводный) и подземный (подводный) взрывы.

Высотный ядерный взрыв – это взрыв, произведенный с целью уничтожения в полете ракет и самолетов на безопасной для наземных объектов высоте (свыше 10 км).

Воздушный ядерный взрыв – это взрыв, произведенный на высоте до 10 км, когда светящаяся область не касается земли (воды). Воздушные взрывы подразделяются на низкие и высокие.

Наземный (надводный) ядерный взрыв – это взрыв, произведенный на поверхности земли (воды), при котором светящаяся область касается поверхности земли (воды), а пылевой (водяной) столб с момента образования соединен с облаком взрыва.

Подземный (подводный) ядерный взрыв – это взрыв, произведенный под землей (под водой) и характеризующийся выбросом большого количества грунта (воды), перемешанного с продуктами ядерного взрывчатого вещества

Основными поражающими факторами ядерного взрыва являются:

- ударная волна;
- световое излучение;
- проникающая радиация;
- радиоактивное заражение местности;

- электромагнитный импульс.

Целью ЯО как элемента системы управления безопасностью является поддержание способности выделенного субъекта отношения безопасности, а именно его составной части – системы безопасности, адекватно реагировать на происходящие в процессе развития межсубъектных отношений изменения (события), ущемляющие интересы данного субъекта, на уровне достаточном для предотвращения неприемлемых для него ущербов и последствий.

Использование ядерного оружия в Хиросиме и Нагасаки – это пример того, что случится, если будет использовано ядерное оружие.

Ядерное оружие – самое опасное оружие на земле.

Ядерное оружие способно уничтожить все живое на Земле несколько раз подряд, а ионизирующая радиация от его применения (даже малой части) нанесет непоправимый вред лесам, продовольственным культурам, животным и морской экосистеме. Кроме того, возможно наступление «ядерной зимы» – в результате взрыва образуется облако дыма и осколков, которое закрывает Солнце, что приводит к гибели урожая и голоду во всем мире. Поскольку воздействие применения ядерного оружия нельзя ограничить военными объектами, его использование повлечет заболевания и гибель неопределенно большого количества мирного населения.

В ходе изучения ядерного оружия рассмотрено как фактор массового поражения, исследованы функции, проанализировать виды ядерных взрывов.

Библиографический список:

1. Давыдов В. Ф. Журналисты и ядерное оружие. – М: Высшая школа, 2013. – 192 с.
2. Руденко, Ф.А. Оружие и боеприпасы. – М., 2014. – 255 с.
3. Винклер, П. Оружие – М., 2011. – 332 с.
4. Хуберт Мания. История атомной бомбы. – М., 2012. – 352 с.

УДК 372.862

Возможности использования открытых образовательных ресурсов НИЯУ МИФИ студентами вуза

Юламанова Роза Руслановна

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

rozochka_1999@mail.ru

Работа знакомит нас с возможностями «открытых образовательных ресурсов» в условиях процесса информатизации современного образования и практикой применения открытых образовательных ресурсов в учебном процессе с использованием сайта НИЯУ МИФИ.

Ключевые слова: открытые образовательные ресурсы, лицензия, портал, образование, доступность

Opportunities of Using Open Educational Resources of MEPHI by University Students

Yulamanova Roza Ruslanovna

*Trekhgorny Technological Institute of the National Research Nuclear University
MEPhI, Trekhgorny*

This work informs about the possibilities of "open educational resources" in terms of the computerization process of modern education and the application practice in the educational process using the website of NRNU MEPHI.

Keywords: open educational resources, license, portal, education, availability

Развитие современных технологий, переход к информационному обществу, безусловно, оказало существенное влияние на систему образования. Важной частью нынешнего образования является электронное обучение. Сегодня глобальная сеть предоставляет бесплатный доступ к различным информационным и образовательным ресурсам. Важную роль в этом процессе играют открытые образовательные ресурсы (ООР), которые используются не только в качестве готовых электронных курсов для обучения, но и в качестве учебного материала для включения в создаваемые электронные курсы и инструментальных средств их разработки. ООР – это прежде всего обучающие, учебные, научные источники информации, размещенные в свободном доступе и дающие право на их бесплатное использование. Главными целями этого явления принято считать намерение открыть доступ к знаниям как можно большему количеству человек.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью ознакомления с возможностями использования открытых образовательных ресурсов в учебном процессе в высших учебных заведениях из-за недостаточной изученности данного явления.

