

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»**

ВОЛГОДОНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ - ФИЛИАЛ НИЯУ МИФИ

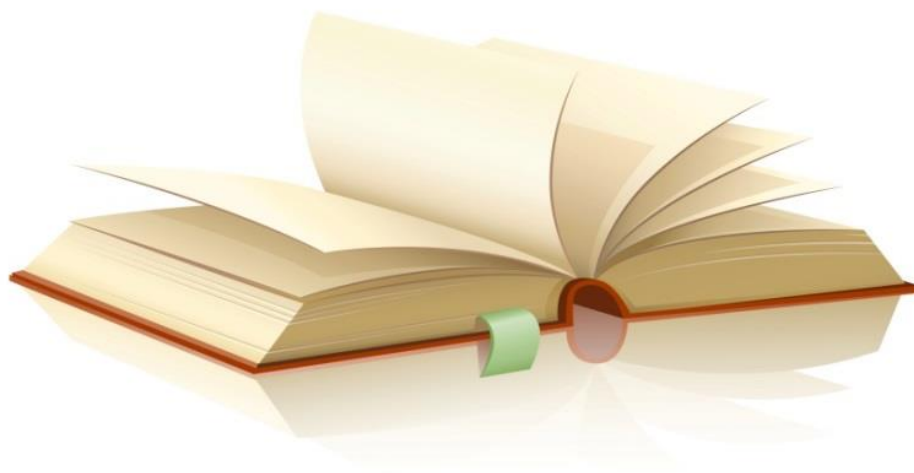


80 лет
Национальному
исследовательскому
ядерному университету



«Студенческая научная весна – 2023»

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ
ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
МОЛОДЕЖНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**



15-19 мая 2023 г.
г. Волгодонск

УДК 378 : 001 (063)
ББК 74.58
С88

Студенческая научная весна – 2023: сборник тезисов Всероссийской научно-практической молодежной конференции, Волгодонск, 15-19 мая 2023 г. – Москва: НИЯУ МИФИ; Волгодонск: ВИТИ НИЯУ МИФИ, 2023. – 182 с.

В сборнике представлены материалы тезисов Всероссийской научно-практической молодежной конференции «Студенческая научная весна – 2023», посвященные проблемам эксплуатации атомных электростанций, ядерной и экологической безопасности, информационных технологий, промышленного, гражданского строительства, экономики и социально-правовым вопросам развития территорий размещения АЭС.

Предназначен для студентов, аспирантов, магистрантов и ученых, в область интересов которых входят перечисленные проблемы.

Издается в авторской редакции

ISBN 978-5-7262-2971-3

©Волгодонский инженерно-технический институт НИЯУ МИФИ, 2023

Ответственный за выпуск Т.С. Попова

Подписано в печать 27.06.2023. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 15,17 Тираж 100 экз.

Волгодонский инженерно-технический институт
ИПС ВИТИ НИЯУ МИФИ
347360, Россия, Ростовская обл., г. Волгодонск, ул. Ленина, 73/94.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция «Ядерные и энергетические технологии»

Ануфриев С.С. Организация термического участка на Ростовской АЭС	7
Моргунов Д.С., Симакова Н.А. Виртуальная измерительная система для проведения обучения по настройке и поверке датчиков давления	9
Болотникова А.А., Шлапак Н.П. Разработка нейросетевой модели для расчета изменения изотопного состава топлива в реакторе типа ВВЭР	10
Буркеев М.З., Внуков Р.А. Исследование возможности использования торий-уранового оксидного топлива на примере ТВС реактора BWR	12
Великородная В.А., Андреев В.В., Мельников И.В., Краснокутский В.В., Захарова Л.В. Особенности эксплуатации ветроэнергетических установок в климатических условиях южного региона	13
Гердт Э.А., Внуков Р.А. Обоснование безопасности аксиального профилирования ТВС (на примере модели Z49A2) с позиции влияния на эффекты реактивности	15
Дровалев Ю.В., Игнатенко А.Н. Оснащение первого контура реакторной установки ВВЭР-1000 дополнительными аварийными контрольно-измерительными приборами	17
Иваницкая Е.С., Терехова А.М. Сравнение америция и гадолиния в качестве выгорающего поглотителя в реакторах ВВЭР	19
Исанов К.А., Кушнир Н.О., Егоров М.Ю. Тяжеловодное спектральное регулирование в реакторе типа ВВЭР-1000 с топливом ТОРИЙ-УРАН 233	20
Исанов К.А., Кушнир Н.О., Егоров М.Ю. Расчёт альтернативного способа компенсации запаса реактивности, приходящегося на разбавление борной кислотой в реакторе типа ВВЭР-1000	21
Монтак Н.В. Исследование зависимости эффективного коэффициента размножения от концентрации тяжелой воды при спектральном регулировании ВВЭР	23
Олейникова Н.С., Смолин А.Ю. Базовые испытания электропривода запорной арматуры с применением переносного стенда измерения крутящего момента	24
Парыгин Е.В. Расчет температур в районе узла уплотнения внутренних ворот и уплотнения разделительного устройства для транспортного шлюза АЭС «КУДАНКУЛАМ 3,4,5,6» в режиме ЗПА (DEC-B)	27
Патракеева А.И., Шлапак Н.П. Моделирование нейтронно-физических процессов в активной зоне исследовательского реактора с высоким потоком нейтронов	28
Пыльнов И.В., Недоступенко Н.С., Малютин Н.С. Показатели надежности маслоохладителей 6БС.392.770, применяемых на АЭС	30
Рагимов Р.А., Бекетов В.Г. Исследование процедур выполнения текущего ремонта и метрологической поверки концентратометров бора НАР-12М Ростовской АЭС	33
Скулкин В.О., Внуков Р. А. Исследование изменения нейтронно-физических характеристик при замене чистого америция-241 на изотопы америция (АМ-241, АМ-242m, АМ-243) из ОЯТ в топливе ТВС реактора ВВЭР-1200	34
Старченко А.С., Тришечкин Д.В., Лапкис А.А. Зависимость неравномерности энерговыделения от расположения твэгов в ТВС реактора ВВЭР-1000.	36
Уляхин С.М., Внуков Р.А. Сравнение гомогенной и гетерогенной моделей теплоносителя при различном паросодержании на примере BWR	38
Фирсов Е.И., Внуков Р.А. Исследование безопасности размещения ториевого оксида в топливе в ТВС реактора ВВЭР-1200 по доплер эффекту реактивности	40
Гришин К.С. Повышение коэффициента использования установленной мощности энергоблоков АЭС	41
Шлапак Н.П. Анализ возможности определения закипания теплоносителя в активной зоне реактора ВВЭР-1000 по значению энерговыделения	44
Ширкова Д.Е., Дикова Т.С., Терехова А.М. Исследование топливной кампании (Th+U)O ₂ в реакторе ВВЭР-1200	45
Финько Е.А., Чепель Д.А., Смолин А.Ю. Поиск возможных проявлений порогового эффекта в безопасности АЭС	46
Цыхлер Л.В., Кот С.А., Голованов Д.А., Лапкис А.А. Определение состава эталонного спектра токового сигнала при диагностике электроприводной арматуры	49
Цыхлер Л.В., Хитров Е.И., Петерс Н.А., Лапкис А.А. Конструирование и расчет оснастки для регистрации крутящего момента на валу электроприводной арматуры	51
Лапкис А.А., Ширшикова В.Г., Шадой Е.А. Особенности перевода терминов атомной энергетики	53

Чукарин Д.С., Смолин А.Ю. Использование вентиляторных градиен как способ повышения эффективности охлаждения технической воды с помощью направленного потока воздуха	55
Сайфудинов Т.К., Бураева Е.А. Мониторинг радиационной обстановки возле Ростовской АЭС	57
Лаптев А.С., Бекетов В.Г. Дозоопределяющие радионуклиды в жидких радиоактивных отходах АС с реакторами ВВЭР-1000/1200	59

Секция «International Innovations in my Future Professional Field – Международные инновации в моей будущей профессиональной сфере»

Avilov E.M., Dotkov V.V., Zakharova L.V. Retail of the Future	61
Afonina A.A., Zarochintseva I.V. Artificial Intelligence in Teaching Nuclear Students	62
Ignatenko1 P.N., Zarochintseva I.V. Latest Auxetic Building Material	64
Kardava G.E., Kikinchuk O.A. How AI would affect banking	65
Orlov N.V., Kharitonenko A.P., Nikitenko A.E., Zarochintseva I.V. Neural networks to Help you Learn English	67
Finko E.A., Chepel D.A., Zarochintseva I.V. Involvement of Students in the IT Sphere	69
Shulzhik F.S., Pivovarova A.A., Zarochintseva I.V. The Use of Aviation Gas Turbine Installations in Small-scale Power Engineering	71

Секция «Проблемы и перспективы развития экономики и управления в условиях глобальных вызовов»

Дронишинец Н.П., Чумичева Е.А. Увеличение гендерного равенства в ядерной сфере как фактор устойчивого развития	73
Бондаренко С.А., Агапова С.П. Оценка влияния экономических санкций на состояние различных отраслей российской экономики	74
Вислянская Д.И., Локонова Е.Л., Митина Н.А. Назначение пособий гражданам, имеющим детей в РФ в аспекте решения актуальных вопросов реализации прав человека в условиях глобальных вызовов	77
Гречкин Е.И., Довбыш В.Е. Факторы влияния на трудоустройство выпускников высших и средних профессиональных учреждений (на примере ВИТИ НИЯУ МИФИ)	78
Иванова Е.М. Изменение эффективности производства в процессе диверсификации предприятия ОПК	80
Задорожная Н.Д, Пашкина В.В, Попова Т.С. Социально-экономическая зависимость личности в современных рыночных условиях	82
Каплиева А.В., Крамская В.Н. Экономическая безопасность банковской деятельности как один из важнейших аспектов обеспечения стабильности коммерческих банков	84
Кочеваткина Э.Ф., Олькина О.А. Организационно-экономическая модель взаимодействия государства и бизнеса в сфере высшего образования	86
Волчкова Е.Н., Лукина Е.И. Бенчмаркинг как метод повышения эффективности финансовой и операционной деятельности	88
Малахова А.А., Моцарь Д.Л., Хухлаев Д.Г. Развитие платёжной системы «МИР» с учётом нынешних внешнеполитических условий.	89
Манукян М. Г., Волгина С. В. Изменения в стратегии деятельности корпорации ПАО «Газпром» в условиях экономических санкций	91
Головко М.В., Мулико В.Г. Преимущества междисциплинарного подхода к управлению предприятием	92
Опимах А.А., Ухалина И.А. Роль энергетики в структурной трансформации экономики России	94
Пахоруков А.Д., Крашакова Ю.В., Цуверкалова О.Ф. Развитие энергетики как одна из составляющих обеспечения устойчивого развития	97
Сахно С.А., Ухалина И.А. Программа импортозамещения комплектующих как инструмент устойчивого развития отрасли грузового автотранспорта	98
Скакунова В.Н., Гордзель Г.В. Цифровизация банковской системы: возможности и риски	100
Спирина С.М., Хухлаев Д.Г. Использование слабых сигналов в стратегическом управлении предприятием	102

Долганина К.Л., Сычева К.А., Звоноренко А.С. Влияние финансовой грамотности населения на повышение уровня доверия к банковским продуктам и услугам	104
Шевченко М.А., Косенко А.А., Попова Т.С. Иррациональное поведение потребителей в экономике	106

Секции «Традиционные ценности и основные направления патриотического воспитания в пространстве современного образования»

Лобковская П.А., Лобковская Н.И. О некоторых критериях патриотизма в анкетных опросах Фонда Общественное Мнение	108
Агеева А.А., Чупров М.А., Голяков Е.С., Железнякова А.В., Митина Н.А. Совершенствование мер противодействия коррупции в РФ как элемент формирования традиционных ценностей у будущих специалистов в правовой сфере	110
Исайчева М.Г., Пекленко Д.Ю., Степанова К.Д., Локонова Е.Л., Власова В.Д. К вопросу о современном отношении к проблеме коррупции в рамках духовно-нравственной культуры молодежи	112
Марченко М.М., Маницкая В.М., Железнякова А.В., Власова В.Д. Антикоррупционное образование как универсальное средство духовной и правовой социализации личности	113
Власова К.В., Чукарин Д.С., Локонова Е.Л., Давлетшина А.Ф. К вопросу о противодействии идеологии терроризма в сети «интернет» в рамках формирования гражданского самосознания у молодежи	114
Гречкин Е.И., Недорубов А.Н. Сравнительная характеристика ядерного реакторостроения в 1940-1950 гг. в СССР и США	116
Давыдов Е.С., Недорубов А.Н. Первый штурм Грозного и гибель 131 Майкопской бригады	118
Телегина Е.А., Волгина С.В. Взгляд современного поколения на человеческие ценности, лежащие в основе взаимоотношений между людьми на протяжении всего существования человечества	120
Власова К.В., Чукарин Д.С., Локонова Е.Л., Давлетшина А.Ф. Понятия «противодействие идеологии терроризма» и «информационное противодействие терроризму» в аспекте духовно-нравственного воспитания молодежи	122

Секция «Современные физические исследования и математические методы в науке и технике»

Плахотня Д.П., Бобылев В.А., Сидорина У.А., Бураева Е.А. Распределение гамма-фона на территориях городов и поселений Краснодарского края	125
Шапвалов Е.С., Бураева Е.А., Бобылев В.А. Радиактивность территорий Чертковского района Ростовской области	126
Шамаев А.В., Петухова И. Д., Жигунова А.В., Никонорова Ю. В. Приложения теории функций комплексного переменного в инженерных расчётах	128
Исаева Н.А., Теплинский А.В. Никонорова Ю.В. Исследование зависимости заболевания и выздоровления от коронавируса от вакцинации эконометрическими методами	129
Сидоренко Е., Василенко Н. П. Определённый интеграл в анализе деятельности предприятия	130
Евтерева В.А., Василенко Н.П. Математические умения школьников, необходимые для успешного обучения в вузе	131
Корчагин В.Н., Сысоев И.А., Ратушный В.И., Митрофанов Д.В. Солнечные элементы с углеродными квантовыми точками	133
Поволоцкая А.А., Ермолаева Н.В. Модернизация лопастей ветряной установки по типу кленовой крылатки	135
Шамаев А.В., Никонорова Ю.В. Проверка гипотезы о линейной зависимости между средним размером пенсии и средней номинальной зарплатой с помощью метода наименьших квадратов	137

Секция «Современные аспекты физической культуры и спорта»

Переходько С.С., Смолина И.А. Методы саморегуляции психоэмоциональных состояний и их использование в спорте	139
Скомороха М.Ф., Вальковский Н.М., Васюкова Т.П. Значение развития выносливости на занятиях по физической культуре в высшем учебном заведении	140

Секция «Современное состояние и тенденции развития строительных технологий и материалов»

Гиниятов Д.В. Особенности проектирования сооружений АЭС в сейсмических опасных районах	143
Игнатенко П.Н., Бурдаков С.М. Выбор покрытия кровли при строительстве здания резервно-	144

дизельной электростанции	
Кулик Г.А., Ткачев В.Г. Использование прозрачных бетонных блоков при строительстве дворца культуры в городе Волгодонске	146
Межинская Т.В.1, Гейдарова А.Н. Углеродобетон как альтернатива железобетону	147
Мирзалиева Н.С., Заяров Ю.В. Отделка современными материалами здания столовой	149
Бурдаков С.М., Синятникова С.С., Бакланов М.М. Выбор технологии земляных работ при возведении автомобильного туннеля	151
Овчаренко А.А., Пимшин Ю.И. Проблемы реновации и реконструкции зданий и сооружений. Анализ возможности использования зарубежных программ реновации	152
Синцова Е.Д., Заяров Ю.В. Использование современных строительных материалов при строительстве детского сада	153
Суслов Д.С., Москаленко К.А., Заяров Ю.В. Инновационные строительные материалы	155
Чубкина Д.А., Заяров Ю.В. Самовосстанавливающийся бетон как перспективный строительный материал и применение его на объектах АЭС	157
Шпакова Е.К., Гейдарова А.Н. Мультифункциональный стеклопакет в здании дворца бракосочетания	158

Секция «Актуальные проблемы проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления»

Виннийчук К.А., Терещенко Д.Р., Виннийчук В.А. Плазма как основное состояние вещества в атомной энергетике	160
Дьяконова В.А., Осипова Н.В., Токарев А.С. Анализ возможности применения топологической оптимизации при проектировании	161
Ена В.А., Кувайцева К.А., Токарев А.С. Анализ возможности изготовления деталей в машиностроении в условиях импортозамещения	166
Осипова Н. В., Дьяконова В.А., Токарев А.С., Пузыня К.Ю. Практическое применение модельного пластика	170
Исмаилов А.С. Разработка программно-аппаратного способа сварки стыков трубопровода высокого давления	173

Секция «Современные информационные технологии в науке и технике»

Герасин С.А. Диагностирование оператора, пилотирующего БПЛА, при помощи НКИ	175
Мелега Н.А. Создание мобильного неинвазивного нейроинтерфейса для управления промышленным роботом	176
Рябов А.О., Цуверкалова О.Ф. Поиск оптимального алгоритма работы механизма поворота телевизионной штанги машины перегрузочной	175
Сухорукова В.К., Цуверкалова О.Ф. Оптимизация логистических операции на мебельном производстве с помощью мобильного приложения для ТСД	179
Ковалев Н.С., Абидова Е.А. Подходы к диагностике состояния насосного оборудования АЭС	181

УДК 621.78: 621.311.25

ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРМИЧЕСКОГО УЧАСТКА НА РОСТОВСКОЙ АЭС

Ануфриев С.С.¹

Филиал АО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция», г.Волгодонск
anufriev-ss@mail.ru¹

Аннотация. Термический участок предназначен для выполнения операций, связанных с термической обработкой, таких как: отжиг, нормализация, закалка и различные виды отпуска. Создание термического участка на Ростовской АЭС позволит устранить критическую зависимость от зарубежных запасных частей для ремонта оборудования, задействованного в выработке электроэнергии, а также повысить уровень импортонезависимости Ростовской АЭС.

Ключевые слова: термический участок, термическая обработка, полный цикл изготовления, сокращение импортонезависимости, сокращение сроков ремонта.

Курс на импортозамещение был объявлен в России в 2014 году после введения западных санкций и ответных российских. Идея очевидна: нужно снизить зависимость от импорта и обеспечить бесперебойное снабжение стратегических областей [1].

Путь решения проблемы – это создание термического участка на Ростовской АЭС.

Термическая обработка изменяет прочностные, пластические и другие свойства материала изделий.

В технологическом процессе изготовления деталей машин термическая обработка может быть как промежуточной операцией, которая подготавливает структуру и улучшает технологические свойства для последующих операций, например обработки давлением или резанием, так и окончательной ступенью, когда формируются требуемые структура и комплекс свойств [2].

Создание термического участка на Ростовской АЭС позволяет повысить качество ремонта деталей тепломеханического оборудования, задействованного в выработке электроэнергии и замкнуть цикл изготовления. Организация термического участка на Ростовской АЭС позволит устранить критическую зависимость от зарубежных запасных частей, снизив их закупку и изготавливать детали, согласно имеющимся мощностям, на базе участка «Ремонтно-механические мастерские» по полному циклу [3].

Например, для полного цикла изготовления вала необходимы следующие операции: токарная обработка, фрезерная обработка, термическая обработка, которая на данном этапе на Ростовской АЭС отсутствует, шлифование. На Ростовской АЭС ведутся работы по импортозамещению. Уже есть график разработки конструкторской документации на аналоги запасных частей и принадлежностей оборудования энергоблоков Ростовской АЭС.

По разработанным чертежам проанализирована возможность изготовления запасных частей силами участка «Ремонтно-механические мастерские» с учетом имеющихся мощностей.

Создать термический участок планируется в помещении № 165 ОВК Ростовской АЭС. Для этого необходимо модернизировать помещение согласно конструкторской документации, разработанной ОППР и СО УКС Ростовской АЭС, а именно:

1. Демонтировать все существующие перегородки, бетонные полы, окраску стен и потолков.
2. Подготовить полы, приямки и опоры под оборудование, систему вентиляции, выполнить металлооблицовку полов, прокладку кабеля для монтируемого оборудования (рис. 1).

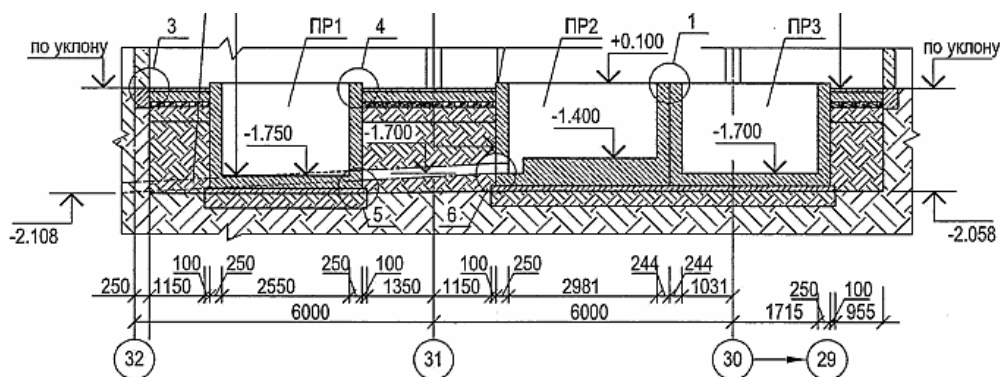


Рисунок 1 – Модернизация помещения № 165 ОВК Ростовской АЭС

Далее закупить и смонтировать оборудование для термического участка:

1. Электропечь шахтная закалочная ПШЗ 600х2000, $t_{\text{нагрева}} = 1200\text{ }^{\circ}\text{C}$.
2. Электропечь шахтная отпускная ПШО 600х2000, $t_{\text{нагрева}} = 700\text{ }^{\circ}\text{C}$.
3. Ванна шахтная закалочная масляная ВЗМ 800х2000.

На рисунке 2 изображен план расположения оборудования термического участка в помещении № 165 ОВК Ростовской АЭС.

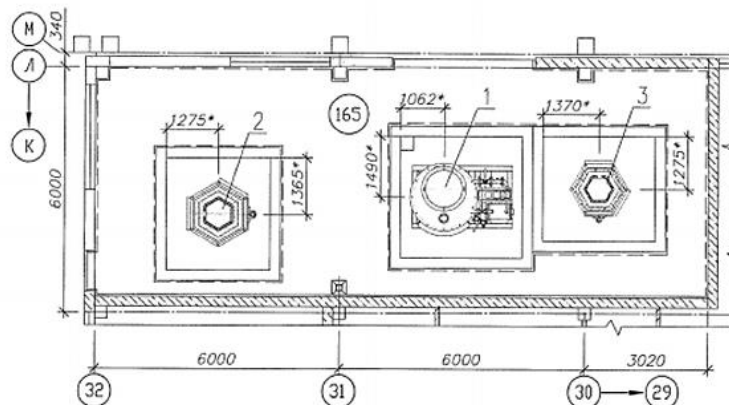


Рисунок 2 – План расположения оборудования термического участка

Состав оборудования участка термической обработки (2 печи и масляная ванна) обеспечивает изготовление деталей по всему циклу, так как для многих заготовок требуется промежуточный отжиг, закалка или снятие внутренних напряжений.

Причины, почему важно сразу после закалки делать отпуск для снятия внутренних напряжений в металле:

- при закалке возникают внутренние напряжения, которые по величине могут быть настолько большими, что это приводит к трещинам и разрушению стали без всякого дополнительного воздействия;
- для безопасного производства работ необходимо установить локальную систему пожаротушения. Проект уже разработан организацией, имеющей лицензию на разработку проектов по системам пожаротушения.

Потенциальный эффект:

1. Оперативное проведение термической обработки металлических изделий для ремонта оборудования Ростовской АЭС в кратчайшие сроки силами участка «Ремонтно-механические мастерские».
2. Продление срока службы металлоизделий путем термической обработки.
3. Сокращение сроков ремонта оборудования Ростовской АЭС.
4. Исключение рисков срыва сроков ППР вследствие длительного процесса заключения договора со сторонними организациями на оказание услуг по термической обработке.
5. Повышение уровня импортонезависимости Ростовской АЭС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Страна Росатом [Электронный ресурс]. – URL: <https://strana-rosatom.ru/2021/07/21/rastet-zamena-kak-idet-importozameshhe/> (дата обращения 09.04.2023).
2. Асбестовский ремонтно-машиностроительный завод [Электронный ресурс]. – URL: <http://armz.su/repair/heat-treatment/> (дата обращения 09.04.2023).
3. Производственная система «Росатом» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ps-rosatom.ru/> (дата обращения: 10.04.2023).

ORGANIZATION OF A THERMAL SECTION AT THE ROSTOV NPP

Anufriev S.S.

Branch of Rosenergoatom Concern JSC Rostov Nuclear Power Plant
e-mail: anufriev-ss@mail.ru

Abstract. The thermal section is designed to perform operations related to heat treatment, such as: annealing, normalization, hardening and various types of tempering. The creation of a thermal section at the Rostov NPP will

eliminate the critical dependence on foreign spare parts for the repair of equipment involved in power generation, as well as increase the level of import independence of the Rostov NPP.

Keywords: thermal section, heat treatment, full production cycle, reduction of import independence, reduction of repair time.

УДК 004.946: 681.518.3: 37

ВИРТУАЛЬНАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОБУЧЕНИЯ ПО НАСТРОЙКЕ И ПОВЕРКЕ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ

Моргунов Д.С.¹, Симакова Н.А.²

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

dmitre5mor@yandex.ru¹

simnataalex@gmail.com²

Аннотация. В работе представлена разработанная виртуальная измерительная система, предназначенная для повышения квалификации новых сотрудников отдела метрологии Ростовской АЭС. Система оснащена инсталляционным дистрибутивом для ее установки на любом современном компьютере и методическими указаниями для выполнения работ на ней.

Ключевые слова: виртуальная измерительная система для изучения средств измерения давления, обучение, датчики давления, поверка, настройка

Одна из основных причин выхода из строя оборудования является человеческий фактор. Правильная организация проведения обучения позволяет снизить вероятность выхода из строя оборудования из-за неправильных действий персонала. В целях повышения уровня знаний была разработана «Виртуальная Измерительная Система для изучения средств измерения давления». Эта система была создана в графической среде LabVIEW, работает автономно, занимает небольшое количество рабочего места на диске компьютера и не требует установки дополнительного дорогостоящего программного обеспечения.

«Виртуальная Измерительная Система» имеет два независимых блока - «Визуализация поверки» и «Обработка результатов измерений». Блок «Визуализация поверки» имеет две вкладки – «Виртуальный поверочный стенд» (рис. 1) и «Лист ошибок». «Виртуальный поверочный стенд» реализован в виде макета собранной поверочной схемы для двух диапазонов токовых сигналов – 0÷5 и 4÷20 мА, применяемых на Ростовской АЭС. Диапазоны измерения давления, представленные в программе - от 0 до 16 кгс/см², от 0 до 10 кгс/см², от 0 до 160 кгс/см², от 0 до 100 кгс/см². В программе реализован ряд режимов, позволяющих провести настройку средств измерений, в том числе поменять единицу измерения, задать диапазон измерения давления и диапазон токового выхода.

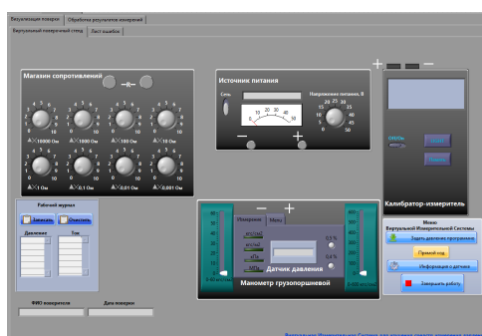


Рисунок 1 – Интерфейс вкладки «Виртуальный поверочный стенд»

Поверочная схема системы включает в себя макеты следующего оборудования:

1. Магазин сопротивлений предназначен для работы в цепях постоянного тока в качестве многозначной меры электрического сопротивления [1]. Он применяется для более корректной работы и в целях снижения нагрева внутренних элементов датчика при большом напряжении блока питания, например, 36 В.

2. Источник питания предназначен для воспроизведения напряжения постоянного тока [2];

3. Грузопоршневой манометр МП-60 и МП-600 предназначены для создания и точного измерения избыточного давления жидкостей [3].

4. Поверяемый датчик давления предназначен для непрерывного преобразования измеряемого параметра (давления газа или жидкости) в унифицированный выходной токовый сигнал [4].

5. Калибратор-измеритель – предназначен для воспроизведения и измерения электрических сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току [5].

Для удобства работы в программе «Виртуальный поверочный стенд» содержит:

1. Рабочий журнал – для записи полученных результатов измерений и использование их в дальнейшем при проведении обработки.

2. Меню виртуальной измерительной системы – создано в целях удобного использования программой, реализации сценария прямого и обратного хода, получения информации о датчике в виде отображаемого на рабочем столе паспорта и возможностью завершить работу в программе.

3. Лист ошибок содержит различные сценарии, которые могут возникнуть при работе. К числу которых относится подача большого давления на вход датчика, неправильный выбор эталонов, нагрузочного сопротивления, напряжения питания датчика давления

Блок «Обработка результатов измерений» позволяет произвести расчет погрешности и вариации показаний для пяти точек измеряемого давления при прямом и обратном ходе, построить их графики и получить заключение о признании средства измерения годным или негодным к эксплуатации.

Таким образом, применение виртуальной измерительной системы существенно повышает качество подготовки персонала, что формирует навыки культуры безопасности специалистов атомной отрасли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Паспорт 2.704.001 ПС. Магазин сопротивления Р4831. Россия, г. Москва: «ООО Прибор Поставка», 1984, 3 с.

2. Руководство по эксплуатации ЦГИУ.571001.001 РЭ. Источники питания постоянного тока Б5-71/1МСУ, Б5-71/1МС. Беларусь, г. Минск: ООО «Радиоспектр Плюс», 2008, 4 с.

3. Описание типа 52189-16. Манометры грузопоршневые МП. Россия, г. Челябинск: ООО «Альфаскаль», 2016, 1 с.

4. Описание типа 47462-16. Датчики давления ТЖИУ406-М100-АС. Россия, г. Москва: ФГУП «ВНИИ автоматики им. Н.Л. Духова», 2016, 1 с.

5. Описание типа 35062-07. Калибраторы-измерители унифицированных сигналов эталонные. ИКСУ-260. Россия, г. Москва: ООО НПП «ЭЛЕМЕР», 2007, 1 с

OPTIMIZATION OF TRAINING ON SETTING UP AND CHECKING PRESSURE SENSORS

Morgunov D.S.¹, Simakova N.A.²

Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,
Volgodonsk, Rostov region
dmitre5mor@yandex.ru¹
simnataalex@gmail.com²

Abstract. The paper presents a developed virtual measuring system designed to improve the skills of new employees of the metrology Department of the Rostov NPP. The system is equipped with an installation distribution for its installation on any modern computer and methodological instructions for performing work on it.

Keywords: virtual measuring system for studying pressure measuring instruments, training, pressure sensors, verification, adjustment.

УДК 004.032.26: 621.039.54

РАЗРАБОТКА НЕЙРОСЕТЕВОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ РАСЧЕТА ИЗМЕНЕНИЯ ИЗОТОПНОГО СОСТАВА ТОПЛИВА В РЕАКТОРЕ ТИПА ВВЭР

Болотникова А.А.¹, Шлапак Н.П.²

ИАТЭ НИЯУ МИФИ, г. Обнинск, Россия
e-mail: arina.bolotnickova@yandex.ru¹

Аннотация. Рассматривается возможность применения нейронных сетей для нейтронно-физических расчетов. Разработана нейросетевая модель, способная прогнозировать изменение эффективного коэффициента размножения и изотопного состава ядерного топлива по его обогащению, массовому содержанию выгорающего поглотителя и исходным концентрациям изотопов.

Ключевые слова: нейронные сети, рекуррентные нейронные сети, выгорающий поглотитель, ядерное топливо, тепловыделяющая сборка.

Задача моделирования нейтронно-физических процессов, протекающих в ядерных энергетических реакторах (далее - ЯЭР) является актуальной в связи с вопросами безопасной и экономически эффективной их эксплуатации. Частным случаем является прогнозирование изменения изотопного состава ядерного топлива. Данный процесс необходимо учитывать, так как он оказывает влияние на режим эксплуатации ЯЭР. Также при глубоком выгорании топлива образуются высокоактивные актиниды: плутоний, америций, кюрий и др. Их накопление необходимо принимать во внимание при планировании операции переработки отработавшего ядерного топлива и утилизации отходов переработки [1]. Более глубокое выгорание топлива позволяет продлить топливную кампанию. Это обеспечивается посредством увеличения обогащения, которое приводит к образованию высокой избыточной реактивности, компенсирующейся в реакторах типа ВВЭР посредством добавления выгорающего поглотителя - гадолиния (в форме оксида) в некоторые тепловыделяющие элементы. Соотношение урана и гадолиния в топливе сложным образом влияет на изменение его параметров [2].

Прогнозирование изменения изотопного состава ядерного топлива осуществляется путем применения специальных расчетных кодов. Существенными недостатками данного подхода являются низкая скорость работы алгоритмов, осуществляющих объемные расчеты, и требование больших вычислительных мощностей.

В качестве меры устранения недостатков применяемых методов в настоящей работе предлагается использование нейросетевых алгоритмов. Предполагается, что такая модель будет способна решать задачу прогнозирования изменения изотопного состава ядерного топлива при разном начальном обогащении и содержании оксида гадолиния.

В результате выполнения работы реализован алгоритм, в основе которого лежит рекуррентная нейронная сеть. Выбор данной конфигурации обоснован тем, что исследуемая задача сводится к прогнозированию значений во временных рядах [3].

Структура разработанной нейронной сети предполагает два входа: на первый подается тип изотопа, положение топливного элемента в тепловыделяющей сборке, обогащение и массовое содержание оксида гадолиния, на второй - концентрация изотопа в топливе перед началом кампании. Спрогнозированный состав сборки на период кампании можно получить, применив алгоритм последовательно для изотопа каждого типа.

В работе рассматривалось 28 изотопов: изотопы урана, плутония, америция, кюрия, нептуния и гадолиния. Наряду с изотопами прогнозировался эффективный коэффициент размножения нейтронов. Конфигурация предлагаемой модели предполагает раздельное рассмотрение изменения концентрации каждого изотопа и эффективного коэффициента размножения.

Так как имеет место высокая корреляция между эффективным коэффициентом размножения, изменениями концентраций нуклидов, содержащихся в топливе изначально и образующихся в процессе эксплуатации реактора, применение модели для других изотопов оправдано.

В качестве данных для обучения и тестирования модели использовались результаты заранее проведенных с помощью метода Монте-Карло расчетов для топлива с разным начальным обогащением и массовым содержанием оксида гадолиния.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. АЭС с реактором типа ВВЭР-1000. От физических основ эксплуатации до эволюции проекта / С.А. Андрущенко, А.М. Афров, Б.Ю. Васильев, В.Н. Генералов, К.Б. Косоуров, Ю.М. Семченков, В.Ф. Украинцев ; Москва : Логос, 2010. – 604 с. – ISBN 978-5-98704-496-4. - С. 136-137.
2. Внуков Р.А., Колесов В.В., Жаворонкова И.А., Котов Я.А., Праманик М.Р. Влияние размещения выгорающего поглотителя на нейтронно-физические характеристики тепловыделяющей сборки ВВЭР-1200. Известия вузов. Ядерная энергетика. – 2021. – № 2. – С. 27-38. DOI: 10.26583/pre.2021.2.03.
3. Николенко С. Глубокое обучение / Николенко С., Кадуринов А., Архангельская Е. ; Санкт-Петербург : Питер, 2018. - 480 с. - ISBN 978-5-496-02536-2. С. 231-253.

DEVELOPMENT OF A NEURAL NETWORK MODEL FOR CALCULATIONS OF ISOTOPIC CONSTITUTION CHANGE IN THE VVER TYPE REACTOR FUEL

Bolotnikova A.A.¹, Shlapak N.P.
IATE NRNU MEPhI, Obninsk, Russia
e-mail: arina.bolotnickova@yandex.ru¹

Abstract. The possibility of using neural networks for nuclear calculations is considered. A neural network model has been developed that is capable of predicting the change in the neutron multiplication factor and isotopic composition of nuclear fuel by its enrichment, the mass content of the burnable absorber, and the initial concentrations of isotopes.

Keywords: neural networks, recurrent neural networks, burnable absorber, nuclear fuel, fuel assembly.

УДК 621.039.54: 539.125.5

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОРИЙ-УРАНОВОГО ОКСИДНОГО ТОПЛИВА НА ПРИМЕРЕ ТВС РЕАКТОРА BWR

Буркеев М.З., Внуков Р.А.

ИАТЭ НИЯУ МИФИ, г. Обнинск, Калужская область, Россия

e-mail: perevozdd@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрена актуальная задача увеличения топливной кампании, которую можно решить добавлением диоксида тория в урановое топливо. Использование в качестве топлива уран-ториевой оксидной смеси позволит экономить урановую руду, используемую в кипящих ядерных реакторах типа BWR.

Ключевые слова: BWR, ThO_2 , продление топливной кампании, коэффициент размножения нейтронов, Serpent.

В работе оценивается возможность использования оксида тория (Th-232) как воспроизводящего выгорающего поглотителя в кипящих реакторах (BWR), а также проверяется возможность продления топливной кампании реактора. Была смоделирована ТВС кипящего реактора типа BWR [1]. Оценено начальное энерговыделение при различном добавлении оксида тория.

Обогащение UO_2 составило 4.95%. рассматривались варианты добавления концентраций диоксида тория (ThO_2) от 0.001% до 10% - при неизменном обогащении по U-235.

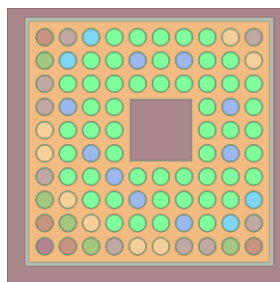


Рисунок 1 – Геометрия модели ТВС реактора BWR

Расчёты проводились с использованием ПК Serpent [2].

Рассчитаны коэффициент размножения нейтронов (K_{inf}) реактора BWR, оценены концентрации тория, урана, плутония, минорных актинидов (МА). Оценены величины энерговыделения топлива реактора в начале кампании.

Для концентраций ThO_2 равной 10% наблюдалось существенное снижение темпов потери реактивности в реакторе (рис. 2).

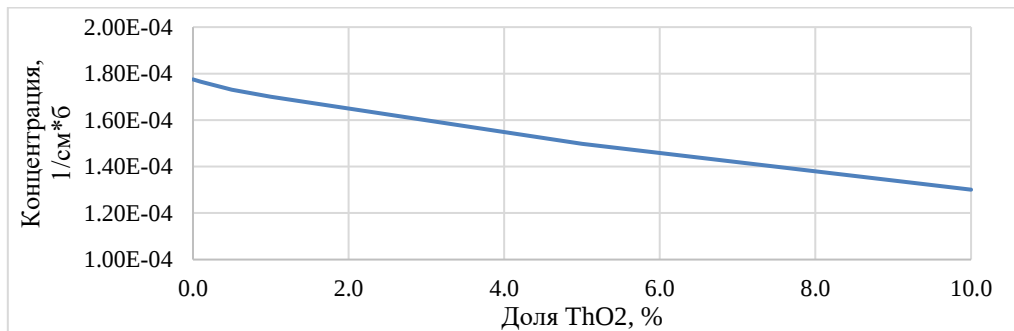


Рисунок 2 – Темп потери реактивности от доли Th

На основании графика можно сделать вывод, что повышение доли тория линейно снижает темп потери реактивности в заданных пределах (0-10%). Ввиду отсутствия расчета перекомпенсации доли делящихся нуклидов в ТВС на начало кампании (соблюдения количества делящихся нуклидов на одном уровне в ТВС вне зависимости от доли тория) для значений больше 5% наблюдается снижения K_{inf} в конце кампании в сравнении с исходной версией. Это говорит о том, что при прочих равных продление кампании для данных версий без учета перекомпенсации доли делящихся нуклидов невозможно для доли тория более 5%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hoogenboom, E., Martin, W. and Petrovic, B. "Monte Carlo Performance Benchmark for Detailed Power Density Calculation in a Full Size Reactor Core." Rev. 1.2, OECD/NEA, 2011.
2. Leppänen, J. and Isotalo, A. "Burnup calculation methodology in the Serpent 2 Monte Carlo code". In proc. PHYSOR, 2012.

INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF USING THORIUM-URANIUM OXIDE FUEL ON THE EXAMPLE OF PWR AND BWR ELEMENTARY CELLS

Burkeev M.Z., Vnukov R.A.

IATE NRNU MEPhI, Obninsk, Kaluga region, Russia
perevozdd@mail.ru

Abstract. The article considers the actual problem of increasing the fuel campaign, which can be solved by adding thorium dioxide to uranium fuel. The use of a uranium-thorium oxide mixture as fuel will make it possible to save uranium ore used in BWR-type boiling nuclear reactors.

Keywords: BWR, ThO₂, fuel campaign extension, neutron multiplication factor, Serpent.

УДК 621.311.24

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО РЕГИОНА

**Великородная В.А.¹, Андреев В.В.², Мельников И.В.³,
Краснокутский В.В.⁴, Захарова Л.В.⁵**

¹e-mail: lera777iloveyou@mail.ru

²e-mail: dronpw98@mail.ru

³e-mail: comosabe@mail.ru

⁴e-mail: VVKrasnokutskii@mephi.ru

⁵e-mail: LVZakharova@mephi.ru

Аннотация. В данной работе рассмотрены причины отключения ветроэнергетических установок от сети в результате срабатывания датчика контроля воздушного зазора и внесены предложения по улучшению работы системы охлаждения.

Ключевые слова: ветроэнергоустановка, датчик контроля воздушного зазора, охлаждение, этиленгликоль, высшие гармоники.

На сегодняшний день ветроэнергетика в России набирает стремительный темп развития. Только за три года (с 2019 по 2021) суммарная выработка электроэнергии выросла более, чем в десять раз [1].

Это связано, как с ростом числа ветроустановок, так и с ростом их единичных мощностей. Благоприятные условия для создания ветроэлектростанций складываются в Южном округе, так как данная территория обладает высоким ветроэнергетическим потенциалом. Данные особенности на прямую влияют на работу ветроэнергоустановок, которые представляют собой конвертор переменного тока с жидкостным охлаждением 5-6. Конвертор располагается на площадке в нижней части ВЭУ, подключается между генератором 3 и распределительным устройством 9. Через конвертор проходит полная мощность генератора, рабочие характеристики ветроэнергоустановки зависят от нагрузки потока ветра (от об/мин), ротор турбины преобразует кинетическую энергию ветра в мощность вращения вала. Конвертор ветровой турбины преобразует переменный ток генератора в постоянный и снова в переменный ток, который он подает в энергетическую сеть. Система позволяет регулировать частоту вращения и крутящий момент, также осуществляет независимое управление активным и реактивным током на стороне сети. На валу ротора 1 установлены постоянные магниты. Механические нагрузки и плавность хода достигаются за счет главного подшипника скольжения 2, установленного с торцевой стороны статора и ветровым колесом.

Конвертор шага лопастей 4 позволяет регулировать требуемую скорость вращения для генерации номинальной мощности ВЭУ, передавая данные на управление ветровой турбины. Вырабатываемая ветроустановкой мощность, поступает на линейный трансформатор 8, где происходит повышение напряжения с 690 В до 35 кВ, после чего, работающие параллельно установки через распределительное устройство 9 осуществляют выдачу мощности в сеть.

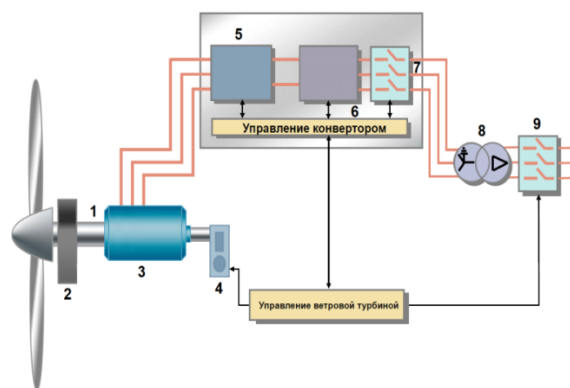


Рисунок 1 – Конструкция ветроэнергетической установки

На ряде ветроэнергетических установок, действующих в условиях Южного региона, было установлен ряд эксплуатационных причин отключения, одна из которых является изменение воздушного зазора между ротором и статором. Параметр воздушного зазора контролирует датчик, установленный в верхней точке статора генератора. Он работает совместно с датчиками контроля температуры отдельных частей ветрогенератора и непрерывно передает информацию о контролируемых параметрах оператору.

Анализ данных отключений позволил исключить предположение о ложной работе датчиков, а причиной его срабатывания является температурное расширение конструктивных элементов машины. Оно приводит к изменению формы магнитного поля в зазоре, искажению формы синусоидального напряжения, появлению высших гармоник в сети, что чревато возникновению резонансных явлений. Таким образом, команда, даваемая датчиком на отключение, позволяет защитить оборудование от повреждения, однако отключение снижает эффективность использования ветроустановки.

Для повышения эффективности работы ВУ необходимо предусмотреть дополнительное охлаждение токоведущих частей и стали генератора. В современных генераторах в зависимости от их мощности применяются следующие типы охлаждения: Жидкостное (водяное, масляное, этиленгликолем), газовое (водородное, воздушное). К генераторам, для охлаждения которых выбирается водород, предъявляются повышенные требования по их герметичности, поскольку утечка водорода может привести к возгоранию. Из жидкостных систем целесообразно применять ту систему, которая будет обладать большим коэффициентом теплопередачи при том же объеме охлаждающей среды. Используемое для охлаждения масло обладает большой вязкостью, массой и для его циркуляции необходимо применять установки большой мощности-насосы. Так же масло, аналогично водороду, обладает высокой пожароопасностью. При использовании водяного охлаждения необходимо установить радиатор больших габаритов, что затруднительно в условиях ограниченного пространства внутри гондолы.