Целью работы является рассмотрение возможностей ООР, предоставляемых НИЯУ МИФИ студентам вуза.

В соответствии с поставленной целью требуется решить следующие задачи:

- 1) Ознакомиться с понятием ООР, его структурой;
- 2) Удостовериться в наличии открытых образовательных платформ у ведущих вузов страны;
- 3) Использовать на практике возможности открытого образовательного ресурса студентами ТТИ НИЯУ МИФИ;
- 4) Разработать анкету и провести опрос студентов второго курса ТТИ НИЯУ МИФИ о возможностях использования ООР.

Открытое образование является относительно новым явлением, и в связи с информатизацией современного образования заинтересованность такими открытыми ресурсами возрастает. К предпосылкам возникновения ООР можно отнести как положительные, так и негативные социальные аспекты. Современное общество является обществом информационных потоков и стремительно обновляющихся технологий. Это общество людей, умеющих адаптироваться, развиваться и взаимодействовать, поэтому ценятся такие качества как обучаемость, мобильность, умение приобретать новые навыки. С другой стороны в эпоху развития мировой экономики общество характеризуется огромным разрывом между богатыми и бедными, так же влияние оказывает и напряженность международных отношений. Все это, безусловно, явилось мощным толчком в появлении открытого образования.

История развития открытых образовательных ресурсов ведет к разработанной Э. Тоффлером концепции трех волн. Первая волна цивилизации началась около 10 тысяч лет назад и закончилась к 15-17 векам. Эта волна совпадает с периодом возникновения университетского образования. Образование того времени характеризовалось уникальностью и монологичностью, так как основным источником получения знаний были образованные и квалифицированные преподаватели. При этом образование получали только высшие слои общества. Результатом являлась подготовка студента-мыслителя. Вторая волна цивилизаций приходится на период с 16 века по вторую половину 19 века. Это институциональная стадия университетского образования. К тому времени оно было централизованным и стандартизированным. Модель образования того времени – это «образование на всю жизнь». Результатом образования являлась подготовка выпускника-специалиста.

Наконец, третья волна охватывает период с 20 века до настоящего времени. Результатом высшего образования в современном мире является подготовка выпускника-профессионала, который представляет из себя не только личность, но и мастера своего дела. Такой выпускник умеет ориентироваться в нестандартных ситуациях, т.к. живет в экстремальных и быстро меняющихся условиях. При этом он быстро, без специальной подготовки способен принимать необходимые решения. Именно такими качествами обладает современный выпускник. Модель нынешнего образования – «образование через всю жизнь», обучение становится непрерывным и обязательным для каждого человека.

Поэтому в условиях информатизации, цифровизации и глобализации все большую роль играет и будет играть дистанционное обучение. Дистанционное обучение это прохождение различных платных и бесплатных курсов повышения квалификации, получение дополнительного образования. Для этого существуют открытые образовательные ресурсы, которые доступны широкому кругу людей.

Открытые образовательные ресурсы – это учебные и научные ресурсы, существующие в открытом доступе или выпущенные под лицензией, которая разрешает их бесплатное использование и модификацию третьими лицами. К основным особенностям ООР относят то, что они имеют научную, методическую или учебную направленность. Предлагаемый ресурс чаще всего публикуется на условиях открытой лицензии учебных и научных материалов, являющимся общественным достоянием. При этом поддерживаются различные форматы и носители для представления материалов, что, безусловно, удобно для пользователя.

Рассмотрев множество классификаций ООР, мы выбрали точку зрения Д.Я. Хюлена. По нашему мнению, он наиболее точно разделил все открытые ресурсы. В зависимости от структуры и составляющих компонентов в открытых ресурсах можно выделить следующие типы:

1. Открытый обучающий контент (ООК). ООК – это такой тип открытых образовательных ресурсов, который включает в себя курсы, материалы курсов, содержание модулей, учебные объекты, коллекции и журналы, находящиеся в цифровом формате и опубликованные в открытом доступе. Материалы для этого типа ООР обычно представлены на сайтах учебных заведений, на сайтах системы дистанционного обучения или же на персональных сайтах преподавателей.