В результате анализа очевидно, что целесообразно для охлаждения применять воздух, либо этиленгликоль, который используется для охлаждения конвертора. Предлагается на уже находящихся в эксплуатации ветроустановках использовать дополнительную систему охлаждения с принудительной циркуляцией воздуха, для чего необходимо расширить лаз, установить вытяжной вентилятор с электродвигателем и закрепить воздуховод внутри гондолы. Установка нового электрооборудования потребует внесения изменений в систему собственных нужд. Предлагаемая вытяжная система должна снизить температуру нагрева, конструктивных элементов генератора на несколько градусов. Для вновь проектируемых ВУ предлагается спроектировать новую генераторную установку с охлаждением этиленгликолем и разработать конструкцию с новой системой охлаждения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отчет о функционировании ЕЭС России в 2022 году [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2023/ups_rep2022.pdf
2. ГОСТ 533-2000 Машины электрические вращающиеся. Турбогенераторы.
3. Оценка влияния эксцентриситета ротора на радиальные электродинамические усилия в современных синхронных электрических машинах / И. Ю. Кручинина. Ю. Ф. Хозиков, В. В. Пальцева // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2014. – №8 – С. 52-56.

4. Программы управления асинхронными генераторами и генераторами с постоянными магнитами для конверторов ветровых турбин ACS800-77LC и ACS800-87LC/ Руководство по микропрограммному обеспечению / 3AUA0000081707 РЕД. В РУС ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ: 28.06.2011 – С. 16

FEATURES OF OPERATION OF WIND POWER PLANTS IN THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE SOUTHERN REGION

Velikorodnaya V.A¹., Andreev V.V²., Melnikov I.V³.,
Krasnokutsky V.V⁴., Zakharova L.V⁵.

lera777iloveyou@mail.ru1

dronpw98@mail.ru2

comosabe@mail.ru3

VVKrasnokutskii@mephi.ru4

LVZakharova@mephi.ru5

Abstract. The paper considers the reasons for disconnecting wind power plants from the grid as a result of the operation of the air gap monitoring sensor and makes suggestions for improving the operation of the cooling system.

Keywords: wind power plant, air gap monitoring sensor, cooling, ethylene glycol, higher harmonics.

УДК 621.039.5: 519.245

ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ АКСИАЛЬНОГО ПРОФИЛИРОВАНИЯ ТВС (НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛИ Z49A2) С ПОЗИЦИИ ВЛИЯНИЯ НА ЭФФЕКТЫ РЕАКТИВНОСТИ

Гердт Э.А., Внуков Р.А.

Обнинский институт атомной энергетики – филиал Национального исследовательского ядерного университета

«МИФИ», г. Обнинск

e-mail: gerdtea@mail.ru

Аннотация. В настоящей работе проводится аксиальное профилирование выгорающего поглотителя Gd_2O_3 в твэгах ТВС модели Z49A2 с целью продления топливной кампании ЯЭУ. Получены положительные результаты, однако вносимое в конструкцию тепловыделяющей сборки возмущение требует обоснования безопасности.

Ключевые слова: моделирование, выгорающий поглотитель, Serpent 2, эффекты реактивности, аксиальное профилирование.

Аксиальное профилирование (далее АП) – процесс перераспределения элементов активной зоны (далее а.з.) по её объёму [1]. В данной работе проводилось профилирование выгорающего поглотителя (оксида гадолиния) по высоте твэга, основываясь на данных о распределении плотности потока нейтронов по его высоте: где плотность потока больше, там выгорающего поглотителя необходимо больше, и наоборот.

Исследование проводилось на модели ТВС Z49A2 [2] в ПС Serpent 2, в которой было учтено наличие некоторых конструкционных материалов, твэги были разбиты на 5 равных зон, а теплоноситель – на 5 (симметрично относительно центральной оси) зон по температуре.

Расчёты показали, что аксиальное профилирование позволяет уменьшить значение избыточной реактивности в начале топливной кампании, а также уменьшить темп потери реактивности в течение всей кампании. Полученный результат отражён на рисунке 1.

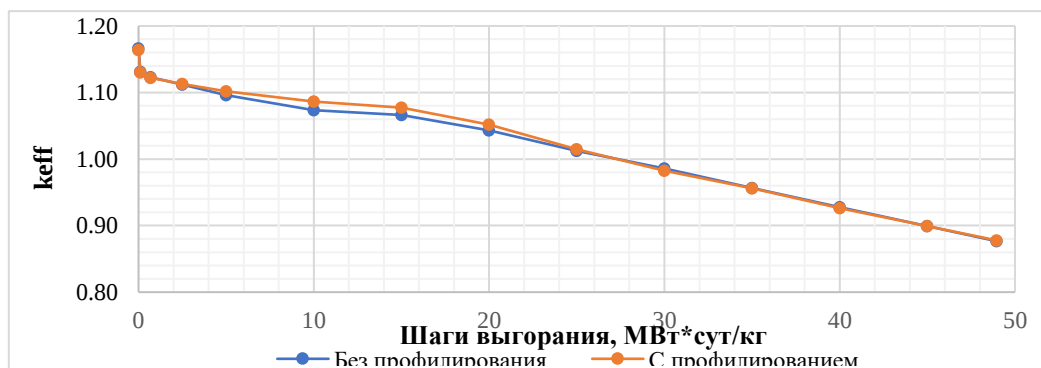


Рисунок 1 – График изменения k_{eff} в течение топливной кампании

Также исследование изменения нейтронно-физических характеристик включало рассмотрение влияния на выравнивание поля энерговыделения, изменение поведения доли запаздывающих нейтронов и коэффициента воспроизводства во времени.

Следующим этапом исследования стало обоснование безопасности: накопление минорных актинидов и влияние аксиального профилирования на эффекты реактивности.

Исследование влияния АП на накопление минорных актинидов показало, что на конец кампании после пересчета концентраций ядер топлива количество Np-237 , Cm-247 , Am-241 , Am-242 и Am-243 возросло. Пример полученных гистограмм приведён на рисунке 2. Последующие исследования выявили, что данный негативный результат связан с изменением спектра нейтронов.

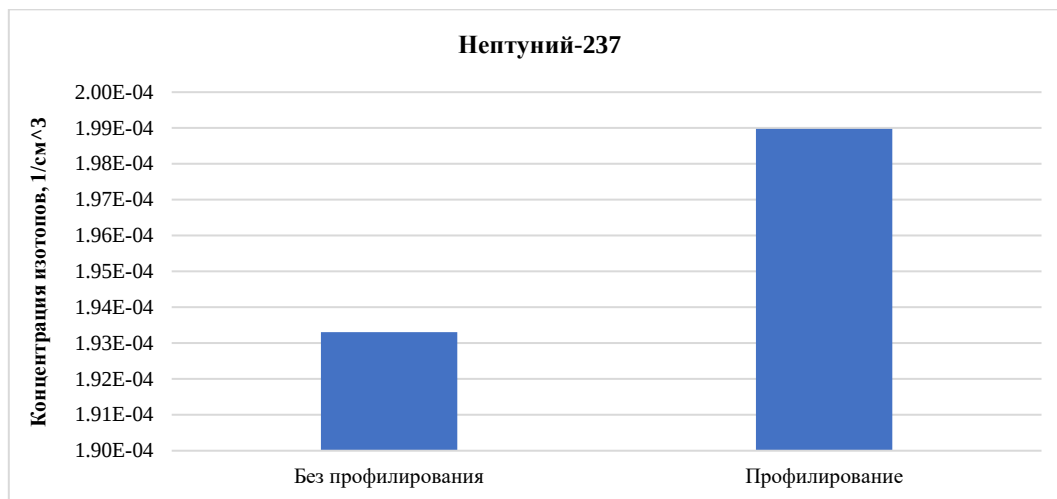


Рисунок 2 – Концентрации ^{237}Np до и после профилирования

На следующем этапе проводилось исследование влияния АП на эффекты реактивности в смоделированной ТВС. Данные, полученные о плотностном эффекте реактивности (рис. 3), показали, что вносимое в изотопный состав возмущение, предположительно, может улучшить управляемость ТВС, поскольку вносимая отрицательная реактивность при аварии с потерей теплоносителя после профилирования стала приблизительно одна и та же для каждой из рассматриваемых временных точек топливной кампании.

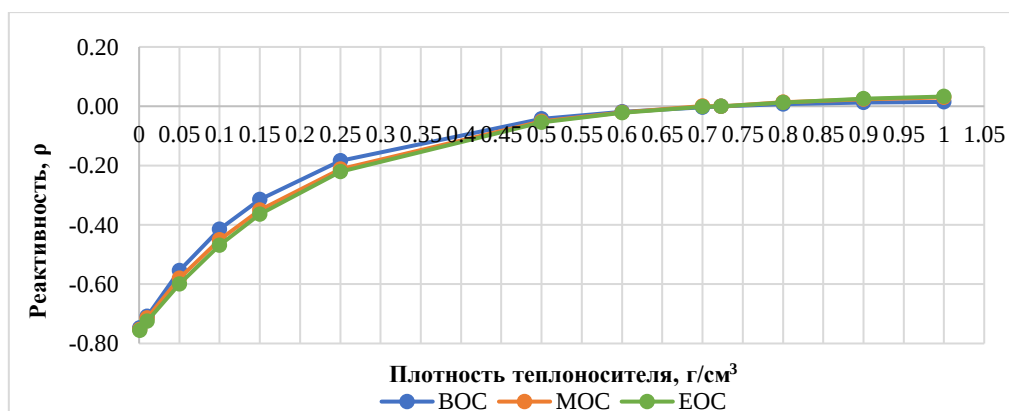


Рисунок 3 – Графики плотностного эффекта реактивности

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глушков Е.С., Компаниец Г. В., Пономарев-Степной Н.Н., Фомиченко П.А. Физика высокотемпературных реакторов. Под общей редакцией академика РАН Н.Н. Пономарева-Степного. – М.: Энергоатомиздат, 2008, - 166 с.: ил. – (Физико-технические проблемы ядерной энергетики).
2. Активная зона ВВЭР-1200 (В-392М). Назначение и проектные основы. [Электронный ресурс]. – URL: <https://ppt-online.org/274776>

JUSTIFICATION OF THE SAFETY OF AXIAL PROFILING OF FUEL ASSEMBLY (BY THE EXAMPLE OF MODEL Z49A2) FROM THE POSITION OF INFLUENCE ON REACTIVITY EFFECTS

Gerdt E.A., Vnukov R.A.

Obninsk Institute of Atomic Energy - branch of the National Research Nuclear University "MEPhI", Obninsk
e-mail: gerdtea@mail.ru

Abstract. In the present work, axial profiling of the burnable absorber Gd₂O₃ in the fuel rods of fuel assemblies of model Z49A2 is carried out in order to extend the fuel campaign of nuclear power plants. Positive results have been obtained, however, the perturbation introduced into the design of the fuel assembly requires a safety justification.

Keywords: modeling, burnable absorber, Serpent 2, reactivity effects, axial profiling.

УДК 621.039.564

ОСНАЩЕНИЕ ПЕРВОГО КОНТУРА РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКИ ВВЭР-1000 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ АВАРИЙНЫМИ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМИ ПРИБОРАМИ

Дровалев Ю.В.¹, Игнатенко А.Н.²

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

¹e-mail: drovalev111177@gmail.com

² e-mail: annaignat.97@gmail.com

Аннотация. Работа посвящена анализу влияния на безопасность оснащения первого контура реакторной установки ВВЭР-1000 аварийными контрольно-измерительными приборами.

Ключевые слова: аварийные контрольно-измерительные приборы, повышение надежности, типовое программно-техническое средство.

Безусловным приоритетом на атомных станциях является безопасность на всех этапах эксплуатации. Безопасность обеспечивается различными методами, в том числе посредством контроля основных параметров и характеристик первого контура. Для обеспечения контроля на АЭС используются контрольно-измерительные приборы (КИП).

КИП это совокупность устройств для получения информации о состоянии технологических процессов путем измерения и контроля физических параметров.

Основными функциями КИП являются отображение уровня и расхода теплоносителя, температуры корпуса реактора, преобразование первичных сигналов в токовые и выведение показаний на мониторы.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью повышения надежности измерительной аппаратуры при возникновении аварийных ситуаций, сведения к минимуму нештатных ситуаций, связанных с выходом из строя контрольно-измерительных приборов.

Целью данной работы является повышение надежности при осуществлении контроля параметров первого контура реакторной установки ВВЭР-1000 после внедрения аварийных контрольно-измерительных приборов.

В случае аварийных ситуаций контроль параметров должен обеспечиваться с достаточной надежностью для отображения актуальной картины протекания процесса и обеспечения безопасности путем принятия персоналом своевременных противоаварийных мер.

Технические средства КИП должны предусматривать возможность работы при проектных и запроектных авариях. Штатные КИП (датчики расхода МЕТРАН, термодары и прибор показывающий РМТ-59) на данный момент не обеспечивают в должной мере корректного отображения показаний в условиях аварийных ситуаций. При аварийных температурных диапазонах КИП выходят из строя.

Решением данной проблемы является оснащение первого контура реакторной установки ВВЭР-1000 дополнительными аварийными контрольно-измерительными приборами (АКИП) на базе шкафа типового программно-технического средства (ТПТС).

За обработку, архивирование, хранение, передачу сигналов, оповещение об изменении параметров того или иного технического средства отвечает шкаф программно-технических средств (ТПТС). Основные преимущества данного шкафа перед вторичным прибором РМТ-59, в том, ТПТС сохраняет работоспособность и обеспечивает восстановление своих функций при возникновении следующих нештатных ситуаций:

- при сбоях в системе электроснабжения аппаратной части, приводящих к перезагрузке ТПТС, восстановление данных должно происходить после перезапуска ТПТС;
- при ошибках в работе аппаратных средств (кроме носителей данных и программ) восстановление функции системы возлагается на программное обеспечение ТПТС;
- при ошибках, связанных с программным обеспечением, восстановление работоспособности возлагается на ТПТС [1].

Аварийный КИП является дополнительной системой контроля температуры, расхода, уровня и давления. АКИП позволяет контролировать и отображать параметры температуры при работе термопары ТХК (хромель-копель) до 1400 градусов, и следить за расходом теплоносителя, с помощью технического средства типа МЕТРАН, предназначенного для объемного расхода среды, и имеющего возможность работать как датчик давления.

Оборудование АКИП предназначено для обеспечения контроля состояния энергоблока в условиях запроектных аварий и в послеаварийный период, с целью информационной поддержки оперативного персонала при управлении авариях и проведении послеаварийных мероприятий, оценки величины выбросов радиоактивных веществ в окружающую среду при запроектной аварии и в послеаварийный период [2].

Из вышеперечисленного следует, что данная система необходима для сведения к минимуму нештатных ситуаций и улучшения контроля параметров в условиях увеличения давления или температуры в реакторной установке.

Ниже (рис. 1) приведена схема размещения АКИП температуры в корпусе реакторной установки ВВЭР-1000 [3].

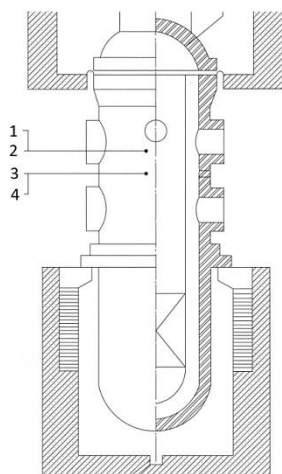


Рисунок 1 – Схема размещения АКИП температуры в корпусе реакторной установки ВВЭР-1000
1 – YC72T03; 2 – YC72T01; 3 – YC72T02; 4 – YC72T04

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами/ Режим доступа: <http://www.vniia.ru>.
2. ИЭ.4.АКИП.27.188 Инструкция по эксплуатации. Технические средства аварийных контрольно-измерительных приборов.
3. R3.0103.3017.033.01.00.001 Спецификация оборудования, изделий и материалов. Главный корпус. Реакторное отделение. Ростовская АЭС, Блок №3.

EQUIPMENT OF THE FIRST CIRCUIT OF THE WWER-1000 REACTOR PLANT WITH ADDITIONAL EMERGENCY CONTROL AND MEASURING INSTRUMENTS

Drovalev Y.V.¹, Ignatenko A.N.²

Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,
Volgodonsk, Rostov region

¹ e-mail: drovalev111177@gmail.com

² e-mail: annaignat.97@gmail.com

Abstract. The research is devoted to the analysis of the impact on the safety of equipping the primary circuit of the WWER-1000 reactor plant with emergency instrumentation.

Keywords: emergency instrumentation, reliability improvement, typical software and hardware.

СРАВНЕНИЕ АМЕРИЦИЯ И ГАДОЛИНИЯ В КАЧЕСТВЕ ВЫГОРАЮЩЕГО ПОГЛОТИТЕЛЯ В РЕАКТОРАХ ВВЭР

Иваницкая Е.С.¹, Терехова А.М.²

ИАТЭ НИЯУ МИФИ, Обнинск

¹e-mail: k.ivanickaya1_01@mail.ru, e-mail: AMTerekhova@mephi.ru

Аннотация. В представленной работе рассматривается проблема активности отработавшего ядерного топлива (ОЯТ), которая является одной из основных для атомной энергетики уже много лет. Основной вклад в активность ОЯТ вносят минорные актиниды, в частности – америций. Предложены многие варианты его переработки, но существует предложение использования америция в качестве выгорающего поглотителя реакторов типа ВВЭР.

Ключевые слова: америций, гадолиний, ВВЭР, тепловыделяющий элемент, коэффициент размножения нейтронов, минорные актиниды, выгорающий поглотитель.

Традиционно в реакторах ВВЭР в качестве выгорающего поглотителя (ВП) используется гадолиний. Однако, для осуществления идей замкнутого ядерного топливного цикла и снижения активности радиоактивных отходов, выдвигается идея замены гадолиния на америций, образующийся в отработавшем ядерном топливе реактора.

Америций – минорный актинид (МА) [1], вносящий наибольший вклад в активность ОЯТ и имеющий наибольшее сечение захвата тепловых нейтронов в сравнении с другими элементами из числа МА. Данные сечений приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Наибольшее сечение захвата тепловых нейтронов в сравнении с другими элементами

Изотоп	Период полураспада, годы	Сечение захвата, барн
Np ²³⁷	2,14E+06	169
Am ²⁴¹	4,32E+02	576
Am ²⁴³	7,37E+03	79
Cm ²⁴²	2,60E+01	20
Cm ²⁴⁴	1,81E+01	13,5
Cm ²⁴⁵	8,50 E+03	350

Целью данной работы является сравнение америция и гадолиния при использовании их в качестве выгорающих поглотителей: исследование влияния на коэффициент размножения нейтронов.

Для проведения численных расчетов использовалась программа UNK, разработанная в Национальном исследовательском центре «Курчатовский институт». Данная программа предназначена для нейтронно-физического расчета ячейки или кассеты ядерного реактора с учетом тонкой энергетической структуры сечений в области разрешенных резонансов, получения групповых макроскопических сечений, матриц эффективных граничных условий и других констант с целью их последующего использования в полномасштабном расчете реактора [2].

Америций в качестве ВП будет размещаться в тепловыделяющих элементах с выгорающим поглотителем (твэгах). В реакторах типа ВВЭР используют от 6 до 24 твэгов, поэтому расчеты были проведены для 6,12,18 и 24 твэгов с добавлением америция. Доли америция рассматривались от 5% до 25%, обогащение по U-235 в топливе из диоксида урана – 4,9% для тепловыделяющих элементов и 3,3% для твэгов. При рассмотрении гадолиния расчёты проводились для 18 твэгов.

В ходе исследования были построены графики зависимости коэффициента размножения нейтронов от времени выгорания для различных вариантов загрузки твэгов с америцием.

После проведения сравнений влияния количества америция в твэгах на коэффициент размножения, было выяснено, что наиболее подходящим для работы является использование 5 % двуокиси америция при расположении 12 твэгов в ТВС. Данный вариант близок к модели, использующей уран-гадолиниевую смесь в качестве ВП, начальный запас реактивности допускается в пределах её погрешности, а коэффициент размножения нейтронов остается больше 1 на протяжении всей кампании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иваницкая, Е. С. Америций как проблема ядерной энергетики / Е. С. Иваницкая, А. М. Терехова // Студенческая научная весна - 2022 : сборник тезисов XII Всероссийской научно-практической молодежной

конференции, Волгодонск, 04–08 апреля 2022 года. – Волгодонск: Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", 2022. – С. 12-14.

2. Давиденко В.Д., Цибульский В.Ф. Разработка программы детального расчета спектра нейтронов в элементарной ячейке ядерного реактора // Нейтроника, 1998. С. 168-173.

COMPARISON OF AMERICIUM AND GADOLINIUM AS A BURNUP ABSORBER IN VVER REACTORS

Ivanitskaya E.S.¹, Terekhova A.M.²

Institute of Nuclear Power Engineering, MEPHI, Obninsk

¹e-mail: k.ivanitskaya1_01@mail.ru, ²e-mail: AMTerekhova@mephi.ru

Abstract. In the presented work, the problem of spent nuclear fuel (SNF) activity, which has been one of the main ones for nuclear energy for many years, is considered. The main contribution to the SNF activity is made by minor actinides, in particular, americium. Many options for its processing have been proposed, but there is a proposal to use americium as a burnable poison in VVER-type reactors.

Key words: americium, gadolinium, PWR, fuel element, neutron multiplication factor, minor actinides, burnup absorber.

УДК 621.039.5: 621.039.544.3

ТЯЖЕЛОВОДНОЕ СПЕКТРАЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В РЕАКТОРЕ ТИПА ВВЭР-1000 С ТОПЛИВОМ ТОРИЙ-УРАН 233

Исанов К.А., Кушнир Н.О.², Егоров М.Ю.^{3,4,5}

ИАТЭ НИЯУ МИФИ, г. Обнинск, Россия¹

НИЦ «Курчатовский институт», г. Москва, Россия²

СПбГУАП, Санкт-Петербург, Россия³

СПбПУ Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия⁴

СПбГЛТУ, Санкт-Петербург, Россия⁵

Аннотация: В данной работе проанализирована проблема истощения запасов природного урана. В качестве альтернативы обсуждается переход на ториевый цикл. На основе концепции использования тория в реакторах типа ВВЭР-1000 предложено проведение оптимизации расхода топлива посредством введения тяжеловодного спектрального регулирования.

Ключевые слова: спектральное регулирование, реактор, топливо торий-уран 233.

Представлена концепция спектрального регулирования. Описаны и проанализированы методы реализации спектрального регулирования, включая тяжеловодное спектральное регулирование и спектральное маневрирование в течение кампании. Предложены сценарии спектрального регулирования с различным начальным разбавлением замедлителя тяжелой водой. Определены спектральные эффекты изменения коэффициентов размножения нейтронов и воспроизводства топлива K_{eff} и КВ для каждого из сценариев (рис. 1). Рассчитаны стандартная кампания и кампания с реализацией спектрального регулирования. Проведено сравнение полученных результатов, определен эффект в продлении кампании для каждого из сценариев. Получена корреляция между начальным разбавлением замедлителя тяжелой водой, т.е. запасом на спектральное маневрирование и эффектом по продлению топливной кампании.

Проведен расчет нуклидной динамики, показано влияние реализации спектрального регулирования на выгорание урана-233 и тория-232. Проанализирована зависимость от начального разбавления.

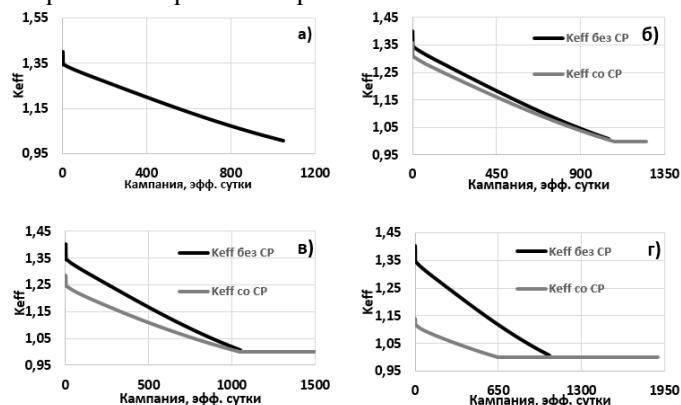


Рисунок 1 – K_{eff} в течение кампании без и с СР, стандартная кампания и три варианта СР.

Вывод. Продемонстрирована возможность реализации спектрального регулирования, а также эффект увеличения кампании при спектральном маневрировании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Элазака А.И., Тихомиров Г.В. Потенциал спектрального регулирования ВВЭР с учетом выгорания топлива. // Известия вузов. Ядерная энергетика. – 2020. – № 2. – С. 27-38. DOI: <https://doi.org/10.26583/npe.2020.2.03>
2. Элазака А.И., Савандер В.И., Тихомиров Г.В. Сравнительная оценка диапазона спектрального регулирования запаса реактивности в реакторах с водой под давлением с помощью циркониевых вытеснителей для уранового и ториевого топливных циклов. // Глобальная ядерная безопасность. – 2021. – № 2(39). – С. 58–67. DOI: <https://doi.org/10.26583/gns-2021-02-06>.

HEAVY WATER SPECTRAL CONTROL IN A VVER-1000 TYPE REACTOR WITH THORIUM-URANIUM 233 FUEL

Isanov K.A.¹, Kushnir N.O.², Egorov M.Y.^{3,4,5}

IATE NRNU MEPhI, Obninsk, Russia¹
Research Center "Kurchatov Institute", Moscow, Russia²
SPbGUAP, St. Petersburg, Russia³
SPbPU of Peter the Great, St. Petersburg, Russia⁴
SPbGLTU, St. Petersburg, Russia⁵

Abstract: In this paper, the problem of depletion of natural uranium reserves is analyzed. As an alternative, a transition to the thorium cycle is being discussed. Based on the concept of using thorium in VVER-1000 reactors, it is proposed to optimize fuel consumption by introducing heavy water spectral control.

Keywords: spectral control, reactor, thorium-uranium 233 fuel.

УДК 621.039.56

РАСЧЁТ АЛЬТЕРНАТИВНОГО СПОСОБА КОМПЕНСАЦИИ ЗАПАСА РЕАКТИВНОСТИ, ПРИХОДЯЩЕГОСЯ НА РАЗБАВЛЕНИЕ БОРНОЙ КИСЛОТОЙ В РЕАКТОРЕ ТИПА ВВЭР-1000

Исанов К.А.¹, Кушнир Н.О.², Егоров М.Ю.^{3,4,5}

ИАТЭ НИЯУ МИФИ, г. Обнинск, Россия¹
НИЦ «Курчатовский институт», г. Москва, Россия²
СПбГУАП, Санкт-Петербург, Россия³
СПбПУ Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия⁴
СПбГЛТУ, Санкт-Петербург, Россия⁵

Аннотация. В данной работе рассмотрена возможность продления кампании реактора типа ВВЭР-1000 с помощью применения альтернативного способа компенсации реактивности, который заключается в замене борного регулирования на тяжеловодное спектральное маневрирование.

Ключевые слова: реактивность, борная кислота, реактор ВВЭР-1000.

Реакторная установка ВВЭР-1000 (тип В-320), находится в эксплуатации на 28 энергоблоках АЭС в России и за рубежом [1]. Использование в данных реакторах борной кислоты приводит к выведению избыточных нейтронов из реакции деления. Однако авторами предлагается более продуктивный способ использования нейтронов, а именно, компенсация избыточной реактивности посредством тяжеловодного спектрального регулирования. Такой способ приведёт к смещению энергетического спектра нейтронов в резонансную область, что позволит держать коэффициент размножения нейтронов на требуемом уровне, как это обеспечивалось борной кислотой за счёт поглощения избыточных нейтронов бором-10. В предлагаемом варианте поглощённые на резонансах фертильных элементов нейтроны расширят производство делящихся элементов. Концентрация в активной зоне последних в большой степени определяет длительность кампании.

Методы и материалы. В работе сравнивается эффективность борного регулирования со спектральным регулированием в тепловых водо-водяных реакторах ВВЭР-1000 [2]. Для этого проводился расчёт традиционной кампании с борным регулированием и без него, но с разбавлением теплоносителя тяжёлой водой в течение времени. Определены нейтронно-физические характеристики, проведен расчет

коэффициента размножения нейтронов в бесконечной среде $K_{\text{беск}}$ (рис. 1), нуклидной динамики и изменения концентраций во времени.

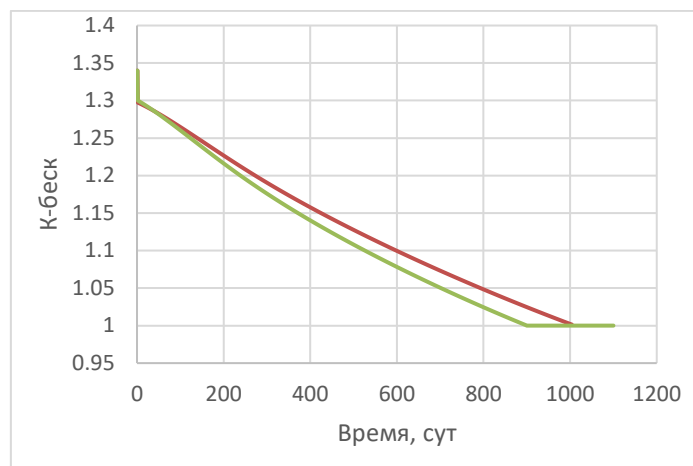


Рисунок 1 – Зависимость $K_{\text{беск}}$ от времени для традиционной кампании с борным регулированием (оранж.) и с заменой последнего на спектральное регулирование (сер.)

Авторами выполнен расчет 26-ти групповым диффузионным методом с предварительной подготовкой констант [3]. Полученные значения K_{eff} сравнивались с рассчитанными в прецизионной программе SERPENT 2. Расхождение результатов в определении составило менее 1%.

Вывод. Продемонстрирована возможность замены борного регулирования на тяжеловодное спектральное в реакторах типа ВВЭР-1000 с перспективой снижения начального обогащения топлива или продления кампании. Увеличение кампании при таком переходе составило ~10%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Никитенко М.П. Реакторные установки ВВЭР. Презентация ОКБ «Гидропресс». – г. Ханой. – 2013.
2. Зверев Д.Л., Самойлов Д.Л., Романов А.И. и др. Топливо для ВВЭР и PWR. Современное состояние и перспективы. Атомная энергия. – 2020. – Т. 129. – №. 2. – С. 63-65.
3. Мантуров Г.Н., Николаев М.Н., Цибуля А.М. Система групповых констант БНАБ-93. Ч. 1. Ядерные константы для расчета нейтронных и фотонных полей излучений. ВАНТ. Ядерные константы. – 1996. – Вып.1. – С. 59.

CALCULATION OF AN ALTERNATIVE METHOD OF COMPENSATING THE REACTIVITY MARGIN ATTRIBUTABLE TO DILUTION WITH BORONIC ACID IN A VVER-1000 TYPE REACTOR

Isanov K.A.¹, Kushnir N.O.², Egorov M.Y.^{3,4,5}

IATE NRNU MEPhI, Obninsk, Russia¹

Research Center "Kurchatov Institute", Moscow, Russia²

SPbGUAP, St. Petersburg, Russia³

SPbPU of Peter the Great, St. Petersburg, Russia⁴

SPbGLTU, St. Petersburg, Russia⁵

Annotation. In this paper, we consider the possibility of extending the campaign of a VVER-1000 reactor using an alternative method of reactivity compensation, which consists in replacing boron control with heavy-water spectral maneuvering.

Keywords: reactivity, boric acid, VVER-1000 reactor.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ЭФФЕКТИВНОГО КОЭФФИЦИЕНТА РАЗМНОЖЕНИЯ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ ТЯЖЕЛОЙ ВОДЫ ПРИ СПЕКТРАЛЬНОМ РЕГУЛИРОВАНИИ ВВЭР

Монтак Н.В.

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург, Россия
e-mail: nekit712@gmail.com

Аннотация. В текущей работе представлены результаты расчет эффективного коэффициента размножения и концентрации ядер плутония для реактора со спектральным регулированием способом изменения состава замедлителя, а именно тяжелой водой. Целью работы была модификация уже существующего референтного блока ВВЭР-1200, а не создание принципиально нового реактора.

Ключевые слова: спектральное регулирование, коэффициент размножения, тяжелая вода.

Атомные станции могут обеспечить человечество энергией на многие годы вперед, но и у них есть предел. Как и другие ресурсы, ядерное топливо ограничено, и поэтому остро стоит вопрос о более эффективном использовании ядерного горючего. Одним из решений может стать внедрение спектрального регулирования, которое при тех же параметрах активной зоны способствует увеличению эффективного коэффициента размножения нейтронов, и, как следствие, позволит снизить обогащение уранового топлива.

Спектральное регулирование реализовано разбавлением теплоносителя (воды) тяжелой водой в момент начала кампании для ужесточения спектра нейтронов. В этот момент происходит наработка делящегося изотопа Pu-239. Впоследствии к концу кампании спектр смягчается, и реактор продолжает свою работу как обычный ВВЭР.

В водо-водяных реакторах реализовано профилирование активной зоны и, следовательно, используются ТВС с различным обогащением. Поэтому были проанализированы три значения обогащения уранового топлива изотопом U-235: 3%, 4% и 5 %, а также выбрана полуторагодовая кампания реактора с 3 перегрузками [1].

Замедляющая способность тяжелой воды гораздо ниже в сравнении с обычной водой, вследствие чего снижается вероятность избежать радиационного захвата. Таким образом, происходит радиационное поглощение нейтронов изотопом U-238 с образованием делящегося Pu-239. По результатам, представленным в таблице 1 можно сделать вывод о том, что с увеличением количества тяжелой воды в АЗ до 45% концентрация ядер плутония возрастает более чем в 2 раза, таким образом, в связи с наработкой делящегося изотопа можно снижать изначальное обогащение топлива.

Таблица 1 – Концентрация ядер Pu-239 в зависимости от содержания тяжелой воды

Концентрация D ₂ O, %	Обогащение 3%		Обогащение 4%		Обогащение 5%	
	Ядерная концентрация, см ⁻³	Прирост, %	Ядерная концентрация, см ⁻³	Прирост, %	Ядерная концентрация, см ⁻³	Прирост, %
0	$1,16 \cdot 10^{20}$	-	$1,52 \cdot 10^{20}$	-	$1,85 \cdot 10^{20}$	-
5	$1,22 \cdot 10^{20}$	5,3	$1,6 \cdot 10^{20}$	5,3	$1,94 \cdot 10^{20}$	5,1
10	$1,29 \cdot 10^{20}$	11,5	$1,69 \cdot 10^{20}$	11,3	$2,05 \cdot 10^{20}$	11,0
15	$1,38 \cdot 10^{20}$	18,9	$1,8 \cdot 10^{20}$	18,5	$2,18 \cdot 10^{20}$	17,8
20	$1,48 \cdot 10^{20}$	27,7	$1,93 \cdot 10^{20}$	26,9	$2,32 \cdot 10^{20}$	25,8
25	$1,60 \cdot 10^{20}$	38,5	$2,08 \cdot 10^{20}$	37,0	$2,5 \cdot 10^{20}$	35,3
30	$1,76 \cdot 10^{20}$	52,0	$2,27 \cdot 10^{20}$	49,5	$2,71 \cdot 10^{20}$	46,9
35	$1,96 \cdot 10^{20}$	69,2	$2,5 \cdot 10^{20}$	65,0	$2,98 \cdot 10^{20}$	61,1
40	$2,22 \cdot 10^{20}$	91,8	$2,81 \cdot 10^{20}$	84,9	$3,31 \cdot 10^{20}$	79,2
45	$2,57 \cdot 10^{20}$	122,4	$3,21 \cdot 10^{20}$	111,2	$3,74 \cdot 10^{20}$	102,6

По мере выгорания топлива происходит продувка тяжелой воды и к концу кампании ее концентрация снижается до 0. Таким образом, из-за радиационного поглощения нейтронов ядрами урана коэффициент размножения в начале кампании при использовании тяжелой воды ниже, но из-за постепенного снижения концентрации D₂O и наработки ядер плутония он становится заметно выше. Результаты расчета представлены на рисунке 1.

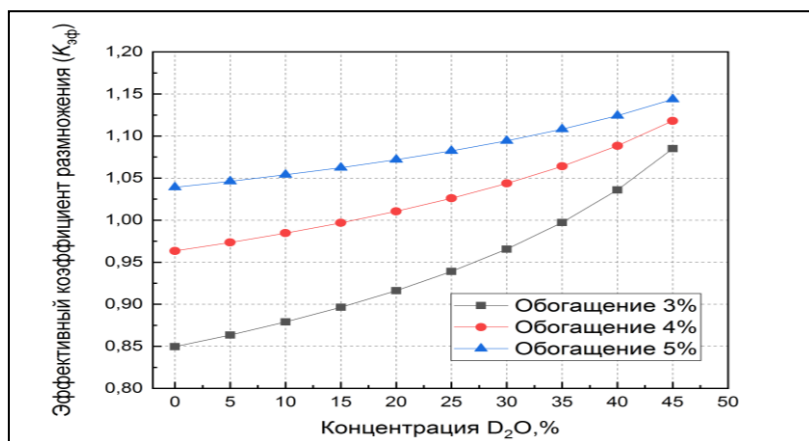


Рисунок 1 – Зависимость эффективного коэффициента размножения от концентрации тяжелой воды на конец кампании реактора

Все расчеты производились при концентрации тяжелой воды ниже 45%, так как при этом значении реактор продолжает свою работу как ВВЭР со спектральным регулированием [2]. При повышении концентрации нужно рассматривать полноценный тяжеловодный реактор. Как можно заметить, даже при минимальном содержании тяжелой воды в АЗ спектральное регулирование дает положительный результат и позволяет снижать обогащение свежего топлива.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Характеристики и особенности реакторной установки АЭС «Аккую» // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gidropress.podolsk.ru/files/publication/publication2011/documents/013.pdf> (дата обращения 05.04.2023).
2. Вин Ту. Сравнительный анализ эффективности использования различных схем спектрального регулирования запаса реактивности на тепловых нейтронах: специальность 05.14.03 – ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Вин Ту. – Москва, 2013. – 20 с.

INVESTIGATION OF THE DEPENDENCE OF THE EFFECTIVE MULTIPLICATION COEFFICIENT ON THE CONCENTRATION OF HEAVY WATER IN VVER WITH SPECTRAL SHIFT REGULATION

Montak N.V.

Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University, Saint-Petersburg, Russia
e-mail: nekit712@gmail.com

Abstract. The current work presents the results of calculating the effective multiplication coefficient and concentration of plutonium nuclei for a reactor with spectral shift control by changing the composition of the moderator, especially heavy water. The aim of the work was to modify the already existing reference VVER-1200, and not to create a fundamentally new reactor.

Keywords: spectral shift regulation, multiplication coefficient, heavy water.

УДК 62-83: 621.646.1: 531.781

БАЗОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЕРЕНОСНОГО СТЕНДА ИЗМЕРЕНИЯ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА

Олейникова Н.С.^{1,2}, Смолин А.Ю.¹

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск, Ростовская обл., Россия¹
«Волгодонскатомэнергоремонт» - филиал АО «Атомэнергоремонт»²

Аннотация. В работе проанализированы недостатки существующей схемы базовых испытаний электроприводов трубопроводной арматуры АЭС по современным стандартам АО «Концерн Росэнергоатом». Предложена альтернативная схема базовых испытаний по месту эксплуатации электроприводной арматуры (ЭПА). Показана необходимость изменения технологии капитального ремонта ЭПА с применением

разрабатываемого переносного стенда для контроля крутящего момента. Оценен экономический эффект от изменения технологии базовых испытаний и ремонта

Ключевые слова: электроприводная арматура, крутящий момент, ремонт, испытания, электропривод.

Надёжность ЭПА на атомных станциях АО «Концерн Росэнергоатом» может быть повышена путём повышения глубины обнаружения дефектов электропривода, кинематической цепи «электропривод – запорный орган», и непосредственной оценки негерметичности в затворе ЭПА. С этой целью внедряется комплексная система оперативной диагностики (СОД ЭПА), в составе которой находится разрабатываемый комплекс для проведения оперативной диагностики и безразборной тарировки ограничителей крутящего момента приводов по месту эксплуатации ЭПА.

По существующей технологии базовые испытания электроприводов выполняются на специализированных стендах контроля крутящего момента [1]. Основные функции стендов АТЭ, «Медведь» и им подобных:

- настройка ограничителей наибольшего момента электропривода на заданный крутящий момент;
- построение калибровочной характеристики «крутящий момент – активная мощность».

При этом технология капитального ремонта ЭПА выглядит, как показано на рисунке 1.



Рисунок 1 – Существующая технология капитального ремонта ЭПА

К недостаткам существующей технологии можно отнести:

- необходимость демонтажа ЭПА и транспортировки к стенду;
- калибровочная характеристика не учитывает, какая доля развиваемого момента идёт непосредственно на уплотнение конкретной ЭПА;
- силовой расчёт арматуры (например, задвижек по [2]) также предполагает, что весь момент ЭП передаётся подвижным частям ЭПА.

Ранее специалистами НИЯУ МИФИ было экспериментально установлено расходование момента на деформацию ЭПА при высоких крутящих моментах, что противоречит существующей системе силовых расчётов и базовых испытаний приводов [3].

С целью устранения недостатков существующей технологии настройки и испытаний электроприводной арматуры был разработан прототип переносного стенда для измерения крутящего момента по месту эксплуатации запорной ЭПА (рис. 2). Такой переносной стенд позволит обеспечить более высокую точность измерения крутящего момента за счет учета реальных инерционных свойств подвижных элементов ЭПА и снизить затраты при определении дефектов привода и ходового узла ЭПА за счет выполнения испытания по месту эксплуатации ЭПА.



Рисунок 2 – Прототип переносного стенда измерения крутящего момента

В случае применения такого стенда технология ремонта видоизменяется, как показано на рисунке 3.

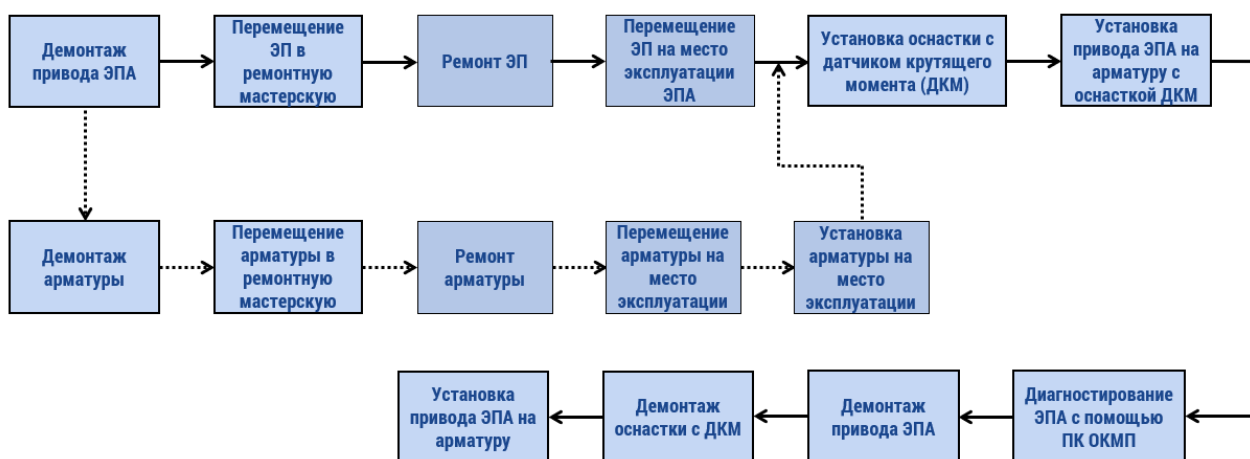


Рисунок 3 – Технология капитального ремонта ЭПА с проведением базовых испытаний по месту эксплуатации

Таким образом, достигается экономия порядка 2-8 человека-часов и 20-60 тыс. руб. на испытание одной ЭПА, и выявляется значение крутящего момента, реально уплотняющего затвор ЭПА.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СТО 1.1.1.02.002.1857-2021 Техническое диагностирование электроприводной трубопроводной промышленной арматуры на энергоблоках атомных станций. АО «Концерн Росэнергоатом». Стандарт организации.
2. СТ ЦКБА 002-2003. Стандарт ЦКБА. Арматура трубопроводная. Задвижки. Методика силового расчета. Режим доступа: <https://www.opengost.ru/iso/8185-st-ckba-002-2003-armatura-truboprovodnaya-zadvizhki-metodika-silovogo-rascheta.html>
3. Лапкис А.А., Швец Д.В., Абидова Е.А., Дембицкий А.Е. Расчетный метод контроля состояния электропривода запорной арматуры. Автоматизация в промышленности. 2022. № 1. С. 45-50. DOI: 10.25728/avtprom.2022.01.10

BASIC TESTS OF THE SHUT-OFF VALVE ELECTRIC DRIVE AT THE PLACE OF ITS OPERATION USING MOBILE TORQUE MEASURING STAND

Oleynikova N.S.^{1,2}, Smolin A.Y.¹

Abstract. The paper analyzes the shortcomings of the existing scheme of pipeline valves electric drives basic testing at nuclear power plants according to modern standards of JSC Concern Rosenergoatom. An alternative scheme of basic tests at the place of operation of electric drive valves is proposed. The necessity of changing the technology of valve drive repair with the use of a portable stand being developed for torque control is shown. The economic effect of changing the technology of basic testing and repair is estimated.

Keywords: electric drive valves, torque, repair, testing, electric drive.

УДК 62-762.4: 621.039.5

РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУР В РАЙОНЕ УЗЛА УПЛОТНЕНИЯ ВНУТРЕННИХ ВОРОТ И УПЛОТНЕНИЯ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ТРАНСПОРТНОГО ШЛЮЗА АЭС «КУДАНКУЛАМ 3,4,5,6» В РЕЖИМЕ ЗПА (DEC-B)

Парыгин Е.В.

Волгодонский инженерно-технический институт НИЯУ МИФИ,
Россия, г. Волгодонск, ЯЭ-21-ЗМ

Аннотация. Актуальность данной работы определена необходимостью прогнозировать работу узлов уплотнений для транспортных шлюзов энергоблоков с ВВЭР-1000 и ВВЭР-1200 в эксплуатационных режимах. Приведены результаты испытаний резиновых уплотнений на герметичность. На основании исследования выполнена оценка герметичности применяемых резиновых уплотнений и разработаны рекомендации по увеличению надежности работы узлов уплотнений для транспортных шлюзов энергоблоков с ВВЭР-1000 и ВВЭР-1200 в режиме ЗПА.

Ключевые слова: ВВЭР-1000, шлюз, резиновые уплотнения, узел, режим ЗПА.

Резиновые уплотнения в районе узла уплотнения внутренних ворот и уплотнения разделительного устройства для транспортного шлюза АЭС «Куданкулам 3,4,5,6» в режиме ЗПА (DEC-B) должны обеспечивать герметичность шлюза при температуре уплотнений не более 200°C [9].

Данное требование проверяется в районе узла уплотнения внутренних ворот и уплотнения разделительного устройства для транспортного шлюза АЭС «Куданкулам 3,4,5,6» в режиме ЗПА (DEC-B).

1. Задача расчета: определение температуры резиновых уплотнений в точках контакта с металлом от времени прохождения ЗПА.