2. Открытое программное обеспечение (ОПО). ОПО – программное обеспечение с открытым исходным текстом. Исходный текст таких программ доступен для просмотра, изучения и изменения, что позволяет пользователю принять участие в доработке самой открытой программы, т.е. разрешается изменять, модифицировать материал.

3. Открытые материалы для электронного обучения сотрудников часто используются внутри какой-то компании для повышения квалификации сотрудников;

4. Бесплатные массовые открытые онлайн курсы (МООК). Это курсы, в которых взаимодействие построено между обучающимися и учебной средой. МООК предоставляют материал большому количеству участников, которые с помощью интернета могут присоединиться к выбранному курсу. В результате его прохождения возможно получение сертификата.

5. Институциональные репозитории – это публично доступные архивы информации научных, исследовательских и образовательных учреждений, которые включают в себя материалы научно-исследовательских работ, готовых к печати.

Как у любого явления у открытых образовательных ресурсов можно выделить как преимущества, так и недостатки. К основным преимуществам ООР относят:

1. гибкость в планировании, т.е. обучающийся самостоятельно составляет удобный график прохождения курса;

2. доступность, ведь ООР – это прежде всего доступный для всех желающих материал;

3. интеграция языковой среды подразумевает, что большинство курсов предоставлено на английском языке, так как в России ООР относительно новое явление.

4. продвижение университетов – так как наличие открытых площадок для размещения ООР принадлежит ведущим вузам страны, что повышает их престиж и привлекательность для абитуриентов.

Выделенные плюсы ООР говорят о развитии современного образования, улучшении способов получения знаний. С другой стороны такие нововведения в образовании не могут обойтись без недостатков. К ним можно отнести:

1. нарушение устной коммуникации, т.к. ООР объединяют людей только в виртуальном мире;

2. неготовность преподавателей работать в проектах ООР, многие преподаватели не заинтересованы в использовании таких ресурсов в учебном процессе, они привыкли работать со студентами во время лекционных или семинарских занятий, применение ООР не требуется;

3. незаинтересованность государства говорит о том, что государство недостаточно занимается развитием ООР;

4. отсутствие обновления информации, т.к. выкладываемый на общее обозрение материал обычно не изменяется с течением времени, информация становится не актуальной.

Рассмотрев плюсы и минусы ООР можно сделать вывод, что такие ресурсы требуют постоянного улучшения и обновления. Таким образом, необходимо отметить, что ООР, как и любое инновационное явление в образовании имеет свои сильные и слабые стороны, которые следует учитывать при их использовании в учебном процессе.

В нашей стране активно поддерживается развитие открытых образовательных ресурсов. Многие ведущие университеты страны имеют свои образовательные порталы, на которых размещены различные курсы. К таким учреждениям относятся: МГУ им. Ломоносова, Национальный исследовательский технологический институт, Московский физико-технический институт и др. Внедрение открытых образовательных ресурсов не обошло стороной и НИЯУ МИФИ. С 2015 года развивается Образовательный портал НИЯУ МИФИ, содержащий электронные учебные курсы по тематике САЕ (Стратегическая Академическая Единица НИЯУ МИФИ). В настоящее время для школьников, абитуриентов, студентов, преподавателей и просто гостей сайта НИЯУ МИФИ есть широкие возможности попробовать воспользоваться открытыми образовательными ресурсами. Портал предоставляет доступ к таким образовательным ресурсам:

- Открытые образовательные ресурсы для всех желающих,

- Дистанционные курсы для студентов НИЯУ МИФИ, обучающихся как в Москве, так и в филиалах университета,
- Совместные (сетевые) образовательные программы и курсы,
- Онлайн – курсы на платформе Coursera,
- Онлайн – курсы на платформе edX,
- Методические материалы о подготовки онлайн-курсов для преподавателей НИЯУ МИФИ
- Виртуальные лаборатории
- Развитие сайта Международных олимпиад НИЯУ МИФИ для студентов, аспирантов и стажеров.