Изменение параметров в ЗПА при аварии типа DEC-B «Разрыв с двусторонним истечением теплоносителя из ГТЦ с наложением полного обесточивания и отказом ГЕ-2» приведены на рисунке 1.

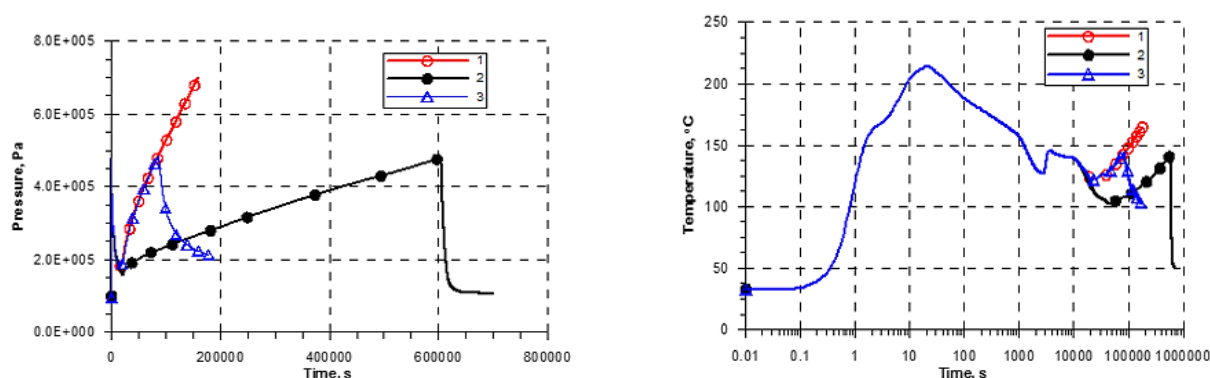


Рисунок 1 – Изменение параметров в ЗПА при аварии типа DEC-B

1 – без учета средств по управлению авариями типа DEC-B;

2 – с учетом раннего подключения средств по управлению авариями типа DEC-B, а также с учетом восстановления электроснабжения через 7 суток с начала аварии с последующим подключением одного канала спринклерной системы;

3 – с учетом подключения средств по управлению авариями типа DEC-B через 24 часа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические указания «Тепловой и гидравлический расчет теплообменного оборудования АЭС». РД. 24.035.05-89.
2. Ривкин С.Л., Александров А.А. Теплофизические свойства воды и водяного пара. М., Энергоатомиздат, 1984. – 423 с.
3. В. С. Чиркин. «Тепло-физические свойства материалов ядерной техники». Атомиздат, Москва, 1968 г.
4. Греберг. Г., Эрк С., Григуль У. «Основы учения о теплообмене». Изд-во иностранной литературы, М. 1958 г.
5. А. Шак. «Промышленная теплопередача». Государственное научно – техническое изд-во литературы по черной и цветной металлургии. М. 1961 г.
6. Methodological instructions “thermal and hydraulic calculation of heat -generation equipment of the nuclear power plant”. RD. 24.035.05-89.

THE CALCULATION OF TEMPERATURES IN THE AREA OF THE COMPACTION UNIT OF THE INTERNAL GATE AND SEALING OF THE DIVIDING DEVICE FOR THE TRANSPORT GATEWAY OF THE NPP “CUDBAR 3.4,5,6” IN ZPA MODE (DEC-B

PARYGIN E.V.

Volgodon Engineering Institute of NIYAU MEPhI, Russia, Volgodonsk
YaE-21-SM

Abstract. The relevance of this work is determined by the need to predict the operation of seals for transport gateways of power units with VVER-1000 and VVER-1200 in operating modes. The results of testing rubber seals on tightness are given. Based on the study, the tightness of the used rubber seals used was assessed and recommendations have been developed to increase the reliability of the operations of seals for transport gateways of power units with VVER-21 and VVER-1200 in the ZPA mode.

Keywords: VVER-1000, gateway, rubber seals, node, ZPA mode.

The calculation of temperatures in the area of the compaction unit of the internal gate and sealing of the dividing device for the transport gateway of the NPP “Cudbar 3.4,5,6” in ZPA mode (Dec-b).

УДК 621.039.51

МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕЙТРОННО-ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АКТИВНОЙ ЗОНЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО РЕАКТОРА С ВЫСОКИМ ПОТОКОМ НЕЙТРОНОВ

Патракеева А.И.¹, Шлапак Н.П.

Обнинский институт ядерной энергетики и технологий Филиал Национального исследовательского ядерного университета “МИФИ”, Обнинск, Калужская обл., Россия

¹e-mail: ann.patrakeeva.22@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрены нейтронно-физические характеристики исследовательского реактора High Flux Isotope reactor (реактор с высоким потоком нейтронов для получения изотопов), построена трехмерная модель активной зоны с помощью расчетного кода Serpent.

Ключевые слова: реактор с высоким потоком нейтронов, исследовательский реактор, облучение изотопов, расчетный код Serpent, нейтронно-физические характеристики.

Исследовательский реактор с высоким потоком нейтронов был впервые введен в эксплуатацию в 1965 году в Окридже, США [1]. Проектируемая мощность составляла 100 МВт, но впоследствии была снижена до 85 МВт из-за охрупчивания материалов из которых состоит корпус реактора. На сегодняшний день реактор остановлен, поскольку закончился его пятисотый цикл. Но на май 2023 года запланирован запуск его 501 цикла.

Реактор используется для изучения явлений в таких областях наук как физика, химия, материаловедение, инженерия и биология. и т.д., а также для облучения минералов, исследования материалов и производства радиоизотопов для медицинских и промышленных целей.

Целью работы является создание и верификация трёхмерной модели реактора с высоким потоком нейтронов на примере исследовательского реактора High Flux Isotope reactor (реактор с высоким потоком нейтронов для получения изотопов), HFIR с использованием расчётного кода Serpent [2], исследование нейтронно-физических характеристик активной зоны реактора расчет наработки плутония-238.

В работе представлены эксплуатационные возможности и особенности конструкции исследовательского реактора HFIR.

Активная зона рассматриваемого реактора включает в себя 2 кольцевые области с топливом, которые окружают замедляющую область. В центре активной зоны находятся установки в вертикальном положении различных размеров для облучения материалов. Два concentрических твэла представляют собой топливную зону. 171 топливная пластина находится во внутреннем элементе и 369 топливных пластин во внешнем элементе. Топливные пластины выполнены эвольвентно изогнутыми, что обеспечивает постоянную ширину канала теплоносителя и неравномерное распределение топлива [3]. Это позволяет уменьшить радиальное отношение пиковой мощности к средней плотности. В качестве топлива используется закись-окись урана 93,1 % обогащения. Выгорающий поглотитель, которым является карбид бора, включен во внутреннюю топливную область для выравнивания пика радиального потока, из-за чего увеличивается срок службы для каждого твэла. Оболочка пластин состоит из сплава алюминия с добавлением карбида бора и кадмия. Внешняя топливная область окружена бериллиевым отражателем толщина которого составляет 30 сантиметров. Между областью с топливом и отражателем находятся пластины с поглощающими элементами. Внутренняя пластина служит для регулировки мощности. Внешняя разделена на четыре квадратные пластины. Независимый привод имеет каждая из четырех пластин. Именно внешние пластины отвечают за безопасность. Средний срок службы активной зоны составляет от 21 до 30 дней дня при мощности 85 МВт. На рисунке 1 представлена конструкция активной зоны HFIR.

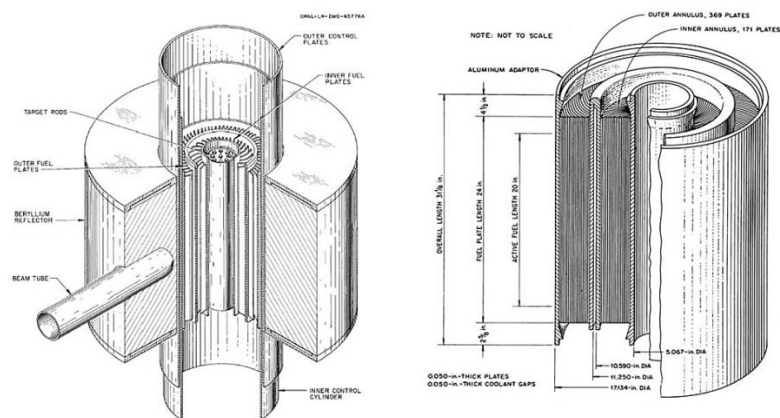


Рисунок 1— Конструкция активной зоны HFIR

Для проведения исследований необходимо создать физическую модель активной зоны реактора, которая позволит провести систематические и целенаправленные исследования ядерно-физических параметров. Для создания модели был выбран расчетный код Serpent. Serpent – это универсальная программа моделирования переноса частиц. Поскольку в Serpent невозможно сделать эвольвентно-изогнутые пластины, мы разбили топливные области на двадцать concentрических цилиндров. В одних мы гомогенизировали воду между топливными пластинами и оболочку пластин, а в других находится топливо. Также, мы включили во внутреннюю топливную область цилиндры, содержащие карбид бора в качестве выгорающего поглотителя. Поскольку результат эффективного коэффициента размножения нейтронов, полученный в ходе расчета модели сходится с заявленным в документах, мы можем судить о правильности модели. На рисунке 2 представлена модель активной зоны реактора.

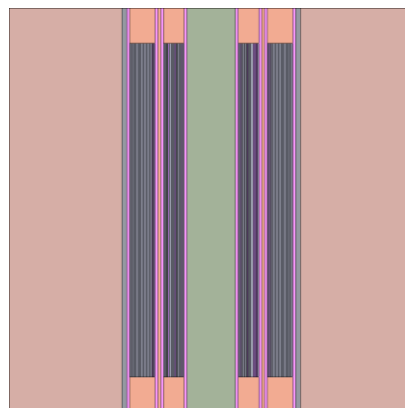


Рисунок 2 – Модель активной зоны реактора

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. HFIR: Celebrating over a half-century of Big Science. UT-Battelle LLC for the US Department of Energy. 2015
2. High Flux Isotope Reactor (HFIR), user guide. Revision 2.0 ORNL. November, 2015.
3. Jaakko Leppänen. Serpent – a Continuous-energy Monte Carlo Reactor Physics Burnup Calculation Code. - User's manual, 2015.
4. High Flux Isotope Reactor Core Assembly. [Электронный ресурс] / URL: <https://neutrons.ornl.gov/hfir/core-assembly> (дата обращения: 23.04.2023)

SIMULATION OF NEUTRON-PHYSICAL PROCESS IN THE CORE OF A RESEARCH REACTOR WITH A HIGH NEUTRON FLUX

Patrakeeva A.I.¹, Shlapak N.P.

Obninsk Institute of Nuclear Energy and Technology Branch of the National Research Nuclear University “MEPhI”,
Obninsk, Kaluga Region, Russia
e-mail: ann.patrakeeva.22@gmail.com

Abstract. The article considers the neutron-physical characteristics of the High Flux Isotope reactor research reactor (a reactor with a high neutron flux for isotope production), a three-dimensional model of the core is constructed using the Serpent calculation code.

Keywords: reactor with high neutron flux, research reactor, isotope irradiation, Serpent calculation code, neutron-physical characteristics.

УДК 621.039.534.25

ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ МАСЛООХЛАДИТЕЛЕЙ БЭС.392.770, ПРИМЕНЯЕМЫХ НА АЭС

Пыльнов И.В., Недоступенко Н.С., Малютин Н.С.

Волгодонский инженерно-технический институт НИЯУ МИФИ, Россия, г. Волгодонск
e-mail: VITkafAE@mephi.ru

Аннотация. В работе анализируются основные факторы, влияющие на показатели надежности теплообменников, применяемых на АЭС. В качестве основных отказов были определены: внешние течи, внутренние течи и случаи засорения теплообменников. В выводах работы предлагается проанализировать информацию по отказам пластинчатых теплообменников, эксплуатируемых на АЭС.

Ключевые слова: маслоохладитель, прочность, повреждение, надежность, безопасность, техническое состояние, энергетическое оборудование.

Современные мощные паротурбинные установки (ПТУ) тепловых электростанций представляют собой сложные системы, состоящие из большого количества элементов, объединенных в технологические подсистемы. Маслоохладители систем маслоснабжения ПТУ (рис. 1) существенно влияют на эффективность и надежность работы турбоустановки и АЭС в целом.

Данная работа посвящена анализу влияния на показатели надежности пластинчатых теплообменников 2 класса безопасности по НП-001-15 [6] следующих эксплуатационных факторов: материала трубок, материала прокладок, типа охлаждающей и охлаждаемой среды, температурного графика работы.

Фирмами Альфа Лаваль и Машинпэкс были собраны статистические данные по эксплуатации пластинчатых теплообменников на тепловых и атомных электрических станциях.

Фирмой Альфа Лаваль был проведен анализ надежности теплообменного оборудования, произведенного Альфа Лаваль – результат обработки и обобщения статистических данных, предоставленных заказчиками компании, эксплуатирующими теплообменники на тепловых и атомных электрических станциях.

Для составления исходной базы данных для выполнения анализа фирмой Альфа Лаваль были опрошены 190 энергетических объектов, расположенных в 17 странах мира и имеющие в составе своего оборудования 465 маслоохладителей БЭС.392.770.

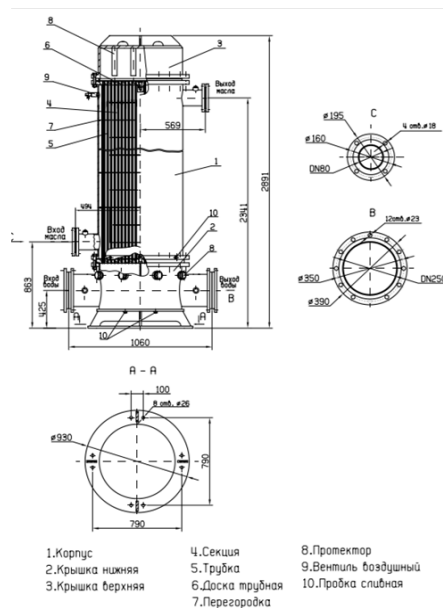


Рисунок 1 – Маслоохладитель 6BC.392.770

На основании статистических данных были получены следующие основные результаты: суммарная наработка на оборудовании Альфа Лаваль составила 20,000,000 часов или 2300 лет; более 47 теплообменников, т.е. 10% от общего числа теплообменников, участвующих в анализе на момент его проведения, эксплуатируются более 12 лет, один из теплообменников из числа этих 47 эксплуатируется более 20 лет.

В отдельную группу можно выделить теплообменники, установленные на Атомных Станциях, частота отказов для оборудования этого класса составила 1×10^{-8} отключений/час.

Зависимость количества отказов от времени до отказа для теплообменников, произведенных фирмой Альфа Лаваль представлена на рисунке 2.

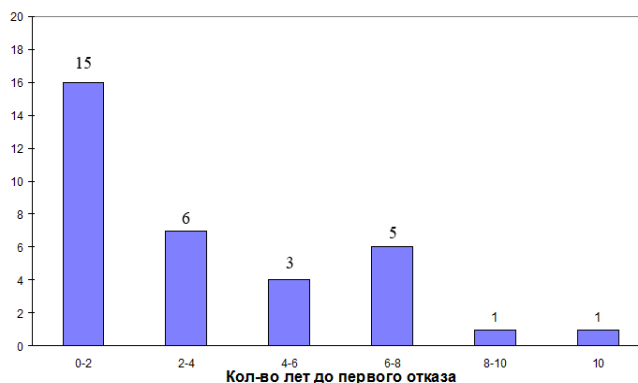


Рисунок 2 – Зависимость частоты отказов от времени эксплуатации теплообменников Альфа Лаваль

На момент завершения данного исследования компанией Альфа Лаваль было продано более 1200 единиц теплообменного оборудования для энергетики.

Под отказами в исследовании понимались: внешние течи, внутренние течи и случаи засорения теплообменников.

Один из аспектов экологической безопасности ТЭС связан со сбросами загрязняющих веществ, в частности, нефтепродуктов в охлаждающий водоем, что определяется, в основном, надежностью маслоохладителей турбин.

Анализ показателей надежности пластинчатых теплообменников, находящихся в эксплуатации, также был проведен фирмой Машинпэкс. Начиная с 2007 года фирма Машинпэкс поставила на эксплуатируемые блоки Концерна Росэнергоатом (Кольская АЭС, Курская АЭС, Нововоронежская АЭС-2, Калининская АЭС и др.) более 30 пластинчатых теплообменников.

Зависимость количества отказов от времени до отказа для теплообменников, произведенных фирмой Машинпэкс, представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Зависимость частоты отказов от времени эксплуатации теплообменников Машинпэкс

Для устранения течи необходимо выполнение срочного, дорогостоящего капитального ремонта теплообменников. Установленная наработка на отказ составляет 1-1,5 года.

В данном случае при эксплуатации маслоохладителей 6БС.392.770 выявлены следующие недостатки их использования:

- в ряде конструкций маслоохладителей для интенсификации теплообмена применяются трубки с различными типами оребрения. В этих маслоохладителях для технически чистых трубок коэффициент теплопередачи достигает значения 400-500 Вт/(м² К). При этом гидравлическое сопротивление со стороны масла выше, чем у гладкотрубных маслоохладителей, но в процессе эксплуатации, по мере загрязнения оребрения, тепловая эффективность таких аппаратов существенно снижается- необходимо обеспечить высокие требования к качеству рабочей среды в связи с узкими проходами между теплообменными пластинами;

- теплообменные пластины между собой герметизируются резиновыми уплотнениями, что усложняет процесс обслуживания ТО (частая смена уплотняющих пластин, сложность равномерного уплотнения теплообменных пластин при сборке теплообменника);

- в случае прилипания уплотняющих пластин к теплообменным поверхностям при их демонтаже высока вероятность повреждения самой теплообменной пластины, что ведет к ее замене.

- характеризуются невысокими показателями эффективности (номинальные значения коэффициентов теплопередачи для большинства гладкотрубных модификаций аппаратов не превышают 2 величины $K=200$ Вт/(м К)), надежности и экологической безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 15.309-98 СРПП. Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка. Основные положения. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 1999.
2. Некоторые особенности работы и теплогидравлических испытаний пластинчатых теплообменников / Б.В. Балунов [и др.] // Надежность и безопасность энергетики. – 2017. – № 10(4). – С. 298-303. – URL : <https://doi.org/10.24223/1999-5555-2017-10-4-298-303>.
3. Пластинчатые теплообменники / АО «Альфа Лаваль Поток». – URL : <https://www.alfalaval.ru/products/heat-transfer/plate-heat-exchangers/fusion-bonded-plate-heat-exchangers/>.
4. Поставщик пластинчатых теплообменных аппаратов предоставил информацию и программу для расчета и подбора оборудования. – URL : <http://www.kelvion.com.ru>.

RELIABILITY INDICATORS OF OIL COOLERS 6BS.392.770 USED AT NUCLEAR POWER PLANTS

Pylnov I.V., Nedostupenko N.S., Malyutin N.S.

Volgodonsk Engineering and Technical Institute National Research Nuclear University MEPHI, Russia, Volgodonsk
e-mail: VITkafAE@mephi.ru

Abstract. The paper analyzes the main factors affecting the reliability of heat exchangers used at nuclear power plants. The main failures were identified as: external leaks, internal leaks and cases of clogging of heat exchangers. In the conclusions of the work, it is proposed to analyze information on failures of plate heat exchangers operated at nuclear power plants.

Keywords: oil cooler, strength, damage, reliability, safety, technical condition, power equipment.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕДУР ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ПОВЕРКИ КОНЦЕНТРАТОМЕРОВ БОРА НАР-12М РОСТОВСКОЙ АЭС

Рагимов Р.А.¹, Бекетов В.Г.²

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

¹e-mail: romkaragimov@mail.ru

²e-mail: vgbeketov@mephi.ru

Аннотация. В работе были разработаны мероприятия по обеспечению безопасности, сокращению времени и полученных доз при ремонте и метрологической поверке концентратометров бора НАР-12М, учитывающих специфику конкретного оборудования.

Ключевые слова: метрологическая поверка концентратометров бора НАР-12М, сокращение затрат, ремонт концентратометров бора НАР-12М, негативные факторы, безопасность.

Основываясь на истории, начиная с 1963 года, регулирование бора использовалось почти во всех мощных энергетических реакторах с водой под давлением. Чтобы достичь оптимальной продолжительности работы реактора или так называемой «реакторной кампании», необходимо загрузить в него сверхкритическое количество ядерного топлива. В этом случае в реакторе создается запас реактивности, который необходимо компенсировать. В современных эксплуатируемых и проектируемых реакторах типа ВВЭР созданный запас реактивности компенсируется механическими регуляторами и поглотителем жидкости - борной кислотой, растворенной в воде первого контура.

Регулирование концентрации бора предназначено для компенсации медленных изменений реактивности и для поддержания реактора в состоянии отравления ксеноном в режиме распределения нагрузки в критических условиях и процентного содержания борной кислоты в режимах запуска и останова реакторной установки.

Регулирование концентрации бора заключается в том, что избыточная реактивность, когда реакторная установка запускается после перегрузки, компенсируется введением первичного поглотителя нейтронов, борной кислоты, в первый контур. Во время работы РУ концентрация борной кислоты в первом контуре теплоносителя постепенно снижается путем замены воды для компенсации сгорания материалов активной зоны, а именно ядерное топливо [1].

В качестве объекта исследования и разработки мероприятий была выбрана система борного регулирования и запаса бора энергоблока №1, Ростовской АЭС. В частности, для проведения работ по ремонту, настройке и метрологической поверке была рассмотрена процедура настройки и метрологической поверки концентратометров НАР-12М на Ростовской АЭС энергоблока №1 [2].

В ходе исследований и изучения документации была разработана упрощённая схема расположения оборудования для выполнения настройки и метрологической поверки концентратометров НАР-12М.

Далее, в ходе выполнения работы был выполнен монтаж кабелей между помещениями 1АК044 (зона контролируемого доступа) и 1АЭ062 (зона свободного доступа) реакторного отделения энергоблока №1 Ростовской АЭС. Данные мероприятия выполнены для исключения доставки в зону контролируемого доступа вторичного прибора УНО-60М и сокращение числа лиц, получающих дозы от источников ионизирующего излучения, а также сокращение времени проведения ремонта, настройки и метрологической поверки концентратометров НАР-12М [3].

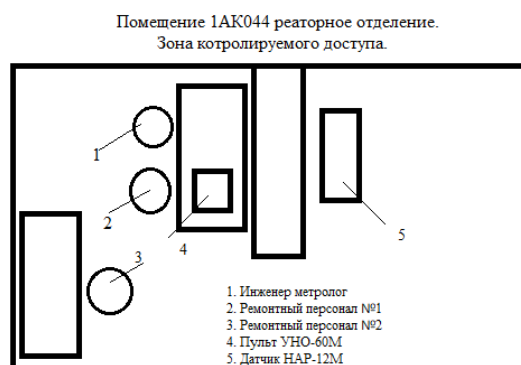


Рисунок 1 – До оптимизации процесса

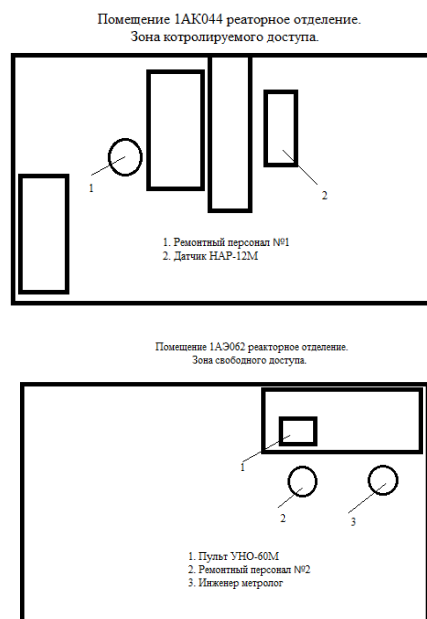


Рисунок 2 – После оптимизации процесса

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федорищева Е.А. Энергетика: проблемы и перспективы [Текст]: учеб. пособие для техн. вузов / Е. А. Федорищева. - М.: Высш. шк., 2005. - 143с.
2. ИЭ.2.СИ.27.70 Инструкция по эксплуатации. Концентраторы нар-12М. Ростовская АЭС, 2021.
2. Руководство по эксплуатации концентратор бор НАР-12М. еИ1.560.060-08 РЭ [Текст]/ ОАО «НИИТФА», 2010. – 79 с.

INVESTIGATION OF PROCEDURES FOR PERFORMING ROUTINE REPAIRS AND METROLOGICAL VERIFICATION OF BORON CONCENTRATORS NAR-12M AT THE ROSTOV NPP

Ragimov R.A.¹, Beketov V.G.²

Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,
Volgodonsk, Rostov region
romkaragimov@mail.ru¹
vgbektov@mephi.ru²

Abstract. In the work, measures were developed to ensure safety, reduce the time and doses received during repair and metrological verification of boron concentrate meters NAR-12M, taking into account the specifics of specific equipment.

Keywords: metrological verification of NAR-12M boron concentration meters, cost reduction, repair of NAR-12M boron concentration meters, negative factors, safety.

УДК 621.039.54

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ НЕЙТРОННО-ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ ЗАМЕНЕ ЧИСТОГО АМЕРИЦИЯ-241 НА ИЗОТОПЫ АМЕРИЦИЯ (АМ-241, АМ-242m, АМ-243) ИЗ ОЯТ В ТОПЛИВЕ ТВС РЕАКТОРА ВВЭР-1200

Скулкин В.О. Внуков Р.А.

ИАТЭ НИЯУ МИФИ г. Обнинск
info@iate.obninsk.ru

Аннотация. Радиоактивность ОЯТ можно существенно снизить за счет уменьшения количества америция-241, содержащегося в нем. Однако использование чистого америция-241 невозможно в силу сложности его получения из ОЯТ. Исходя из этого, возникает необходимость исследования влияния

добавления изотопов америция, полученных из ОЯТ, в топливо на нейтронно-физические характеристики ТВС теплового реактора.

Ключевые слова: минорные актиниды, тепловой спектр, трансмутация, нейтронно-физические характеристики.

Как известно, ионизирующее излучение от отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) негативно влияет на окружающий биоценоз. Существенный вклад в радиоактивность и остаточное тепловыделение вносят минорные актиниды (МА): нептуний, америций, кюрий; поэтому уменьшение массы МА в ОЯТ может частично решить эту проблему.

Существует множество методов утилизации МА. Одним из них является трансмутация МА в тепловом реакторе [1,2].

В ранних работах рассматривалось добавление америция-241 в топливо теплового реактора. Однако получить чистый америций-241 из ОЯТ и добавить в ядерное топливо реактора невозможно. Изотопный состав переработанного америция из ОЯТ включает Am-241, Am-242m, Am-243 в определенных пропорциях. Поэтому следующим этапом является исследование изменения нейтронно-физических характеристик при замене оксида америция-241 на оксид америция с учетом изотопного состава.

В текущем исследовании использованы те же модели ТВС реактора ВВЭР-1200. Первая модель ТВС только с твэлами (тип Z49), вторая модель ТВС имеет 12 твэгов, в которых присутствует гадолиний как выгорающий поглотитель (тип Z49A2) [3].

Расчет осуществлялся в ПК «Serpent», реализующем метод Монте-Карло.

Известно, что изотопный состав америция, переработанного из ОЯТ, Am-241/Am-242m/Am-243 относится как 80.09/0.09/19.82% [4]. В работе в оптимальных моделях вместо чистого америция-241 в топливо помещены изотопы: Am-241, Am-242m, Am-243, учитывая процентное содержание. Для оценки изменений отслеживался эффективный коэффициент размножения нейтронов.

В результате проделанной работы можно сделать вывод, что добавление изотопов америция (Am-241, Am-242m, Am-243) негативно сказывается на коэффициенте размножения нейтронов. Полученный график представлен на рисунке 1. Существенный вклад вносит Am-243.

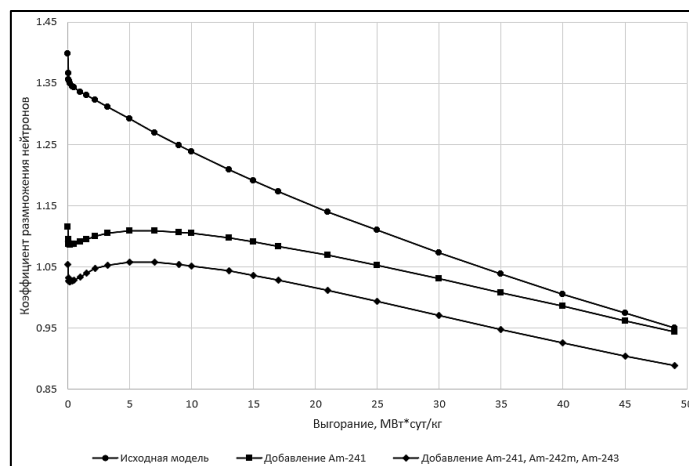


Рисунок 1 – Влияние добавления изотопов америция на коэффициент размножения нейтронов в процессе кампании

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрианов А.А., Архангельский Н.В., Журавлёв И.Б., Квятковский С.А., Птицын П.Б. Перспективные технологии утилизации минорных актинидов. - М.: ЦАИР, частное учреждение «Наука и инновации», 2021.
2. Жемков И.Ю., Ижutow А.Л., Набойщиков Ю.В., Тузов А.А. Гетерогенное выжигание минор-актинидов в реакторе на быстрых нейтронах. Сборник докладов. Отраслевая научно-техническая конференция. Замыкание топливного цикла ядерной энергетики на базе реакторов на быстрых нейтронах. 2021. 137-146.
3. Лавроненко А.В., Саванков В.Г., Внуков Р.А., Чистозвонова Е.А. Сравнение методов расчёта нейтронно-физических характеристик тепловыделяющей сборки ВВЭР-1200 // Известия вузов. Ядерная энергетика. 2022. №1. 45-53 с.

INVESTIGATION OF CHANGES IN NEUTRON-PHYSICAL CHARACTERISTICS WHEN REPLACING PURE AMERICIUM-241 WITH AMERICIUM ISOTOPES (AM-241, AM-242m, AM-243) FROM SNF IN FUEL ASSEMBLIES OF THE VVER-1200 REACTOR

Abstract. The radioactivity of SNF can be significantly reduced by reducing the concentration of americium-241 contained in it. However, the use of pure americium-241 is impossible due to the complexity of obtaining it from SNF. Based on this, there is a need to study the effect of the addition of americium isotopes obtained from SNF into the fuel on the neutron-physical characteristics of the fuel assemblies of the reactor.

Keywords: minor actinides, thermal spectrum, transmutation, neutron-physical characteristics.

УДК 621.039.562.24

ЗАВИСИМОСТЬ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ЭНЕРГОВЫДЕЛЕНИЯ ОТ РАСПОЛОЖЕНИЯ ТВЭГОВ В ТВС РЕАКТОРА ВВЭР-1000.

Старченко А.С.¹, Тришечкин Д.В.², Лапкис А.А.³

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

e-mail: shura.star2001@mail.ru¹;

e-mail: shuh.red@yandex.ru²;

e-mail: aalapkis@mephi.ru³

Аннотация. В данной работе рассмотрены и систематизированы варианты тепловыделяющих сборок (ТВС) для реактора ВВЭР-1000. В нейтронно-физическом коде Serpent смоделирована бесконечная по высоте ТВС по образцу реактора ВВЭР-1000. В качестве выгорающих поглотителей использовались топливные элементы с добавлением гадолиния (ТВЭГи). В результате расчетов были выбраны варианты размещения ТВЭГов с меньшей неравномерностью энерговыделения по ТВС, и проведена оценка влияния количества ТВЭГов и их размещения на реактивность.

Ключевые слова: ТВЭГ, ТВС, ВВЭР-1000, реактивность, гадолиний, энерговыделение, Serpent.

От способа компенсации избыточной реактивности ядерного реактора зависят его экономичность и безопасность эксплуатации. Размещение выгорающих поглотителей в активной зоне реактора ВВЭР позволяет компенсировать запас реактивности, не используя большого количества борной кислоты. [1]

Для исследования неравномерности энерговыделения была смоделирована бесконечная по высоте ТВС из ТВЭГов с обогащением по ^{235}U , равным 4,3 %, и ТВЭГов с массовой долей гадолиния 8 %. [2] Построение сборки и вычисления производились с помощью нейтронно-физического кода Serpent, работа которого основывается на методе Монте-Карло. Проверка сходимости по коэффициенту размножения ($K_{\text{эф}}$) показала, что точный результат можно получить при 70 000 нейтронных историй и 600 циклах (рис. 1).

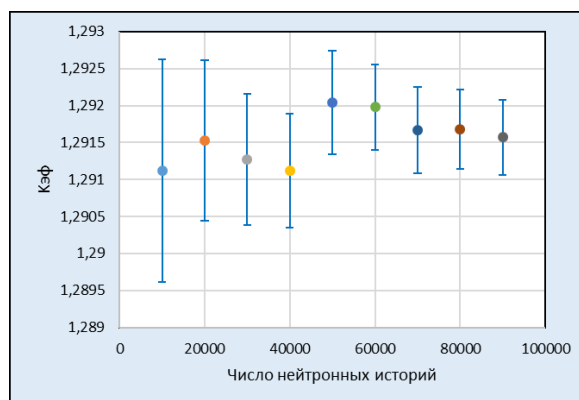


Рисунок 1 – Проверка сходимости

Целью работы являлось определение таких вариантов расположения ТВЭГов в ТВС, при которых можно добиться равномерного энерговыделения. В работе рассматривались варианты сборки с количеством ТВЭГов 6, 12, 18 и 24. Помимо количества, также менялось расположение ТВЭГов в гексагональных кольцах. Результаты расчетов оценивались с помощью диаграмм и графиков энерговыделения, которые строились для каждой сборки.

При размещении твэгов во втором гексагональном кольце центр ТВС будет обладать более слабым энерговыделением, чем периферия. Поэтому целесообразно размещать твэги, начиная с третьего гексагонального кольца. В этом случае энерговыделение ТВС станет более равномерным (таблица №1).

Таблица 1 – Энерговыделения и $K_{эф}$ в разных вариантах расположения твэгов

№ кольца	Мин. коэффициент энерговыделения	Макс. коэффициент энерговыделения	$K_{эф}$
2	0.83	1.10	1.3594
3	0.92	1.10	1.3552
4	0.93	1.10	1.3540
6	0.89	1.10	1.3556
7	0.89	1.11	1.3583
8	0.89	1.12	1.3584
9	0.88	1.12	1.3588
10	0.87	1.11	1.3651
2 и 3	0.78	1.14	1.3115
3 и 4	0.85	1.14	1.3041
3 и 6	0.93	1.14	1.2917
3 и 7	0.94	1.12	1.2924
3 и 8	0.93	1.10	1.2919
3 и 9	0.93	1.10	1.2917
3 и 10	0.92	1.10	1.2978
2, 6 и 9	0.91	1.14	1.2336
3, 6 и 9	0.93	1.13	1.2311
4, 6 и 9	0.93	1.16	1.2332
2, 6, 9 и 10	0.96	1.15	1.1769
3, 6, 9 и 10	0.96	1.15	1.1742
3, 6, 8 и 9	0.96	1.14	1.1727
4, 6, 8 и 9	0.95	1.21	1.1756

Данные результаты приведены на графиках (рис. 2). На графике приведена эффективность (в единицах реактивности) группы из шести твэгов в случаях:

- ТВС с шестью твэгами;
- ТВС с 12 твэгами при условии, что первые шесть твэгов уже установлены в 3-м кольце.

Наличие в одном секторе двух твэгов в соседних кольцах снижает эффективность компенсации запаса реактивности. Твэг максимально эффективно выполняет свою задачу, когда он располагается в центре сектора. Равная удалённость твэгов друг от друга позволяет нейтронам со всей ТВС с одинаковой вероятностью поглощаться именно в твэге.

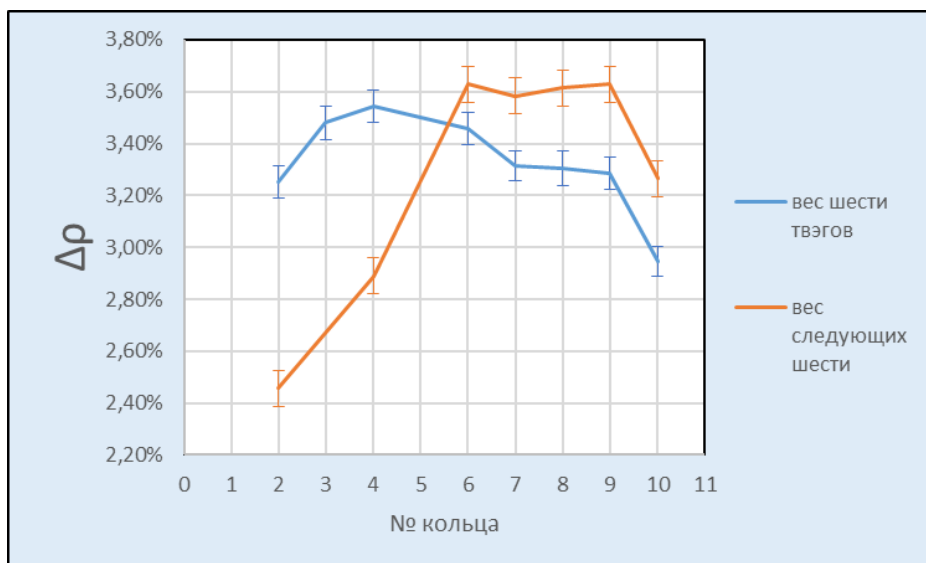


Рисунок 2 – Эффективность твэгов в различных кольцах ТВС

По коэффициентам неравномерности энерговыделения и влияния ТВЭГов на реактивность были отобраны две конфигурации ТВС, одна с шестью ТВЭГами в 4-м кольце и одна с двенадцатью ТВЭГами в 3-м и 7-м кольцах. Данные сборки обладают наиболее равномерным энерговыделением по сравнению с остальными рассмотренными сборками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Р. А. Внуков, И. А. Жаворонкова, В. В. Колесов, Г. В. Карпович. Подходы к оптимизации глубины выгорания с помощью радиального профилирования ТВЭга – Физический факультет. Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова [Электронный ресурс] // Ученые записки физического факультета московского университета – режим доступа: URL: <http://uzmu.phys.msu.ru/file/2021/1/2110303.pdf> - 07.04.2023
2. АНФХ.4.УС.ОЯБиН/4.02. Нейтронно-физические характеристики второй топливной загрузки реактора ВВЭР-1000. Альбом [Текст]

DEPENDENCE OF ENERGY RELEASE NONUNIFORMITY ON THE GADOLINIUM ROD LOCATION IN THE VVER-1000 REACTOR FUEL ASSEMBLY

Starchenko A.S.¹, Trishechkin D.V.², Lapkis A.A.³

Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,
Volgodonsk, Rostov region.

e-mail: shura.star2001@mail.ru¹;

e-mail: shuh.red@yandex.ru²;

e-mail: aalapkis@mephi.ru³

Abstract. In this paper, variants of fuel assemblies for the VVER-1000 reactor were considered and systematized., an infinite-height fuel assembly similar to the one of a VVER-1000 type reactor was modeled in the Serpent neutronic code. Fuel rods with the addition of gadolinium were used as burnable absorbers. As a result of the calculations, fuel assemblies with a smaller energy release nonuniformity between the fuel rods were chosen, and the impact of the gadolinium rods number and their placement on the reactivity was assessed.

Key words: fuel rod, fuel assemblies, VVER-1000, reactivity, gadolinium, energy release, Serpent.

УДК 621.039.536

СРАВНЕНИЕ ГОМОГЕННОЙ И ГЕТЕРОГЕННОЙ МОДЕЛЕЙ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ПРИ РАЗЛИЧНОМ ПАРОСОДЕРЖАНИИ НА ПРИМЕРЕ BWR.

Уляхин С.М., Внуков Р.А.

ИАТЭ НИЯУ МИФИ, Обнинск, Россия

ulyakhinsm@oiate.ru

Аннотация. В исследовании поднимается вопрос целесообразности детального моделирования среды активной зоны: стоит ли рассматривать гетерогенизацию двухфазной среды при моделировании нейтронно-физических процессов, или можно воспользоваться более простой гомогенной моделью.

Ключевые слова: гетерогенность теплоносителя, гетерогенность воды, нейтрон, замедление нейтронов, кипящий теплоноситель, пузыри пара.

При моделировании переноса нейтронов обычно ограничиваются гомогенной моделью теплоносителя, т.е. пароводяной смесью. В таком случае главным инструментом моделирования является плотность среды. Для тепло-гидравлических расчётов такой модели достаточно. В рамках нейтроники при гетерогенной среде со структурами, имеющими размер, приближающийся к длине свободного пробега однозначно гомогенизация даст отличные от реальных результатов. При характерных размерах, равных 10^{-3} - 10^{-1} [1] длин свободного пробега, вопрос необходимости гетерогенизации открыт.

В исследовании моделируется ТВС реактора BWR. Данный тип реакторов лучше всего подходит для целей данного исследования, потому что кипение (образование пара) является основным состоянием теплоносителя [2].

Сравниваются две модели теплоносителя: гетерогенная и гомогенная (рис. 1). Учтены влияния паросодержания и геометрии пузырей: их доля в теплоносителе, характерный радиус, расположение в элементарной ячейке.

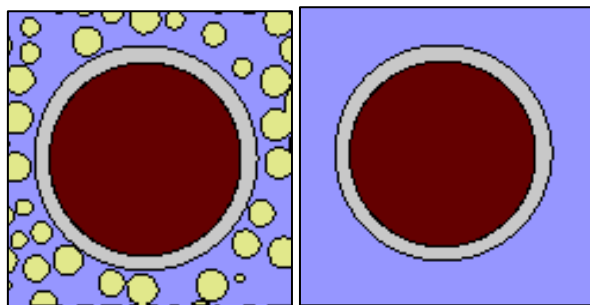


Рисунок 1 – ячейка ТВС с гетерогенным (слева) и гомогенным (справа) теплоносителем

Расчеты производились в ПК Serpent [3]. Данный программный комплекс позволяет моделировать дисперсную среду благодаря модулю –disperse, изначально предназначенному для моделирования топлива ВТГР.

Результаты показали большое различие между гомогенной и гетерогенной моделями. Различие наблюдается в знаке второй производной в зависимости K_{eff} от паросодержания (рис. 2).

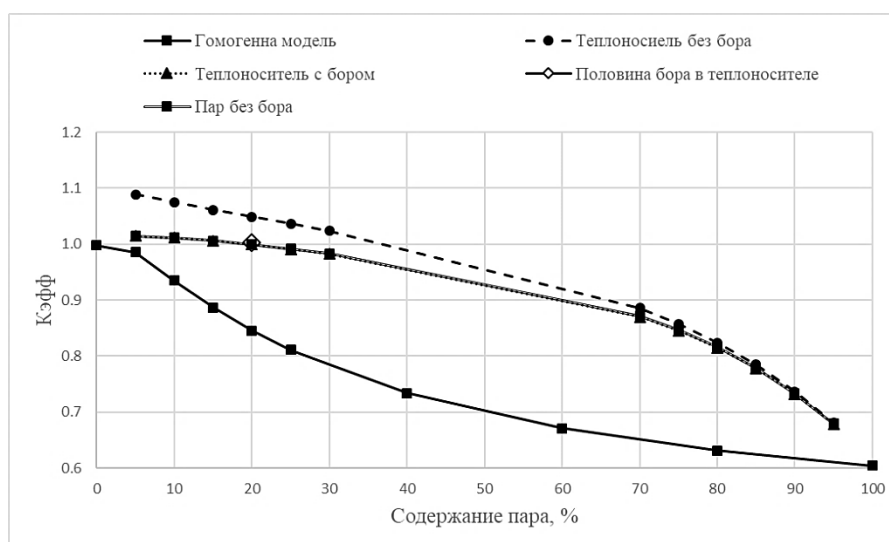


Рисунок 2 – Графики расчётов при радиусе пузырей 0,1 см

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атомная энергия. Том 16, вып. 1. — 1964. Завойский В. К. Распределение пузырьков пара по размерам в кипящей жидкости.
2. Пример 3D модели ТВС реактора BWR//Онлайн мануал по использованию Serpent 2. – URL : <https://serpent.vtt.fi/mediawiki/> (дата обращения: 20.02.2023).
3. Leppänen J., Serpent – a Continuous-energy Monte Carlo Reactor Physics Burnup Calculation Code. User manual. – Helsinki: VTT Technical Research Centre of Finland, 2015.

COMPARISON OF HOMOGENEOUS AND HETEROGENEOUS COOLANT MODELS WITH DIFFERENT STEAM CONTENT ON THE EXAMPLE OF BWR.

Ulyakhin S.M., Vnukov R.A.
 IATE NRNU MEPhI, Obninsk, Russia
 ulyakhinsm@oiate.ru

Abstract. The study raises the question of the expediency of detailed modeling of the core medium: is it worth considering the heterogenization of a two-phase medium when modeling neutron-physical processes, or can a simpler homogeneous model be used.

Key words: coolant heterogeneity, water heterogeneity, neutron, neutron moderation, boiling coolant, steam bubbles.

ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ТОРИЕВОГО ОКСИДА В ТОПЛИВЕ В ТВС РЕАКТОРА ВВЭР-1200 ПО ДОПЛЕР ЭФФЕКТУ РЕАКТИВНОСТИ

Фирсов Е.И., Внуков Р.А.

Обнинский институт атомной энергетики – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Обнинск
Login55673255@yandex.ru

Аннотация. В работе проведено обоснование безопасности размещения ThO_2 в топливе ТВС Z49A2 реактора ВВЭР-1200 по доплер эффекту реактивности. Исходная модель – ТВС Z49A2. Изменённые модели: Th-Tveg с 66 твэтами в регулярной решетке, и Th-Tvel с добавлением 12% оксида тория гомогенно во все твэлы; в изменённых моделях нет гадолиния. При моделировании в ПК Serpent 2 модель Th-Tvel показала большее падение реактивности, чем исходная и Th-Tveg модели при учёте только доплер эффекта реактивности.

Ключевые слова: торий, нейтронно-физические параметры, доплер эффект реактивности, Z49A2, serpent.

Производилось обоснование безопасности размещения тория в топливе ТВС реактора ВВЭР-1200 по доплер эффекту реактивности. При текущих мировых тенденциях освоения запасов урана, обозримо их истощение в перспективе 150 - 200 лет. Необходимо рассмотреть альтернативы чисто урановому топливу, например МОХ, ТОХ или как в этой работе $(\text{U}+\text{Th})\text{O}_2$. Исходная модель – ТВС Z49A2 [1-3]. По совпадению коэффициента размножения исходной модели и модели с добавлением Th гомогенно и гетерогенно [4] подобрали модели: Th-Tveg с 66 полностью ториевыми стержнями в регулярной решетке (рис. 1). И модель Th-Tvel с 12% ThO_2 гомогенно во всех твэлах. В обоих моделях отсутствует гадолиний.