Для ознакомления с возможностями открытых образовательных ресурсов студентам второго курса ТТИ НИЯУ МИФИ были даны практические задания по физике, благодаря которым они могли оценить работу образовательного портала НИЯУ МИФИ. На одном из лекционных занятий по физике студентам было дано домашнее задание, которое заключалось в самостоятельном разборе одной из тем учебного материала. Каждому студенту необходимо было зайти на образовательный портал НИЯУ МИФИ (online.mephi.ru) и выбрать необходимый ресурс из раздела по физике. При этом вход на портал не требует регистрации, а курсы являются бесплатными и доступными для каждого посетителя сайта. Всего разделов на портале четыре: физика, математика, ядерные технологии и новые проекты. Курс физики представляет собой несколько тем, включающие в себя физические основы механики, молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику и волны, атомную физику. Выбрав необходимую тему по физике, ребята самостоятельно изучили материал и сделали конспект по домашнему заданию. Материал курса помимо текстовой информации содержит необходимые формулы, наглядные таблицы и рисунки, а также видеоматериалы. В качестве закрепления материала, студенты решили несколько практических заданий, которые размещены после каждой темы. В ходе проверки домашнего задания ребята ответили на вопросы преподавателя, обсудили пройденный материал, разобрали задачи. В целом все студенты справились с заданием, они смогли ответить на все вопросы преподавателя и, в ходе изучения материала у них не возникло вопросов по поводу понимания темы. Это говорит о том, что предоставленный порталом материал может использоваться преподавателями и студентами ТТИ НИЯУ МИФИ в качестве дополнительного изучения темы или в качестве ее закрепления.

Для того чтобы узнать мнение студентов, которые прошли данный эксперимент, мы провели социологический опрос. Обработав результаты опроса, и проанализировав полученные данные, мы выяснили, что лишь небольшая часть студентов знают о существовании открытых образовательных ресурсов и возможности их использования. Если быть точными, то это только студенты второго курса, у которых было конкретное задание по физике. Все остальные студенты ТТИ НИЯУ МИФИ не имеют представления о существовании ООР. Большая часть опрошенных, которые работали с данными ресурсами, дают положительную оценку открытой площадке НИЯУ МИФИ. В целом студентам понравилась структура портала. Он имеет удобную навигацию, с ним легко и просто работать любому пользователю. Каждый курс разделен по темам, и есть возможность перейти к нужному разделу. Онлайн-курс наполнен мультимедийными инструментами: видео, рисунки, что, безусловно, оживляет текстовый документ. Информационный материал, предоставляемый порталом, является качественным, его можно использовать в качестве закрепления домашнего задания, самостоятельной подготовке к занятию или в качестве справочного материала. При этом сайт предлагает лишь ограниченное количество разделов в соответствии с основными дисциплинами общего образования, и для некоторых студентов было недостаточно тем для изучения. Это, без-

условно, является недостатком портала, но образовательный ресурс находится на этапе развития, и онлайн-курсы только начинают внедряться в процесс образования. К положительным характеристикам портала можно отнести наличие дополнительных функций, на пример, есть возможность скачать размещенные учебные материалы, которые можно использовать вовремя учебного процесса.

На данный момент мы находимся на первом этапе внедрения современных технологий в образование. Как подсказывает практика, сегодня большинство студентов не знают о существовании открытых образовательных ресурсов. Открытый портал НИЯУ МИФИ еще развивается, он только начинает совершенствовать возможности, предлагаемые студентам вуза. Безусловно, размещенные на нем курсы могут быть полезными как для студентов, так и для преподавателей.

Образование в России выходит на новый уровень, что обусловлено информатизацией современного общества. Сейчас используются новые способы получения качественного образования, при этом большая роль отводится самостоятельному изучению материала. Все это способствует внедрению ООР в учебный процесс. Популярность таких ресурсов увеличивается благодаря стремлению обучающихся повысить свой уровень знаний в той или иной области. При поддержке государства ООР смогут развиваться и использоваться во многих учебных заведениях.

Библиографический список:

1. Андреев А.А. Открытые образовательные ресурсы // Высшее образование в России. 2008. №9. [Электронный ресурс] / Режим доступа: URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/otkrytye-obrazovatelnyeresursy>.
2. Еляков А.Д. Современное информационное общество // Высшее образование в России. 2001. №4. [Электронный ресурс] / Режим доступа: URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-informatsionnoeobschestvo>.
3. Зубарева К.А. Открытость как феномен современного образования // Педагогическое образование в России. 2012. №3. [Электронный ресурс] / Режим доступа: URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/otkrytost-kakfenomen-sovremennogo-obrazovaniya>.
4. *Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»* [Электронный ресурс] / Режим доступа: URL: <https://mephi.ru>

УДК 37:53

**Методика проведения физического практикума
в техническом вузе на основе использования
профессионально-ориентированных заданий**

Якимов Кирилл Вячеславович

Трехгорный технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Трехгорный

kvyakimov@gmail.com

Важную роль в подготовке будущих инженеров играет образование в сфере точных наук, в частности, физики. Физическому практикуму отведена особая роль в техническом вузе. Разработка профессионально-ориентированных заданий физического

практикума для студентов технического вуза повлекла изменения в структуре методических указаний к выполнению работ. Структура была полностью перестроена в своем порядке, что придало ей определенную логичность.

Ключевые слова: физический практикум, методика преподавания, физика, профессионально-ориентированные задания, инженеры, технический вуз, студенты.

Methods of Conducting a Physical Workshop in a Technical College Based on the Use of Professionally-Oriented Tasks

Yakimov Kirill Vyacheslavovich

Trekhgornyy Technological Institute of the National Research Nuclear University MEPhI, Trekhgornyy

An important role in the training of future engineers is played by the education in the field of exact sciences, in particular, physics. Physical workshop has a special role in a technical college. The development of professionally-oriented tasks of a physical workshop for students of a technical college resulted in changes in the structure of guidelines for performing work. The structure was completely rebuilt in its own order, which gave it a certain consistency.

Keywords: physical workshop, teaching methods, physics, vocationally-oriented tasks, engineers, technical college, students.

В настоящее время модернизация российского образования выдвигает повышенные требования к качеству профессиональной подготовки инженера соответствующего профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного и ответственного. Важную роль играет образование в сфере точных наук, в частности, физики. В техническом вузе физика является фундаментом для изучения инженерных и специальных дисциплин. Одним из видов аудиторной учебной работы является физический практикум, которому отведена особая роль в техническом вузе. Это связано со спецификой профессиональных компетенций, которыми должен овладеть будущий инженер. Особенность физического практикума технического вуза заключается в практически полной самостоятельности и сознательной активной работы.

В начале исследования была сформулирована гипотеза: проведение практикума по курсу общей физики у студентов технического вуза будет способствовать осознанию ими роли физики в их будущей профессиональной деятельности и формированию у них профессиональных компетенций, если:

- содержание работ физического практикума строить с учетом связи курса физики и специальных дисциплин;
- в качестве основных объектов исследования рассматривать не абстрактные тела, а конкретные технические объекты;
- дополнить методические указания к работам практикума профессионально-ориентированными заданиями.

Целью физического практикума является формирование у студентов обобщенных экспериментальных умений исследовательского характера, позволяющих использовать эти умения при усвоении технических дисциплин. На сегодняшний день недостаточно изучена проблема совершенствования подготовки по физике у студентов технического

вуза, как выявление возможностей формирования мотивационного компонента средствами профессионально-ориентированных заданий в условиях практикума, что в итоге способствует формированию профессиональной компетентности.

Методика проведения физического практикума не способствует развитию профессиональных компетенций у студентов технического вуза. Ведь в качестве объектов исследования используются типовые модели: шайбы, маятники, грузы и металлические шарики и т.д. Студенты не только теряют энтузиазм к самой дисциплине физика, но и задаются вопросом – «Как нам это пригодится в дальнейшей карьере?».

Для каждого раздела физики было уточнено содержание работ физического практикума. В формулировках их теоретической части использовались: удар ледоколом о льдину, система воздушного охлаждения электронных приборов, принцип лужения паяльником, действие сил на подвес при перемещении лифта, разводка электроники на производственном участке цеха и многое другое.

В качестве примера предлагаю рассмотреть работу физического практикума с использованием профессионально-ориентированных заданий по разделу физики «Механика» на тему: «Изучение закона вращательного движения с помощью маятника Обербека» (Рис. 1).