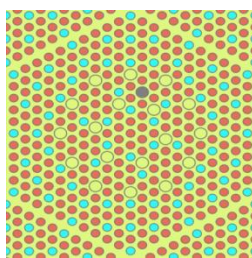


Рисунок 1 – Модель Th-Tveg

В исследовании отслеживались нейтронно-физические параметры, моделировались аварийные режимы работы по температуре топлива. В исследуемых моделях были приняты некоторые приближения: постоянная концентрация борной кислоты в теплоносителе, отсутствие частичных перегрузок. Для проведения расчета использовался программный комплекс «Serpent 2», использующий метод Монте-Карло. По результатам модели Th-Tvel и Th-Tveg показали большее падение реактивности, чем исходная модель при учёте только доплер эффекта реактивности. Характеры зависимостей реактивности от температуры топлива одинаковы в ВОС, МОС и ЕОС, и при аварийном разогреве топлива на торий содержащих моделях будет обеспечен большой запас пассивной безопасности (рис. 2).

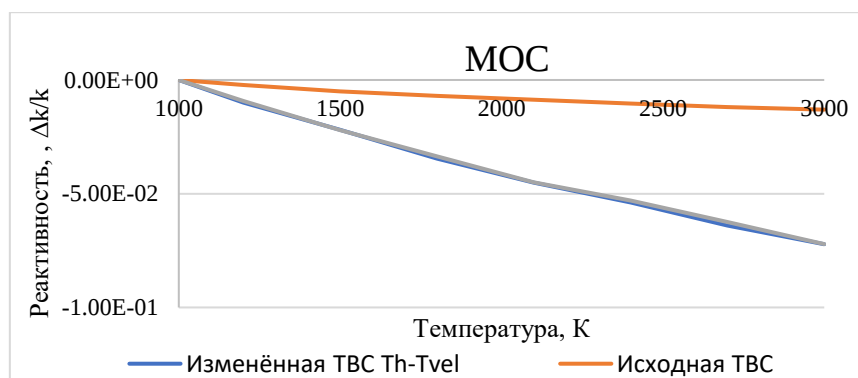


Рисунок 2 – Зависимость реактивности от температуры топлива при выгорании 25 МВт*сут/кг

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сперанский Ф.А. Монте-Карло модель реактора типа ВВЭР-1200 для вычисления альбедо отражателей [Электронный ресурс] // URL: https://www.bsuir.by/m/12_120147_1_88217.pdf (дата обращения 20.10.2022).
2. Активная зона реактора ВВЭР-1200 (В-392М) [Электронный ресурс] // URL: <https://ppt-online.org/274776> (дата обращения 20.10.2022).
3. Hafez, Noura; Shahbunder, Hesham; Amin, Esmat; El-Kamessy, S. U.; Elfiki, S. A.; Latef, Ahmed. The Effect of burnable absorbers on neutronic parameters of VVER-1200 reactor // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, - Vladivostok. 2019.
4. Пономарев-Степной Н. Н., Лунин Г. Л., Морозов А. Г. [и др.] / Легко-водный ториевый реактор ВВЭР-Т // Атомная энергия. – 1998. – Т. 85, вып. 4. – С. 263.

SAFETY STUDY OF THORIUM OXIDE ARRANGEMENT IN VVER-1200 REACTOR NUCLEAR FUEL ASSEMBLY BY THE DOPPLER EFFECT OF REACTIVITY

Firsov E.I. Vnukov R.A.

OINPE MPhI

Login556732552@yandex.ru

Abstract. The safety justification of thorium arrangement in the fuel assemblies of the VVER-1200 reactor by the Doppler effect of reactivity had been done. The initial model is the TVC Z49A2. Modified models: Th-Tveg with 66 completely thorium rods in a regular grid, and Th-Tvel with 12% ThO₂ homogeneously in all fuel rods. Both models lack gadolinium. According to the results, the Th-Tvel model showed a greater drop in reactivity than the original and Th-Tveg models, taking into account only the Doppler effect of reactivity.

Keywords: thorium, neutron-physical parameters, Doppler reactivity effect, Z49A2, serpent.

УДК 621.039.5

ПОВЫШЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСТАНОВЛЕННОЙ МОЩНОСТИ ЭНЕРГБЛОКОВ АЭС

Гришин К.С.

ДИТИ НИЯУ МИФИ, г. Дмитровград

grikir2016@yandex.ru

Аннотация. Проведено рассмотрение коэффициента использования установленной мощности АЭС и мероприятия, проводимые на АЭС с целью его повышения. Определены мероприятия, которые характеризуются наибольшей эффективностью.

Ключевые слова: коэффициент использования установленной мощности, атомная электростанция, реакторная установка, модернизация, ремонтная компания, перезагрузка топлива, топливный цикл, продление ресурса.

Коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) – важная характеристика объектов электроэнергетики, демонстрирующая эффективность их работы.

Актуальность темы обуславливается тем, что энергетическая стратегия России на период до 2030 года предполагает ввод новых атомных станций, отвечающих требованиям безопасности и экономичности.[1] Реакторная установка типа ВВЭР в рамках реализации двухкомпонентной ядерной энергетикой будет занимать в российской энергетике одно из ведущих мест, так как в ней сочетается не только высокая степень безопасности, но и экономическая составляющая, которая не менее важна, как ядерная и радиационная безопасность, так как с учетом больших капитальных затрат на проектирования и строительство энергоблока, рентабельность и маржинальность проекта должны достигать необходимого уровня.

Целью работы является определение возможностей увеличения значения коэффициента установленной мощности АЭС. Данный коэффициент показывает эффективность эксплуатации электростанции в целом, учитывая не только техническую составляющую, но и квалификацию персонала. КИУМ играет важную роль в ядерной энергетике и достижение его высокого уровня связано со специфическими особенностями данной отрасли энергетике. Энерговыработка предприятий энергетике во многом зависит от центра региональных электросетей, которые размещают заявки на необходимое количество электроэнергии для прохождения периодов с пиками энергопотребления. Наименее манёвренными считаются ТЭЦ из-за невозможности тушения и разжигания угля и АЭС из-за

потенциальной опасности во время переходных процессов, в следствии чего для АЭС приоритетен стационарный режим работы и минимальное маневрирование мощности.

Одна из важных задач перед российской атомной энергетикой и в частности эксплуатируемых реакторных установок типа ВВЭР – увеличение производства электроэнергии за счет более рационального и эффективного использования эксплуатируемых энергоблоков, то есть роста КИУМ до более высоких значений. Величина КИУМ в процентах для отечественных АЭС растёт с эволюцией проектов, например, для блоков ВВЭР-440 оно составляет 80%, а для блоков ВВЭР-1200 больше 90%. [2] Динамика показателей КИУМ отечественных АЭС за период 2000-2010 гг. представлена на рисунке 1.

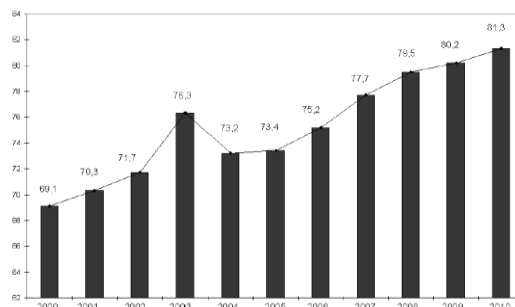


Рисунок 1 – Динамика показателей КИУМ в 2000-2010 гг.

Разделяют располагаемую, рабочую и установленную мощности. Установленная мощность может изменяться вследствие введения в эксплуатацию новых энергоблоков и выводу из эксплуатации действующих. Располагаемая мощность $N_{расп}$ формируется с учетом ограничений общей энергосистемы. Ниже приведены показатели, характеризующие эффективность энергоблока. [3]

– Коэффициент использования K_z . Данный коэффициент характеризует время эксплуатации мощностей энергоблоков:

$$K_z = \frac{T_p}{T_k}$$

где T_p – время работы; T_k – календарное время эксплуатации энергоблока в составе АЭС, ч.

– Коэффициент интенсивного использования $K_{ин}$ характеризует отношение средней нагрузки к максимальной:

$$K_{ин} = \frac{P_{ср}}{P_{max}}$$

где $P_{ср}$ – средняя нагрузка, кВт; P_{max} – максимальная нагрузка, кВт.

– Коэффициент использования установленной мощности энергоблока:

$$K_{исп} = \frac{W_b}{N_y T_k}$$

где W_b – годовая выработка электроэнергии, кВт/ч; N_y – установленная мощность электростанции, кВт.

– Наряду с $K_{исп}$ используется связанный с ним показатель числа часов эксплуатации энергоблока на установленной мощности:

$$h_y = K_{исп} T_k \text{ или } h_y = \frac{W_b}{N_y}$$

– На практике также важен коэффициент готовности энергоблока:

$$K_r = \frac{(T_k - T_{рем})}{T_k}$$

где $T_{рем}$ – время нахождения энергоблока на ремонте, ч.

Анализируя описанные выше показатели можно выделить основные направления улучшения работоспособности и эффективности оборудования производственных мощностей. Эти направления связаны с повышением надежности оборудования на этапах проектирования, изготовления, монтажа, а также при эксплуатации и ремонтных работах. Эксплуатационная надежность оборудования должна обеспечивать выполнение всех функций, предусмотренных проектом в течении предписанного срока службы. Основные факторы, влияющие на надежность оборудования АЭС показано на рисунке 2. [4]

Повышение КИУМ должно реализовываться в соответствии с внешними требованиями и возможной степенью загруженности энергоблоков. Анализирование эффективности должно осуществляться с учетом глубины выгорания отработавшего ядерного топлива, удельного расхода природного урана, топливной составляющей и полной себестоимости электроэнергии. Меры, обеспечивающие рост КИУМ приведены ниже.

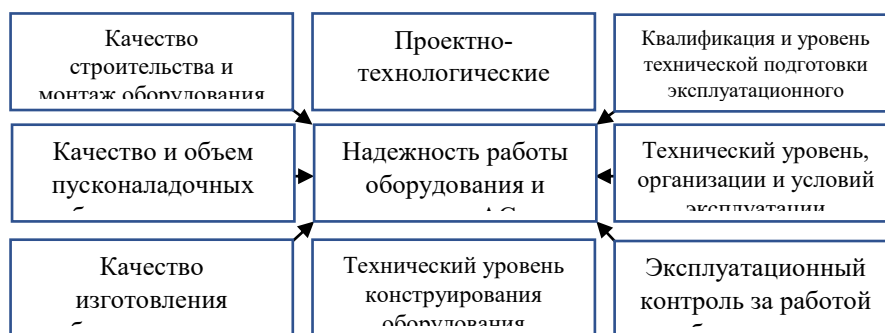


Рисунок 2 – Факторы, оказывающие влияние на надёжность оборудования АС

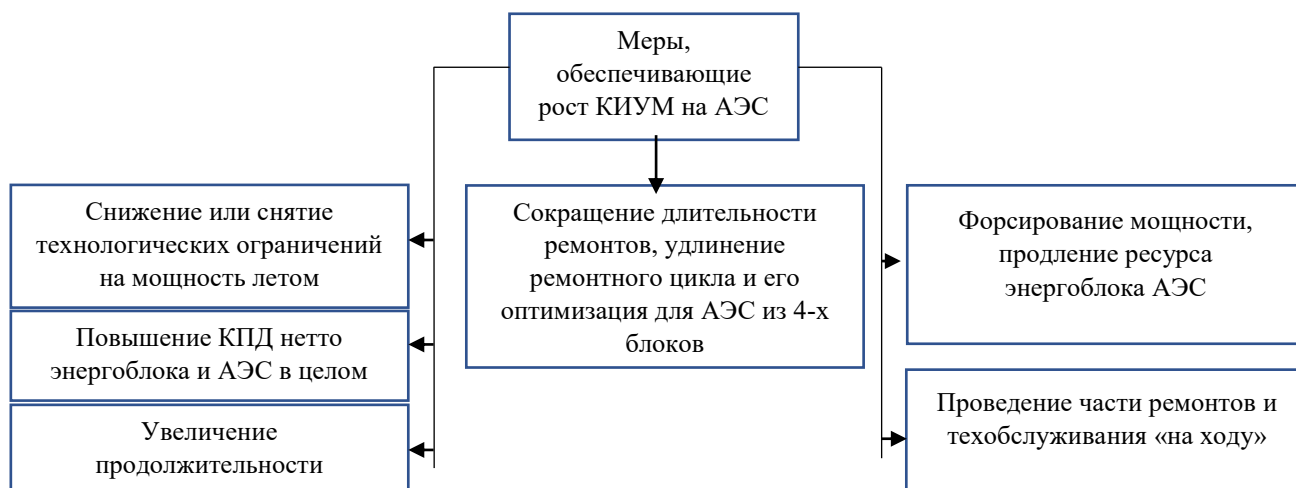


Рисунок 3 – Пути роста КИУМ АЭС и составляющие эффекта

На нынешнем этапе развития ядерной энергетики во многих странах ведется работа по достижению высокого коэффициента использования установленной мощности атомных электростанций, что важно в свете энергетического кризиса с целью минимизации влияния роста цен на органические энергоресурсы и снижения их уровня добычи. В процессе повышения эффективности КИУМ, следует уделить внимание работе по улучшению процесса модернизации энергоблоков, повышению качества технического обслуживания и ремонта, увеличению межремонтных циклов энергоблоков, увеличению степени выгорания ядерного топлива и минимизации количества разгерметизации тепловыделяющих элементов, уменьшению времени перегрузочных работ, оптимизации технологических режимов АЭС, повышению эффективности оборудования турбинных и электрогенерирующих установок. Совершенствование функций управления и экономических аспектов энергоблоков важно, однако наилучшего результата в повышении КИУМ достигается именно техническими мероприятиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. – № 1715-р.
2. Госкорпорация «Росатом»: официальный сайт. – Москва. – URL: <https://www.rosatom.ru/production/design/sovremennye-reactory-rossiyskogo-dizayna/> (дата обращения: 15.03.2023).
3. Болдырёв, В. М. Экономика, организация и планирование на АЭС : Учебник для техникумов / В. М. Болдырёв, Л. Д. Гительман, И.А Сиданов. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 256 с.
4. Михальчук, А.В. Обоснование системной эффективности и способов повышения коэффициента использования установленной мощности (КИУМ) АЭС С ВВЭР-1000 : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.14.01, 05.14.03 / Сарат. гос. техн. ун-т. - Саратов, 2006. - 20 с.

INCREASING THE UTILIZATION FACTOR OF THE INSTALLED CAPACITY OF NPP POWER UNITS

Grishin K.S.

Abstract. the factor of utilization of the installed capacity of NPPs and the measures taken at NPPs in order to increase it were considered. Measures that are characterized by the greatest efficiency are determined.

Key words: installed capacity utilization factor, nuclear power plant, reactor plant, modernization, repair company, fuel refueling, fuel cycle, life extension.

УДК 621.039.536

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАКИПАНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В АКТИВНОЙ ЗОНЕ РЕАКТОРА ВВЭР-1000 ПО ЗНАЧЕНИЮ ЭНЕРГОВЫДЕЛЕНИЯ

Шлапак Н.П.

ИАТЭ НИЯУ МИФИ, г. Обнинск, Россия
e-mail: shlapaknp@oiate.ru

Аннотация. В работе рассматриваются возможные причины закипания теплоносителя и предлагается алгоритм реализации сопряжённых теплогидравлических и нейтронно-физических расчётов. Также проведено моделирование означенного процесса.

Ключевые слова: ВВЭР-1000, ядерный реактор, теплоноситель, теплогидравлические расчёты, численное моделирование.

Как для проектирования новых реакторов, так и для модернизации существующих критически необходимо заранее иметь достоверное представление о том, какие процессы и как протекают в той или иной части системы. Для этого проводится численное моделирование с помощью различных (в зависимости от задач) программных комплексов, расчётных кодов и пр.

Активная зона (а именно локальные процессы, протекающие в ней) представляет для этого большую сложность в виду того, что в некоторых задачах при моделировании необходимо учитывать как теплогидравлическую составляющую, так и нейтронно-физическую. Сложность заключается в том, что для моделирования теплогидравлических процессов используются одни расчётные схемы (чаще всего – метод конечных элементов) и, как следствие, программы, а для нейтронно-физических – другие (преимущественно, метод Монте-Карло). Одним из таких «проблемных» процессов является влияние закипания теплоносителя на показания аппаратуры контроля нейтронного потока (далее – АКНП).

Задача исследования этого процесса представляет интерес в виду того, что несмотря на его малую вероятность, серьёзность возможных последствий очень высока [1]. Также для более достоверного представления о состоянии активной зоны (далее – АЗ) полезно иметь возможность получать информацию об одних и тех же процессах из нескольких независимых источников.

Основными причинами закипания теплоносителя могут стать:

- потеря давления в первом контуре;
- уменьшение расхода теплоносителя через тепловыделяющую сборку (ТВС);
- блокирование проходного сечения;
- повышенное тепловыделение топлива;
- повышение скорости движения теплоносителя.

Такое количество возможных исходных событий обуславливает необходимость большого количества расчётов с вариацией каждого из обозначенных параметров. Образование пара в объёме ТВС будет влиять на её нейтронно-физические характеристики, которые (например, энерговыделение топлива), будут влиять на теплогидравлические. Из этого вытекает необходимость многократных итерационных расчётов.

Объём и сложность такой работы могут быть значительно снижены путём разработки алгоритма, проводящего такие расчёты автоматически. Для этого предлагается использовать программный комплекс «Ansys» [2] и открытый расчётный код «OpenMC» [3]. А именно, их интерфейсы для языка программирования Python.

Такой выбор обусловлен широкой распространённостью этих инструментов и возможностью использовать означенные интерфейсы.

АКНП является наиболее важной частью с точки зрения обеспечения ядерной безопасности, т.к. её функциями являются сбор и обработка информации о параметрах цепной реакции. АКНП обеспечивает контроль физической мощности реактора, периода, реактивности, плотности потока нейтронов; формирование дискретных сигналов о превышении уставок срабатывания аварийной и предупредительной защит по нейтронной мощности и периоду, а также расчёт формы высотного

энергораспределения в активной зоне, его характеристик (офсета) и коэффициента объёмной неравномерности. Все эти функции АКНП обеспечивает с помощью двух независимых комплектов, в состав которых входит различная аппаратура и подсистемы, а также блоки детектирования, расположенные в каналах биологической защиты реактора, в которые входят в качестве датчиков ионизационные камеры деления.

В состав АКНП реактора ВВЭР-1000 входит 64 канала нейтронных измерений (КНИ), каждый из которых состоит из 7 детекторов прямого заряда (ДПЗ), распределённых равномерно по высоте активной зоны (АЗ). Сбор информации о температуре теплоносителя осуществляется с помощью 95 термопар на выходе из кассет [4]. КНИ распределены по АЗ таким образом, что рядом с каждой ТВС может находиться одна или несколько ТВС с КНИ и/или термопарой.

На основании этих данных для моделирования процесса был выбран фрагмент активной зоны, состоящий из семи ТВС. Будет моделироваться кипение в центральной кассете. В нейтронно-физической части расчёта будет определяться нейтронный поток на каждом высотном уровне ДПЗ в каждой из кассет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алыев Р.Р., Лескин С.Т. Метод анализа работоспособности измерительной системы и программного обеспечения внутриреакторного контроля ВВЭР-1000 // Известия вузов. Ядерная энергетика. – 2008. – № 3. – С.5-12.
2. Ansys – официальная документация– URL: <https://www.ansys.com/> (дата обращения: 16.04.2023).
3. The OpenMC Monte Carlo Code – официальная документация– URL: <https://docs.openmc.org/en/stable/> (дата обращения: 16.04.2023).
4. Системы внутриреакторного контроля АЭС с реакторами ВВЭР/Под ред. Г.Л.Левина. – М.:Энергоатомиздат, 1987.

ANALYSIS OF THE POSSIBILITY OF DETERMINING THE BOILING OF THE COOLANT IN THE CORE OF THE VVER-1000 REACTOR BY THE VALUE OF THE ENERGY RELEASE

Shlapak N.P.

OINPE NRNU MEPhI, Obninsk, Russia
e-mail: shlapaknp@oiate.ru

Abstract. The paper considers the possible reasons for the boiling of the coolant and proposes an algorithm for the implementation of coupled thermal-hydraulic and neutron-physical calculations. The simulation of the above process was also carried out.

Keywords: VVER-1000, nuclear reactor, coolant, thermal-hydraulic calculations, numerical simulation.

УДК 621.039.54

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОПЛИВНОЙ КАМПАНИИ (Th+U)O₂ В РЕАКТОРЕ ВВЭР-1200

Ширкова Д.Е., Дикова Т.С., Терехова А.М.

Обнинский институт атомной энергетики – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Обнинск
e-mail: Shirkovade21@oiate.ru

Аннотация. В работе производилось моделирование топливной сборки реактора ВВЭР-1200 с использованием стандартного и (U+Th)O₂ топлива. Производилось исследование нейтронно-физических характеристик модифицированного топлива в ходе топливной кампании. Расчёты показали, что при использовании (U+Th)O₂ топлива наработка плутония в ходе кампании снижается в значительной степени.

Ключевые слова: торий, нейтронно-физические параметры, коэффициент реактивности, Serpent.

Обширная база энергетического сырья является неотъемлемым условием дальнейшего развития атомной энергетики. Альтернативой U-238, может служить Th-232, основной причиной подобного интереса к торию является тот факт, что ресурс Th-232 значительно превышает запасы U-238 [1,2]. На данный момент большую часть реакторного парка составляют водоводяные реакторы, что стало одной из причин исследования топливной кампании ториевого топлива на основе модели реактора ВВЭР-1200.

В ходе работы при помощи ПК «Serpent», реализующего метод Монте-Карло, была смоделирована топливная сборка реактора ВВЭР-1200. При моделировании использовалось стандартное UO₂ топливо [3] (рис.1).

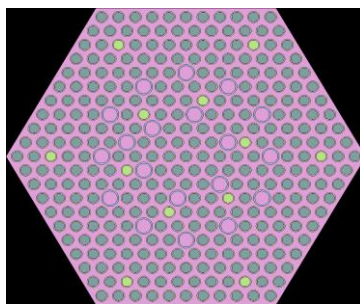


Рисунок 1 – Модель ТВС реактора ВВЭР 1200

Также была смоделирована тепловыделяющая сборка (ТВС) с модифицированным $(U+Th)O_2$ топливом. При моделировании все твэги ТВС были заменены на твэлы. Модифицированное топливо было гомогенно размещено по всем твэлам ТВС

При расчетах производились некоторые допущения. Например, топливные перегрузки при моделировании не учитывались.

При исследовании изучались нейтронно-физические параметры топлива. Исследования показали, что в ходе кампании $(U+Th) O_2$ плутоний нарабатывается в значительно меньшем количестве, чем при использовании стандартного UO_2 топливо. Однако стоит учесть, что благодаря $Th-232$ на начало кампании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. М. Н. Тихонов, О. Э. Решение радиационных проблем ядерной энергетики в стратегии уранториевого цикла // Экология промышленного производства. – 2006. – № 3. – С. 51-53.
2. Д.Е. Ширкова, Т.С. Дикова, А.М. Терехова. Возможности внедрения ториевого ядерного цикла в топливно-энергетический комплекс // БУДУЩЕЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ - АТОМFUTURE 2022 Тезисы докладов XVIII Международной научно-практической конференции – 2022 – С. 30-32.
3. Активная зона реактора ВВЭР-1200 (В-392М) [Электронный ресурс] // URL: <https://ppt-online.org/274776> (дата обращения 12.03.2023).

INVESTIGATION OF THE FUEL CAMPAIGN $(TH+U)O_2$ IN THE VVER 1200 REACTOR

Shirkova D.E., Dikova T.S., Terehova A.M.

OINPE MEPHI

e-mail: Shirkovade21@oiate.ru

Abstract. In the research, the fuel assembly of the VVER-1200 reactor was modeled using standard and $(U+Th)O_2$ fuel, the neutron-physical characteristics of the modified fuel were studied during the fuel campaign. Calculations have shown that when using $(U+Th)O_2$ fuel, the plutonium production during the campaign is significantly reduced.

Keywords: thorium, neutron-physical parameters, reactivity coefficient, Serpent.

УДК 621.039.58

ПОИСК ВОЗМОЖНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ ПОРОГОВОГО ЭФФЕКТА В БЕЗОПАСНОСТИ АЭС

Финько Е.А.¹, Чепель Д.А.², Смолин А.Ю.³

Волгодонский инженерно-технический институт филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовской обл., Россия

e-mail: katerinaladybug@yandex.ru¹

e-mail: dima.chepel.2001@mail.ru²

e-mail: aysmolin@mephi.ru³

Аннотация. В докладе исследуется явление порогового эффекта, рассматриваются понятия, входящие в его определение, и приводятся примеры проявления этого эффекта. Был проведен анализ нарушений в работе АЭС и на его основе выявлены области, где с большей долей вероятности может возникнуть пороговый эффект.

Ключевые слова: пороговый эффект, глубоко эшелонированная защита, атомная станция.

В 2016 году в [1] был введен термин «пороговый эффект» – существенное скачкообразное ухудшение безопасности АС (блока АС), вызванное небольшими изменениями параметров. Также в [1] (пункт 1.2.4) было введено требование, направленное на исключение порогового эффекта на основании того, что это явление стало одной из составляющих 1-го уровня глубокоэшелонированной защиты (ГЭЗ).

Существенное ухудшение безопасности – это переход из состояния нормальных условий эксплуатации (НУЭ) к такому состоянию, вследствие которого может произойти потеря текущего уровня ГЭЗ и деградация одного или нескольких последующих уровней. Пороговый эффект может проявиться на любом уровне ГЭЗ. Пороговым эффектом также будет являться такая ситуация, при которой возникает потеря одного уровня ГЭЗ и большая вероятность потери последующих уровней. Согласно [1], повышение вероятности аварии с последующей потерей уровней ГЭЗ или систематические проектные нарушения, которые легко предотвращаются без каких-либо последствий, вызванные небольшим изменением параметра, также можно считать пороговым эффектом.

Под «скачкообразностью» при рассмотрении порогового эффекта следует понимать быстрое снижение эффективности уровней ГЭЗ (то есть существенное ухудшение безопасности АЭС) за короткий период времени (рис. 1). В этом случае существенное ухудшение безопасности не может быть предотвращено каким-либо оборудованием или персоналом.

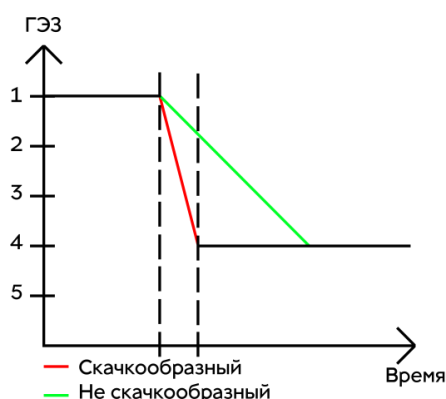


Рисунок 1 – График представления «скачкообразности» и «не скачкообразности»

На графике рассмотрен пример потери 1, 2 и 3 уровней ГЭЗ и вступление в действие технических средств и мероприятий 4 уровня. Красной линией показан скачкообразный переход к 4 уровню ГЭЗ за небольшой интервал времени. Зеленой линией обозначен не скачкообразный переход. Он не уложился в отмеченный интервал времени, а значит, вероятность предотвращения существенного ухудшения безопасности персоналом или оборудованием значительно возрастает. Понятие «параметр» включает в себя внутренние (химические, технологические и др.) и внешние параметры (природные воздействия или стихийные бедствия). Одно и то же изменение определенного параметра при разных условиях может привести к разным изменениям безопасности АС. Поэтому количественно оценить небольшое изменение нельзя. Выделяют 2 механизма воздействия небольших изменений параметров (внутренних) на состояние безопасности АС. Рассмотрим некоторые примеры проявления порогового эффекта на рисунках 2 – 4.

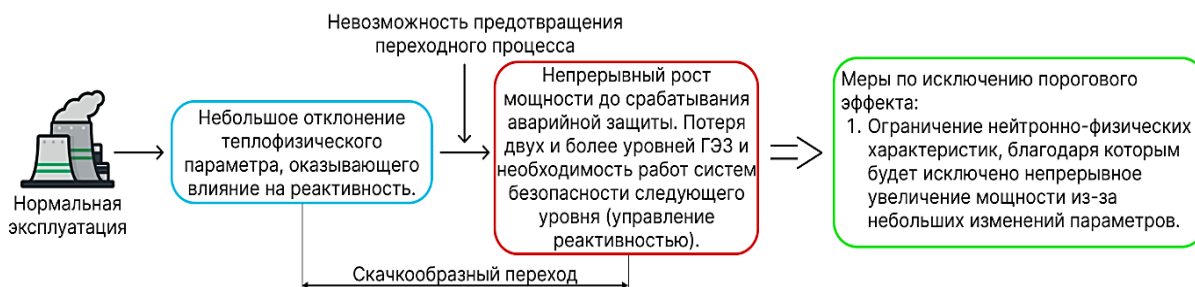


Рисунок 2 – Проявление порогового эффекта при отклонении теплофизического параметра

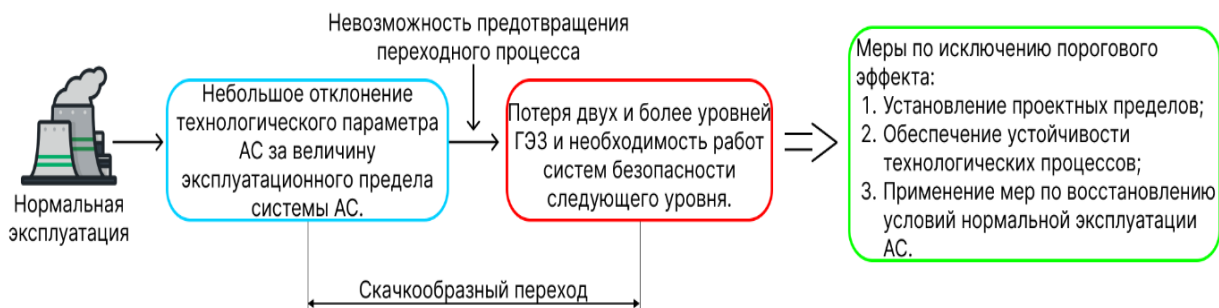


Рисунок 3 – Проявление порогового эффекта при отклонении технологического параметра

В качестве примера, где пороговый эффект может быть точно исключен, можно рассмотреть хранилище радиоактивных отходов. Так как их активность достаточно низкая, то вследствие изменения какого-либо параметра невозможно допустить существенного ухудшения безопасности.

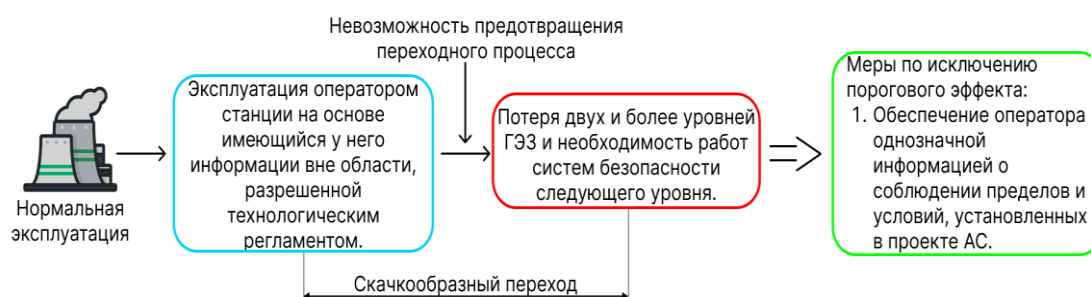


Рисунок 4 – Проявление порогового эффекта при эксплуатации оператором

Чтобы понять, какие области могут быть наиболее подвержены пороговому эффекту, нами был проведен анализ нарушений в работе АС по коренным причинам в 2016 и 2020 годах [3]. Результаты представлены в виде диаграмм на рисунке 5.

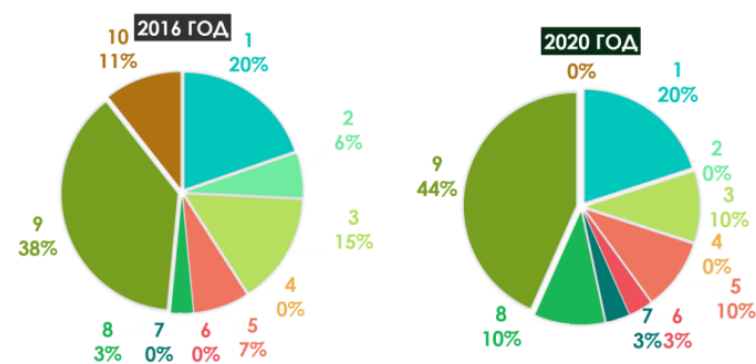


Рисунок 5 – Результат анализа причин нарушений в работе АЭС

1 – Ошибка конструирования, 2 – Ошибка проектирования, 3 – Дефект изготовления, 4 – Недостатки сооружения, 5 – Недостатки монтажа, 6 – Недостатки наладки, 7 – Недостатки ремонта, выполняемого сторонними организациями, 8 – Недостатки документации завода-изготовителя, 9 – Недостатки управления и организации эксплуатации АС, 10 – Не установлена

В таких областях, как управление и организация эксплуатации и конструирование, вероятность возникновения порогового эффекта значительно выше, чем в остальных, так как количество нарушений больше. Но она не может быть исключена нигде, а в таких областях, как изготовление, монтаж, наладка, ремонт и документация завода-изготовителя, вероятность возникновения этого явления только

увеличилась за счет роста количества нарушений. Меры по исключению порогового эффекта в первую очередь стоит разработать для тех областей, где вероятность его возникновения выше всего (управление и организация эксплуатации и конструирование). Для этого необходимо подробно изучить все нарушения в работе АС в данных областях, определить все возможные влияния внешних и внутренних параметров и выявить необходимость разработки мер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций. НП-001-15: утв. приказом Ростехнадзора от 15.12.2015 № 522.
2. М.Ю. Ланкин, Г.А. Ершов, М.А.Быков, А. В. Любарский. О принятии в проекте атомной станции мер, направленных на исключение порогового эффекта [Электронный ресурс] // Атомная энергия 2.0: научный портал. 2008. - URL: <https://www.atomic-energy.ru/articles/2022/01/19/121124> (дата обращения: 29.03.2023)
3. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.gosnadzor.ru/> (дата обращения: 03.04.2023)

SEARCH FOR POSSIBLE MANIFESTATIONS OF THE CLIFF-EDGE EFFECT IN THE SAFETY OF NPPS

E.A. Finko¹, D.A. Chepel², A.Y. Smolin³

Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University "MEPhI",
Volgodonsk, Rostov region, Rostov region, Russia

¹e-mail: katerinaladybug@yandex.ru

²e-mail: dima.chepel.2001@mail.ru

³e-mail: aysmolin@mephi.ru

Abstract. The article examines the phenomenon of the cliff-edge effect, discusses the concepts included in its definition, and provides examples of the manifestation of this effect. An analysis of errors in the operation of nuclear power plants was carried out, and based on it, areas where a cliff-edge effect is more likely to occur were identified.

Keywords: cliff-edge effect, deeply layered protection, nuclear power plant.

УДК 621.646: 621.3.08

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА ЭТАЛОННОГО СПЕКТРА ТОКОВОГО СИГНАЛА ПРИ ДИАГНОСТИКЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДНОЙ АРМАТУРЫ

Цыхлер Л.В., Кот С.А., Голованов Д.А., Лапкис А.А.

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

Аннотация. В работе проанализированы спектры токовых сигналов электроприводной арматуры (ЭПА) НВОАЭС-2. Предложены количественные оценки формы спектра для дальнейшего использования в диагностике и построении опорных масок спектров; совместно с этим составлен набор эталонных результатов спектрального анализа сигналов питающей сети электроприводных клиновых задвижек в исправном состоянии.

Ключевые слова: диагностика, сигнал, спектр, электроприводная арматура, задвижка, огибающая, АЭС.

Для электроприводной арматуры (ЭПА) инновационных блоков типа ВВЭР-1200 необходимо составление набора эталонных результатов спектрального анализа в исправном состоянии с минимальным износом для дальнейшего отслеживания технического состояния позиций ЭПА.

НИЯУ МИФИ проводит диагностику ЭПА НВОАЭС-2, совершенствуя методику диагностирования и процесс выявления дефектов и неисправностей узлов АЭС.

Диагностика проводилась по методике, разработанной НИИ АЭМ ВИТИ НИЯУ МИФИ [1] с использованием программных комплексов Powergraph и Mathcad. Выполнен анализ фактических амплитудно-частотных спектров сигнала переменного тока, зарегистрированного в фазе статора электродвигателя. Определены: амплитудное значение, соотношение и взаимное расположение частотных составляющих спектра, соответствующих узлам на кинематической схеме ЭПА. Создание каталога эталонных спектров позволит отслеживать техническое состояние каждой ЭПА.

В работе проведено сравнение спектров необработанных сигналов силы тока и огибающей сигнала.

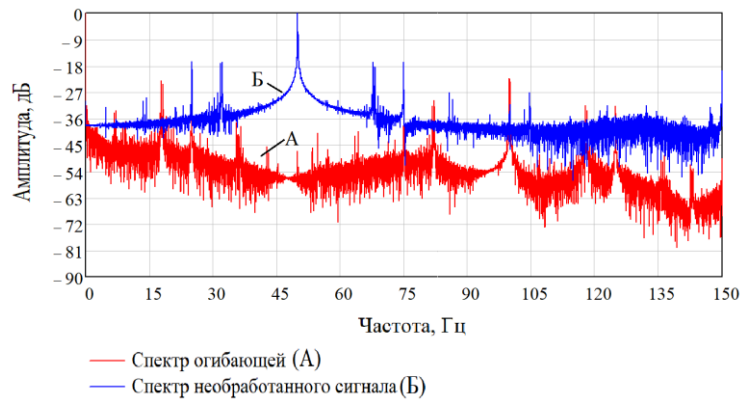


Рисунок 1 – Анализ спектров необработанного сигнала и огибающей.

На спектре необработанного сигнала заметнее всего пик несущей частоты, что делает практически неразличимыми другие пики, но это позволяет оценить модуляцию пика несущей частоты и кратных ей. Спектр огибающей тока не имеет такого выраженного пика на 50 Гц, что снижает уровень фона и позволяет увидеть ранее незамеченные пики, которые могут нести информацию о дефектах ЭПА. Из сравнения видно, что модуляция пика несущей частоты перенеслась на пик 100 Гц, кратный ей.

Ряд исследователей проводит оценку формы спектра с применением его эксцесса [2], но данный метод нечувствителен к превышению пиков над уровнем фона, а только к их ширине. Для реализации сравнительного спектрального анализа в информационных системах необходимо ввести количественные оценки формы спектра. В данной работе предложены варианты таких оценок: коэффициенты заполнения и сужения пика (КЗП и КС):

$$K_{\text{fill}} = \frac{S_p}{S_{\text{spot}}} - \text{коэффициент заполнения} \quad (1)$$

где S_p – площадь под пиком, S_{spot} – площадь окрестности пика;

$$K_{\text{narr}} = \frac{f_{\text{mean}}}{f_{\text{start}}} - \text{коэффициент сужения} \quad (2)$$

где f_{mean} – частотная полоса на середине высоты пика, f_{start} – частотная полоса у основания пика.

Введение коэффициентов произведено на примере клиновых задвижек типоразмерной группы ПТ13074-800 ДН800 РН40. Выявлена зависимость, показывающая, что острота пика растет при уменьшении КЗП и увеличении КС (рис. 2).

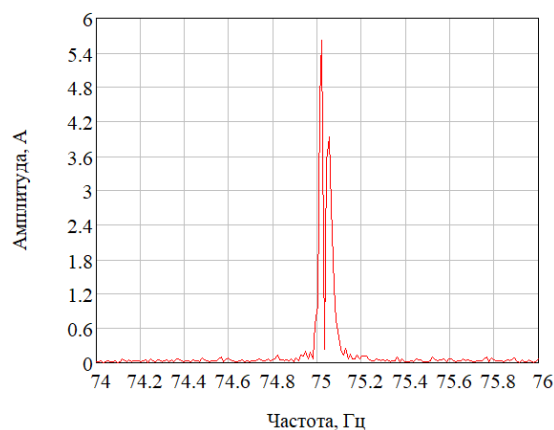


Рисунок 2 – Рабочее окно для расчета оценки формы пика

Данные коэффициенты позволят оценить выраженность и четкость пика на общем фоне спектра огибающей, что поможет при выявлении дефектов, составлении и наложении опорной маски спектра для сравнения со спектрами ЭПА одного типоразмера, как рекомендуется в [3].

В результате установлено, что продиагностированные ЭПА исправны по результатам спектрального анализа или имеют незначительные отклонения, эти данные принимаются как эталонные для дальнейшего использования в диагностике. Для автоматизированного спектрального анализа следует использовать

спектр огибающей и набор численных параметров, описывающих форму спектральных пиков, в окне фиксированной ширины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. МТ 1.2.3.02.999.0085-2010 «Диагностирование трубопроводной арматуры. Методика», НИИ «Энергомашиностроения», 2010. – 127с
2. Ширай Д.С, Баранцевич П.Ю. «Использование спектрального эксцесса при анализе периодической и шумоподобной составляющих вибрационного сигнала», 50-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, 2014. – С.38-39.
3. Е.А. Абидова «Применение опорной маски спектра сигнала электродвигателя арматуры для диагностирования неисправностей», Инженерный вестник Дона, 2009. № 1 (7). С. 28-30. Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/en/magazine/issue/44>

DETERMINATION OF THE CURRENT SIGNAL REFERENCE SPECTRUM COMPOSITION IN THE ELECTRIC DRIVE VALVES DIAGNOSTICS

Tsyhler L.V., Kot S.A., Golovanov D.A., Lapkis A.A.

Volgodonsk Institute of Engineering and Technology – Branch of the National Research Nuclear University "MEPhI", Volgodonsk, Rostov region, Russia

Abstract. The work analyzes the current signals spectra of electric drive valves NPP Nowovoronezh-2. Quantitative estimates of the spectra shape are proposed for further use in the diagnostics and building of reference spectra; together with this, a set of reference results of spectral analysis of the power supply network signals of the electric wedge gate valves in good condition is built.

Keywords: diagnostics, signal, spectrum, electric drive valves, gate valve, envelope, NPP.

УДК 621.646: 62-29: 531.781

КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ОСНАСТКИ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА НА ВАЛУ ЭЛЕКТРОПРИВОДНОЙ АРМАТУРЫ

Цыхлер Л.В., Хитров Е.И., Петерс Н.А., Лапкис А.А.

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

Аннотация. В работе произведен прочностной расчет и конструирование оснастки для передачи крутящего момента электроприводной арматуры (ЭПА) на датчик крутящего момента (ДКМ), установленный в разрыве кинематической цепи «арматура-привод». Сигналы крутящего момента позволят дополнить методы диагностики электромеханической части ЭПА. Решена верификационная задача, подтверждающая достоверность прочностного расчета в APMFEM, и подтверждена прочность разработанной оснастки.

Ключевые слова: электроприводная арматура, оснастка, крутящий момент, прочность.

Конструирование и расчет нового диагностического оборудования позволяют внедрить новую методику обследования ЭПА при помощи регистрации крутящего момента. Использование данного оборудования повысит качество диагностики ЭПА. Для регистрации крутящего момента необходимо создание оснастки для крепления ДКМ [1] с различными типами присоединения [2].

НИЯУ МИФИ выполняет диагностику ЭПА и другого оборудования АЭС, при этом решает важные технические задачи, разрабатывает и совершенствует современные методики. Выполнено конструирование и прочностной расчет оснастки, предназначенной для крепления датчика крутящего момента, используемого для диагностики ЭПА, оснастка распределена по типоразмерным группам и по рабочей величине крутящего момента: 100 Н·м, 300 Н·м, 500 Н·м, 1000 Н·м и 2500 Н·м.

Оснастка является частью лабораторного комплекса, разработанного НИИ АЭМ ВИТИ НИЯУ МИФИ, данный лабораторный комплекс работает вместе с программным обеспечением, в котором обрабатываются сигналы питающей сети согласно методике [3].

Прочностной расчет и последующий анализ были проведены следующим образом:

1. Построение 3D-моделей оснастки в системе автоматизированного проектирования (САПР) «Компас 3D»;
2. Расчет резьбовых соединений на креплении привода и составляющих оснастки на прочность по действующим методикам;
3. Построение сетки конечных элементов (КЭ сетки) в APMFEM согласно руководству [4];

4. Расчет всей конструкции в APMFEM при нагрузках в соответствии с типоразмером растягивающей силой и крутящим моментом.

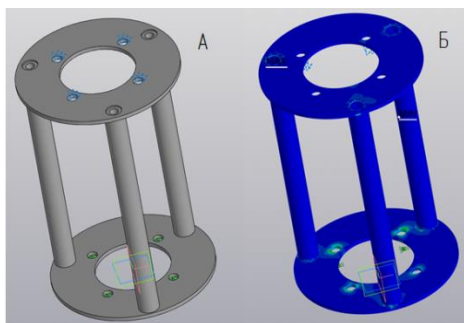


Рисунок 1– 3D-модель оснастки для работы под нагрузкой до 300 Нм, где А - модель до расчета, Б - карта напряжений после расчета.

Расчет в APMFEM произведен при помощи метода конечных элементов (МКЭ). Особенностью данного метода является неизвестность значений функций в узлах, которые и есть решением задачи. Область разбивается на конечное число элементов, поэтому необходимо использовать аппроксимирующую функцию (АФ). Коэффициенты АФ находятся из условий равенства соседних функций на узлах, данные коэффициенты выражаются на узлах, поэтому именно там наблюдаются наибольшие напряжения, которые можно заметить на карте напряжений. Результат расчета зависит от параметров КЭ сетки, поэтому необходимо подобрать подходящие параметры сетки.

Решена верификационная задача с использованием нескольких приближений при расчете в APMFEM, путем изменения шага КЭ сетки. Выявлены отличия в величинах максимальных напряжений при различных величинах шага сетки. Размеры сетки подобраны на основе решения задачи изгиба и растяжения оси круглого сечения, до сходимости с результатом аналитического расчета. Максимальное расхождение напряжений составило не более 0,5% при обеспечении не менее трёх КЭ по толщине детали.