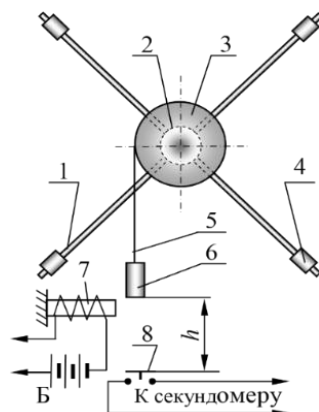


Рис. 1 – Маятник Обербека

Казалось бы, как можно довольно-таки традиционную лабораторную работу связать с технической направленностью. Однако, поподробнее рассмотрев принцип работы самого маятника Обербека, стало очевидное сходство с принципом работы кривошипно-шатунного механизма двигателя внутреннего сгорания (ДВС) автомобиля (Рис. 2).

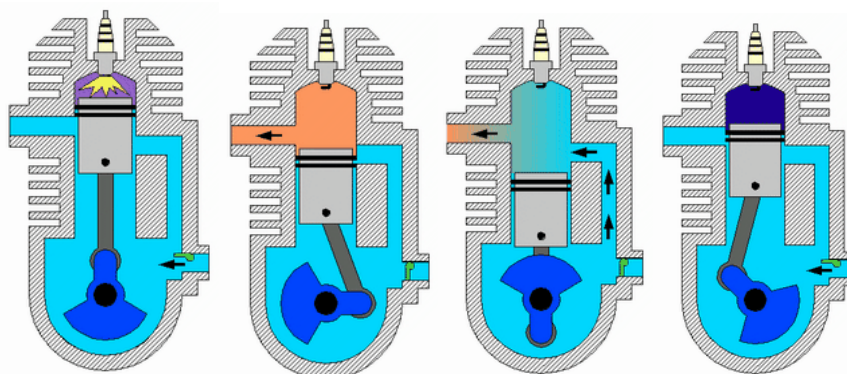


Рис. 2 – Принцип работы ДВС

Если рассматривать установку – маятник Обербека, то в ДВС аналогом такой системы является – коленчатый вал. При выключении электромагнита начинает вращаться маятник, заставляя опускаться груз, подобно поршню в кривошипно-шатунном механизме ДВС. В нижнем положении груз ударяется о стол, символизирующий в ДВС камеру сгорания, в которой происходит взрыв, что заставляет поршень двигаться по прежней схеме. По аналогии с коленчатым валом в ДВС – маятник в лабораторной установке продолжает вращаться, не меняя направление.

Помимо предложенных аналогий лабораторных установок с ситуациями в профессиональной деятельности, в методических указаниях отмечено – на что необходимо уделять внимание, работая в будущем по профессии инженера соответствующей направленности. Также присутствуют контрольные задания – вопросы и задачи технического содержания, связанные с данной работой, очередной раз уточняя роль физических процессов в ситуациях на производстве.

Практическая значимость исследования обусловлена тем, что его выводы и результаты будут способствовать формированию компонентов профессиональной компетентности студентов технического вуза. На сегодняшний день разработан комплект методических указаний физического практикума для студентов технического вуза с использованием профессионально-ориентированных заданий по четырем разделам физики: механика, молекулярная физика и основы статистической термодинамики, электричество и магнетизм, волны и оптика.

Библиографический список:

1. Федотова, Т.И. О роли самостоятельной работы в формировании профессиональной компетентности будущего специалиста / Т.И. Федотова // Омский научный вестник. – 2009. – №1. – С. 182-184
2. Федотова, Т.И. Профессиональная компетентность как основополагающих компонент подготовки будущего инженера / Т.И. Федотова // Приложение к журналу Омский научный вестник. – 2006. – №9. – С. 65-69
3. Якимов, К.В. Профессионально-ориентированные задания практикума по физике, как способ повышения интереса студентов к предмету / К.В. Якимов // Интеграция теории и практики мирового научного знания в XXI веке: материалы Международной научно-исследовательской конференции / ТТИ НИЯУ МИФИ. – Трехгорный: 2018 г.
4. Якимов, К.В. Профессионально-ориентированные работы со школьниками в рамках физического практикума / К.В. Якимов // Проблемы современного физического образования: Материалы IV Всероссийской научно-методической конференции / отв. ред. М.Х. Балапанов. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. – 280 с.
5. Якимов, К.В. Профессионально-ориентированные работы физического практикума для студентов технических вузов / К.В. Якимов // Пропедевтика инженерной культуры обучающихся в условиях модернизации образования: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / ФГБОУ ВО «ЧГПУ». – Челябинск: 2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

К.С. Аксенова

Анализ динамики радиоактивного фактора в зоне наблюдения
Ростовской АЭС на примере продуктов питания местного производства3

Н.В. Ананьина, В.С. Лобанов

Экономическое обоснование совершенствования методов
радиационного контроля в ГК «Росатом»8

А.Х. Ахметов

Шифрование информации посредством штриховых и QRкодов:
история и перспективы применения 11

В.И. Гузеев, В.А. Батуев

Анализ работоспособности мелкоразмерных спиральных сверл
при глубоком сверлении 15

Н.О. Белякова, М.А. Фролова

Пути повышения надежности элементов атомной станции 18

В.В. Бриж, Ю.В.

Исследование зависимости выручки предприятия атомной
промышленности от показателей актива баланса 23

А.А. Бурматова

Разработка автоматизированной системы управления
расписанием водителя 27

А.И. Валиуллина

Контроль ферромагнитных материалов 34

В.А. Вебер

Нахождение коэффициентов полиномов аппроксимирующей
функций математической модели в задачах толщинометрии
в помощь LabView 38

М.С. Дежевой

Оценка уровня безопасности каркасных зданий
на примере машинного зала АС 45

И.П. Дерябин, И.Н. Миронова

Экспериментальные исследования точности обработки
отверстий инструментом одностороннего резания 50

Ю.Д. Донцова, О.А. Токарева, Е.Д. Пятыгина, Д.З. Похлебаева

Переработка материалов и изделий для вторичного
использования их в производстве новой продукции 53

<i>О.А. Дыдыкина, А.С. Токарев</i>	
Сравнение различных типов мерительного инструмента, предназначенного для осуществления технического контроля	60
<i>Е.С. Елсуков, К.Ю. Косенко, В.С. Неволин, Д.В. Серченко, М.С. Филичкин</i>	
Инновационное применение гироскопа	64
<i>Н.В. Закирова</i>	
Разработка автоматизированной системы учета программного обеспечения	69
<i>Н.В. Зубова</i>	
Реализация комплексной кейс-технологии на примере создания кейса по дисциплине «Атомная и ядерная физика» технического вуза.....	75
<i>В.Р. Камалова, А.С. Токарев</i>	
Исследование формообразования отверстий при обработке зенкерами с МНП с заборным конусом.....	81
<i>А.Ф. Ковалёв Фёдорович, В.Е. Пукас</i>	
Съёмные грузозахватные устройства для кантования и перемещения эллипсоидных днищ корпусного оборудования АЭС	86
<i>А.В. Козлов, В.Н. Лутков</i>	
Изучение напряженно-деформированного состояния труб при их холодной гибке с одновременным расскатыванием-обкатыванием	90
<i>Д.А. Кольжецов, А.В. Морозова</i>	
Повышение жесткости шпиндельного узла	93
<i>М.В. Корнева</i>	
Замена системы преднапряжения защитной оболочки (СПЗО) при продлении срока эксплуатации блока АЭС.....	99
<i>Е.С. Коротников</i>	
Разработка портативного устройства синтеза речи	102
<i>П.И. Лазовик</i>	
АСУ инструментального производства.....	105
<i>С.А. Левина</i>	
Способы снижения деформаций при эксплуатации конструкций из стружечно-цементных плит.....	108
<i>Н.А. Леонтьев</i>	
Исследование и анализ применяемых приводов в современных экзоскелетах	112
<i>И.С. Малышева, Н.Г. Зубова</i>	
Физико-химическое модифицирование базальтовых нитей, применяемых для армирования эпоксикомпозитов.....	116
<i>Г.А. Мutoхляев, Е.Е. Миронова, Н.В. Зубова</i>	
Радиационная опасность ювелирных изделий	119
<i>А.В. Норкина, А.С. Токарев</i>	
Методы получения заготовок	124
<i>О.О. Полковникова, А.С. Токарев</i>	
Лазерная резка и гравировка по дереву. Остаточные деформации и дефекты при резке.	130
<i>С.А. Пучков, А.А. Тутунина</i>	
Основные положения теории существования торсионного поля.....	135
<i>А.А. Румянцева, К.А. Максимова, В.М. Герасимова</i>	
Экологические аспекты фосфорных удобрений	139

Ю.В. Рыбас

Оценка преимущественных характеристик стружечно-цементных плит в современном строительстве 142