$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} \leq [\sigma],$$

где σ – расчетное напряжение при изгибе, M_x – максимальный изгибающий момент, Н·мм, W_x – момент сопротивления сечения, мм³, $[\sigma]$ – допускаемое напряжение, МПа;

$$\sigma = \frac{N}{A} \leq [\sigma],$$

где σ – расчетное напряжение при растяжении-сжатии, N – внутренняя продольная сила, А- площадь поперечного сечения, $[\sigma]$ – допускаемое напряжение, МПа.

Для объектов типовых групп выявлено:

1. Напряжения не доходят до предела упругости;
2. Оборудование может выдержать большие нагрузки, благодаря большому коэффициенту запаса прочности;
3. Наибольшие напряжения в резьбах в районе прикрепления осей к диску.

Установлено, что данная оснастка может применяться при работе портативного лабораторного комплекса, результаты расчета можно принять за образцовые и использовать при проектировании новых комплектов оборудования. Применение программного комплекса APMFEM позволяет определить напряжённо-деформированное состояние при растяжении и изгибе простых стержней с точностью не ниже 0,5%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ТУ ВУ 100032498.005-2015 «Датчики крутящего момента М».
2. ГОСТ 34287-2017 «Арматура трубопроводная. Приводы вращательного действия. Присоединительные размеры».
3. МТ 1.2.3.02.999.0085-2010 «Диагностирование трубопроводной арматуры. Методика», НИИ «Энергомашиностроения», 2010. - 127с
4. APMFEM. Руководство пользователя. Режим доступа: <https://apm.ru/downloads/188/APM-FEM-2022.pdf>

DESIGN AND STRENGTH CALCULATION OF EQUIPMENT FOR REGISTERING THE TORQUE ON THE ELECTRIC DRIVE VALVES SHAFT

Abstract. In the work, the strength calculation and design of equipment for the transmission of torque of electric drive valves to the torque sensor installed in the break of the kinematic chain "valve-drive" was carried out. The torque signals will complement the diagnostic methods of the electromechanical part of the EPA. The verification problem confirming the reliability of the strength calculation in APM FEM has been solved, and the strength of the developed equipment has been confirmed.

Keywords: electric drive fittings, tooling, torque, strength.

УДК 621.039

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА ТЕРМИНОВ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Лапкис А.А.¹, Ширшикова В.Г.², Шадой Е.А.³

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

e-mail: aalapkis@mephi.ru¹

e-mail: shirshikova15valentina@gmail.com²

e-mail: shadoi2015@yandex.ru³

Аннотация. Доклад посвящен проблеме перевода терминов в области атомной энергетики. Авторы анализируют особенности перевода терминов, связанных с технологиями и безопасностью атомных электростанций. Особое внимание уделяется переводу терминов, имеющих множество значений и трактовок в разных языках. В статье представлены примеры неправильного перевода терминов и рекомендации по их правильному переводу. Описан разрабатываемый глоссарий терминов атомной энергетики. Результаты исследования могут быть полезны для переводчиков, работающих в области атомной энергетики, а также для студентов, изучающих атомную энергетику, и преподавателей.

Ключевые слова: Атомная энергетика, АЭС, Росатом, перевод, термин, контекст, глоссарий, английский.

В настоящее время отсутствует единый словарь терминов, принятых в атомной отрасли. Это привело к проблеме использования русских терминов в иностранных языках. Из-за этого одни и те же понятия могут называться по-разному в различных источниках, что затрудняет понимание и обмен информацией между специалистами. Особенности перевода терминов в этой сфере имеют большое значение для успешного взаимодействия между различными странами и компаниями. В условиях глобальной экспансии Росатома и развития международных отношений, перевод терминов в области атомной энергетики становится необходимым для обмена опытом и разработками между специалистами разных стран [1]. Перевод текстов и документов атомной промышленности требует от переводчика в интернете не только высоких языковых навыков, но и глубоких знаний в области атомной энергетики, которые он пока не может иметь. Из-за этого Яндекс.Переводчик переводит «Машинист обходчик турбинного оборудования» как «Turbine equipment crawler driver» (Водитель гусеничного движителя турбинного оборудования) вместо «Turbine Island Field Operator». Либо «centrifugal-type steam purifier» (Пароочиститель центробежного типа) вместо «centrifugal-type steam purifier» (центробежный сепаратор пара). Вместо «Spray pond» (Брызгальный бассейн) получается «Splash pool» (Бассейн с брызгами).



а)



б)

Рисунок 1 – Брызгальный бассейн: а) Splash pool, б) Spray pond

«Трубопроводная арматура» зачастую переводится как «fittings», что по смыслу ближе к фитингам – соединительным деталям трубопроводов, тогда как в техническом английском арматура – это «valves».

Таким образом, для улучшения качества перевода таких текстов необходимо использовать глоссарий – специальный словарь, содержащий термины и определения, унифицированные для данной области. У АО «Атомтехэнерго» Росатома существуют огромный глоссарий с терминами, которые используются на атомных станциях, но, однако, там собраны не все термины [2]. Дело в то, что, как и любая другая организация, АО «Атомтехэнерго» может выбирать, какие термины включать в свой глоссарий, а какие нет. Возможно, некоторые термины не считаются достаточно важными для включения в глоссарий. Кроме того, глоссарий может быть ограничен определенным контекстом или областью. В любом случае, отсутствие некоторых терминов в глоссарии не означает, что они не используются в атомной энергетике.

В ходе исследования выявлены методы и стратегии, помогающие избежать ошибок при переводе:

1. Изучение терминологии атомной энергетики на английском языке по современной англоязычной документации, составленной носителями языка. Необходимо понимать основные термины и определения, чтобы избежать неправильного использования терминов в переводах.

2. Совместное обучение в группах. Обсуждение тематических вопросов с другими студентами может помочь развить понимание терминов и их корректное использование.

3. Использование словарей технической терминологии [3]. Существует множество словарей технической терминологии на английском языке, которые могут быть полезны для изучения терминов атомной энергетики. При этом не все термины в современном техническом английском языке употребляются так, как приведено в русских словарях.

4. Практика перевода. Практикуйте перевод текстов на английском языке, связанных с атомной энергетикой, что поможет улучшить понимание терминов.

5. Консультации с преподавателями. Если есть затруднения в понимании терминов и их переводах, всегда можно обратиться к преподавателям для получения дополнительной помощи.

В результате работы разработан проект глоссария ВИТИ НИЯУ МИФИ по атомной энергетике, включающий более 100 специальных терминов, касающихся реакторного и турбинного отделений АЭС, и некоторых общестанционных систем.

Таким образом, перевод терминов атомной энергетики является сложным и ответственным процессом, требующим тщательного подхода и знания специфики данной области. Для достижения качественного результата необходимо учитывать множество факторов, таких как контекст, семантику, грамматику и т.д. Однако, правильный перевод терминов является ключевым фактором для обеспечения эффективного взаимодействия между специалистами из разных стран и обеспечения безопасности в области атомной энергетики.

СПИСОК ЛИТЕАТУРЫ

1. Экспансия Росатома на мировой рынок строительства энергоблоков АЭС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dzen.ru/a/Xk2DXvK5PQFsEXff>. – 20.03.2023
2. Глоссарий - АО "Атомтехэнерго" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://atech.ru/company/glossariy/>. – 20.03.2023.
3. Англо-русский словарь по атомной энергетике / под ред. В. А. Тищенко. М. : Энергоатомиздат. 2000. 528 с.

FEATURES OF NUCLEAR ENERGY TERMS TRANSLATION

Lapkis A.A.¹, Shirshikova V.G.², Shadov E.A.³

Volgodonsk Institute of Engineering and Technology – branch of the National Research Nuclear University "MEPhI",
Volgodonsk, Rostov Region, Russia

aalapkis@mephi.ru¹

shirshikova15valentina@gmail.com²

shadoi2015@yandex.ru³

Abstract. This article deals with a problem of translating terms in the field of nuclear power industry. The authors analyze specifics of translating terminology related to technology and safety of nuclear power stations. They pay special attention to translation of the terms that have many meanings and renderings in different languages. The article provides examples of incorrect translations of the terms and recommendations how to translate them right. The results of the research may be useful for translators and interpreters working in the nuclear power industry, as well as for students doing a course in nuclear power engineering and their teachers.

Keywords: Rosatom, Nuclear power industry, translation, term, context, glossary, English.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕНТИЛЯТОРНЫХ ГРАДИРЕН КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОХЛАЖДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ВОДЫ С ПОМОЩЬЮ НАПРАВЛЕННОГО ПОТОКА ВОЗДУХА

Чукарин Д.С.¹, Смолин А.Ю.²

^{1,2}Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.

¹e-mail: cukarind27@yandex.ru¹

Аннотация. В данной работе рассмотрена возможность применения вентиляторных градирен для повышения коэффициента полезного действия блока и всей атомной станции посредством дополнительного охлаждения технической воды вентиляторами. Проведен сравнительный анализ нескольких типов вентиляторов. Выделены необходимые характеристики и оценены плюсы и минусы таких установок. Выполнен расчет эффективности использования таких башен и произведен экономический расчет всей системы.

Ключевые слова: градирня, процесс охлаждения, вентиляторы, эффективность, КПД, техническая вода.

Процессы теплообмена широко распространены в химической промышленности. В настоящее время наиболее дешевый способ отведения низко-потенциального тепла от технологического оборудования осуществляется при помощи градирен, при этом экономится значительное количество свежей воды. Эффективная работа градирен и их правильная эксплуатация значительно уменьшает использование природных ресурсов, энергопотребление и ощутимо ограничивает отрицательное влияние на окружающую среду. С развитием научно-технического прогресса представляется целесообразным выявление новых методов оптимизации процесса теплообмена в градирни. Для решения поставленной задачи перспективным направлением является замена старых проектов на новые, более усовершенствованные.[1]

Цель работы заключается в совершенствовании методик расчета охлаждения воды в вентиляторных градирнях, выработка рекомендаций и технических предложений по повышению эффективности их работы. На сегодняшний день возможности повышения эффективности работы градирни с помощью традиционных технологических исполнений практически исчерпали свой ресурс.

Основными используемыми методами повышения эффективности работы градирни это реконструкция ее элементов; установка дополнительного оборудования и другие методы предложенные в патентных исследованиях.

Для повышения дальнейшей производительности работы градирни важно сосредоточиться на таких задачах, как:

- равномерное орошение воды;
- эффективность вентиляции воздуха;
- обледенение и регулирование температуры;
- прорыв потоков холодного воздуха.

Из всего выше сказанного я предлагаю возможность применить на современных градирнях вентиляторы нового поколения с потребляемой мощностью менее 100 кВт. Такое решение позволит достичь увеличение тепловой мощности, а потребление электроэнергии заметно уменьшить.

Так же за счет равномерного орошения воды и эффективности вентиляции воздуха, можно добиться увеличения перепада температур, и как следствие, увеличения тепловой мощности. [2]

На рисунке 1 отражена схема вентиляторной противоточной градирни, где 1 – диффузор; 2 – вентилятор; 3 – водоуловитель; 4 – водораспределительная система; 5 – оросительное устройство; 6 – воздухонаправляющий козырек; 7 – воздухоходные окна; 8 – воздухораспределительное пространство; 9 – переливной водовод; 10 – грязевой водовод; 11 – водосборный бассейн; 12 – ветровая перегородка; 13 – отводящий водовод; 14 – подводящий водовод.

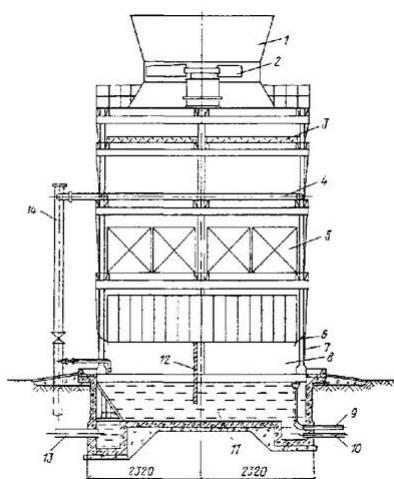


Рисунок 1 – Схема вентиляторной противоточной градирни

Техническая характеристика вентилятора	Марка вентилятора							
	06-300 №8	06-300 № 12,5	1 ВГ 25	3 ВГ 25	2 ВГ 50	2 ВГ 70	1ВГ 104	06-300 №8
Номинальная подача воздуха, тыс. м ³ /ч	15	45	120	156	500	1100	2700	23
Статический напор, Па(кгс/м ²)	-	-	137(14)	-	147(15)	157(16)	167(17)	-
Полное давление, Па(кгс/м ²)	98(10)	157(16)	-	137(14)	-	-	-	235 (24)
КПД вентилятора	0,78	0,78	-	0,63	-	-	-	0,78
Частота вращения, об/мин	930	730	365	365	178	178	110	1410
Число лопастей, шт.	3	3	3	6	3	3	6	3
Угол установки лопастей, град	-	-	16	22	16	15	13	-
Диаметр рабочего колеса, м	0,8	1,25	2,5	2,5	5,0	7,0	10,4	0,8
Диаметр втулки, м	0,32	0,5	0,75	-	1,5	2,1	3,64	0,32
Марка электродвигателя	АОЛ2-21-6	АО2-42-8	ВАСО 10-19-16	ВАСО 10-19-16	ВАСО 14-16-32	ВАСО 15-23-34	ВАСВ 17-40-52	АОЛ2-32-4
Мощность, кВт	0,8	3,0	11,0	11,0	30,0	75,0	200,0	3,0
Напряжение, В	380	380	380	380	380	380	6000	380
Частота тока, Гц	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
КПД электродвигателя	-	-	0,885	0,885	0,83	0,875	-	-
Габариты вентилятора, м:								
диаметр	0,86	1,32	3,00	3,00	6,00	8,40	10,45	0,86
высота	0,98	1,51	1,87	1,87	3,74	5,15	13,5	0,98
Масса вентилятора, кг	-	-	1200	-	4960	9300	16 250	-
То же, без электродвигателя, кг	51	157		-	-	-	-	51

Рисунок 2 – Сравнение использующихся марок вентиляторов

Можно сделать вывод о том, что использование вентиляторных градирен для охлаждения технической воды имеет ряд преимуществ:

- высокую эффективность охлаждения при относительно низкой стоимости системы.
- низкое энергопотребление благодаря использованию вентиляторов для создания потока воздуха.
- простота в установке и эксплуатации системы.
- возможность использования для охлаждения больших объемов воды.

- отсутствие необходимости в использовании хладагентов или других химических веществ.[3]

В частности, по сравнению с традиционными методами охлаждения, такими как использование холодильных установок, использование вентиляторных градирен может привести к снижению потребления электроэнергии на 65%.

В целом, использование вентиляторных градирен является эффективным и универсальным методом, который может применяться в различных отраслях промышленности и энергетики. Однако, при выборе данного метода, необходимо учитывать его особенности, преимущества и недостатки, а также проводить регулярное техническое обслуживание и контроль работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берман Л.Д. Испарительное охлаждение циркуляционной воды.— М.:Госэнергоиздат, 1957.— 314 с
2. Пономаренко В.С., Арефьев Ю.И. Градирни промышленных и энергетических предприятий. Справочное пособие. М.: Энергоатомиздат, 1998
3. Руководство по проектированию градирен. М.: ЦИТП, 1980

USE OF FAN COOLING TOWERS AS A WAY TO INCREASE THE EFFICIENCY OF PROCESS WATER COOLING USING DIRECTIONAL AIR FLOW

Chukarin D.S.¹, Smolin A.Yu.²

Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,
Volgodonsk, Rostov region.

¹e-mail: cukarind27@yandex.ru

Abstract. In this paper, we consider the possibility of using cooling tower fans for the efficiency of the unit and the entire nuclear power plant due to additional cooling of process water by fans. The corresponding characteristics and ratings of such pros and cons of installations are highlighted. A comparative analysis of several types of fans has been carried out. The calculation of the effectiveness of the use of such towers was carried out and an economic calculation of the entire system was made.

Key words: cooling tower, cooling process, fans, efficiency, efficiency, process water.

УДК 621.039.58: 614.876

МОНИТОРИНГ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ ВОЗЛЕ РОСТОВСКОЙ АЭС

Сайфудинов Т.К., Бураева Е.А.

Южный Федеральный Университет, Ростов-на-Дону
tima.saufydionv2001@gmail.com¹

Аннотация. На территории Южного Федерального округа располагаются важные стратегические ядерные объекты, такие как Ростовской АЭС и ПХРО (Пункт хранения радиоактивных отходов). Поэтому мониторинг радиационной обстановки необходим для контроля безопасности и качество жизни населения. В работе представлены результаты обработки данных о МЭД с 2000 по 2022 года. На основе полученных результатов были сделаны выводы о том, что средний грамм-фон варьируется в пределах 0,12–0,15 мкЗв/ч, а также было установлено, что работа Ростовская АЭС не влияет на распределение МЭД в 30-км зоне наблюдения.

Ключевые слова: Ростовская АЭС, радиационный мониторинг, дозиметрия, радиационная безопасность, окружающая среда, радиоэкология.

Ростовская область благодаря наличию умеренного климата и чернозема является крупным производителем и экспортером сельхозпродукции в другие субъекты Российской Федерации. Однако на ее территории расположены ряд объектов ядерно-топливного цикла, к которым относится Ростовская АЭС (РоАЭС), функционирующая с 2001 года. С 2000 года Южным федеральным университетом проводится ежегодный радиационный мониторинг в рамках независимых исследований.

Как правило, распределение гамма-фона на КУ зоны наблюдения Ростовской АЭС достаточно равномерное, при этом видно, что распределение МЭД не подчиняется строго нормальному и логнормальному законам распределения (рис.1).

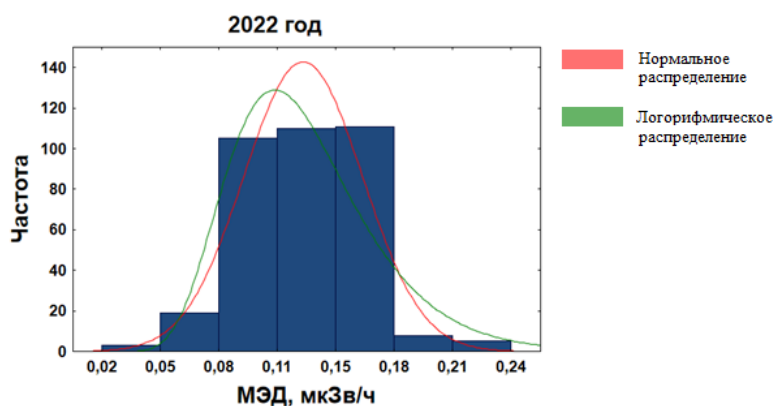


Рисунок 1 – Распределение мощности эквивалентной дозы гамма-излучения на высоте 100 см в 2022 году

Распределение МЭД гамма-излучения в предпусковой год и в 2022 году варьируется в широком диапазоне, но соответствуют нормам радиационной безопасности (НРБ-99/2009). Следовательно, расположенная на территории г. Волгодонска Ростовская АЭС не ухудшает радиэкологическую обстановку.

Основным источником гамма-фона в почвах являются продукты распада ^{137}Cs . Радиоцезий образовался во время ядерных испытаний и аварии на ЧАЭС, кроме этого, он имеет период полураспада 30,2 г, поэтому с момента начала мониторинга на площадке РоАЭС можно ожидать постепенное понижение фона, что отчетливо видно вследствие распада ^{137}Cs (рис. 2). Это подтверждается не только нашими исследованиями, но и измерениями на пунктах АСКРО, данными НПП Тайфун и сторонними исследованиями.

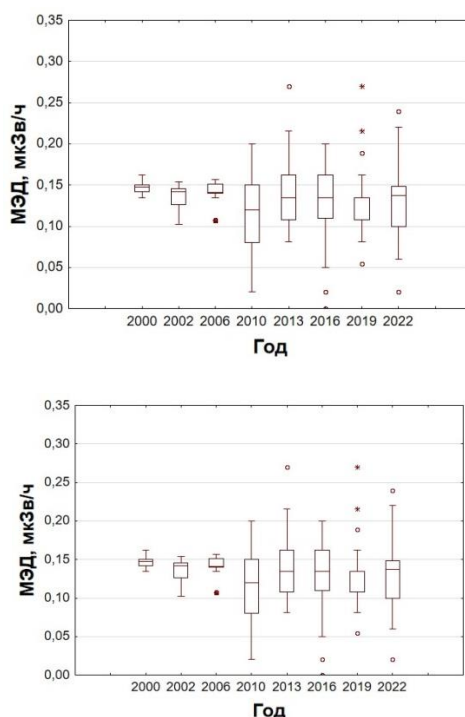


Рисунок 2 – Динамика изменения гамма-фона на высоте 2–3 см и на 100 см

Таким образом, за весь период мониторинга начиная с 2000 и по 2022 год МЭД не превышает 0,15 мкЗв/ч, так называемый «нулевой фон», установленный в первой экспедиции в 2000 году. Было установлено, что гамма-фон на КУ начиная с 2000 по 2022 год имеет тенденцию к уменьшению, что обусловлено в первую очередь распадом ^{137}Cs . Также было установлено, что гамма-фон на всех КУ варьируется в пределах 0,12–0,15 мкЗв/ч. Основным результатом длительного мониторинга зоны наблюдения Ростовской АЭС является подтверждение отсутствия влияния работы АЭС на окружающую среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ результатов радиоэкологического мониторинга в регионе размещения Ленинградской АЭС / В. К. Кузнецов, П.Н. Цыгвинцев, Н.И. Сан-жарова, А. В. Панов // Радиация и риск. – 2021. – Т. 30, № 2. – с. 89–100. doi: 10.21870/0131-3878–2021-30-2-89-100

2. Ежегодник «Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 2021 году», Обнинск, 2022

MONITORING OF THE RADIATION SITUATION NEAR THE ROSTOV NPP

Sayfutdinov T.K.¹, Buraeva E.A.

Southern Federal University, Rostov-on-Don,
tima.saufydionv2001@gmail.com¹

Abstract. Important strategic nuclear facilities are located on the territory of the Southern Federal District, such as the Rostov NPP and the PHRO (Radioactive Waste Storage Facility). Therefore, monitoring of the radiation situation is necessary to control the safety and quality of life of the population. The paper presents the results of processing data on MED from 2000 to 2022. Based on the results obtained, it was concluded that the average gram background varies from 0.12-0.15 mSv/h, and the operation of the Rostov NPP does not affect the distribution of MED in the 30-km observation zone.

Keywords: Rostov NPP, radiation monitoring, dosimetry, radiation safety, environment, radioecology.

УДК 621.039.7

ДОЗООПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РАДИОНУКЛИДЫ В ЖИДКИХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДАХ АС С РЕАКТОРАМИ ВВЭР-1000/1200

Лаптев А.С., Бекетов В.Г.

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск, Ростовская обл., Россия
e-mail 79001220123@yandex.ru¹, vgbeketov@mephi.ru²

Аннотация. В настоящее время всё большее внимание уделяется вопросам обращения с радиоактивными отходами (РАО), особенно оптимизации дозовых нагрузок на персонал АС в ходе обращения с РАО. В данном докладе рассмотрены дозоопределяющие радионуклиды в ЖРО и ОЖРО АС с реакторными установками типа ВВЭР-1000 и ВВЭР-1200 на этапах проектирования и в ходе эксплуатации с учётом опыта эксплуатации российских АС.

Ключевые слова: радиоактивные отходы, жидкие РАО, дозоопределяющие нуклиды, ВВЭР.

Согласно основополагающим международным нормам и требованиям в области использования атомной энергии, в частности «Обращение с радиоактивными отходами перед захоронением» GSR Part 5, «Радиационная защита и безопасность источников излучения: Международные основные нормы безопасности» GSR Part 3, требуется, чтобы при обращении с радиоактивных отходов (РАО) была обеспечена защита здоровья человека и охраны окружающей среды, как в настоящее время, так и в будущем, без наложения чрезмерного бремени на будущие поколения. Также в документах МАГАТЭ, НКДАР и национальных регулирующих документах декларируется, что радиационная защита любых лиц, подвергающихся облучению при обращении с радиоактивными отходами должна быть оптимизирована, а дозовые нагрузки на персонал, осуществляющий обращение с РАО, сведены к минимальному разумно достижимому уровню согласно принципам ALARA [1, 2]. Для данных целей радиационные характеристики РАО должны определяться с максимально доступной разумной точностью в части активности, типа излучения и радионуклидного состава. Современными документами на основе опыта эксплуатации основными дозоопределяющими нуклидами для жидких радиоактивных отходов АС с РУ типа ВВЭР определены кобальт-60, цезий-134 и цезий-137, как представляющие наибольшую опасность с учётом времени полураспада, типа излучения и его энергии [3].

Данные радионуклиды приняты проектировщиками АС повсеместно как определяющие для целей радиационной защиты при обращении с РАО, при этом роль остальных радионуклидов в оценке дозовых нагрузок на персонал и население отодвигается на «второй план».

Для повышения уровня безопасности при обращении с РАО АС и выработки наиболее эффективной стратегии на российских [4] и зарубежных АС [5] выполняются работы по уточнению радионуклидов, присутствующих в радиоактивных отходах АС с реакторными установками типа ВВЭР (PWR). При проведении предметных исследований на отечественных АС выявлено, что для АС с реакторами ВВЭР-

1000/1200, в промежутке 0-15 лет от момента образования ЖРО, существенный интерес из-за доли активности в РАО представляют бериллий-7 и радиоизотопы сурьмы – сурьма-124 и сурьма-125, что накладывает определённые ограничения на процесс обращения с РАО, в том числе в части сроков промежуточного хранения РАО на площадках АЭС и процедуры приведения их к критериям приемлемости для захоронения. С учётом опыта эксплуатации российских АС с реакторами типа ВВЭР-1000/1200 за 2020-22 годы выявлено, что данные радионуклиды могут существенно модифицировать радиационные характеристики РАО АС с учётом доли их содержания в ЖРО (табл. 1).

Таблица 1 – Оцениваемые активности радионуклидов бериллия и сурьмы в технологических средах и радиоактивных отходах АС с РУ типа ВВЭР-1000/1200

Радиоизотоп	Оцениваемая усреднённая активность в жидких средах, Бк/дм ³ для АЭС с РУ ВВЭР-1200	Оцениваемая усреднённая активность в жидких средах, Бк/дм ³ , для АЭС с РУ ВВЭР-1000	Оцениваемая усреднённая активность в ЖРО после концентрирования и выдержки, Бк/дм ³ , для АЭС с РУ ВВЭР-1000
Бериллий-7	3,48E+03	< НПДИ	< НПДИ
Сурьма-122	7,24E+02	< НПДИ	< НПДИ
Сурьма-124	3,99E+03	5,03E+04	2,01E+02
Сурьма-125	< НПДИ	5,51E+03	5,69E+04

Также по данным Таблицы 1 следует отметить, что изотопный состав в жидких средах, содержащих радионуклиды для АС с РУ типа ВВЭР-1200 и выдержанных ЖРО АС с РУ типа ВВЭР-1000 существенно различается, что требует проведения дальнейших изысканий.

Таким образом, шаги, направленные на неукоснительное соблюдение требований радиационной безопасности при обращении с ЖРО, содержащими данные радионуклиды должны выполняться в полном объёме на эксплуатируемых АС, а для проектируемых АС должны быть предусмотрены системы, обеспечивающие надёжное и безопасное обращение с радиоактивными веществами и отходами, включающими радиоизотопы бериллия и сурьмы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. GSR Part 5. General Safety Requirements. Predisposal Management of Radioactive Waste. IAEA, Vienna. 2009. P. 38.
2. GSR Part 3. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. IAEA, Vienna. 2014. P. 436.
3. IAEA-TCS-27. Технологические и организационные аспекты обращения с радиоактивными отходами. МАГАТЭ, Вена. 2005. – 230 с.
4. В.П. Поваров и др. Опыт внедрения систем ионоселективной очистки трапных вод от радионуклидов на блоках 1-2 НВАС-2. АНРИ, № 4 (103), 2020.

DOSE-DETERMINING RADIONUCLIDES IN LIQUID RADIOACTIVE WASTE OF NPP WITH VVER-1000/1200 REACTORS

Laptev A.S.¹ Bektov V.G.²

Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,
Volgodonsk, Rostov region
e-mail: 79001220123@yandex.ru¹, vgbektov@mephi.ru²

Abstract. Nowadays, more and more attention is being paid to the issues of radioactive waste (RW) management, especially the optimization of dose loads on plant personnel in the course of RW management. This report discusses dose-determining radionuclides in liquid RW and immobilized LRW at NPP sites with VVER-1000 and VVER-1200 type reactors at the design stages and during operation, taking into account the operating experience of Russian NPP sites with this reactor types.

Keywords: radioactive waste, liquid RW, dose-determining nuclides, VVER.

Секция «International Innovations in my Future Professional Field – Международные инновации в моей будущей профессиональной сфере»

УДК 339.37: 004

RETAIL OF THE FUTURE

Avilov E.M.¹, Dotkov V.V.², Zakharova L.V.³

Volgodonsk Engineering Technical Institute, the Branch of the National Research Nuclear University «MEPhI»,
Lenin St., 73/94, Volgodonsk, Rostov region, Russia 347360

dpsore@gmail.com¹

vdotjam@gmail.com²

Abstract. Retail trade is a dynamically developing sector of economy, and the key factors for its development are information technologies and the automation of commercial processes. The use of online platforms, including marketplaces, is becoming increasingly popular among entrepreneurs and retail companies. Marketplaces allow increasing store sales and provide a convenient toolkit for sales management and customer interaction. In addition, one of the key directions in this industry is automated physical trade using robotic systems and artificial intelligence.

Key words: retail, marketplaces, information technology.

Currently, retail trade is one of the most dynamically developing sectors of economy. The rapid development of information technology and the automation of commercial processes have become key factors in the development of retail trade [1].

The purpose of the work is to research the influence of information technology on the development of retail trade and the prospects of automated trade.

The use of information technology in retail trade is an integral part of its development. Every day, more and more network companies and individual entrepreneurs are switching to online platforms for selling their own production, as well as for conducting e-commerce. The largest e-commerce platforms (marketplaces) already provide customers with convenient opportunities to choose and purchase goods with worldwide delivery.

Marketplaces have become a very important tool for increasing sales in retail trade. They allow stores to sell their products on other platforms, which leads to an increase in the number of potential buyers. Also, they provide a convenient toolkit for sales management, product evaluation, and customer interaction. In addition, one of the directions that will develop in the future is automated physical trade. It includes the use of robotic systems, artificial intelligence, and machine learning. Such systems allow for the optimization of sales processes, reducing personnel costs, increasing management efficiency, and profitability. However, automation can also have negative consequences for employment. Many professions can be replaced by automated systems and robots. As a result, many people may lose their jobs. Therefore, it is important to pay attention to retraining and requalification for those who may be affected by these changes [2].

Retail of the future will increasingly use sophisticated information technologies, including integration with marketplaces and automated physical trading systems. This will increase the efficiency of store operations, reduce costs, and improve customer service quality.

During the COVID-19 pandemic, restrictions on movement and social distancing led to an increase in demand for online commerce. Retail companies and stores that already had an online presence were able to survive the pandemic period more successfully. They could continue to sell their products online despite the physical stores closure. In addition, many companies began actively developing their online platforms to meet the growing demand for online purchases. However, companies that were not prepared for the sudden shift to online commerce were forced to adapt to the new conditions and start selling their products online. To do this, they had to create websites and e-commerce platforms quickly, set up online payment and delivery systems. Some stores could not cope with this challenge and were forced to close [3]. In this way, the COVID-19 pandemic highlighted the importance of having an online presence for retail companies and stores. Online commerce became necessary for preserving business in pandemic conditions and will likely remain a key element of sales and retail development strategies in the future. Information technology and the development of new e-commerce automation methods play a key role in the future development of retail. They allow to create more efficient inventory management systems, improve logistics and order management processes, as well as analyze consumer behavior and predict their needs. Programmers develop applications that make the buying process more convenient and faster for consumers and more efficient and economical for sellers.

Overall, the implementation of information technology in the trading process will help retail companies achieve higher efficiency and improve the shopping experience, which is an important factor in future market competition.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ИТ для розницы: нужны ли торговле высокие технологии // Retail.ru [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.retail.ru/articles/elektronnaya-evolyutsiya/> (дата обращения: 14.04.2023).
2. Искусственный интеллект в сфере ритейла // Информационный центр «Сколково» [Электронный ресурс]. – URL: <https://sk.ru/news/iskusstvennyj-intellekt-v-sfere-ritejla-vozmozhnosti-i-perspektivy/> (дата обращения: 14.04.2023).
3. Как онлайн почти спас ритейл от коронакризиса // Интерфакс: новости [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.interfax.ru/business/742683> (дата обращения: 14.04.2023).

РОЗНИЧНАЯ ТОРГОВЛЯ БУДУЩЕГО

Авилов Е.М., Дотков В.В., Захарова Л.В.

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

dpsore@gmail.com¹

vdotjam@gmail.com²

Аннотация. Розничная торговля является динамично развивающимся сектором экономики, и ключевыми факторами для ее развития являются информационные технологии и автоматизация коммерческих процессов. Использование онлайн-платформ, включая маркетплейсы, становится все более популярным среди индивидуальных предпринимателей и компаний розничной торговли. Маркетплейсы позволяют увеличивать продажи магазинов и предоставляют удобный инструментарий для управления продажами и взаимодействия с клиентами. Помимо этого, одно из ключевых направлений в данной отрасли – это автоматизированная физическая торговля с использованием роботизированных систем и искусственного интеллекта.

Ключевые слова: розничная торговля, маркетплейсы, информационные технологии.

УДК 004.85

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TEACHING NUCLEAR STUDENTS

Afonina A.A.¹, Zarochintseva I.V.²

Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University "MEPhI",
Volgodonsk, Rostov region, Russia

e-mail: afonina1154@gmail.com¹

IVZarochintseva@mephi.ru²

Abstract. The role of artificial intelligence in learning is ambiguous nowadays. Artificial intelligence increasingly emerges in our lives. In the course of the paper, an analysis of artificial intelligence is carried out for educational purposes and a survey is conducted among nuclear engineering students. According to the results of the survey, a conclusion is made on the possibility of applying artificial intelligence in the training of nuclear engineering students.

Key words: artificial intelligence, nuclear power plant, students, education, analysis, survey

Artificial intelligence or AI is defined as a set of software algorithms that allows you to simulate a number of functional capabilities of the human brain in a dynamic computing environment. Artificial intelligence algorithms use several technologies that allow machines to sense, understand, plan, act, and learn, just as humans do. Artificial intelligence systems perceive the environment, recognize objects, facilitate decision-making, solve complex problems, and learn from past experience. These abilities can be combined to perform such tasks as self-driving a car or face recognition when unlocking device screens. This paper considers the ways of applying artificial intelligence for educational purposes. The system of automatic assessment based on artificial intelligence uses computer programs that simulate the behavior of teachers when checking homework. It can evaluate the student's knowledge, analyze the answers, provide individual feedback and create a training plan taking into account individual characteristics [1]. AI helps to make the learning process more efficient and convenient for students and teachers. It analyzes each lesson, the student's progress and the teacher's work and changes the learning trajectory, depending on the results. Artificial intelligence is already being actively used at nuclear power plants. AI has great prospects for development. For example, research in the field of thermonuclear fusion is the area in which the AI application brings the greatest benefit. Due to its ability to solve large-scale and complex tasks, AI can contribute to conducting experiments and making scientific discoveries through modeling and simulation. Also, AI is useful in ensuring nuclear safety and security. Therefore, a survey was conducted among nuclear engineering students of the VETI NRNU MEPhI. The survey showed that 74,5% of students use artificial

intelligence, but 54,5% did not know that AI could be used for professional purposes. 85.5% of students answered the question "Do you think artificial intelligence is important for a nuclear engineering student?" positively (fig. 1). Indeed, artificial intelligence utilization would greatly facilitate the learning process, as well as provide more opportunities to find out about your profession directly from a computer.

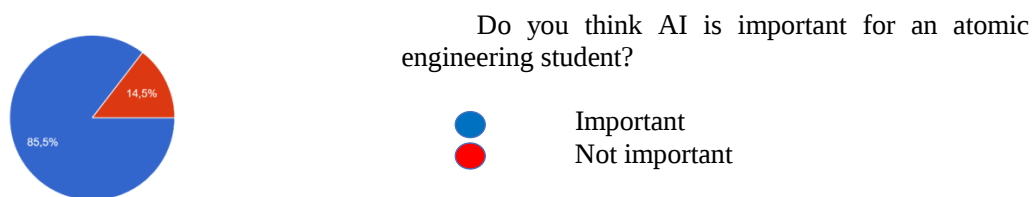


Figure 1 – Do you think AI is important for an atomic engineering student?

Unexpectedly the large number of students' answers shows how diverse the use of artificial intelligence in the nuclear industry can be (fig. 2). Answering the last question of the survey "How do you think AI can be useful for a student in educational activities?" students supposed that artificial intelligence would be useful for analyzing and processing information, modeling a nuclear power plant and acquiring professional skills.

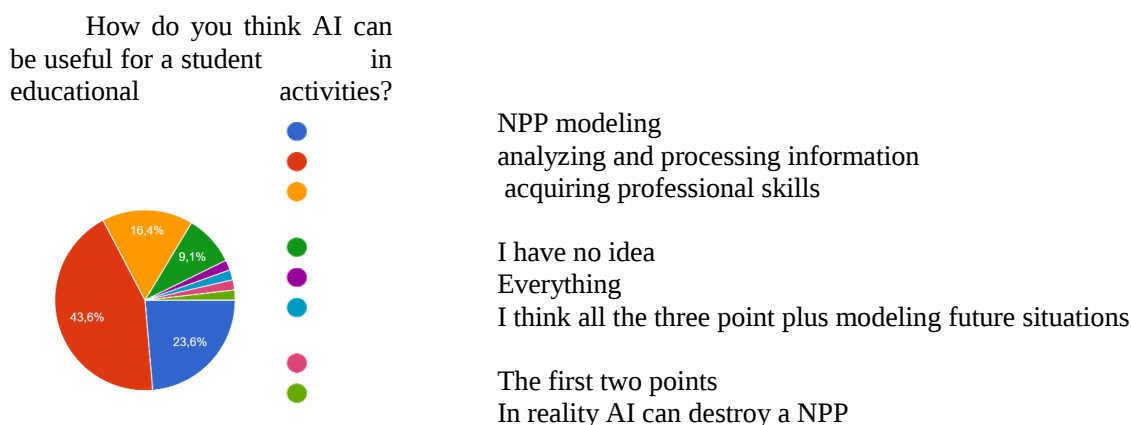


Figure 2 – How do you think AI can be useful for a student in educational activities?

Thus, according to the results of the survey, it can be concluded that artificial intelligence has an important role for an atomic engineering student. Indeed, artificial intelligence will help in acquiring professional skills while studying at the university, which is an advantage for adaptation to future work and high qualifications.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Искусственный интеллект в образовании: Изменение темпов обучения. Аналитическая записка ИИТО ЮНЕСКО / Стивен Даггэн; ред. С.Ю. Князева; пер. с англ.: А.В. Паршакова. — Москва : Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, 2020.
2. Интернет-издание о бизнесе, стартапах, инновациях, маркетинге и технологиях/Электронный ресурс/Режим доступа <https://vc.ru/future/501471-cto-nam-dast-iskusstvennyy-intellekt-ii-i-chem-on-grozit-chelovechestvu>
3. База знаний Timeweb Community/Электронный ресурс/Режим доступа <https://timeweb.com/ru/community/articles/cto-takoe-iskusstvennyy-intellekt>

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ АТОМНОЙ ТЕХНИКИ

Афони́на А.А.¹, Зарочинцева И.В.²

Волгодонский инженерно-технический институт филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовской обл., Россия

e-mail: afonina1154@gmail.com¹

IVZarochintseva@mephi.ru²

Аннотация. Роль искусственного интеллекта в обучении в настоящее время неоднозначна. Искусственный интеллект все чаще появляется в нашей жизни. В ходе работы был проведен анализ

возможности использования искусственного интеллекта в образовательных целях и проведен опрос среди студентов-атомщиков. По результатам опроса был сделан вывод о возможности использования искусственного интеллекта при подготовке студентов-атомщиков.

Ключевые слова: искусственный интеллект, атомная электростанция, студенты, образование, анализ, опрос.

УДК 691

LATEST AUXETIC BUILDING MATERIAL

Ignatenko P.N.¹, Zarochintseva I.V.²

Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University "MEPhI",
Volgodonsk, Rostov region, Russia
ignatenkopolina0808@gmail.com¹
IVZarochintseva@mephi.ru²

Abstract. New building materials are an alternative to the old solutions and technologies used in the construction of buildings, compliance. The article is devoted to innovations in the construction industry - materials with a negative Poisson's ratio. The physical and mechanical properties of auxetics have been studied. There may be exceptions to the use of this material in construction. Conclusions are drawn about the practical and theoretical capture of auxetics.

Key words: auxetics, Poisson's ratio, deformation, crystal lattice, metamaterials, compression, tension.

In modern construction, an important place is occupied by the creation of structures from metamaterials and composite materials. Much attention is given in particular to auxetics or materials with a negative Poisson's ratio. The purpose of this research is to study the physical and mechanical properties of auxetic materials. The term "auxetic" comes from the Greek word "αὐξητικός" (auxeticos), which means "seeking to expand". The negative value of Poisson's ratio was first registered for a single crystal of iron pyrite in the late 1920s. Macroscopic auxetics [1] were first realized in 1982 in the form of man-made honeycomb structures made of silicone rubber and aluminum honeycombs. To date, approximately 400 crystals have been registered. As is known, the elastic properties of an isotropic material are characterized by Poisson's ratio (1) and Young's modulus. One of the mechanical characteristics of auxetics, namely Poisson's ratio, is negative. This characteristic does not depend on the size and shape of the body, but on the nature of the material from which the sample is made.

$$\mu = \frac{\varepsilon_{\text{trans}}}{\varepsilon_{\text{long}}} \quad (1)$$

$\varepsilon_{\text{trans}}$ — relative transverse

$\varepsilon_{\text{long}}$ — relative longitudinal strain

Let us consider the behavior of auxetics during longitudinal stretching. The vast majority of building materials under tension decrease in cross section, while auxetics increase (fig. 1).

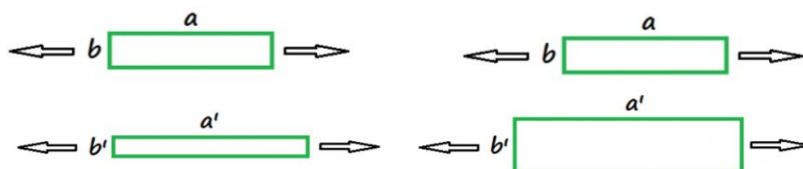


Figure 1 – Tensile deformation of materials

This phenomenon is explained by the properties of individual molecules, as well as the structural features of the material at the macroscopic level. The unusual properties of materials with a negative Poisson's ratio lie in the geometry of their structure (fig. 2), which is based on a hinged-lever mechanism. Prior to loading, the structural elements of the auxetics are in the folded state. When a tensile force is applied, the crystal lattice of auxetics is deformed, thereby, they increase in the direction perpendicular to the applied load.

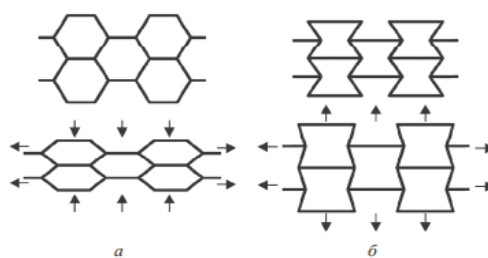


Figure 2 – Change in the structure of (a) ordinary material and (b) auxetic under tension

Currently, there are two types of materials with a negative Poisson's ratio. The first type includes metamaterials - materials, the anomalous properties of which are obtained due to an artificially created structure [2]. Auxetics have a number of properties that can improve existing technologies and create new ones. Ordinary materials expand when heated - and this worsens the operation of devices, creating various mechanical stresses and interference. Auxetics can, on the contrary, shrink. There is an idea to create materials with zero coefficient of expansion using auxetics. [3] Due to their unusual properties, auxetics are able to increase the bearing capacity of friction joints, adhesive strength in composites, and increase indentation resistance. The strength of fasteners increases significantly if auxetics material is included in their composition. So a rivet made of ordinary material is compressed in the transverse direction. As a result, a gap is formed between the rivet and the structural parts, which can lead to destruction. Fasteners with the addition of auxetics have greater durability, since when stretched they do not leave gaps between the parts and do not become thinner. In the course of the research, the unique properties of materials with a negative Poisson's ratio were investigated, and the behavior of auxetic samples under various loads was analyzed. Conclusions are drawn about the possibility of using auxetic materials in the construction industry.

REFERENCES

1. Auxetics [Electronic resource]. – URL: <http://tm.spbstu.ru/> (date of access: 03.05.2023).
2. Auxetic materials [Electronic resource]. – URL: <https://extxe.com/12935/auksetichnye-materialy/> (date of access: 03.04.2023).
3. Materials with negative Poisson's ratio [Electronic resource]. – URL: <https://www.itp.ac.ru/ru/news/science-news/132/> (date of access: 03.04.2023).

НОВЕЙШИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ АУКСЕТИКИ

Игнатенко П.Н.¹, Зарочинцева И.В.²

Волгодонский инженерно-технический институт филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовской обл., Россия
 ignatenkopolina0808@g.mail.com¹
 IVZarochintseva@mephi.ru²

Аннотация. Новые строительные материалы — альтернатива прежним решениям и технологиям, используемым при возведении зданий, сооружений. Статья посвящена инновации в строительном производстве- материалам с отрицательным коэффициентом Пуассона. Исследованы физические и механические свойства ауксетиков. Рассмотрены существующие варианты использования данного материала в строительстве. Сделаны выводы о практической и теоретической значимости ауксетиков.

Ключевые слова: ауксетики, коэффициент Пуассона, деформация, кристаллическая решетка, метаматериалы, сжатие, растяжение.

УДК 336.71

HOW AI WOULD AFFECT BANKING

Kardava G.E.¹, Kikinchuk O.A.²

VITI NRNU MEPhI, Volgodonsk
 pamparamgst@gmail.com¹, O.A. Kinchuk@mephi.ru²

Abstract. Nowadays, AI is becoming more and more important. It has already been called a new technological revolution that is likely to cut many jobs and create new ones, but more importantly, AI has a strong impact on all processes. I'm an economics student, so I'm very excited about the banking sector as one of my expectations.

Key words: AI, economics, banking, new technologies, finance.