С.И. Самойлова, А.С. Токарев

Исследование перспектив использования солнечной энергии в городе Трёхгорный 145

М.С. Секач, В.А. Вебер

Разработка автоматизированной системы учета замены картриджей 152

Д.Е. Старцев

Энергетические соотношения в процессе высоковольтного капиллярного электроосмоса. Проектирование источника питания 156

В.С. Сулова

Разработка автоматизированной системы хранения выпускных квалификационных работ 161

И.А. Сыщиков, О.В. Нагорнова

Программирование в анимации 165

Н.В. Томозов

Разработка и сборка радиоуправляемой модели танка 168

П.П. Трегубов, А.С. Токарев

Бесконтактное 3D сканирование на станке ЧПУ 172

В.А. Хованова, О.П. Шкерина

Анализ методов прогноза землетрясений.

Создание достоверного способа прогнозов: регистратор предвестников 176

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

И.Д. Бобкова, М.Д. Горев

Сокращения и аббревиатура в техническом английском 178

О.О. Захарова

Реализация межкультурно-аксиологических направленностей в обучении иностранным языкам в техническом вузе 181

В.В. Исаев, Н.Л. Куликова

Внедрение дуальной формы обучения и практики наставничества при подготовке конкурентоспособного специалиста в ГБПОУ «Усть-Катавский индустриально-технологический техникум» 185

Т.А. Каретникова, Т.В. Эсаулова

Атомная энергетика России и ее перспективы 189

А.А. Леонтьева

Особенности периодической печати Урала в 1905-1907 гг. 193

В.С. Лобанов

Экономическое обоснование разработки транспортно-упаковочного контейнера для подвесок тепловыделяющих сборок на ФГУП «ПСЗ» 196

В.А. Логинова

Англицизмы в языковой картине мира современной молодежи (на примере анализа медиаресурсов) 200

<i>Е.Л. Локонова, А.В. Зарочинцева, В.Д. Власова</i>	
Современный специалист атомной отрасли: психолого-педагогические аспекты воспитания в вузе	205
<i>Е.В. Миронова</i>	
Внеаудиторное чтение как вид самостоятельной учебной деятельности студентов технического профиля	208
<i>А.С. Молодкин</i>	
История возникновения и развития «стиля дракона» в архитектуре стран Скандинавии XIX – XX веков.....	212
<i>К.А. Новоселова, Д.С. Мамонов</i>	
Особенности применения технического английского в условиях глобализации на примере ФГУП «ПСЗ» и ТТИ НИЯУ МИФИ.....	219
<i>К.А. Русяева</i>	
Обеспечение радиационной безопасности на АЭС.....	225
<i>А.В. Спасибова</i>	
Росатом: стратегия и развитие кадров.....	228
<i>Т.В. Сулимова, Н.Н. Логвина</i>	
Войны никто не хотел? Война была неизбежна?	232
<i>В.Г. Тутушкина</i>	
Воспитание мотивации студентов к самостоятельным занятиям физической культурой (на примере фитнеса)	236
<i>М.М. Фоминых, М.Ю. Фоминых</i>	
О преподавании теории вероятностей студентам нематематических специальностей вузов.....	242
<i>С.В. Цынк</i>	
Синтаксическая синонимия и ее изучение в вузе	245
<i>И.И. Шаймарданова</i>	
Влияние оздоровительных занятий фитнесом на опорно-двигательную систему студентов	249
<i>А.Р. Шарафутдинов</i>	
Ядерное оружие России	253
<i>Р.Р. Юламанова</i>	
Возможности использования открытых образовательных ресурсов НИЯУ МИФИ студентами вуза.....	255
<i>К.В. Якимов</i>	
Методика проведения физического практикума в техническом вузе на основе использования профессионально-ориентированных заданий	260

Научное издание

Отраслевой научный форум
«Дни российской науки - 2019».
Тезисы докладов: Трехгорный, 28 марта 2019 г.
Трехгорный: ТТИ НИЯУ МИФИ, 2019

Подписано в печать 21.05.2019
Объем 15,6 уч.-изд. л. Формат 60×84 1/8
Тираж 100 экз. Бумага офсетная
Заказ № 435.

Отпечатано с готового оригинал-макета
в типографии ГОУ ВО «ЮУрГГПУ»
454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 69