AI is the acronym from artificial intelligence, but it's not actually an inelegance at least now. That means AI isn't alive, it's a highly advanced algorithm that works with large amounts of data, and it works really well. Moreover, it can be evolved with ML (machine learning) method and communicate with humans by NLP (Natural language processing) technology.

Due to these functions a lot of companies are interested in it. AI could provide a highly effective system of collecting and processing big data with simple interaction.

The Banking sector is very interested in implementing AI as well, reports by "Business Insider". The website tells us that 80% of banks are aware of potential benefits from AI [1] that will save about \$447 billion by 2023[2]. Interest to save money by AI is going to turn banks toward AI as well as moving toward a customer-centric approach from a people-centric one [3]. Thus, first of all, banks can use AI to upgrade their apps and make it more personal. AI can't do very complex and intelligent work now, but they can help customers with regular problems. Unlike humans, AI doesn't have any physical limits, so apps with an AI assistant can work 24/7 [4]. For example, ChatGPT has already given high quality answers. I think AI that works with narrow topics like regular customer tasks could give better results, so it would be implemented in chatbots and even in digital calls [5], because people already synthesize realistic voices with AI. Besides permanent support and problem solving, a new assistant could do other things like financial planning. Apps powered by AI can analyze the financial behavior of the customer, adopt changes and give personal recommendations and plan to reach purposes [4]. These changes will make customer experience more convenient.

Conversation with customers is the front office part and AI could help with middle and back office too. For middle office AI gives capability to use better client identification, fraud detection, improve anti-money laundering (AML), perform know-your-customer (KYC) regulatory checks and risk management [1]. As I mentioned before, an AI system can analyze personal information of customers, it processes data of financial behavior in an app and furthermore it can work with public information in social media [5]. With this processed data, banks could easily estimate their clients. It means clients would lend and invest more safely and banks could use it to show personal advertising and offer special deals. It would save customers' money too, because AI can spot strange activity and inform bank employees and customers about it to check transaction legality.

As for the back office, AI could optimize the accounting process. It would replace lots of regular manual tasks [6]. AI systems automate work, make it faster and cheaper, but more importantly it would give capability for people to concentrate on the real crucial part of the work, where AI is useless, because unlike humans it doesn't have enough creativity, strategy vision and soft skills. AI can complete tasks in three main ways: data processes, audit and financial processes, that include inputting and matching data, creating and sending invoices, tracking price changes, sorting transactions and so on. Companies can already use AI accounting software like quickbooks, oracle, Fresh book and Zoho books [7] (здесь на презентации можно графически со стрелками показать эти 3 способа) The lending activity is one of the main activities of the bank sector and AI can also upgrade it. An AI-based system can analyze big data for informed, profitable and safe loans decisions with less human factor errors. Big data in this case include credit history, credit scores and other things that determine creditworthiness [8].

Many people are afraid of being replaced by AI. I believe that's nothing to be afraid of, because AI isn't enough qualified. Moreover, many large international banks (Bank of America, Citigroup, Deutsche Bank, Goldman Sachs Group, Wells Fargo and JPMorgan) and other big companies have refused using ChatGPT for work [9], because they don't want to deal with high risk new unexplored technology. They also have claimed AI's not safe, that was approved after ChatGPT had lost confidential information [10]. But it doesn't mean AI haven't got future, banks should create their own AI system, and it's very important to have the own system because AI-backed systems will adapt to specific tasks by machine learning method [11]. Banks can implement AI by creating a new department in the company or dealing with outsource partners. Therefore, AI will create new working places instead of the eliminated ones, as it was before when new technology came. For instance, in 1979 there were 299000 people working as accountants in the USA, then in 1985 Microsoft represented MC Excel, but it didn't make many people unemployed, instead in 1989 there were already about 524000 accountants [12]. That's why I expect AI won't bring big problems, but only benefits for people at least in the observed future.

In conclusion I would like to say that we live in rapid development time, information is growing expansional all the time, so we need an effective tool to process it and AI seems to be that tool. AI wouldn't replace people, but it could greatly help by optimizing our work, audit us, make predictions and warnings. The banking sector may be the first who implements this technology, because banks want to be more customer-centric. However modern programs can't give satisfactory solutions for it, but everything can be change very soon, e.g. you can see rapidly improving of ChatGPT and Midjorny by comparing new version with old one. Thus, banking should invest in AI technology or at least be ready for changes in the sector.

REFERENCES

1. The impact of artificial intelligence in the banking sector & how AI is being used in 2020 – URL: <https://www.businessinsider.in/finance/news/the-impact-of-artificial-intelligence-in-the-banking-sector-how-ai-is-being-used-in-2020/articleshow/72860899.cms> (дата обращения: 19.03.2023).
2. The impact of artificial intelligence in the banking sector & how AI is being used in 2022 – URL: <https://www.businessinsider.com/ai-in-banking-report> (дата обращения: 13.03.2023).
3. AI in Banking – How Artificial Intelligence is Used in Banks – URL: <https://appinventiv.com/blog/ai-in-banking/> (дата обращения: 11.03.2023).
4. Artificial Intelligence- Revamping User Experience in Mobile Banking Apps – URL: <https://appinventiv.com/blog/artificial-intelligence-revamping-user-experience-in-mobile-banking-apps/amp/> (дата обращения: 20.03.2023).

КАК ИИ ПОВЛИЯЕТ НА БАНКОВСКОЕ ДЕЛО

Кардава Г.Е.¹, Кикинчук О.А.²

ВИТИ НИЯУ МИФИ, г.Волгодонск

pamparamgst@gmail.com¹, OAKikinchuk@mephi.ru²

Аннотация. В настоящее время ИИ становится все более популярным. Его уже назвали новой технологической революцией, которая, вероятно, сократит множество рабочих мест и создаст новые, но, что более важно, ИИ способен сильно повлиять на всю экономику. Я студент-экономист, поэтому меня очень интересует влияние на банковский сектор как на одно из моих будущих направлений работы.

Ключевые слова: ИИ, экономика, банковское дело, новые технологии, финансы.

УДК 004.85: 811: 378

NEURAL NETWORKS TO HELP YOU LEARN ENGLISH

Orlov N.V.¹, Kharitonenko A.P.², Nikitenko A.E.³, Zarochintseva I.V.⁴

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

Volgodonsk, Rostov region, Russia

kon74vik@gmail.com¹

sasha.kharitonenko@mail.ru²

annazima277@gmail.com³

IVZarochintseva@mephi.ru⁴

Abstract: The paper investigates the introduction of artificial intelligence in the process of teaching a foreign language for students. Certain patterns are identified. The paper presents conclusions about the impact of artificial intelligence in educational area. New ways and methods of training are proposed.

Keywords: artificial intelligence, foreign languages, algorithms, implementation, online translators.

In the information age, it is impossible to imagine life without technology, including education. Therefore, the topic is chosen – “the introduction of artificial intelligence, hereinafter AI, in mastering foreign languages”. The topic is relevant, because AI is currently the subject of increased attention and is a promising area of research.

A diagnostic survey on the introduction of AI into the system of teaching foreign languages is conducted among the students of VETI NRNU MEPhI. The results obtained can be used to improve teaching methods and attract attention to foreign languages.

The diagnostic survey is conducted according to the following parameters:

1. Knowledge about artificial intelligence;
2. Preferences in using AI to learn a foreign language;
3. Development and improvement of foreign language skills;
4. Assessment of the impact on the learning process in students' opinion;

According to the results of this survey:

1. The absolute majority of survey takers, according to figure 1, are aware of AI existence and its most common forms. This fact proves the presence of increased attention to AI.

2. According to the survey responses, the main AI sources for learning a foreign language are: Yandex Translator and Google Translator. Their popularity is ensured not only by the world brands they present, but also by their algorithms and functionality.

3. The results of the survey are aimed at identifying methods of learning foreign languages:

- a) About 48% of students who learn a foreign language study only in classes at a higher educational institution.
- b) 38% of respondents study a foreign language independently, in addition to studying at a higher educational institution.
- c) 6% of students resort to the help of a tutor when learning a foreign language.
- d) The remaining 9% of respondents study through the assimilation of foreign culture, in addition to classes at a higher educational institution.
4. The results of testing in relation to AI showed that 76% of students have a positive attitude to it, 16% find it difficult to answer, and only 8% of respondents have a negative attitude to AI.

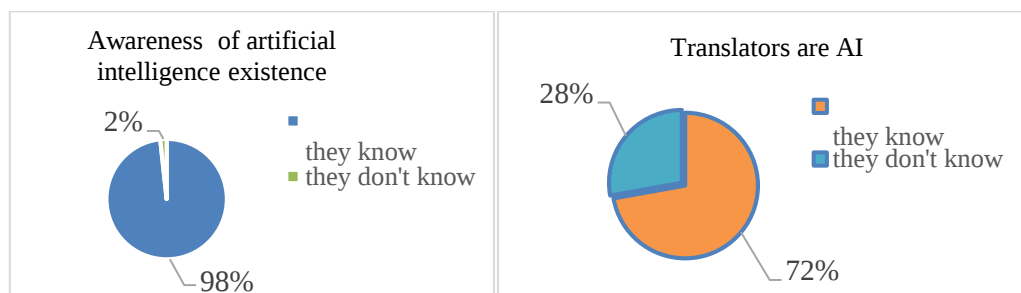


Figure 1 – Elementary students' knowledge about AI

As a result of the study, the following conclusions can be drawn:

AI is given increased attention, as it has high functionality, in comparison with electronic dictionaries. Moreover, most of the respondents approve of it and are ready to use it as a new teaching method. In order to test it, they were asked the question: "Is it necessary to introduce artificial intelligence systems into a university for mastering English?", 91% of respondents gave a positive answer. Therefore, we can assume that the introduction of AI in the educational area might be quite problem-free. In addition, it should facilitate the learning process and increase students' attention to foreign languages.

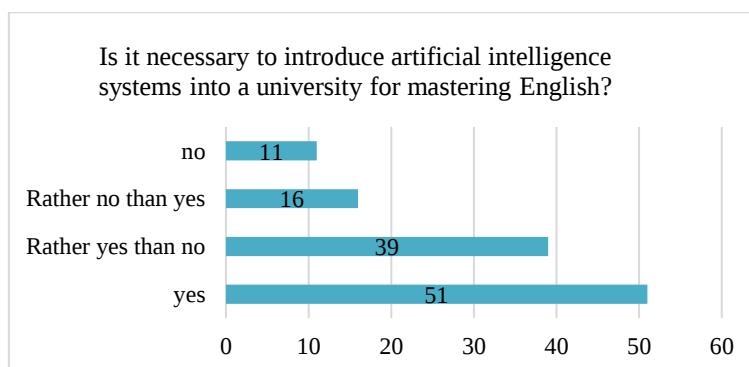


Figure 2 – Survey results

REFERENCES:

1. Forms of artificial intelligence — режим доступа: <https://student-servis.ru/spravochnik/formy-iskusstvennogo-intellekta/>
2. Ways to learn English — режим доступа: <https://masterlang.ru/sposobi-izucheniya-angliyskogo-yazika/>

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Орлов Н.В.¹, Харитоненко А.П.², Никитенко А.Е.³, Зарочинцева И.В.⁴

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

kon74vik@gmail.com¹

sasha.kharitonenko@mail.ru²

annazima277@gmail.com³

IVZarochintseva@mephi.ru⁴

Аннотация. В работе проведено исследование внедрения искусственного интеллекта в процесс обучения иностранному языку среди студентов. Выявлены определенные закономерности. Сделаны выводы о влиянии искусственного интеллекта. Предложены новые способы и методики обучения.

Ключевые слова: искусственный интеллект, иностранные языки, алгоритмы, внедрение, онлайн-переводчики

УДК 37: 004

INVOLVEMENT OF STUDENTS IN THE IT SPHERE

Finko E.A.¹, Chepel D.A.², Zarochintseva I.V.³

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

Volgodonsk, Rostov region, Rostov region, Russia

e-mail: katerinaladybug@yandex.ru¹

e-mail: dima.chepel.2001@mail.ru²

e-mail: IVZarochintseva@mephi.ru³

Abstract. The paper studies the IT sphere, which is considered to be one of the most promising and well-paid in our modern world. Students from different universities were interviewed to find out the degree of their involvement in this domain. The survey results are analyzed and presented in the form of diagrams.

Key words: IT sphere, specialist, students, designer, lesson.

Our modern world is closely connected with IT technologies. This field is considered to be the sphere of the future. The demand for IT specialists has increased strongly since the beginning of the pandemic in 2020, as large companies began to transfer their business to the Internet. And this trend continues to this day.

So, the demand for specialists has appeared, but the shortage of workers in the field of information technology has remained [1]. Why is this happening? We have identified several common myths and problems, because of which people don't want to go into the IT sphere:

1. People believe that it is too late to study for an IT specialist, and all the places are already occupied. Disproof: The Ministry of Digital Development published information that the gap between the needs of the market and the real volume of qualified workers is from 500 thousand to 1 million people;

2. For working in the IT field, you must know mathematics perfectly. Disproof: today this domain is in need of both technical and humanitarian specialties (for example, managers or marketing specialists);

3. Many people, especially young people, think that they won't become in-demand being specialists without university education. We will focus on this problem in our study.

Based on our personal experience, we can say that it's possible. We entered the online school of the corporation "IT" and took the course "UI/UX designer" in September. At the end of the course, we were given the diplomas of professional retraining and immediately managed to get a job. Now we have great prospects and opportunities for development in the IT sphere. After that, we decided to find out how much young people are interested in this area? We have made a survey among students of different universities, courses and specialties, the results of which are presented in the form of diagrams.

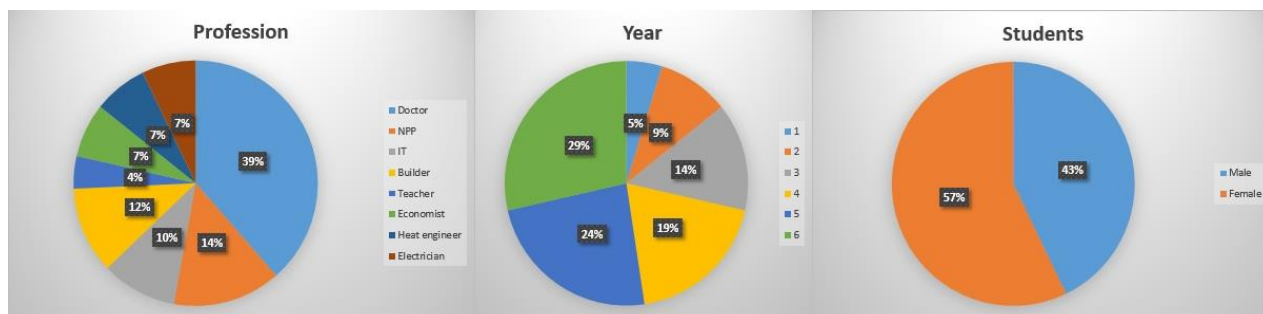


Figure 1 – Characteristics of the respondents



Figure 2 - Respondents' attitude and their awareness to IT

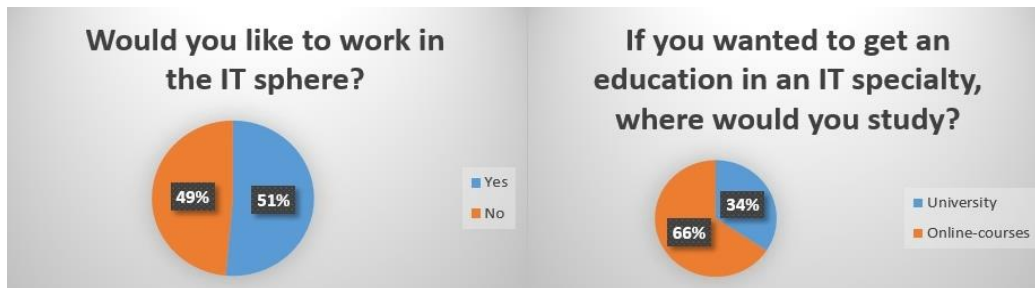


Figure 3 - Interest in work and studying in IT specialties

After analyzing the information, we made the following conclusion: the majority of the students know about IT professions and consider IT the sphere of the future. But only 51% of the respondents would like to get a job in this domain. We also find out that the main reasons why 49% of students refuse to work in IT are the fear of the uncertainty and the myth that it's necessary to study at the institute in order to get this job. But in spite of this misunderstanding, most students (about 66%) would like to get this education in online courses, which will be very effective if you spend enough time for studying. In view of the above statements, we can say that many students have an interest in this field, but they doubt the possibility of mastering it. So, we think about the question of how to remove these doubts and involve people in IT? After reasoning, we propose the following solution: an IT specialist can prepare a special interactive lesson, where students can try themselves in this work. The first part of the lesson is theoretical, which briefly describes IT professions and this field in general and the specialist's work. The second part is practical, where a specialist shows his work and offers simple tasks to students, in order to involve them.

As part of this project, we tried to make the theoretical part of the such a lesson from the point of view of designers:

«There are 5 main roles in the IT project team:

1. Manager (responsible for the quality of work, manages the workflow and risks, maintains communication);
2. System analyst (tests solutions, studies user requirements, works with technical documents and business requirements);
3. Designer (creates a page interface, searches for references, creates a unique style);
4. Marketing specialist (develops promotion and marketing strategy, creates advertising, works with different plans);
5. Programmer (writes code for the frontend and backend, tests the program code, helps to create optimal solutions) [2].

From the start of the project, the designer participates in discussions and developments, analyzes analog sites and selects references (the samples of something ready). Then he sketches pages, selects colors and creates a user-friendly interface. The important part is to make something new, which will distinguish the product from competitors and attract users. When the sketches are approved, the low-detailed layouts are created, then designer makes the medium-detailed layouts, and finally the high-detailed layouts. At the stages of medium and high detail, programmers start to work and "animate" layouts. So, we get a product that needs content. But this work is for system analysts.

Designers work in a variety of programs, such as Tilda, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Blender. The main program is Figma, an online service that is used to create prototypes of websites, illustrations and vector graphics. The work of the designer is very interesting and creative. Here you can show all your imagination, art skills and unusual thinking».

In conclusion we can say that these lessons can become really useful for students. They may even combine this work with another profession and take part in the global digitalization, which will be in the near future. With every year the state begins to support the IT industry more and more actively, provides it with new workers and helps its development in every possible way. Specialists, who can combine their IT profession with the skills of a programmer, will be greatly appreciated. These competencies can be gained at the stage of studying; besides they can be obtained in a convenient format and started at any age and at any time.

REFERENCES:

1. Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation [Electronic resource]. – URL: <https://digital.gov.ru/ru/events/41208/> (date of access: 30.03.2023)
2. 1T Sprint [Electronic resource]. – URL: <https://sprint.1t.ru/> (date of access: 02.04.2023)

ВОВЛЕЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ В СФЕРУ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Финько Е.А.¹, Чепель Д.А.², Зарочинцева И.В.³

Филиал Волгодонского инженерно-технологического института Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск, Ростовская область, Россия

katerinaladybug@yandex.ru

dima.chepel.2001@mail.ru

IVZarochintseva@mephi.ru

Аннотация. В статье исследуется ИТ-сфера, которая считается одной из самых перспективных и высокооплачиваемых в нашем современном мире. Были опрошены студенты из разных университетов, чтобы выяснить степень их вовлеченности в эту область. Результаты опроса были проанализированы и представлены в виде диаграмм.

Ключевые слова: ИТ-сфера, специалист, студенты, дизайнер, урок.

УДК 621.311:629.7.036.3

THE USE OF AVIATION GAS TURBINE INSTALLATIONS IN SMALL-SCALE POWER ENGINEERING

F.S. Shulzhik¹, A.A. Pivovarova², I.V. Zarochintseva³

Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,
Volgodonsk, Rostov region

Philip.shulzhik@yandex.ru¹

Nastapivovarova118@mail.ru²

Abstract . Centralized energy networks provide residents of Russia with electricity and heat, but there are regions in the country that are not covered by centralized energy supply. In such cases, low-power power plants are used to satisfy needs of a small number of the population. The paper discusses the use of aviation gas turbine engines as a low-power power plant, and also shows the necessary schemes and layout of equipment

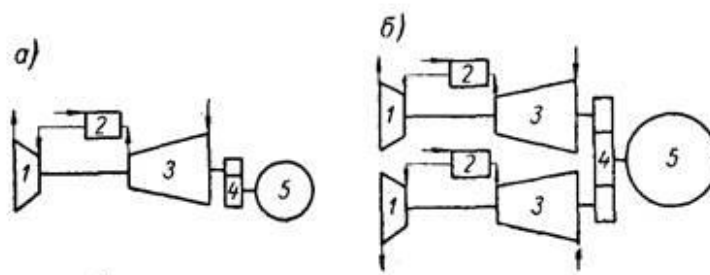
Key words: Energy supply, aviation gas turbine engine, electric power station, efficiency coefficient, capacity

The number of people living at a distance from various types of energy supply centers is approximately 20 million. This means that a large percentage of the population simply cannot receive all the resources that are necessary to ensure their normal functioning. The solution to this problem was the small power industry of Russia. The main task of the direction is to create autonomous sources of electricity for small settlements, where it is economically unprofitable to carry out centralized power supply.

The paper considers the use of aviation gas turbine engines (AGTE) as the main equipment at a low-power thermal power plant. The most common types of AGTE, according to a number of basic indicators, fully meet the requirements for power plant drive engines [1]. Due to the large-scale production of AGTE, they have a relatively low unit cost. The power of modern AGTE varies widely: from several tens to several thousands and even tens of thousands of kilowatts. Therefore, when choosing, it is necessary to pay special attention to the engine power.

Possible applications of AGTE for the drive of electric generators are shown below.

Picture 1 shows two variants for using aviation engines to drive electric generators.



1 – turbine; 2 – combustion chamber; 3 – compressor;
4 – reducing gear; 5 – electric generator.

Fig. 1. Variants for using an aviation engine to drive an electric generator:
a) the use of one engine; б) the use of several engines

In the work was carried out a technical and economic assessment of a thermal power plant based on a converted aviation gas turbine engine.

Calculations have shown that the payback period of a power unit with a converted engine is from 1.5 to 4.5 years, depending on the method of investment. The installation period takes about a year. Such a short period is due to the modularity of the installation.

So, the use of converted AGTE is an effective direction for the development of decentralized thermal power engineering. This technology has a place for development in our country.

References:

1. Uvarov S.N. Aviation gas turbine engines in power engineering. L.: Energia, 1971. – 280p
2. Izotov S. P., Shashkin V. V., Kapralov V. M. et al.: Under the general editorship of V.V. Shashkin "Aviation gas turbine engines in ground installations", J1.: Mechanical Engineering, 1984. 228 p.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВИАЦИОННЫХ ГАЗОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК В МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Шульжик Ф.С.¹, Пивоварова А.А.², Зарочинцева И.В.³

Волгодонский инженерно-технический институт филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»,
Волгодонск, Ростовская обл.
Philip.shulzhik@yandex.ru¹
Nastapivovarova118@mail.ru²

Аннотация. Централизованные энергосети обеспечивают жителей России электроэнергией и теплом, однако в стране есть регионы, не охваченные централизованным энергоснабжением. В таких случаях маломощные электростанции используются для удовлетворения потребностей небольшого количества населения. В работе рассмотрено использование авиационных ГТД в качестве силовой установки малой мощности, а также приведены необходимые схемы и компоновка оборудования.

Ключевые слова: энергообеспечение, авиационный газотурбинный двигатель, электростанция, КПД, мощность.

Секция «Проблемы и перспективы развития экономики и управления в условиях глобальных вызовов»

УДК 621.039: 159.922.1

УВЕЛИЧЕНИЕ ГЕНДЕРНОГО РАВЕНСТВА В ЯДЕРНОЙ СФЕРЕ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Дронишинец Н.П.¹, Чумичева Е.А.²

Новоуральский технологический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Новоуральск, Свердловская обл., Россия
dronishinets1@yandex.ru¹; echumi4eva@yandex.ru²

Аннотация. В статье рассмотрены основные причины низкого представительства женщин в атомной отрасли. Раскрыта роль Международного агентства по атомной энергии, Росатома в обеспечении гендерного равенства в ядерной сфере. Названы способы привлечения большего числа женщин к карьере в атомную промышленность для достижения Целей в области устойчивого развития.

Ключевые слова: гендерное равенство, атомная отрасль, разнообразие рабочей силы, карьера женщин.

Гендерное неравенство продолжает оставаться актуальной проблемой в различных отраслях промышленности, в том числе и в атомной. Изучение этой проблемы важно и актуально для того, чтобы понять основные причины низкого представительства женщин в этой отрасли и найти пути содействия гендерному балансу и инклюзивности. В частности, атомная промышленность является критически важным сектором, требующим высокоспециализированных навыков и технологий, а разнообразие рабочей силы может привести к расширению кругозора и более эффективному решению проблем. Некоторые потенциальные выгоды от достижения гендерного равенства в ядерной промышленности включают улучшение инноваций и производительности, повышение конкурентоспособности и содействие общему социальному и экономическому развитию. Кроме того, устранение гендерного разрыва может оказать положительное влияние на жизнь женщин и способствовать более широкой социальной справедливости. В целом, продвижение гендерного равенства в атомной промышленности важно как по этическим, так и по практическим причинам, и может привести к появлению более разнообразной и эффективной рабочей силы.

Международное агентство по атомной энергии играет особую роль в обеспечении гендерного равенства и поддержке способности всех людей, независимо от пола, вносить равный вклад в его программы и деятельность и извлекать из них пользу, обеспечивать учет гендерной проблематики в своих программах и деятельности. «Гендерное равенство и расширение прав и возможностей женщин лежат в основе Целей в области устойчивого развития, и они имеют жизненно важное значение для полной реализации прав и потенциала каждого человека. Эти основополагающие цели также должны лежать в основе нашей работы в МАГАТЭ» – отмечает Генеральный директор МАГАТЭ Р. Гросси [1].

Увеличение числа женщин, делающих карьеру в ядерной сфере, и разработка кадровых стратегий для инклюзивного развития талантов в ядерных организациях стали основными темами обсуждения на панельной дискуссии, состоявшейся в сентябре 2022 года в рамках 66-й Генеральной конференции МАГАТЭ. "Разнообразие, в том числе гендерное, благоприятствует инновациям, а объединяя свой разнообразный опыт и мировоззрение, разнородные команды лучше понимают проблемы и находят решения", - сказала М. Доан, заместитель генерального директора МАГАТЭ. "Создание разнообразного и мотивированного персонала требует лидерства, приверженности, времени и усилий. Это определенно стоит того, поскольку персонал является самым важным активом любой ядерной организации", - сказала она [2].

Достижение успеха требует изменений не только в практике управления персоналом, но и способности создавать инклюзивную культуру, в которой люди с любопытством и признательностью реагируют на выражение различных мнений, взглядов и идей. Чтобы добиться значительного прогресса в достижении гендерного равенства в атомной отрасли, необходимо значительно увеличить количество времени, усилий и финансирования, а также возложить ответственность за результаты на высшее руководство. Женщины составляют менее четверти специалистов, работающих в ядерном секторе во всем мире, особенно на руководящих должностях. Этот гендерный разрыв вредит сектору, поскольку разнообразие открывает больше возможностей и больше талантов. Ситуация в нашей стране значительно лучше среднемирового уровня: в 2018 году в Госкорпорации «Росатом» и ее организациях работало 34% женщин (из общего числа 255,4 тыс.). Женщины занимают 30% управленческих позиций в Госкорпорации, что также выше среднемирового уровня в атомной сфере (24%), а в целом в

энергетическом секторе доля женщин –11%. В тоже время недостаток женщин в STEM в Госкорпорации «Росатом» отражает низкая доля изобретателей-женщин – около 10% от общего числа отраслевых авторов патентов [3].

МАГАТЭ приняло ряд мер, направленных на то, чтобы с 2020 года увеличить количество женщин, подающих заявки на вакантные места. К ним относятся проведение вебинаров, продвигающих женщин в ядерной науке, созыв конференций для женщин-физиков и организация групповых дискуссий о пути женщин в науке. В результате более 40 процентов сотрудников МАГАТЭ категории специалистов и выше в 2022 году составили женщины, по сравнению с 32 процентами в конце 2019 года, что делает представленность женщин в Агентстве в этих категориях самым высоким показателем за всю его историю. За последние два года Агентство по ядерной энергии при Организации экономического сотрудничества и развития провело серию международных семинаров по наставничеству для оказания поддержки молодому поколению ученых и инженеров среди женщин. Семинары, в основном, ориентированы на девочек, обучающихся в старших классах и в средней школе, а также на студенток университетов и молодых женщин-специалистов. В России такой семинар был проведен в октябре 2019 года со студентками МИФИ. В качестве менторов выступили представители АЯЭ ОЭСР, Национальной организации по обращению с РАО Канады, Госкорпорации «Росатом» и Технической Академии Росатома [3]. Таким образом, благодаря конкретным действиям, которые предпринимает руководство МАГАТЭ, АЯЭ ОЭСР, Росатома, других организаций, связанных с атомной отраслью, увеличивается гендерное представительство в ядерной сфере.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gender at the IAEA – URL: <https://www.iaea.org/about/overview/gender-at-the-iaea> (дата обращения: 12.04.2023)
2. Zhu Liu. Bringing More Women to Nuclear – Human Resource Strategies for Gender Equality in Nuclear Organizations – URL: <https://www.iaea.org/newscenter/news/bringing-more-women-to-nuclear-human-resource-strategies-for-gender-equality-in-nuclear-organizations> (дата обращения: 13.04.2023).
3. Глобальный тренд на вовлечение женщин в ядерную энергетику как фактор устойчивого развития – URL: <https://eawf.ru/news/novosti-soveta-ezhf/globalnyy-trend-na-vo vlechenie-zhenshchin-v-yadernuyu-energetiku-kak-faktor-ustoychivogo-razvitiya/> (дата обращения: 10.04.2023).

INCREASING GENDER EQUALITY IN THE NUCLEAR SPHERE AS A FACTOR FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Dronishinets N. P.¹, Chumicheva E.A.²

Novouralsk Technological Institute - branch of the National Research Nuclear University "MEPhI", Novouralsk, Sverdlovsk region, Russia

e- mail: dronishinets1@yandex.ru¹

e- mail: dronishinets1@yandex.ru²

Abstract. The article discusses the main reasons for the low representation of women in the nuclear industry. The role of the International Atomic Energy Agency, Rosatom in ensuring gender equality in the nuclear field is revealed. Named ways to attract more women to careers in the nuclear industry to achieve the Sustainable Development Goals.

Key words: gender equality, nuclear industry, workforce diversity, women's careers.

УДК 341.655:332.012

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ НА СОСТОЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Бондаренко С.А.¹, Агапова С.П.²

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

e-mail: ana.bondarenko.01@bk.ru¹

e-mail: spagapova@mephi.ru²

Аннотация. Статья посвящена оценке влияния экономических санкций на состояние экономических субъектов современной России, тенденций трансформации российского рынка, изменений и направлений развития импортозависимых и экспортноориентированных отраслей.

Ключевые слова: экономические санкции, импортозамещение, импортозависимые отрасли, экспортноориентированные отрасли, адаптация и трансформация, конъюнктура рынка.

Термины «санкции», «импортозамещение» серьёзно вошли в реалии российской экономики в 2014 г. в связи с экономическими санкциями, введенными западными странами. Неизбежным стал поиск путей структурной перестройки экономики, налаживания собственного производства закупаемой ранее продукции и снижения риска развития основных отраслей от импорта, исключения зависимости российского бюджета от экспорта природных ресурсов.

Экономические санкции – это система политико-экономических инструментов, представляющих ограничительные меры финансового и торгового характера, используемые правительствами по отношению к другим государствам и взаимосвязанным с ними физическим и юридическим лицам [5].

Весной 2022 года многим российским предприятиям пришлось кардинально пересмотреть свою стратегию развития в связи с изменением структуры рынка, ведь введение санкций неизбежно привело к трансформации российского рынка:

- введенные санкции сделали часть ресурсов, товаров недоступными;
- нарушились логистические цепочки, оказались недоступными традиционные внешние рынки сбыта;
- изменилась конкурентная среда российского рынка.

Цель исследования – изучить последствия введения санкций для различных отраслей российской экономики, сравнить ожидания и реальность, оценка последних по некоторым критериям представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Оценка ожиданий и реального положения [8]

Критерии	Ожидания	Реальность
Объём импорта и цены	Значительно не изменится (за счет параллельного импорта)	Параллельный импорт налажен, но объем упал
	Цены на импортные товары вырастут	Цены на импортные товары выросли более чем на 30%
Цены и спрос на товары первой необходимости	Цены значительно не изменятся	Рост цен на 25-30%
	Боязнь пустых прилавков в магазинах, «ажиотажный спрос».	Режим жесткой экономии, рост спроса ограничен
Импортозамещение	Восполнение ассортимента путем развития импортозамещения	Частичное замещение ушедших с рынка производителей
Платежеспособность и благосостояние	Снизится	Снижение
Логистика	Надежды на сохранение существующих торговых путей	Существенно изменилась география торговли
	Разрушение логистических цепей	Проблемы с логистикой и платежами
Экспортные товары	Экспорт не пострадает	Рост оборота внешней торговли и профицита торгового баланса
	Экспоненциальный рост стоимости основных экспортных товаров	Цены существенно не изменились
Наличие ниш в импортозамещении	Освобождение ниш, которые можно занять, а затем развивать продукт	Многokратное сокращение импорта и частичная замена на отечественные аналоги.
	Уход от зависимости	значительная зависимость от импорта высокотехнологичной продукции.

Проведенное исследование позволило сделать вывод, что в целом ожидания совпали с реальностью, лишь за некоторыми исключениями. Население надеялось на сохранение цен на продукты первой необходимости, однако в 2022 году произошел скачок цен на товары данной категории. Если говорить о благосостоянии населения, то аналитики и эксперты ставили негативные прогнозы, но реальность более оптимистична.

В результате трансформации рынка отмечаются следующие особенности:

- появление новых возможностей для отечественных производителей в связи с уходом с рынка зарубежных производителей;
- российские компании, ориентированные на отечественных поставщиков, не испытали ущерба от санкций;
- наращивание темпов роста производства и разработка новых стратегий сбыта отечественным предприятиям;

- ограничение конкуренции;
- сужение возможностей для экспорта до перечня дружественных стран [1].

В ходе исследования проведен анализ последствий экономических санкций для отраслей, классифицированных по их включенности в мирохозяйственные связи (таблица 2).

Таблица 2 – Классификация отраслей, ощутивших введение санкций

Отрасли	
экспортноориентированные	импортозависимые
– Нефтегазовая	– Машиностроение
– Угольная	– Химическая промышленность
– Металлургия	– Сельское хозяйство
– Лесная промышленность	– Легкая промышленность

Ориентируясь на данные таблицы 2, был проведен анализ последствий санкционной трансформации рынка для экспортноориентированных отраслей:

1. Наиболее пострадавшей является нефтегазовая отрасль, 68% российских энергоресурсов попали под ограничения, отмечаются проблемы:

- логистическая (Европа запретила своим компаниям страховать танкеры с российской нефтью).
- рост экспорта энергоресурсов азиатским странам (Индия и Китай).
- отказ от выплаты дивидендов денежных средств зарубежным акционерам через европейскую финансовую инфраструктуру (невозможности перевода).
- уход иностранных топ-менеджеров и зарубежных партнеров [3].

2. Металлургия. Ситуация аналогична нефтегазовой отрасли – задача поиска новых покупателей в Азии, Южной Америке и на Ближнем Востоке решена частично, что привело к значительному падению цен на сталь.

3. Угольная промышленность. В связи с потерей потребителей в ЕС, поставки пришлось перенаправить в азиатские страны и продавать с большой скидкой, потому что альтернативных рынков у угольщиков нет. Несмотря на это, благоприятная биржевая конъюнктура позволяет российским угольным компаниям получать высокую прибыль.

4. Наименее пострадавшей от санкций является лесная промышленность, ввиду достаточно активного роста спроса на азиатском рынке, при снижении цены [4].

Оценки экспертов и статистические данные о последствиях санкций для импортозависимых отраслей позволили сделать следующие выводы:

1. Машиностроение – в связи с введением санкций, многие международные производители отказались осуществлять поставки в России, что лишило отрасль части критически важной группы комплектующих и запчастей (наибольший дефицит микросхем для станков с ЧПУ) [6].

2. Химическая промышленность – столкнулась с дефицитом импортного оборудования и комплектующих (добавок, катализаторов, сокатализаторов, сырья), необходимых для изготовления продукции. По оценкам специалистов, на сегодняшний день имеется тенденция к адаптации бизнеса и развития замещения ушедших технологий [7].

3. Сельское хозяйство – непосредственно против АПК санкции не вводились, но данная отрасль является импортозависимой по ряду ключевых поставок (вакцины, витамины, добавки, генетические материалы и главное – семена). В настоящее время отрасль не испытывает значительных трудностей в связи с наличием запасов, но учитывая важность сельского хозяйства в обеспечении продовольственной безопасности страны- решение данной проблемы можно назвать первостепенной.

4. Легкая промышленность – одна из тех отраслей экономики, к которым слово «импортозамещение» применимо с большим трудом. На начало 2022 в нашей стране шьют не более 18% продающейся в России одежды. Кроме ухода с рынка известных брендов, российские производители столкнулись с проблемой в поставках фурнитуры. Несмотря на все трудности, легкая промышленность наименее пострадала от санкций и по итогам 2022 года показала положительную динамику за счет активного развития молодых российских брендов, открытия новых каналов сбыта за счет цифровых платформ и выстраивания параллельного импорта [2].

Новые пакеты экономических санкций против РФ продолжают вводиться, в связи с чем большинство экспертов и аналитиков прогнозируют ухудшение конъюнктуры внутреннего рынка (закрытие части предприятий, рост безработицы, рост потребительских цен, тарифов на энергоресурсы) и даже дефолт. Санкции, в основе которых лежит оказание давления на политические решения трудно прогнозируемы, поэтому специалисты отмечают, что к новой реальности необходимо приспосабливаться, ведь ситуация будет носить затяжной характер. Следует адаптировать философию бизнеса, стратегические подходы, экономическую политику государства по стимулированию большей

автономности и поддержки отечественных производителей, обеспечивающих укрепление экономической безопасности России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонов, В. Санкциям вопреки: как промышленники пережили 2022 год / В. Антонов // URL : https://www.vedomosti.ru/industry/industrial_policy/columns/2022/12/15/955373-kak-promishlenniki-perezili-2022
2. Бабичева, С. Свой бренд – ответ легпрома на санкции / С. Бабичева // URL : <https://kachestvo.pro/kachestvo-upravleniya/svoy-put/svoy-brend-otvet-legproma-na-sanktsii/>
4. Компанищенко, Н. Санкции – 2022. Первые итоги: российский сырьевой сектор / Компанищенко Н. // Открытый журнал : сетевой журнал – 2022. – URL : <https://journal.open-broker.ru/analitika/sankcii-2022-pervye-itogi-rossijskij-syrevoj-sektor/>

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF ECONOMIC SANCTIONS ON THE STATE OF VARIOUS SECTORS OF THE RUSSIAN ECONOMY

Bondarenko S.A.¹, Romanenko F.V.², Agapova S.P.³

Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,
Volgodonsk, Rostov region, Russia
e-mail: lana.bondarenko.01@bk.ru¹
e-mail: fila_rom@mail.ru²
e-mail: spagapova@mephi.ru³

Abstract. The article is devoted to assessing the impact of economic sanctions on the state of economic entities of modern Russia, trends in the transformation of the Russian market, changes and directions of development of import-dependent and export-oriented industries.

Keywords: economic sanctions, import substitution, import-dependent industries, export-oriented industries, adaptation and transformation, market conditions.

УДК 349.3

НАЗНАЧЕНИЕ ПОСОБИЙ ГРАЖДАНАМ, ИМЕЮЩИМ ДЕТЕЙ В РФ В АСПЕКТЕ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ВОПРОСОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРАВ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ

Вислянская Д.И.¹, Локонова Е. Л.², Митина Н.А.³

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск
mesheryakowa53@gmail.com¹
ELLokonova@mephi.ru²
bastion2012666@gmail.com³

Аннотация. Социальное обеспечение всегда занимало и занимает одно из ключевых, определенных мест в жизни государства и общества. Оно непосредственно зависит от развития экономики и теснейшим образом связано с политикой и социальным благополучием людей и неработающих слоев населения. Главной ценностью любой семьи государства считаются дети, ради процветания которых и существуют государственные пособия гражданам, имеющим детей, которые направлены на обеспечение государственной поддержки семьи, материнства, отцовства и детства.

Ключевые слова: пособие, виды государственных пособий, пособие по беременности и родам, социальное страхование, ранние сроки беременности, пособие беременной жене военнослужащего.

К настоящему времени в России сложилась достаточно развитая система пособий, которые стали называться социальными. В сложных экономических условиях руководством страны принимались меры, направленные на смягчение отрицательных последствий инфляции, безработицы, на совершенствование системы государственных пособий с целью усиления социальной поддержки таких семей. Пособия – это денежные выплаты, назначаемые гражданам ежемесячно, периодически либо одновременно в установленных законодательством случаях с целью возмещения утраченного заработка, либо оказания дополнительной материальной помощи. Список пособий гражданам, имеющим детей, пополнился в последние годы новыми видами. К ним относятся: единовременное пособие беременной жене военнослужащего, проходящего военную службу по призыву и ежемесячное пособие на ребенка военнослужащего, проходящего военную службу по призыву. Возникновение новых видов пособий

обусловлено главным образом социально-экономическими преобразованиями в нашей стране, которые вызвали существенные изменения во всех сферах общественной жизни - в экономике, политике, социальной структуре общества, включая и сферу распределения. Единая система государственных пособий гражданам, имеющим детей, в связи с их рождением и воспитанием, которая обеспечивает гарантированную материальную поддержку материнства, отцовства и детства установлена ФЗ от 19 мая 1995 года №81 «О государственных пособиях гражданам, имеющим детей». Конституция Российской Федерации, провозглашая идеи социального государства, политика которого направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека, обеспечение государственной поддержки семьи, материнства, отцовства и детства (статья 7), в законодательстве конкретизирует эти положения[1]. Так, Федеральным законом о государственных пособиях гражданам, имеющим детей, установлена единая система государственных пособий гражданам, имеющим детей, в связи с их рождением и воспитанием, которая обеспечивает гарантированную государством материальную поддержку материнства, отцовства и детства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конституция Российской Федерации. - М.: Омега-Л, 2012.- 63 с.
2. Федеральный закон от 19.05.1995 N 81-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «О государственных пособиях гражданам, имеющим детей». // СПС Гарант, 2014.
3. Миронова Т.К. Право и социальная защита. - М.: Права человека, 2006.- 127с.
4. Батыгин К.С. Право социального обеспечения. - М.: Инфра-М, 2008. - 278 с.
5. Положение о порядке назначения и выплаты государственных пособий гражданам, имеющим детей № 883 от 4 сентября 1995 г. // СПС Гарант, 2014.

ASSIGNMENT OF BENEFITS TO CITIZENS WITH CHILDREN IN THE RUSSIAN FEDERATION IN THE ASPECT OF SOLVING CURRENT ISSUES OF THE IMPLEMENTATION OF HUMAN RIGHTS IN THE CONDITIONS OF GLOBAL CHALLENGES

Vislyanskaya D.I.¹, Lokonova E.L.², Mitina N.A.³

Volgodonsk Engineering and Technology Institute - branch of the National Research Nuclear University MEPhI,
Volgodonsk
mesheryakowa53@gmail.com¹
ELLokonova@mephi.ru²
bastion2012666@gmail.com³

Abstract. Social security has always occupied and occupies one of the key, specific places in the life of the state and society. It directly depends on the development of the economy and is closely connected with politics and the social well-being of people and non-working sections of the population. Children are considered the main value of any family of the state, for the sake of whose prosperity there are state benefits to citizens with children, which are aimed at providing state support for the family, motherhood, fatherhood and childhood.

Keywords: allowance, types of state benefits, maternity allowance, social insurance, early pregnancy, allowance for a pregnant wife of a serviceman.

УДК 331.53: 378: 377

ФАКТОРЫ ВЛИЯНИЯ НА ТРУДОУСТРОЙСТВО ВЫПУСКНИКОВ ВЫСШИХ И СРЕДНИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ВИТИ НИЯУ МИФИ)

Гречкин Евгений Иванович, студент
(e-mail: grkcuinz@gmail.com)
Довбыш Виктория Евгеньевна, к.э.н, доцент
(e-mail: VEDovbysh@mephi.ru)
ВИТИ НИЯУ МИФИ, г. Волгодонск, Россия

Аннотация. В работе рассматриваются проблема трудоустройства выпускников высших и средних профессиональных учреждений, факторы, способствующие или мешающие этому, а также, какое влияние на процесс трудоустройства оказывает присутствие в городе и регионе градостроительных предприятий.

Ключевые слова: подготовка кадров, трудоустройство выпускников, ВУЗ, ВИТИ НИЯУ МИФИ, Госкорпорация «Росатом».

Проблема трудоустройства берёт начало в годы распада СССР и приватизации большинства предприятий. Вследствие приватизации, контроль над деятельностью фирм был потерян. Государство утратило рычаги управления занятостью в стране. Если в годы Советского союза студенты были уверены в своём дальнейшем трудоустройстве, получая приглашение на работу в рамках распределения уже на момент поступления, то сегодня подобным правом обладают единицы

Таблица 1 — Соответствие работы трудоустроенных выпускников 2019-2021 гг. выпуска полученной специальности по данным Федеральной службы государственной статистики [1]

Уровень образования	Взаимосвязь между количеством выпускников и трудоустроенных			
	количество, %		количество, тыс. человек	
	связана	не связана	связана	не связана
Среднее профессиональное образование	58	42	510,4	370,2
Высшее профессиональное образование	72	28	1076,3	422,0

По данным отчёта, представленном в таблице 1, видно, что значительная часть студентов, получивших образование, не занимается трудовой деятельностью в соответствующей сфере. Так, деятельность 42% выпускников, получивших среднее профессиональное образование не связана с полученной профессией. Процентный показатель выпускников ВУЗов значительно ниже и составляет всего 28%, что говорит о более качественном выполнении ВУЗами своих обязанностей.

Выделяется сразу ряд факторов (причин), которые могут способствовать подобному стечению обстоятельств:

- необоснованность выбора (слабая профориентационная работа в школах, влияние родителей и родственников или желание получить диплом без дальнейших планов);
- отсутствие достаточного интереса к профессии (студенты нередко теряют интерес к обучению, когда понимают, что их ожидания не соответствуют реальности);
- низкая заработная плата (высокая заработная плата – один из главных стимулов для работника, однако далеко не все даже востребованные профессии оплачиваются в соответствии с трудоёмкостью выполняемой работы);
- сложность в поиске работы в регионе проживания (не всегда «работа мечты» находится поблизости от места проживания, что становится причиной отказа от профессиональной сферы деятельности) [2].

Существуют ряд решений проблемы трудоустройства выпускников, для реализации которых требуется вовлеченность всех субъектов рынка труда. Во-первых, немаловажным является заинтересованность студента в трудоустройстве. Без желания работать и добиваться карьерного роста шанс трудоустройства значительно снижается, ведь важна активность студента и то, как он зарекомендует себя в процессе обучения. Во-вторых, необходима поддержка государства. Например, предоставление бюджетных мест и иной финансовой поддержки, что стимулирует студентов к обучению. В-третьих, огромное влияние оказывает место проживания и присутствие крупных градообразующих предприятий в регионе. Рассмотрим, какие факторы влияют на трудоустройство выпускников ВИТИ НИЯУ МИФИ. Институт, являясь основным поставщиком кадров на предприятия атомной промышленности в регионе, предоставляет возможность трудоустройства в Госкорпорации «Росатом» студентам всех направлений обучения. Подтверждением этому являются данные о трудоустройстве студентов ВИТИ НИЯУ МИФИ за 2020-2022 гг.

Таблица 2 – Распределение по каналам занятости выпускников ВИТИ НИЯУ МИФИ 2020-2022 гг., человек [3]

Годы	Выпуск	Трудоустройство	Армия	Декрет	Продолжил обучение
2020	145	137	-	3	5
2021	261	246	5	7	3
2022	298	270	14	4	10

Исходя из данных таблицы 2 видно, что почти 92,75% студентов, закончивших институт, трудоустроены, что говорит о грамотной политике, которой ВИТИ НИЯУ МИФИ придерживается.

Во-первых, институт держит достаточно высокий проходной балл при наборе абитуриентов, что позволяет отсеять неспособных людей и принять на обучение более инициативных. Во-вторых, образовательный процесс в институте выстроен эффективно. Студенты получают необходимую

информацию, выполняют задания и всегда имеют возможность получить консультацию у преподавателей. Большое внимание уделяется дресс-коду и дисциплине. Данные навыки необходимо прививать студентам, чтобы облегчить процесс адаптации к дальнейшей трудовой деятельности. В-третьих, обучение в институте практикоориентированное. С первого курса студенты имеют возможность посещать предприятия, где они знакомятся с производственным процессом и оборудованием, учатся быть коммуникативными и получают реальный опыт работы. Этому способствует присутствие в городе крупных градообразующих предприятий, таких как АО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция» и АО «АЭМ-технологии» «Атоммаш» в г. Волгодонск, на которых трудоустраивается больше половины выпускников. ВИТИ НИЯУ МИФИ и предприятия всегда очень тесно взаимодействуют. Работники предприятий активно включаются в образовательный процесс, участвуют в конференциях, заседаниях.[4]

В заключение можно сказать, что, когда приходит время трудоустраивать выпускников, нет сомнений, что работодатели пригласят на работу студентов, которые имеют высокий балл за обучение, знакомы с производством и знают, как применять полученные знания на практике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трудоустройство выпускников 2019-2021 гг. // Росстат URL: <https://rosstat.gov.ru/search?q=Трудоустройство> (дата обращения: 04.04.2023).
2. Лутовина, К. В. Почему выпускники вузов не работают по специальности / К. В. Лутовина. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 36 (170). — С. 69-72. — URL: <https://moluch.ru/archive/170/45594/> (дата обращения: 04.04.2023).
3. Трудоустройство // Волгодонский инженерно-технический институт филиал Национального исследовательского ядерного университета "МИФИ" URL: <https://viti-mephi.ru/studentam/trudoustroystvo> (дата обращения: 04.04.2023).
4. Попова, Т. С. Основные тренды маркетинговых коммуникаций на рынке образовательных услуг / Т. С. Попова, С. В. Волгина, В. Е. Довбыш // Практический маркетинг. — 2022. — № 9(306). — С. 30-36. — DOI 10.24412/2071-3762-2022-9306-30-36. — EDN KMQEPY.

FACTORS INFLUENCING THE EMPLOYMENT OF GRADUATES OF HIGHER AND SECONDARY PROFESSIONAL INSTITUTIONS ON THE EXAMPLE OF VITI NRNU MEPhI

Grechkin E.I., student
(e-mail: grkcuinz@gmail.com)
Dovbysh V.E., candidate of economical sciences., docent
(e-mail: VEDovbysh@mephi.ru)
VITI NRNU MEPhI

Abstract. The work considers the problem of employment of graduates of higher and secondary professional institutions by profession, the factors that contribute to or interfere with this, as well as what impact the presence of large enterprises in the region has on the employment process.

Key words: training of personnel, employment of graduates, university, VITI NRNU MEPhI, State Corporation "Rosatom."

УДК 338.45: 338.33

ИЗМЕНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА В ПРОЦЕССЕ ДИВЕРСИФИКАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ ОПК

Иванова Е.М.
ТИ НИЯУ МИФИ, г. Лесной, EMivanova@mephi.ru

Аннотация. В исследовании построена структурно-логическая схема зависимости эффективности военных производств от ряда факторов в условиях диверсификации; даны рекомендации по управлению процессом диверсификации военных производств. Полученные результаты можно использовать при разработке планов диверсификации продуктового портфеля на предприятиях ОПК.

Ключевые слова: эффективность производства, управление изменениями, диверсификация производства, предприятия ОПК, серийность выпуска продукции, переменные затраты, постоянные затраты, производительность труда, продуктовый портфель.

Процесс диверсификации, начавшийся несколько лет назад на предприятиях ОПК, столкнулся с рядом проблем. Изначально рассматривающийся как инструмент управления рыночным риском предприятия, он временно начал создавать условия для повышения уже финансового риска предприятия, так как в ряде случаев привел к значительному увеличению затрат на изменение производства. Поскольку основной задачей предприятия являлась загрузка высвобождаемых производственных мощностей гражданской продукцией, предприятия в большинстве своем начали проводить несвязанную центрированную диверсификацию[1]. Далее будем рассматривать показатель эффективности производства в общем виде - как денежный эквивалент конечного создаваемого продукта, за вычетом всех затрат производства и обращения.[2] Создание новых продуктов повлекло за собой изменение в затратах на производство, что, соответственно, в той или иной мере могло повлиять на эффективность производства в целом. В частности, проведение несвязанной центрированной диверсификации производства на предприятии ОПК сопровождается появлением следующих затрат:

1. Затраты, связанные с разработкой новых продуктов (прикладные исследования, покупка патентов и лицензий).[3]
2. Затраты на освоение производства новых изделий.
3. Затраты на подготовку и переобучение персонала.
4. Затраты на приобретение дополнительного оборудования. [1].
5. Затраты, связанные с изменением организации производства.

Процесс диверсификации подразумевает, что временное повышение затрат компенсируется доходами от продажи продукции, уже производимой на предприятии. Однако прибыльность такой продукции должна быть достаточно высокой. В противном случае такая ситуация может привести к длительному снижению эффективности производства и даже к убыткам. Построим структурно-логическую модель зависимости эффективности деятельности предприятия от факторов, сопровождающих диверсификацию производств (рис. 1). Схема показывает, что особое внимание в процессе диверсификации следует уделить не только появлению новых дополнительных затрат в связи с вводом в производство новых продуктов, но и последующему изменению серийности и степени автоматизации производства.

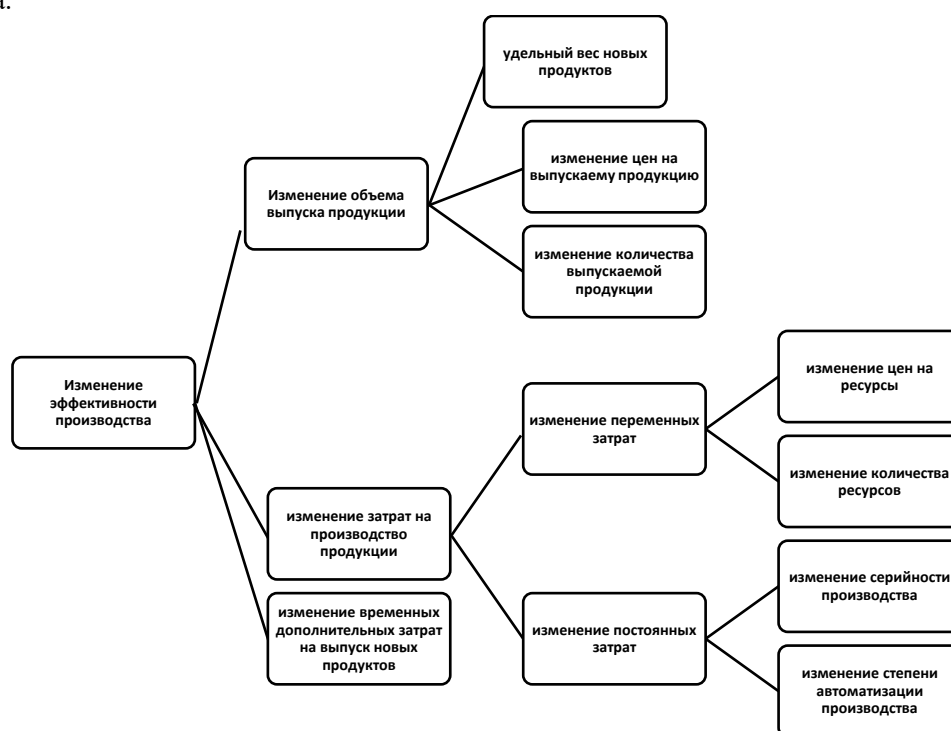


Рисунок 1 – Структурно-логическая схема изменения эффективности военных производств в условиях диверсификации

Таким образом, в целях управления процессом диверсификации предприятиям необходимо разработать модель предельного уровня одномоментного ввода в производство новых продуктов, включающую в себя: количество наименований новых продуктов, дополнительные затраты, связанные с выпуском каждого из этих продуктов, затраты на производство, объем продаж новых продуктов. Недостаточная эффективность новых продуктов в текущем периоде должна быть компенсирована доходом от продаж уже выпускаемой продукции. В ином случае снижение эффективности может принять хронический характер и поставить под угрозу финансовую устойчивость предприятия.

При этом переход на производство новых продуктов с более высокой серийностью, чем ранее, мог бы привести к повышению эффективности. Но диверсификация, как правило, предусматривается увеличение количества наименований в номенклатуре выпускаемой продукции, а значит, в большинстве случаев, снижение серийности производства. Таким образом, на предприятии, может снизиться эффективность использования производственных площадей, увеличиться производственный цикл, в то же время усложнится организация производства, снизится производительность труда, и, как следствие, повысится себестоимость продукции. В качестве мер, предупреждающих снижение эффективности при снижении серийности производства, предлагаются следующие:

1. Отслеживание доли вновь вводимых продуктов по отношению к плановому выпуску товарной продукции.
2. Расчет изменения доли постоянных затрат в динамике.
3. Концентрация однородных технологических процессов, т.е. повышение серийности работ.
4. Использование производственного кооперирования.
5. Унификация и нормализация деталей, типизация и унификация элементов технологических процессов.

Таким образом, грамотное управление процессом диверсификации на предприятии позволит не допустить длительного снижения эффективности производства, а также сформировать доходный продуктовый портфель с приемлемым уровнем риска.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клочков В.В. приоритеты стратегии диверсификации российского оборонно-промышленного комплекса в современных экономических и геополитических условиях // Россия: тенденции и перспективы развития. 2022. №17-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prioritety-strategii-diversifikatsii-rossiyskogo-oboronno-promyshlennogo-kompleksa-v-sovremennyh-ekonomicheskikh-i-geopoliticheskikh> (дата обращения: 01.04.2023).
2. Ефремова А.А., Наземцева В. Анализ понятия «Эффективность производства» с точки зрения современных ученых // Инновационная наука. 2015. №11-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-ponyatiya-effektivnost-proizvodstva-s-tochki-zreniya-sovremennyh-uchenyh> (дата обращения: 15.04.2023).
3. Ситников Сергей Евгеньевич Экономическая эффективность предприятий оборонно-промышленного комплекса // Научный вестник ОПК России. 2016. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-effektivnost-predpriyatiy-oboronno-promyshlennogo-kompleksa> (дата обращения: 10.04.2023).

CHANGES IN PRODUCTION EFFICIENCY IN THE PROCESS OF DIVERSIFICATION OF THE DEFENSE INDUSTRY ENTERPRISE

Ivanova E.M.

TI National Research Nuclear University MEPhI, г. Лесной, EMivanova@mephi.ru

Abstract. In the possibility, a structural and logical scheme of the dependence of the effectiveness of military production on a number of factors in the conditions of diversification is constructed; recommendations are given for managing the process of diversification of military production. The results obtained can be used in the development of plans for the diversification of the product portfolio at defense enterprises.

Keywords: production efficiency, change management, diversification of production, defense industry enterprises, serial production, variable costs, fixed costs, labor productivity, product portfolio.

УДК 330.1

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ЛИЧНОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Задорожная Н.Д.¹, Пашкина В.В.², Попова Т.С.³

ВИТИ НИЯУ МИФИ, г.Волгодонск

nz41222@gmail.com¹, vita.pashkina@mail.ru², Tanya930@rambler.ru³

Аннотация. В настоящей статье представлены некоторые результаты исследования проблемы социально-экономической зависимости – стратегии поведения низкоресурсного субъекта, не способного самостоятельно обеспечить себя средствами к существованию, которому сознательно оказывается помощь со стороны субъекта, обладающего ресурсами.

Ключевые слова: зависимое поведение, социально-экономическая зависимость, современные рыночные условия, психологическая неустойчивость человек, ресурсное обеспечение жизнедеятельности, экономическое покровительство.

В современном обществе проблема зависимого поведения является наиболее значимой и опасной проблемой человечества, которая влияет на многие аспекты его жизни, в том числе и экономическую. На протяжении всей своей жизни человек старается успешно решить вопросы, касающиеся уровня его жизни и средств к его существованию. Для решения вышеуказанных проблем человек может использовать либо свои, либо чужие ресурсы. Исходя из этого, рождаются два вида способов жизнеобеспечения, используемых индивидом: 1. Человек рассчитывает в основном на свои силы; 2. Человек рассчитывает на поддержку других людей, начиная с семьи и заканчивая государством.

Для второго вида целесообразно выделить отдельное понятие, которое мы подробно рассмотрим в данной статье – социально-экономическая зависимость. Суть данного понятия заключается в том, что индивид перекладывает ответственность за свое благосостояние на кого-либо другого, одновременно с этим перенося основное внимание с производства социальных благ на их потребление. Примером проявления социально-экономической зависимости может послужить нежелание людей обеспечивать себя самостоятельно, вместо этого они ждут помощи извне: от родственников, предприятий, общества, государства. У людей с зависимостью такого типа присутствует четкое убеждение о том, что невозможно найти нормальную работу/учебное заведение без взятки, в их понимании всюду присутствует кумовство, а во всех их неудачах виноваты те же факторы извне в лице государства, в частности президента РФ, Путина В.В., от которых они ждут «подачки». В связи с этим в наши дни крылатой стала фраза: «Во всем Путин виноват», хотя объективно никто кроме самого индивида не может в полном объеме нести ответственность за его благосостояние, кроме него самого. Из социально-экономической зависимости рождаются и другие, которые в той же степени негативно влияют на экономическую обстановку в государстве: наиболее яркими примерами являются алкогольная, наркотическая и игровая зависимости. [1]

Мы считаем важным отметить, что данную стратегию выбирают слабые и социально-неустойчивые люди, не имеющие возможности самостоятельно обеспечить себя всеми необходимыми средствами для существования. В то же время у них отсутствует хотя бы минимальный набор социально-экономических навыков, позволяющих человеку выживать и адаптироваться в современных рыночных условиях. В сложившейся ситуации социально-экономически зависимому человеку может сознательно оказывать помощь другая сторона. В результате рождаются отношения, в которых получатель помощи попадает в экономическую зависимость от благотворителя. В свою очередь экономическая зависимость от субъекта, оказывающего помощь, становится сопряженной с социальной зависимостью. Экономическое покровительство порождает значительные отличия в статусном уровне между индивидами, что приводит к появлению социальной зависимости получателя помощи от того, кто эту помощь предоставляет, а также ведет к значительным колебаниям уровня социального неравенства, что, в свою очередь, влечет за собой негативные экономические последствия.

Так, допустим, зависимость от наркотиков рождает определенный подвид социально-экономической зависимости. Во время ломки наркоман делает все, что угодно, чтобы найти средства на новую дозу: возьмет микрозайм, продаст почку, начнет воровать или заниматься грабежом, что породит социально-экономическое напряжение в обществе и послужит деструктивным фактором для его дальнейшего развития. Похожая ситуация возникает и в случае с алкогольной зависимостью. Человек теряет контроль над своим разумом и телом, нередки случаи, когда он пропивает последние средства к существованию. В состоянии алкогольного опьянения человек теряет свою трудоспособность и уже не может производить социальные блага. Происходит моральное и физическое разложение не только зависимого человека, но и его окружения, что также деструктивно влияет на экономико-социальную ситуацию в стране. Отдельное внимание стоит уделить убийствам в состоянии алкогольного опьянения. В данном случае «теряется» значительное количество субъектов, способных воспроизводить социальные блага: убийца попадает в тюрьму, а убитый уже не сможет работать.

Часто таких людей экономически поддерживает семья или государственные центры реабилитации. Члены семьи поддерживают зависимого человека материально, надеясь, что он исправится, но, в свою очередь, они, сами того не подозревая, загоняют подопечного в еще большую зависимость от самих себя и своих же ресурсов. Есть множество примеров, подтверждающих вышесказанное. Допустим, в селе Иваново живет семья Сидоровых. Петр Сидоров имеет алкогольную зависимость. Первое время с появления его зависимости он регулярно ходил на работу, чтобы заработать на новую порцию алкоголя, затем денег перестало хватать даже на еду. Тогда его жена Анна устроилась на работу, а Петр пропивал всю свою зарплату, но с годами его зависимость усилилась, и он стал брать деньги на алкоголь еще и у жены. Та же, в свою очередь, руководствуясь своей жалостью к «любимому» мужу самозабвенно давала ему деньги на алкоголь, аргументируя это тем, что «ему плохо», «он бросит» и т.д. Петр же в это время

достиг пика своей социально-экономической деградации, утратив свои способности к нормальной общественной жизни и воспроизводству, потянув за собой на дно и свою жену.

Данный пример отлично иллюстрирует социально-экономическую зависимость и в целом показывает нам, как из одной зависимости рождается другая, усугубляющая предыдущую. Петр помимо алкогольной зависимости попал и в социально-экономическую от своей жены, он полностью переложил на нее ответственность за свою жизнь. Анна же попала в другую зависимость – личностную. Несмотря на то, что Петр вполне себе трудоспособный гражданин, он отказался от работы в пользу социально-экономической и алкогольной зависимости.

Также опасной является и компьютерная зависимость, зависимость от азартных игр и видеоигр, требующих «донаты» для дальнейшего развития в игре. Люди тратят целое состояние, играя в подобные игры, проигрывают дома и машины, берут кредиты и влезают в долги. В современном мире нередки случаи, когда люди убивали из-за компьютерных игр или долгов по азартным играм. В пример можно привести новость двухлетней давности: парень убил свою девушку за то, что она удалила его аккаунт в World of Tanks, в который он вложил более миллиона рублей. Подобные ситуации тормозят экономическое развитие, как индивида, так и общества в целом, ведут к социальной нестабильности. [2]

Исходя из всего вышеперечисленного, можно сделать следующий вывод: чем больше «благотворитель» помогает зависимому человеку, который не способен взять на себя ответственность за свою жизнь, тем больше он его «инвалидизирует». Т.е. у зависимого появляется своеобразный костыль в виде спасателя, на которого он перекладывает ответственность за свои решения и поступки. Единственный способ помочь человеку выбраться из сложившейся ситуации – перестать его спасать. Несмотря на то, что это радикально, у него появляется возможность исцелиться, потому что тогда возникает вероятность того, что он осознает свою ответственность за собственную жизнь и испугается последствий. [3]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дереча, В. А. Психология зависимостей : учебное пособие для вузов / В. А. Дереча. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 159 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-11076-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517453> (дата обращения: 26.03.2023).
2. Степченко, Т. С. "Внедрение в тело" как один из инструментов нетрадиционных маркетинговых коммуникаций / Т. С. Степченко // Практический маркетинг. – 2015. – № 1(215). – С. 47-52. – EDN TEOARZ.).
3. Овчаренко, Е. Ю. Электронные карты лояльности - новый канал коммуникаций в маркетинге / Е. Ю. Овчаренко, А. С. Гаряев // Практический маркетинг. – 2016. – № 9(235). – С. 19-23. – EDN WKUXRR.

SOCIO-ECONOMIC DEPENDENCE OF THE INDIVIDUAL IN MODERN MARKET CONDITIONS

Zadorozhnyaya N.D.¹, Pashkina V.V.², Popova T.S.³

VITI NIYAU MEPhI, Volgodonsk

nz41222@gmail.com¹, vita.pashkina@mail.ru², Tanya930@rambler.ru³

Abstract. This article considers the able-bodied population as an object that chooses socio-economic dependence as the main way of obtaining a livelihood. Possible causes of socio-economic dependence are presented. The psychological portrait of a socially dependent person is described.

Keywords: dependent behavior, socio-economic dependence, modern market conditions, psychological instability of a person, resource support of life, economic patronage.

УДК 336.71

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ БАНКОВСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ОДИН ИЗ ВАЖНЕЙШИХ АСПЕКТОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ

Каплиева А.В., Крамская В.Н.

Волгодонский инженерно-технический институт - филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (ВИТИ НИЯУ МИФИ), г. Волгодонск, viti@mephi.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема экономической безопасности коммерческих банков в условиях большого числа внешних и внутренних рисков. В работе раскрыто понятие экономической безопасности, рассмотрены принципы её обеспечения в Российской Федерации, приведена достаточно полная

классификация банковских рисков и выявление экономических угроз. Кроме того, был разработан методический подход к оценке уровня экономической безопасности коммерческого банка и определены основные мероприятия по предотвращению угроз финансовой устойчивости банка. В заключении сделан вывод об эффективности методического подхода и комплекса мероприятий, которые способны в полной мере обеспечить здоровую и перспективную систему экономической безопасности кредитной организации.

Ключевые слова: экономическая безопасность, коммерческий банк, угрозы, факторы, банковский риск, обеспечение, подход.

Для того чтобы обезопасить банк и его клиентов от возможных рисков необходимо постоянное совершенствование анализа внутренних и внешних рисков, мониторинга и методических подходов, которые способны в максимально короткий срок и в полной мере предложить действенные методы по улучшению и укреплению безопасности.

Экономическая безопасность коммерческого банка — такое состояние финансово-кредитной организации, при котором достигается максимальная эффективность в использовании финансовых, административных, капитальных, информационных и иного рода ресурсов для предотвращения угроз стабильного выполнения базовых функций таковой структуры.[2]

Основными объектами, подлежащими защите в банковской системе, являются: финансовые средства (валюта и драгоценности); материальные средства (сооружения, оборудование, транспорт); технические средства.[4]

Принципами обеспечения экономической безопасности являются: комплексность, непрерывность, своевременность, целесообразность и правомерность.[1] Угроза экономической безопасности коммерческого банка – реально или потенциально возможные действия или условия преднамеренного или случайного нарушения режима функционирования коммерческого банка путем нанесения материального (прямого или косвенного) ущерба, приводящие к финансовым потерям, включая и упущенную выгоду.[5] Угрозы экономической безопасности финансово-кредитной организации принято подразделять на внутренние и внешние. Устойчивость же самого банка определяется готовностью системы безопасности противодействовать обоим типам угроз одновременно. Таким образом, внутренние и внешние угрозы взаимосвязаны и неделимы. [6] На основе представленных методик, анализа их достоинств и недостатков удалось выработать методический подход к оценке экономической безопасности коммерческого банка. Данный подход включает в себя несколько этапов:

1. Постановка цели и задачи обеспечения экономической безопасности банковской деятельности.
 2. Выбор показателей оценки экономической безопасности банковской деятельности.
 3. Определение пороговых значений показателей экономической безопасности банковской деятельности. Данные значения определены ЦБ РФ.
 4. Выбор периода анализа.
 5. Сбор информации и расчёт показателей, характеризующих экономическую безопасность банковской деятельности.
 6. Определение уровня экономической безопасности банковской деятельности.
 7. Разработка направлений повышения экономической безопасности банковской деятельности.
- Данный методический подход позволяет дать максимально полную и объективную оценку состояния коммерческого банка и определить те слабые места, которые требуют дальнейшей работы по их оптимизации.

К числу задач защиты банковской деятельности от внешних и внутренних угроз относятся обеспечение информационной безопасности, имущества и персонала коммерческого банка, необходимость защиты финансовых ресурсов, создание механизмов финансовой защиты банковской системы и др. [3]

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что применение современных приемов и способов для обеспечения защиты данных клиентов, инвестирование в инструменты мониторинга и защиту всех цифровых каналов, обучение сотрудников мерам безопасности и использование методического подхода к оценке уровня экономической безопасности коммерческого позволит обеспечить здоровую и перспективную систему экономической безопасности кредитной организации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бушмакин А.М. Риски и угрозы экономической безопасности предприятия // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2022. № 6 [Электронный ресурс]. URL: <https://ekonomika.snauka.ru/2022/06/19528>
2. Гассеева, В.И. Экономическая безопасность банковской системы России // Индустриальная экономика. – 2020. – № 3.
3. Голубитченко, М.А. Особенности информационной безопасности в кредитно-финансовой сфере / М.А. Голубитченко, Е.П. Беренвальд, Е.Е. Парасюк. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2021. – № 52 (394). – С. 9–13.

4. Кузнецова Е.Г., Мягкова М.В., Шилкина Т.Е. Экономическая безопасность коммерческого банка: учеб. пособие / Саран. кооп. ин-т (филиал) РУК. Саранск: АО «Ковылкинская типография», 2020. 99 с.
5. Платонова, Ю. Ю., Шершнева, А.С. Финансовая безопасность банковской деятельности, как один из важнейших аспектов обеспечения стабильности коммерческих банков // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2019

ECONOMIC SECURITY OF BANKING ACTIVITY AS ONE OF THE MOST IMPORTANT ASPECTS OF ENSURING THE STABILITY OF COMMERCIAL BANKS

Kaplieva A.V., Kramskaya V.N.

Volgodonsk Engineering and Technical Institute- a branch of the Federal State Autonomous Educational institution of Higher Education "National Research Nuclear University" MIPhI» (VITI NRNU MIPhI), Volgodonsk, viti@mephi.ru

Annotation. This article deals with the problem of economic security of commercial banks in conditions of a large number of external and internal risks. The paper reveals the concept of economic security, considers the principles of its provision in the Russian Federation, provides a fairly complete classification of banking risks and identification of economic threats. In addition, a methodological approach to assessing the level of economic security of a commercial bank was developed and the main measures to prevent threats to the financial stability of the bank were identified. In conclusion, the conclusion is made about the effectiveness of the methodological approach and a set of measures that are able to fully ensure a healthy and promising system of economic security of a credit institution.

Key words: economic security, commercial bank, threats, factors, banking risk, collateral, approach.

УДК 338.28: 378

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГОСУДАРСТВА И БИЗНЕСА В СФЕРЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Кочеваткина Э.Ф.¹, Олькина О.А.²

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково
EFKochevatkina@mephi.ru¹, olkina_olga95@mail.ru²

Аннотация. Настоящие тезисы фрагментарно описывают аспекты проводимого исследования возможности формирования на территории Балаковского муниципального района научно-образовательного кластера, предполагающего создание единой системы непрерывного образования от школы до производства. Результатом данного исследования должно стать построение организационно-экономической модели научно-образовательного кластера на базе вуза, объединяющей в единую упорядоченную систему ряд подсистем низшего порядка.

Ключевые слова: государственно-частное партнерство, организационно-экономическая модель, сфера образования, научно-образовательный кластер, эндаумент-фонд, бизнес-школа.

Критическим звеном в осуществлении образовательной деятельности подавляющего большинства вузов выступает значительная степень износа и несоответствие запросам современных реалий учебного оборудования и программного обеспечения, используемого для практического обучения, а также финансовая нагрузка на их бюджеты в виде бремени содержания имущества. Отсутствие удовлетворительной материально-технической базы, а также средств на приобретение и содержание оборудования, используемого для формирования профессиональных компетенций, ведут к снижению качества образования из-за недополучения практических навыков по осваиваемой специальности.

Решением озвученной проблемы может стать внедрение практики государственно-частного партнерства в сфере высшего образования. Сфера образования, и, в частности, высшее образование, представляет собой одну из сфер социальной системы государства, поэтому, для соответствия требованиям социальной ответственности бизнеса, опосредованным современным развитием общества. Соответственно, его развитие повторяет основные аспекты взаимодействия государства и бизнеса, принимающего форму партнерства. При данном виде взаимодействия государство, помимо бюджетной сферы, создает высоко конкурентную сферу образования, в которой, в соответствии с общеэкономическими законами, лидирующие позиции занимают наиболее эффективные образовательные организации; бизнес-сообщество получает возможность воздействовать на направления и качество подготовки специалистов для рынка труда посредством формирования запроса на качественные и количественные требуемых трудовых ресурсов, а учебные заведения – привлекать дополнительное финансирование для осуществления образовательной деятельности.

Проект предполагает построение организационно-экономической модели взаимодействия государства и бизнеса в сфере высшего образования. В этой связи планируется проведение исследования возможности формирования на территории Балаковского муниципального района научно-образовательного кластера, предполагающего создание единой системы непрерывного образования от школы до производства. Поскольку целью научно-образовательного кластера является научно-технологическое и кадровое обеспечение интенсивного развития отечественной экономики на основе разработки и трансфера передовых технологий для высокотехнологичных отраслей промышленности [1], соответственно, требуется доказать или опровергнуть целесообразность и осуществимость его формирования на конкретной территории. Также требуется изучить способы и методы взаимодействия государства в лице формализованных региональных и муниципальных институтов и бизнес-сообщества при соблюдении приоритетов социальной значимости данного проекта, а именно:

- обеспечения высшего образования высокого качества и равной доступности его получения;
- удовлетворения потребностей общества и экономики в кадрах востребованных профессий и соответствующей квалификации с учетом отраслевой и региональной специфики.

В процессе работы над проектом необходимо сформировать механизм взаимодействия государственных институтов и бизнеса, включающий:

- совместную проектную деятельность инновационного характера, формы и методы поддержки материально-технической базы вуза – ядра кластера, проведения совместных научно-практических мероприятий (конференций, форумов, сессий, фестивалей и т.д.), организацию практики студентов [2];

- формы и методы финансирования научно-образовательного кластера (совместное (смешанное) финансирование государством и бизнесом, грантовая и стипендиальная поддержка студентов и преподавателей, льготное кредитование и образовательные кредиты);

- организацию институциональной формы государственно-частного партнерства посредством создания эндаумент-фондов, внедрения в структуру вуза бизнес-школы.

В качестве ожидаемого результата планируется построение организационно-экономической модели научно-образовательного кластера на базе вуза, включающей следующие подсистемы:

- систему ресурсного обеспечения кластера (кадровое, финансовое, материально-техническое, информационное обеспечение);

- организационную систему (учебные заведения, научные, конструкторские и проектные организации, научно-исследовательские и опытно-конструкторские подразделения хозяйствующих субъектов, внедренческие организации, органы регионального управления и общественного контроля);

- функциональную систему (образовательную, научно-исследовательскую, опытно-конструкторскую, информационную, внедренческую и другие виды деятельности);

- экономическую систему (источники финансирования деятельности, структуру финансирования, финансовый центр, эндаумент-фонды и т.д.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 29 марта 2019 г. N 377 (в ред. 09.12.2022) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/72216664/> (дата обращения: 14.04.2023).

2. Предложения по совершенствованию модели поддержки и развития общественно-профессиональных сообществ (предметных ассоциаций) учителей и преподавателей учебных предметов в системе общего образования как механизма государственно-общественного управления содержанием общего образования (в адрес целевых аудиторий) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minobr.nso.ru/sites...news/2018/11...obszhdeniya.pdf> (дата обращения: 14.04.2023).

ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MODEL OF INTERACTION BETWEEN THE STATE AND BUSINESS IN THE FIELD OF HIGHER EDUCATION

Kochevatkina E.F.¹, Olkina O.A.²

Balakovo Institute of Engineering and Technology of the National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), г. Балаково

EFKochevatkina@mephi.ru¹, olkina_olga95@mail.ru²

Abstract. These theses fragmentally describe aspects of the ongoing research into the possibility of forming a scientific and educational cluster on the territory of the Balakovo municipal District, involving the creation of a unified system of continuing education from school to production. The result of this research should be the construction of an

organizational and economic model of a scientific and educational cluster on the basis of a university that unites a number of lower-order subsystems into a single ordered system.

Key words: public-private partnership, education, organizational and economic model, scientific and educational cluster, endowment fund, business school.

УДК 658.15

БЕНЧМАРКИНГ КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИНАНСОВОЙ И ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Волчкова Е.Н.¹, Лукина Е.И.²

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет

«МИФИ», г. Балаково

ENVolchkova@mephi.ru¹

katyalukina2001@mail.ru²

Аннотация. В статье рассматривается понятие «финансовый бенчмаркинг». Проведен анализ преимуществ данной методики оценки деятельности компании, приведены задачи, которые могут быть выполнены с помощью данного вида сравнительного экономического анализа, а также представлен перечень проблем, существующих на данный момент в контексте данной тематики.

Ключевые слова: бенчмаркинг, предприятие, финансовые показатели, финансовый анализ, финансовая устойчивость.

Бенчмаркинг – это процесс сравнения показателей и методов работы предприятия с показателями других компаний в той же отрасли или с передовым опытом в данной сфере. С помощью бенчмаркинга финансовой и операционной деятельности компания может определить области, в которых она имеет конкурентное преимущество, а также выявить аспекты деятельности, которые необходимо скорректировать ввиду их неэффективности. Существует множество видов бенчмаркинга, однако в научной литературе наиболее часто выделяются сравнительный и процессный типы данного понятия [1].

Сравнительный бенчмаркинг представляет собой процесс измерения, оценки и сравнения результатов деятельности организации и ее уровня развития с контрольными значениями (бенчмарками), установленными лучшими компаниями в отрасли. Процессный бенчмаркинг, представляет собой глубокое функциональное исследование деятельности как своей организации, так и партнерской организации, основанное на взаимном соглашении сторон и направленное на осознание механизмов функционирования интересующего процесса.

Изначально бенчмаркинг использовался как инструмент маркетинга, однако в настоящее время он широко применяется и в финансовой сфере. Сопоставление результатов деятельности своей компании с результатами работы конкурентов и лидеров отрасли позволяет своевременно пересмотреть стратегию развития предприятия и успешно действовать на рынке.

В отличие от простого сравнения показателей конкурентов, эталонное сравнение позволяет понять причины различий в различных областях хозяйствования предприятий и помогает преодолеть отставание от конкурентов путем анализа и сравнения своей деятельности с лучшими организациями. Простейшим примером бенчмаркинга является сравнение объема продаж компании с аналогичным показателем ближайшего конкурента. Суть методики заключается в том, чтобы понять, какие показатели позволяют конкуренту достигать большего объема продаж, какие процессы налажены у конкурента лучше. Активное привлечение передового опыта позволяет улучшить отдельные процессы на предприятии, снизить издержки, увеличить прибыль и оптимизировать выбор стратегии деятельности предприятия.

Для обеспечения стабильного финансово-экономического состояния организаций рекомендуется проводить бенчмаркинг финансово-экономических показателей предприятий. Этот процесс заключается в сравнении своих показателей с показателями лидеров отрасли, которые демонстрируют максимальную эффективность и устойчивость финансового состояния. Анализ результатов, обмен информацией и выявление причин успеха позволяют извлечь уроки и улучшить финансовое состояние исследуемой организации. Сравнение показателей организации и конкурентов может помочь выявить направления, требующие срочных улучшений и области, где компания отстает от конкурентов. Эта информация может служить отправной точкой для процессного бенчмаркинга. Систематизация этих данных и приведение их к общему знаменателю с эталонной компанией позволяют оценить возможность внедрения сторонних процессов в деятельность организации, определить ограничения в реализации проекта, отладить реформируемый процесс и обеспечить его эффективное выполнение [1].

Таким образом, бенчмаркинг может повысить эффективность финансовой и операционной деятельности несколькими способами:

- 1) выявление областей, в которых компания не справляется со своими обязанностями по сравнению с аналогичными организациями отрасли для улучшения собственных показателей;
- 2) анализ лучших практик, используемых другими компаниями в отрасли для повышения эффективности и результативности;
- 3) установление реалистичных целей, основанных на результатах деятельности аналогичных компаний для улучшения общих показателей и сохранения конкурентоспособности;
- 4) отслеживание собственного прогресса с течением времени для корректировки стратегии по мере необходимости.

Однако на данный момент существует ряд проблем, которые возникают у предприятий, применяющих данный вид анализа финансово-экономической деятельности:

- 1) отсутствие нормативно-правового регулирования в части проведения экономического анализа финансово-хозяйственной деятельности организации;
- 2) слабая методологическая база экономического анализа в части формирования компетенций и наличия каких-либо универсальных рекомендаций по проведению отбора показателей;
- 3) методики анализа, предлагаемые различными авторами, универсальны, «обезличены», то есть они ориентированы на «типовое» (в большинстве случаев, без учета отрасли) предприятие [2].

В целом, бенчмаркинг является ценным инструментом для повышения эффективности финансовой и операционной деятельности. Выявляя области для улучшения, внедряя передовой опыт, устанавливая цели и контролируя прогресс, компании могут улучшить свои показатели и оставаться конкурентоспособными в своей отрасли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мирзоалиев, А. А. Бенчмаркинг как особый инструмент анализа финансовой отчетности / А. А. Мирзоалиев, А. Д. Шаропов // Вестник Таджикского государственного университета коммерции. – 2021. – № 1(35). – С. 123-136.
2. Жуковская, С. Л. Финансовый бенчмаркинг: требования к формированию аналитических показателей / С. Л. Жуковская, Н. Н. Шакирова // . – 2022. – № 5(71).

BENCHMARKING AS A METHOD OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF FINANCIAL AND OPERATIONAL ACTIVITIES

Volchkova E.N.¹, Lukina E.I.²

Balakovo Engineering and Technological Institute - Branch of Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "National Research Nuclear University "MEPhI", Balakovo

ENVolchkova@mephi.ru¹

katyalukina2001@mail.ru²

Abstract. The article considers the concept of "financial benchmarking". The analysis of advantages of this technique of estimation of activity of the company is carried out, the tasks which can be carried out by means of the given type of the comparative economic analysis are resulted, and also the list of problems existing at the moment in a context of the given theme is presented.

Keywords: benchmarking, enterprise, financial indicators, financial analysis, financial stability

УДК: 336.7: 336.743

РАЗВИТИЕ ПЛАТЁЖНОЙ СИСТЕМЫ «МИР» С УЧЁТОМ НЫНЕШНИХ ВНЕШНЕПОЛИТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.

Малахова А.А.¹, Моцарь Д.Л.², Хухлаев Д.Г.³

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал

Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск,

Ростовская обл., Россия

e-mail: malakhova.amalia@yandex.ru¹, mocardiana77@gmail.com²

Аннотация. В статье учтены все особенности данной платёжной системы. В завершении предложены соответствующие рекомендации по повышению эффективности развития национальной платёжной системы «МИР». Представлены улучшения для различных банков в этой сфере.

Ключевые слова: банковская система, платёжная система «МИР», национальная платёжная система, Сбербанк, Альфа-банк, Тинькофф банк, платёжеспособность.

«Платёжная система «Мир» – российская национальная платёжная система, предоставляющая услуги проведения платёжных операций и выпускающая банковские карты.» Особенностью данной системы является то, что расчёты проводятся исключительно в российской валюте. Оператор платёжной системы «Мир» – АО «Национальная система платёжных карт» [1].

Национальная платежная система является одним из основных компонентов денежно – кредитной и финансовой системы страны и, следовательно, важным фактором ее экономического развития. Рынок платежных систем в России развивается не одинаково. Периодически появляются новые игроки, активно развиваются, соперничают, пытаются вытеснить друг друга, после чего уходят. Формирование национальной платежной системы требует дальнейшего осмысления и выработки улучшений в этой сфере [2]. По сути были подписаны соглашения о том, что Master-card и Visa в России будут функционировать как «МИР», но за рубежом будут выполнять роль платёжной системы. Платёжные карты «МИР» могут выпускаться с чипами как российского («Микрон», «Ангстрем»), так и иностранного производства. Работа платёжной системы «МИР» не зависит от работы иностранных платёжных систем. С 1 августа 2017 года платёжная система «МИР» начала поддерживать протокол защиты MirAccept 2.0, разработанный НСПК на основе 3D Secure. До этого «МИР» использовала более старую версию 3D Secure 1.0, лицензированную у платёжной системы VISA. Всего выпускается 4 типа карт «МИР» — обычные дебетовые и кредитные, социальная и карта высшего уровня «МИР» Supreme. Выпускаются кобейджинговые международные карты «МИР»-UnionPay, и региональные «МИР»-ArCa, «МИР»-Uzcard и «МИР»-Белкарт. Такие кобейджинги выпускаются только в соответствующих странах, за пределами России. Доступны и карты для бизнеса.

При использовании карт системы доступна также выдача наличных при совершении покупки [1].

Также стоит выделить минусы данной платёжной системы:

1. Население не может выбрать платёжную систему так как все льготные выплаты проводятся, только на эту карту.
2. Малое количество стран, разрешающих пользоваться данной платёжной системой.
3. В интернет-магазинах нельзя произвести оплату с данной карты.
4. На телефонах с IOS нет бесконтактной оплаты. И в целом чтобы установить приложение необходимо обратиться в ближайшее отделение банка.
5. Валютные счета отсутствуют.

Для улучшения данной платёжной системы следует ввести возможность населению выбирать условия для своей карты. Также было хорошим качеством ввести процент на остаток денежных средств во всех банках. [5]

Можно обучение для детей о том, как работает банковская система «МИР» с 12 лет, чтобы было понимание устройства данной системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Береснева А. С. Карта "Мир" как инструмент развития национальной платежной системы РФ // Современные научные исследования и инновации : журнал. — 2016. — № 6 (62). — С. 388—391.
2. Арзуманова Л. Л. Национальная платежная система как гарант стабильности и защиты национальной экономики // Актуальные проблемы российского права : журнал. — 2017. — № 2 (75). — С. 132—143. — ISSN 1994-1471. — doi:10.17803/1994-1471.2017.75.2.132-143
3. Климин С. А. Интернет–банкинг: современное состояние и перспективы развития // Молодой ученый. 2016. №2. С. 512–514.
4. Полякова О. Е. Леонтьева М. В. Понятие и классификация банковских продуктов и услуг, их виды и особенности//Политика, образование, экономика и право в социальной системе общества: новые вызовы и перспективы. Материалы международной студенческой научно- практической конференцииТом. 1.–2017. – С.198.
5. Попова, Т. С. Роль финансовой грамотности в стабильности экономического благосостояния человека / Т. С. Попова, У. А. Чинарева // Управление социально-экономическим развитием регионов: проблемы и пути их решения : Сборник статей 10-й Международной научно-практической конференции, Курск, 06 октября 2020 года. – Курск: Курский филиал федерального государственного образовательного бюджетного учреждения высшего образования "Финансовый университет при правительстве российской федерации", 2020. – С. 371-374. – EDN KKFOSU.

DEVELOPMENT OF THE MIR PAYMENT SYSTEM TAKING INTO ACCOUNT THE CURRENT FOREIGN POLICY CONDITIONS.

Malakhova A.A.¹, Motsar D.L.², Khukhlaev D.G.³
Volgodonsk Engineering and Technical Institute - branch
National Research Nuclear University "MEPhI", Volgodonsk,
Rostov region, Russia
e-mail: malakhova.amalia@yandex.ru¹, mocardiana77@gmail.com²

Annotation. The article takes into account all the features of this payment system. In conclusion, relevant recommendations are proposed to improve the efficiency of the development of the MIR national payment system. Improvements for various banks in this area are presented.

Key words: banking system, MIR payment system, national payment system, Sberbank, Alfa-bank, Tinkoff Bank, solvency.

УДК 341.655: 338.4

ИЗМЕНЕНИЯ В СТРАТЕГИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОРПОРАЦИИ ПАО «ГАЗПРОМ» В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ

Манукян М.Г.¹, Волгина С.В.²

Волгодонской инженерно-технический институт — филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл., Россия.
millena02@mail.ru¹
SVVolgina@mephi.ru²

Аннотация. «Газпром» — крупнейшая российская транснациональная энергетическая компания, занимающая лидирующие позиции на мировом энергетическом рынке. Как и другим экспортирующим российским компаниям в 2021-ом году корпорации пришлось столкнуться с большим количеством ограничений на своем рынке сбыта. В данной статье разберем, как «Газпром» приспособился к санкциям, и каковы перспективы развития экспортной политики компании.

Ключевые слова: «Газпром», экспортная политика, санкции, поставки газа, перспективы.

"Газпром" - крупнейшая в мире компания по добыче и производству природного газа. Она была создана в 1989 году в России и на сегодняшний день занимает лидирующие позиции на российском и международном рынках. Компания занимается добычей, переработкой, транспортировкой и продажей природного газа, а также производством нефти, электроэнергии и других продуктов. Вследствие напряженной политической ситуации, начавшейся с февраля 2022 года политика компании претерпела большие изменения. Санкции против России оказали существенное влияние на экспортную политику "Газпрома". Компания, которая является крупнейшим производителем и экспортером газа в мире, стала сталкиваться с ограничениями в доступе к рынкам Европы и других стран. Одним из основных инструментов западных санкций было запрещение на поставку технологий и оборудования для разработки нефтегазовых месторождений. Это привело к тому, что "Газпром" столкнулся с проблемами в разработке новых месторождений и модернизации существующих. Кроме того, западные санкции повлияли на финансовую составляющую деятельности компании. Она оказалась ограничена в доступе к международным рынкам капитала и вынуждена была искать альтернативные источники финансирования. Говоря об экспорте компании, нельзя не отметить заметную разницу между двумя последними годами. В 2022 году «Газпром» экспортировал в страны дальнего зарубежья 100,9 млрд куб. м газа. Объем добычи газа за год составил 412,6 млрд куб. м. Но а в годовом отчете «Газпрома» за 2021 год компания сообщила, что добыча газа в 2021 году составила 515,6 млрд куб. м, а объем реализации газа в странах дальнего зарубежья — 247,2 млрд куб. м. (в рублях данный сегмент формирует 74% выручки от продаж газа. За весь 2021-й год его доля составила больше 80%) [2]. Таким образом, падение объемов добываемого газа составило около 20%, а доля экспортируемого в дальнее зарубежье газа упала почти на 45,5%. Исходя из данных о продажах газа в странах дальнего зарубежья, указанных в годовом отчете за 2021 год, падение составило около 60%. За 2021 экспорт газа в дальнее зарубежье составил 185,1 млрд. куб. м. (порядка 50% от всех объемов проданного газа). Наиболее сильным западным ограничением нужно рассматривать решение Германии прекратить сертификацию «Северного потока – 2». Помимо этого, были введены индивидуальные санкции в отношении руководства российской компании, а также процедура частичной национализации части собственности "Газпрома" в Европе и полный запрет на сотрудничество с американскими компаниями.

Компания — лидер внутреннего, крупнейшего для компании, рынка, и на нем стоит обратить внимание на перспективы роста газовой отрасли в таких областях, как газификация включая регионы, добывающие уголь, то есть решение экологических проблем. Открываются определенные перспективы для развития производства газомоторного топлива, использования сжиженного природного газа в

арктической зоне для заправки танкеров и использовании малотоннажного сжиженного природного газа на внутреннем рынке, к примеру, для решения энергетических проблем в изолированных населенных пунктах, отрезанных от единой сети газоснабжения РФ. Благодаря этим мерам потребление газа на внутреннем рынке увеличивается примерно до 30 миллиардов кубометров в год, достигнув порядка 510 миллиардов кубометров. Стоит отметить, что Китай в настоящее время получает газ из "Силы Сибири", и в будущем ожидается увеличение объема до 38 млрд. куб. м газа в год. Кроме того, было подписано соглашение о поставках в размере 10 млрд. куб. м газа в год по дальневосточному маршруту, а газопровод "Сила Сибири 2", проект строительства которого сейчас активно прорабатывается, даст возможность перекачивать до 50 млрд. куб. м газа в год. Однако, необходимо учитывать, что КНР не является таким же рынком, как Европа, и его потребности в газе могут быть в районе 100 млрд. куб. м к 2030 году.

28 декабря 2022 года "Газпром" установил рекорд поставок газа в Китай за сутки, и в настоящее время планируется экспортировать до 48 млрд. куб. м газа в год с Дальнего Востока и Монголии. Кроме того, российский газ возможно поставлять на рынки Южной Азии, через создание газопроводной системы в Пакистане и Индии, а также обсуждаются вопросы с Казахстаном и Узбекистаном по использованию уже существующего газопровода "Средняя Азия-Центр". [3]

2022 год выдался довольно непростым для российского экспорта. На рынках, в частности энергетических происходили большие волнения и кардинальные изменения. Но, несмотря на все трудности, вызванные огромным количеством санкций, направленных на подавление российской экономики в надежде спровоцировать ее полный крах, в частности рассматриваемый нами газовый сектор и корпорация «Газпром», которая также перетерпела большое количество вынужденных изменений в своей экспортной политике, все еще уверенно держатся на плаву и находят для себя новые возможности и пути развития. Западные санкции хоть и повлияли на экспорт «Газпрома», но в результате этих изменений корпорация показывает, что способна приспособиться к любой политической ситуации и извлечь из этого выгоды для себя, что делает ее более значимой на рынке, а ее руководство способными грамотно руководить такой большой компанией даже в самых неблагоприятных условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Годовой отчет ПАО «Газпром» за 2021 год. – 28 с.
2. Годовая бухгалтерская (финансовая) отчетность ПАО «Газпром» за 2022 год – 8 с.
3. Innovative Marketing as a Tool to Improve Sustainable Business Development in a Pandemic / T. S. Popova, M. Y. Dikanov, S. V. Volgina [et al.] // Cooperation and Sustainable Development : Conference proceedings, Moscow, 15–16 декабря 2020 года. Vol. 245. – Cham: Springer Nature Switzerland, 2022. – P. 1281-1287. – DOI 10.1007/978-3-030-77000-6_148. – EDN UBQDGB.

CHANGES IN THE GAZPROM CORPORATION'S BUSINESS STRATEGY IN THE CONDITIONS OF ECONOMIC SANCTIONS

Manukyan M.G.¹, Volgina S.V.²

Volgodonsk Institute of Engineering and Technology – Branch of the National Research Nuclear University “MEPhI”,
Volgodonsk, Rostov region, Russia.
milllenna02@mail.ru¹
SVVolgina@mephi.ru²

Abstract. Gazprom is the largest Russian multinational energy company, occupying a leading position on the global energy market. Like other exporting Russian companies, in 2021, the corporation had to face a large number of restrictions on its sales market. In this article, we will analyze how Gazprom has adapted to the sanctions, and what are the prospects for the development of the company's export policy.

Keywords: Gazprom, export policy, sanctions, gas supplies, prospects.

УДК 658.5.011

ПРЕИМУЩЕСТВА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Головко М.В.¹, Мулико В.Г.²

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т.Трубилина, г. Краснодар
golovko178@mail.ru¹

Аннотация. Данная статья рассматривает важность междисциплинарного подхода к управлению предприятием. Она описывает, что такой подход помогает компаниям достигать большей эффективности и

конкурентоспособности, а также обеспечивает более полное понимание бизнес-процессов и потребностей клиентов.

Ключевые слова: междисциплинарный подход, управление предприятием, эффективность, конкурентоспособность, интегральные знания, проектная проектный подход.

В современных условиях управление предприятием является сложным и многогранным процессом, который требует использования различных методов и технологий. Одним из наиболее эффективных методов является междисциплинарный подход, который позволяет объединить знания и опыт представителей различных областей и наук для решения сложных задач. Междисциплинарный подход предполагает использование знаний и опыта специалистов из различных областей, таких как экономика, менеджмент, финансы, маркетинг, производство, технологии и т.д. При этом все они работают сообща над решением конкретной задачи, что позволяет получить более качественный результат (рис. 1).

Решение сложных задач	Разнообразие решений	Комплексный подход	Сокращение издержек	Улучшение качества управления
• позволяет объединить знания и опыт представителей разных областей и наук, что позволяет решать сложные задачи, которые не могут быть решены в рамках одной области	• обеспечивает использование различных методов и подходов для решения задач, что позволяет получить более широкий спектр решений и выбрать наиболее эффективный вариант	• позволяет рассматривать проблемы предприятия в комплексе, что позволяет получить более полное представление о проблеме и найти более эффективные решения	• позволяет использовать уже имеющиеся знания и опыт представителей различных областей	• позволяет использовать знания и опыт специалистов из различных областей для оптимизации процессов и повышения эффективности бизнеса

Рисунок 1 – Преимущества междисциплинарного подхода к управлению предприятием

Навыки применения данного подхода на практике должны быть сформированы в процессе подготовки будущих специалистов. Современные образовательные программы ориентированы на подготовку выпускников, которых можно охарактеризовать как «T-Shaped» специалистов, обладающих и «жесткими», и «мягкими» навыками (рис. 2).



Рисунок 2 – Совокупность навыков у современного «T-Shaped» [1]

Как отмечают эксперты, эффективную совокупность профессиональных навыков можно получить, обладая смежными знаниями, что в современных экономических условиях становится условием роста производительности труда [2]. Качественное инженерное образование предполагает получение смежных знаний и навыков («инженерный спецназ»), что в сегодняшних экономических условиях является одним из главных факторов увеличения производительности труда. В свою очередь, наиболее конкурентоспособным на рынке труда становится специалист, обладающий интегральными знаниями, например, в процессе подготовки по стандартам WorldSkills. Получивший широкое распространение проектный подход к управлению предприятием (и учебным процессом, к слову) также предполагает командную работу специалистов из различных функциональных и профессиональных сфер [3]. Участие в таком управляющем органе, как совет директоров также требует опыта в области финансов, маркетинга, производства и проч. Управленческие решения, принимаемые на основе многоаспектного анализа,

обладают и большей прикладной ценностью, и большей результативностью. Применение и развитие междисциплинарного подхода к управлению требует от руководителей серьезных усилий и хорошей теоретической подготовки, организации эффективного контроля за изменениями и реализацией процессов, но следует помнить о результатах, которые при этом можно получить – рост конкурентоспособности и эффективности деятельности предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. К вопросу об эффективных практиках подготовки кадров для реализации экспортоориентированной стратегии ГК «Росатом» / В. А. Руденко, М. В. Головкин, Ю. А. Евдошкина, Н. П. Василенко // . – 2019. – № 1(30). – С. 124-135.
2. Развитие инженерного образования – один из приоритетов государственной образовательной политики. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://obr.so/news/razvitie-inzhenernogo-obrazovaniya-o/?ysclid=lgkrwa2dek171012031> (дата обращения 10.04.2023 г.)
3. Головкин, М. В. Методологические особенности институционального подхода к исследованию теневых отношений: преимущества междисциплинарности / М. В. Головкин // Проблемы современной экономики. – 2011. – № 2(38). – С. 63-67.

ADVANTAGES OF AN INTERDISCIPLINARY APPROACH TO ENTERPRISE MANAGEMENT

Golovko M.V.¹, Muliko V.G.²

Kuban State Agrarian University. I.T. Trubilina, Krasnodar
golovko178@mail.ru¹

Abstract. This article examines the importance of an interdisciplinary approach to enterprise management. She describes how this approach helps companies achieve greater efficiency and competitiveness, as well as a better understanding of business processes and customer needs.

Keywords: interdisciplinary approach, enterprise management, efficiency, competitiveness, integral knowledge, project approach.

УДК: 620.9:33

РОЛЬ ЭНЕРГЕТИКИ В СТРУКТУРНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ РОССИИ

Опимах А.А.¹, Ухалина И.А.²

ВИТИ НИЯУ МИФИ, г.Волгодонск, Россия
e-mail: opimakh99@mail.ru¹
e-mail: uhalina@yandex.ru²

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние санкций 2022 года на российскую экономику, а также трансформация экономической модели России и дальнейшие пути ее развития.

Ключевые слова: санкции, импортозамещение, структурная трансформация, перспективы развития, экономика.

В 2022 году российская экономика подверглась серьезным испытаниям вследствие введения 9 пакетов санкций, общее количество конкретных позиций превысило 10000. Такого санкционного давления не испытывало ни одно государство за последние десятилетия. Например, на Иран было наложено более 3550 санкций, на Сирию более 2550, на Северную Корею более 2000 санкций. Наиболее тяжелые последствия вызвали блокировка валютных резервов Банка России, запрет импорта в Россию огромного перечня товаров и услуг, нефтяное эмбарго и потолок цен на нефть, отключение от системы SWIFT, эмбарго на уголь, золото и ряд других товаров. [1]

В 2022 году экономика России вошла в фазу экономического спада или рецессии. Согласно первой оценке Росстата, падение российской экономики составило 2,1% (2,5-3%, по разным источникам) [2]. Хотя ранее государственные органы, ведущие аналитики, зарубежные экономисты и МВФ прогнозировали более значительное падение. Например, Минэкономразвития предполагало снижение на 7,8%, Банк России – на 7,5%, а МВФ – на 6%. В марте-апреле 2022 года ожидали спад на 10-12% и более.

К отраслям, которые в большей степени пострадали от санкций и повлияли на снижение ВВП, относятся: оптовая и розничная торговля (–12,7%); водоснабжение и водоотведение (–6,8%); деятельность домашних хозяйств (–6%); обрабатывающие производства (–2,4%); транспортировка и хранение (–1,8%). Со значительными трудностями столкнулась оптовая и розничная торговля, а также деятельность домашних хозяйств. Это произошло из-за падения спроса со стороны населения на фоне экономической

неопределённости. На низкие результаты сектора обрабатывающих производств повлияли западные санкции и нарушенные логистические цепочки. При меняющихся внешних экономических факторах изменение экономической модели внутри страны стало явно ощущаемой потребностью. Поэтому, чтобы защитить экономику от негативных внешних воздействий, в России заговорили о структурной трансформации внутренней экономики. Данный термин был впервые представлен Центральным банком в его апрельском докладе 2022 года. Структурная трансформация подразумевает существенное преобразование составных частей экономики и изменение совокупности экономических связей, на которых она построена. Иными словами, это вынужденный переход к новой экономической модели, который был вызван изменением внешней экономической среды.

Согласно докладу Центробанка РФ от 21 апреля 2022 года, определены 4 этапа структурной трансформации российской экономики. Первый этап подразумевает разрыв формировавшихся долгое время технологических, логистических и производственных цепочек, иными словами, это попытка снизить зависимость России от импорта. На втором этапе происходит анализ текущей ситуации: какие производственные и логистические цепочки удалось сохранить, а какие нужно выстраивать заново. На данном этапе происходит поиск новых каналов торговли, поиск новых возможностей для страны. Третий этап подразумевает частичное импортозамещение продуктов, технологий и каналов, доступ к которым был утрачен. На данном этапе Россия все больше приближается к технологическому суверенитету. На четвертом этапе экономика должна прийти к некому технологическому равновесию, но на более низком технологическом уровне, чем в начале 2022 года. На данном этапе страна стремится к технологическому лидерству. Этапы прохождения структурной трансформации экономики России представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Этапы структурной трансформации экономики России

Этапы	Содержание	Характеристика развития экономики	Состояние
1	Разрыв устоявшихся экономических связей	Попытка снижения зависимости экономики от импорта	Пройден
2	Анализ текущей ситуации	Поиск новых экономических возможностей	Пройден
3	Импортозамещение	Частичное импортозамещение и постепенное приближение к технологическому суверенитету	Текущее состояние
4	Технологическое равновесие	Стремление к технологическому лидерству	Перспектива

Однако перейти к четвертому этапу структурной трансформации экономики Россия сможет только через неопределенное количество лет, как отметит ЦБ РФ.

Анализируя итоги 2022 года можно сделать вывод, что структурно в российской экономике серьезных изменений не произошло: экономика России также зависит от экспорта сырья и в большей степени, энергетического. Наблюдаются попытки импортозамещения и параллельного импорта. Происходит развитие торговых отношений с Китаем, Индией, Турцией и рядом других стран. По данным Главного таможенного управления КНР, только за январь-октябрь 2022 г. оборот торговли между нашими странами составил 153,9 млрд долл., побив рекорд 2021 г. Импорт товаров из Китая вырос на 12,8% – до 59,6 млрд долл., экспорт из России в Китай увеличился почти на 50% и за десять месяцев составил 94,3 млрд долл. Были отмечены отрасли, которые стали драйверами роста по итогам 2022 года: сельское хозяйство (+6,6%); строительный сектор (+5%); гостиницы и общепит (+4,3%); госуправление, соцобеспечение и обеспечение военной безопасности (+4,1%); финансовая и страховая деятельность (+2,8%). В основном это сферы, ориентированные на внутренний спрос. ВВП сельскохозяйственного сектора продолжает расти благодаря рекордному урожаю в 2022 г. и переориентации на внутреннее потребление и новые рынки сбыта. Для поддержки тенденции развития в этих и других отечественных отраслях необходимы доступные энергоресурсы. Объемы добычи энергоресурсов зависят от спроса на внешнем и внутреннем рынке, а спрос, не только от санкционного давления, но и от ценового фактора. Для российской экономики цена на энергоресурсы также является либо стимулом к развитию, либо к «затормаживанию» процессов. С одной стороны высокая цена на мировом рынке энергоресурсов обеспечивает плановые расходы российского бюджета, а с другой стороны низкие цены на внутреннем рынке могут дать серьезный стимул к развитию отечественного производства.

Введение санкций против поставки российских энергоресурсов, привело к изменению баланса в отраслях энергетики РФ, в первую очередь в добывающих отраслях.

Газовая отрасль понесла убытки из-за снижения объемов поставок природного газа на экспорт. За первые 3 квартала 2022 г. добывающим предприятиям в РФ пришлось снизить уровень добычи на 10,3%, что в результате позволило получить 502,8 млрд. кубометров. Кроме экономических санкций и отказа от приобретения российского топлива, на падение уровня добычи и объема экспорта газа повлиял выход из строя газопровода «Северный поток» [3]. Такая же тенденция сложилась и с добычей угля, сокращение добычи составило 1,5%. Причиной стал отказ стран Евросоюза приобретать отечественное твердое топливо. С добычей нефти за этот же период сложилась иная ситуация. Нефть и газовый конденсат в РФ

стали больше добывать и реализовывать на 2,8%, что в натуральном измерителе составило 397,9 млн.т. Такая картина стала возможной из-за перенаправленных потоков в Азию и потребителям, сумевшим через третьи страны обойти западные санкции.[4]

Проблема разрыва налаженных связей по поставкам наших энергоресурсов в ЕС заставила искать не только других покупателей на новых рынках, но и дала возможность перенаправить потоки на внутренний рынок, для поддержки российских производителей. По нашему мнению, более значимым результатом борьбы с санкционным давлением на российскую экономику должен стать технологический суверенитет во многих отраслях промышленности и расширение рынков сбыта не только энергоресурсов, но и что более важно, отечественной промышленной продукции. Россия подтвердила свой статус надежного поставщика сельхозпродукции и гаранта продовольственной безопасности для государств Азии, Африки и Ближнего Востока. Так, в 2022 году экспорт вырос на 12%. В частности, продукция масложировой отрасли увеличилась на 26%, мясной и молочной – на 16%, зерновых – на 14%. Необходимо стать надежным поставщиком и в других отраслях. И в этом важную роль играет энергетика, а точнее доступные по цене энергоресурсы, потребление которых лежит в основе практически всех производств.

Исторически Россия сильно зависит от сектора природных ресурсов, особенно от нефтегазовой промышленности, на которую приходится значительная часть ВВП и экспорта страны. Однако в последние годы правительство работает над диверсификацией экономики, уделяя особое внимание развитию сельскохозяйственных и высокотехнологичных отраслей, таких как информационные технологии и аэрокосмическая промышленность. Способность обеспечивать развитие экономики собственными энергоресурсами позволяет преодолевать негативные последствия влияния внешнеэкономических факторов и добиться не только устойчивого экономического развития, технологического суверенитета во многих отраслях, но и направить курс на технологическое лидерство.

2022 год стал одним из наиболее сложных периодов для России за новейшую историю. Вызовы, с которыми столкнулась российская экономика, должны были нанести серьёзный удар по стране. Однако экономика РФ показала себя как достаточно устойчивая система, которую не так просто обрушить. 2022-й стал временем трансформации и принятия новых реалий [5]. За это время был обозначен вектор развития экономики страны, которому она будет следовать в ближайшие годы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белый К.А. Финансово-экономические итоги 2022 года в России / К.А. Белый // сайт / <https://fingeniy.com/finansovo-ekonomicheskie-itogi-2022-goda-v-rossii/> (дата обращения: 14.02.2023)
2. Об итогах 2022: Росстат дал первую оценку ВВП за прошлый год / Открытый журнал: сайт / <https://journal.open-broker.ru/research/rosstat-dal-pervuyu-ocenku-vvp/> (дата обращения: 12.02.2023)
3. Пыхов П.А. Оценка влияния санкций на энергетическую безопасность России / П.А. Пыхов // Креативная экономика. – 2022. – Том 16. – № 12. – С. 4731-4746. – doi: 10.18334/ce.16.12.116997 (дата обращения: 14.04.2023)
4. Росстат. О рынке нефти в январе-сентябре 2022 года. [Электронный ресурс]. сайт: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/192_23-11-2022.html (дата обращения: 13.04.2023).
5. Власова, Т. В. Проблемы экономики России в 2022 году и их решение / Т. В. Власова, М. Д. Капустина. — Текст : непосредственный // Исследования молодых ученых : материалы XXXIX Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2022 г.). — Казань : Молодой ученый, 2022. — С. 27-30. — сайт: <https://moluch.ru/conf/stud/archive/445/17222/> (дата обращения: 14.04.2023).

THE ROLE OF ENERGY IN THE STRUCTURAL TRANSFORMATION OF THE RUSSIAN ECONOMY

Opimakh A.A.¹, Ukhalina I. A.²

VITI NRNU MEPhI, Volgogradsk, Russia

e-mail: opimakh99@mail.ru¹

e-mail: uhalina@yandex.ru²

Abstract. This article discusses the impact of the 2022 sanctions on the Russian economy, as well as the transformation of the Russian economic model and further ways of its development.

Key words: sanctions, import substitution, structural transformation, development prospects, economy.

РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИКИ КАК ОДНА ИЗ СОСТАВЛЯЮЩИХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Пахоруков А.Д.¹, Крашакова Ю.В.², Цуверкалова О.Ф.³

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

leha.pakhorukov.01@mail.ru¹ yulia.02k@mail.ru²

oftsuverkalova@mephi.ru³

Аннотация. Энергетика играет значительную роль в достижении целей устойчивого развития. В исследовании проводится статистический анализ динамики производства электроэнергии в целом по РФ и в разрезе источников генерации. Особое внимание уделено атомной энергетике и возобновляемым источникам энергии.

Ключевые слова: устойчивое развитие, электроэнергетика, возобновляемые источники энергии, статистический анализ.

В 2015 году ООН приняла программу устойчивого развития, направленную на построение эффективного социально ориентированного общества, в рамках которой были сформулированы 17 основных целей [1]. Аналогичная программа, скорректированная с учетом национальных особенностей, была принята и в России [2]. Одной из 17 целей является ЦУР 7 «Обеспечение доступа к недорогостоящим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех», которая не только имеет самостоятельное значение, но и в значительной мере способствует достижению других целей. Целью настоящей работы является изучение современных трендов развития энергетики в РФ. Исследование охватывает временной период с 2015 по 2021 г. В исследовании использовались статистические данные, размещенные на официальном сайте Росстата РФ [3], а также на информационно-аналитическом портале «EES EAEC. Мировая энергетика». В ходе анализа использовались методы работы с временными рядами (расчет аналитических показателей, моделирование уравнения тренда), а также методы анализа структуры производства и потребления электроэнергии.

На первом этапе был проведен анализ динамики общего производства электроэнергии: рассчитаны цепные и средние аналитические показатели, смоделировано уравнение тренда. Результаты показали, что, несмотря на значительный спад в 2020 г., обусловленный пандемией Covid-19 и связанным с ней снижением промышленного производства, в целом производство электроэнергии характеризуется устойчивым ростом. За рассмотренный период среднегодовой прирост производства электроэнергии составил 15,17 млрд. кВт·ч или 1,4%. Аналогичные расчеты были проведены по отдельным видам источников генерации. Результаты расчетов показывают стабильный рост производства электроэнергии практически по всем видам источников генерации, за исключением ТЭС. За анализируемый период находилось практически на постоянном уровне (среднегодовой прирост составляет 0,3%), однако при этом наблюдался резкий спад производства в 2020 г. Специалисты объясняют рядом причин, среди которых не только пандемийная ситуация, но и аномально теплая зима, а также высокий уровень воды в реках, что позволило увеличить долю ГЭС в производстве электроэнергии при одновременном снижении более дорогой «грязной» выработки на тепловых станциях. Учитывая экологическую направленность устойчивого развития, в последние годы особое внимание уделяется «чистым» источникам энергии, к которым относятся атомная энергетика и использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

На сегодняшний день в РФ функционирует 11 атомных станций, эксплуатирующих 37 энергоблоков суммарной установленной мощностью более 29,5 ГВт. Производство электроэнергии на АЭС демонстрирует стабильный ежегодный прирост 4,33 млрд. кВт·ч (2,1%). По прогнозам специалистов вклад атомной энергетики в обеспечение энергетического потенциала страны в ближайшем будущем будет продолжать расти как в абсолютном, так и в долевым выражении. Особое внимание в повестке устойчивого развития уделяется развитию ВИЭ. На сегодняшний день доля этих источников энергии очень незначительна: структурный анализ выработки по источникам генерации показывает, что доля электроэнергии, получаемой на ВИЭ, составляет менее 1%. Вместе с тем, несмотря на небольшие абсолютные значения, динамика производства электроэнергии с использованием альтернативных источников демонстрирует резкий рост. За анализируемый период среднегодовой прирост выработки электроэнергии для ВИЭ составляет 23,1%, при этом наблюдается резкое увеличение темпов роста, начиная с 2019 г. [4]

Увеличение объема и доли производства электроэнергии на атомных станциях и с использованием ВИЭ позволят сократить генерацию на тепловых станциях, которая на сегодняшний день превышает 60%, тем самым сокращая выбросы CO₂ и тепловое загрязнение окружающей среды. Подводя итоги

проведенного статистического исследования, следует сказать, что на сегодняшний день Российская Федерация находится на достаточно высоком уровне по степени достижения ЦУР 7, однако сказать, что указанная цель полностью достигнута, пока нельзя. Первоочередными задачами на ближайшие годы должны стать изменение структуры генерации в пользу «чистых» источников энергии, что позволит снизить экологический ущерб, применение инновационных технологий в производстве и распределении электроэнергии, снижение потерь и повышение энергоэффективности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года [Электронный ресурс]. ООН: Цели в области устойчивого развития – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/> – (дата обращения: 18.02.2023)
2. Цели устойчивого развития: ООН и Россия [Электронный ресурс]. Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://www.google.com/url> (дата обращения: 20.02.2023).
3. Производство, потребление электрической энергии и мощность электростанций. Электровооруженность труда работников промышленных организаций [Электронный ресурс]. Федеральная служба государственной статистики – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/11189> – (дата обращения: 25.02.2023).
4. Роль стратегических инициатив вуза в сервисно-инфраструктурной модели развития города присутствия Госкорпорации "Росатом" на примере вяти НИЯУ вяти / В. А. Руденко, Н. Ф. Привалова, С. А. Томилин, Т. С. Попова // Глобальная ядерная безопасность. – 2022. – № 4(45). – С. 101-116. – DOI 10.26583/gns-2022-04-10. – EDN JHPTVU.

ENERGY DEVELOPMENT AS ONE OF THE COMPONENTS OF ENSURING SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Tsuverkalova O.F.¹, Pakhorukov A.D.², Krashakova Yu.V.³

Volgodonsk Institute of Engineering and Technology - Branch of the National Research Nuclear University "MEPhI",
Volgodonsk, Rostov region, Russia
leha.pakhorukov.01@mail.ru¹
yulia.02k@mail.ru², ofttsuverkalova@mephi.ru³

Abstract. Energy plays a significant role in achieving sustainable development goals. The study provides a statistical analysis of the dynamics of electricity production in the Russian Federation and in the context of generation sources. Particular attention is paid to nuclear energy and renewable energy sources..

Keywords: sustainable development, electric power industry, renewable energy sources, statistical analysis.

УДК: 629.35: 338.2

ПРОГРАММА ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ КОМПЛЕКТУЮЩИХ КАК ИНСТРУМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ГРУЗОВОГО АВТОТРАНСПОРТА

Сахно С.А.¹, Ухалина И.А.²

ВИТИ НИЯУ МИФИ, г.Волгодонск, Россия
e-mail:svetasahno51@mail.ru¹
e-mail: uhalina@yandex.ru²

Аннотация. В данной статье рассматривается импортозамещение в России комплектующих и запчастей для автотранспортных средств в 2021-2022гг. в целом на рынке, а также в сфере большегрузных автомобилей.

Ключевые слова: комплектующие и запчасти, грузовые автомобили, теплообменник, импортозамещение, санкции.

В настоящее время потребность в комплектующих и запчастях для автотранспортных средств возрастает в связи с уходом с рынка зарубежных производителей и применением санкций в сторону России. Был проведен анализ за 2021-2022гг., который показал, что импортозависимость России на рынке комплектующих для автотранспортных средств достаточно велика. Наибольшую долю зарубежных поставщиков занимают США, Китай, Япония. Большая часть импортеров являются представителями недружественных стран, которые покинули российский рынок после введения экономических санкций против России. Долевое соотношение объема производства комплектующих для автотранспортных средств зарубежными странами представлено на рисунке 1.

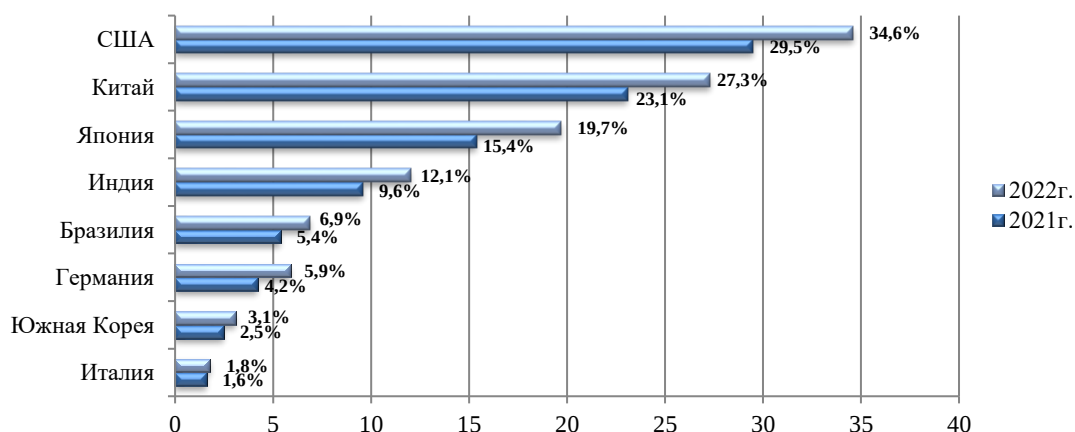


Рисунок 1 – Доля зарубежных стран в общем объеме производства комплектующих для автотранспортных средств за 2021-2022гг.

Сложившаяся ситуация на рынке комплектующих приводит к тому, что российский рынок не может ориентироваться на бывших поставщиков по ряду позиций, в том числе и по теплообменному оборудованию для большегрузных автомобилей. Данная проблема оказывает большое влияние на работу таких крупных предприятий как: КАМАЗ, УРАЛ, ЛиАЗ, МАЗ и т.д. По проведенному анализу аналитической компании ОАО «АСМ-холдинг», которая занимается мониторингом деятельности предприятий автомобильного машиностроения, можно отметить большое снижение объемов производства в данной отрасли в России. Динамика объемов производства крупных компаний большегрузных автомобилей за 2021-2022гг. представлена на рисунке 2.

На официальном сайте «АСМ-холдинг» представлена статистика по автомобильному производству в России за январь-декабрь 2021г., где можно отметить, что всего было произведено 1566317 автотранспортных средств (грузовых, легковых автомобилей, автобусов). Такой объем производства продиктован ростом спроса на автотранспортные средства на 9,1%, по сравнению с 2020г. Однако, в связи с закрытием границ и уходом иностранных компаний из России произошло уменьшение объема производства автотранспорта за январь-июль 2022г. на 59,0% (произведено 387802 транспортных средств), по сравнению с январем-июлем 2021 года [1].

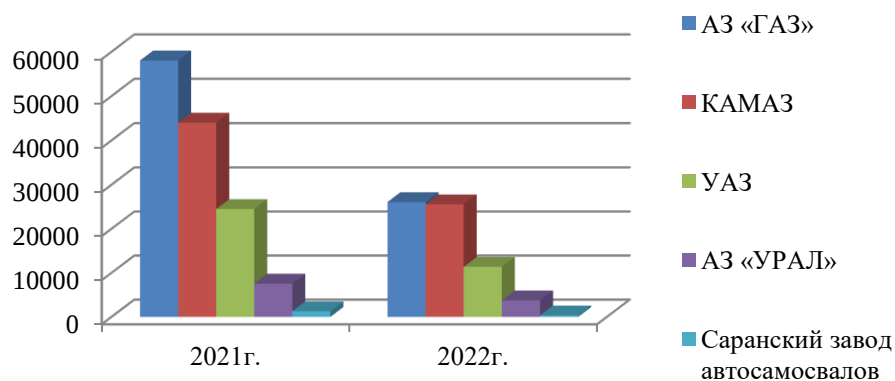


Рисунок 2 – Объем производства крупных компаний большегрузных автомобилей в России за 2021-2022гг.

Объемы отечественного производства транспортных средств не обеспечивают объемы спроса на автомобили в нашей стране. В январе-феврале 2022г. был проведен анализ продаж новых грузовых автомобилей, который показал, что было продано 14,5 тыс. грузовиков, что говорит о потребности России в грузовых автомобилях. Если сравнивать с 2021г. то зафиксирован рост продаж российской техники на 25,2%, но этого недостаточно для обеспечения наших внутренних потребностей. Необходимость развития отрасли грузового автотранспорта также связана с ростом потребности в большегрузных автомобилях в оборонной сфере и развитием отечественного автомобилестроения в концепции импортозамещающей политики[2].

В целях улучшения ситуации на рынке автомобильного машиностроения, правительство РФ приняло меры на законодательном уровне в виде поддержки отечественных производителей комплектующих для автомобилей и сельхозтехники [3]. Однако, одной из проблем увеличения объема

выпуска большегрузных автомобилей в стране является импорт ряда моделей теплообменников (радиаторов) из стран, покинувших российский рынок после введения санкций. В настоящее время существует множество видов теплообменников: газо-жидкостные, водо-воздушные, жидкостно-масляные, воздухомасляные и т.д. Для большегрузного автотранспорта распространенным вариантом является использование жидкостно-масляных теплообменников, ряд моделей которых поставлялось из-за рубежа. [4]. На отечественном рынке существуют предприятия, которые имеют мощности, позволяющие выпускать актуальный вид жидкостно-масляных теплообменников. Организации имеют стандарты качества продукции, международные системы сертификации, квалифицированный персонал и т.д. Одно из таких, имеющий большой опыт в выпуске теплообменников жидкостно-масляных является ООО Завод «Алпас» в г. Волгодонск.

Программа импортозамещения в отечественном автомобилестроении диктует условия расширения производства на предприятиях отрасли. Создание новых предприятий, освоение новых технологий – все это является необходимой составляющей перспективного развития отрасли. Однако, в тех реалиях, в которых приходится перестраивать экономику России, наиболее эффективным представляется именно подход, позволяющий стимулировать расширение уже налаженного производства на отечественных предприятиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. АСМ-холдинг: сайт / <https://www.asm-holding.ru> (дата обращения: 14.02.2023)
2. Статус-АРМС: сайт / <http://status-arms.ru/novosti/predpriyatiya-ktrv-reshayut-ogromnyy-kompleks-vopr> (дата обращения: 14.02.2023)
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 июня 2022 года №1176 / Мишустин М.В. / Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета субсидий российским производителям узлов и агрегатов для колесных транспортных средств и специализированной техники на финансовое обеспечение погашения займов, привлеченных ими в федеральном государственном автономном учреждении «Российский фонд технологического развития»: сайт / <http://government.ru/docs/45907/> (дата обращения: 14.02.2023)
4. Попов И.А., О создании высокоэффективного теплообменного оборудования для большегрузных автомобилей / И.А. Попов., А.В. Щелчков, М.З. Яркаев., Р.Р.Калимуллин, А.В.Рыжков // Казанский национальный исследовательский университет им. А.Н.Туполева-КАИ: сайт / <https://elibrary.ru/item.asp?id=23292865> (дата обращения: 14.02.2023)

COMPONENTS IMPORT SUBSTITUTION PROGRAM AS A TOOL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE CARGO TRANSPORT INDUSTRY

Sakhno S. A.¹, Ukhalina I. A.²

VITI NRNU MEPhI, Volgodonk, Russia

e-mail: svetasahno51@mail.ru¹

e-mail: uhalina@yandex.ru²

Abstract. This article discusses the import substitution in Russia of components and spare parts for vehicles in 2021-2022. in the general market, as well as in the field of heavy vehicles.

Key words: components and spare parts, trucks, heat exchanger, import substitution, sanctions.

УДК 336

ЦИФРОВИЗАЦИЯ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ: ВОЗМОЖНОСТИ И РИСКИ

Скакунова В.Н., Гордзель Г.В.

Волгодонский инженерно-технический институт - филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (ВИТИ НИЯУ МИФИ), г. Волгодонск, viti@mephi.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается процесс цифровизации банковской системы в Российской Федерации: возможности и риски данного процесса. В работе обозначена роль цифровизации банковской системы. Рассмотрены возможности цифровизации в Российской Федерации в современных условиях политики за период 2020-2023 гг. Кроме того, были проанализированы проблемы процесса цифровизации банковской системы, выявлены основные риски и определены пути снижения этих рисков. В заключении сделан вывод об эффективности процесса цифровизации банковской системы.

Ключевые слова: банковский сектор, цифровизация, инновационные технологии, финансовые организации, цифровые технологии, информационно-технологическая трансформация, искусственный интеллект, экосистемы.

На сегодняшний день повсеместное использование информационных технологий (ИТ) стало объективной необходимостью. Спектр областей, где используются информационные технологии, чрезвычайно широк. Кроме того, развитие информационных технологий оказывает значительное влияние на экономику, жизнь людей и общество в целом. Современные информационные технологии в финансовой среде предоставляют собой обязательный и обширный блок, который обеспечивает стабильное функционирование отдельных банков и их подразделений в различных сферах деятельности, а также, что ещё более важно, поддерживает современные методы осуществления межбанковских связей. Основной особенностью цифровых банков является виртуальное функционирование, т.е. без физических отделений и формирования большого штата персонала. Основными направлениями в стратегии цифровых банков являются достижение мобильности банков, внедрение инноваций и применение современных ИТ-систем.

В Российской Федерации сложились благоприятные условия для цифровизации банковской отрасли. С каждым годом количество клиентов, которые используют дистанционные каналы банковского обслуживания, увеличивается. Диаграмма доли использования дистанционного банковского обслуживания представлена на рисунке 1.

Из рисунка видно, что наблюдается увеличение доли использования дистанционного банковского обслуживания. Наибольший рост наблюдается в 2020 году (с 47% до 56%), связан он с пандемией, начавшейся в начале 2020 года. Далее наблюдается постепенное увеличение доли использования дистанционного банковского обслуживания. Так, на конец 2022 года она составляет 64%, при этом 15% пользуются только интернет-банком, 17% – только мобильным банком и 32 % – обеими платформами.

Достижения в области развития цифровых технологий обеспечивают банкам более эффективную работу. Ключевыми технологиями цифровой трансформации банков в России являются: кибербезопасность, платежи, искусственный интеллект, улучшение клиентского опыта, цифровая ипотека. Несмотря на стремительное развитие цифровых технологий можно выделить ряд проблем от их использования: нехватка персонала, риски информационной безопасности, риски ошибок цифровых систем.



Рисунок 1 – Доля использования дистанционного банковского обслуживания, %

Основные стратегии по управлению рисками цифровизации заключаются в привлечении дополнительных инвестиций для предотвращения и оперативного предотвращения рисков такого рода, а также в сотрудничестве с заинтересованными организациями для обмена опытом. Также необходимо отслеживать увеличивается ли объем продаж, клиентская база и количество персонала. Эти факторы помогут отследить, окупаются ли средства, выделенные на цифровизацию. В данной работе были определены основные возможности и риски цифровизации банковского сектора, а также изучено отношение людей к данному процессу. В качестве заключения, хотелось бы отметить, что в последнее время финансовый сектор страны претерпевает активный процесс цифровизации. Все больше новых информационных технологий получают распространение в банковской сфере, они изменяют и замещают привычные несколько лет назад сервисы и технологии. Положительной стороной этого процесса является то, что цифровизация может помочь банкам сократить расходы и оптимизировать обслуживание клиентов. Однако, есть и недостатки: ошибки, возникающие в работе цифровых систем; обеспечение информационной безопасности; значительное снижение необходимости в человеческом ресурсе; усложнение взаимодействия с банком некоторых потребителей банковских услуг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Д.В. Романченко Кибербезопасность в Российской банковской сфере и опыт зарубежных стран // Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. №6-2.

2. Корсунова Н. Н. Основные тенденции развития информационных технологий в работе российских банков в условиях цифровой экономики // Научное обозрение: теория и практика. 2019. Т. 9. Вып. 12. С. 1854-1867.
3. Кощеев Вадим Аркадьевич, Цветков Юрий Александрович Цифровая трансформация банковского сектора // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. 2018. №4 (38).
4. Левшин, М. А. Информационные технологии в российских банках и безопасность данных / М. А. Левшин // Вектор экономики. - 2020. - № 12. - С. 65-65.
5. Нафиков Р.Г. Цифровизация банковской системы: риски и возможности управления финансовыми активами. Управленческие науки. 2022;12(3):39-52.
6. Темирханова М.Т., Рудская И.А. ИННОВАЦИОННЫЕ ФИНАНСОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: РОССИЙСКИЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ // Фундаментальные исследования. – 2018. – № 8. – С. 110-115.

DIGITALIZATION OF THE BANKING SYSTEM: OPPORTUNITIES AND RISKS

Skakunova V.N., Gordzel G.V.

Volgodonsk Engineering and Technical Institute- a branch of the Federal State Autonomous Educational institution of Higher Education "National Research Nuclear University" MPhI» (VITI NRNU MPhI), Volgodonsk, viti@mephi.ru

Abstract. This article discusses the process of digitalization of the banking system in the Russian Federation: the opportunities and risks of this process. The paper identifies the role of digitalization of the banking system. The possibilities of digitalization in the Russian Federation in modern policy conditions for the period 2020-2023 are considered. In addition, the problems of the digitalization process of the banking system were analyzed, the main risks were identified and ways to reduce these risks were identified. In conclusion, the conclusion is made about the effectiveness of the digitalization process of the banking system.

Key words: banking sector, digitalization, innovative technologies, financial organizations, digital technologies, information technology transformation, artificial intelligence, ecosystems.

УДК 338.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЛАБЫХ СИГНАЛОВ В СТРАТЕГИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Спирина С.М.¹, Хухлаев Д.Г.²

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл., Россия.
lana-spirina@bk.ru¹ omega356@yandex.ru²

Аннотация. Использование слабых сигналов в стратегическом управлении имеют большое значение для предотвращения рисков на предприятии. Цель этого исследования выяснить, как можно обнаружить слабые сигналы на рынке и какие эффективные методы может использовать компания для их обнаружения.

Ключевые слова: слабые сигналы, стратегия, внешняя среда, прогнозирование, возможности, организация.

Слабый сигнал является индикатором потенциально возникающей проблемы, которая может стать существенной в будущем. Если вовремя улавливать слабые сигналы, то их можно использовать для расширения возможностей в будущем, сохранение выгодного положения в долгосрочной перспективе. Фактически, они представляют собой новые сценарии, которые могут повлиять на деятельность вашей компании, бизнес – стратегию или конкурентную среду.

Компании, которые могут быстро определить эти слабые сигналы в окружающей среде и отреагировать на них до того, как появятся конкуренты, получают решающее конкурентное преимущество. Тем не менее, другие компании могут упустить возможности, если у них нет систематического подхода к выявлению этих сигналов [1].

Можно выделить следующие источники слабых сигналов.

1. Тенденции мирового развития (взаимодействия между высокоразвитыми и прогрессирующими странами, межгосударственные происшествия, изменчивость глобальных мировых ситуаций и так далее).
2. Различные сектора экономики, которые подвержены непрерывным изменениям (высокотехнологичный сектор, компьютерные и цифровые технологии, возникновение совершенно новых видов сырья и так далее).
3. Государственно – правовые события (итоги избрания в государственные органы управления, законодательная деятельность и так далее).

В экономической практике сформировались следующие подходы к определению слабых сигналов.

1. Сигналы указывают на возникновение явления, судьба которого еще не определена.

2. Сигнал четкий и есть понимание относительно принятия мер, но времени на реакцию недостаточно, то есть сигнал слабый по времени. Данный сигнал лучше идентифицировать как сильный, но со слабым временным ресурсом реакции.

Управление слабыми сигналами возможно посредством технологических операций.

1. Организация наблюдения, чувствительного к предупредительным сигналам и обеспечивающего обнаружение слабых сигналов.

2. Выявление проблемы и оценка воздействия.

3. Разработка набора возможных слабых реакций и выбор оптимальной реакции.

4. Прогноз возможных реакций по динамике реакции.

5. Диагностика отзывчивости[2].

Дерево принятия решений при различных уровнях осведомлённости.

В таблице 1 представлен алгоритм действий организации при поступлении слабых сигналов из внешнего мира. В порядке возрастания по горизонтали слева направо изложены пять этапов информированности организации, а возрастающие противодействия приведены по вертикали. В представленной таблице отображен подход, который ведет к решению задач управления слабыми сигналами, в первую очередь данные задачи связаны с поэтапным возрастанием ответных мер.

Чем сильнее становится сигнал, тем доступнее информация с помощью, которой могут быть приняты оперативные противодействия ему. Важно отметить, что применяемые организацией противодействия должны быть соизмеримы с уровнем информативности. В случае возникновения слабого сигнала, его необходимо обследовать именно в той области, в которой появилась изменчивость [3].

На другом конце находится характер мер, которые имеют прямое действие в ответ на угрозы или новые возможности, такие как идея о разработке нового продукта, решение о переходе на новую рыночную стратегию, расширения или сокращения всей деятельности организации. Между выбором того или иного варианта возрастает не только специфичность мер противодействия, но и их стоимость и необратимость.

Последовательность реагирования: от осознания к гибкости, создающей внутреннюю готовность к действию, от гибкости к реагированию (и, наоборот, при планомерном управлении).

Таблица 1 – Действия организации при различных уровнях информированности

Характер ответных мер (стратегии реагирования)	Уровень информированности				
	Понимание угрозы или новой возможности	Источники угрозы или новые возможности (известны)	Масштаб угрозы или новой возможности (принятие конкретного характера)	Средства решения ситуации, имеют возможность быть определены	Итоги конкретных противодействий возможно оценить
Наблюдение за внешней средой	Область совершаемых противодействий		Область совершаемых противодействий		
Определение силы или слабости сигнала					
Слаженность действий внутри организации	Область совершаемых противодействий				
Гибкость действий по отношению к внешней среде					
Осуществление предварительных мер					

Управление слабыми сигналами дает возможность организации начать разработку и осуществление стратегического плана заблаговременно, что в первую очередь даст организации конкурентное преимущество. Дерево выбора стратегического решения в рамках реализации стратегии опирается в большей степени на возможность управления слабым сигналом [4]. Это определяет возможность получения конкурентного преимущества, в то время как использование только сильного рыночного сигнала приводит только к репозиционированию компании на рынке [5], [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Организация управления фирмой на основе слабых сигналов / Л. В. Долятовский, А. В. Ивахненко, Э. М. Лисс, С. А. Сущенко // Современные технологии управления. – 2014. – № 8(44). – С. 12-17.

2. Бурлаков, Е. А. Визуализация слабых предкризисных сигналов и их анализ / Е. А. Бурлаков // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математическое моделирование и программирование. – 2011. – № 4(221). – С. 15-25.
3. Аллахъяров, А. С. Стратегическое управление. Управление при условии слабых сигналов / А. С. Аллахъяров // . – 2018. – Т. 4, № 4(20). – С. 625-628.
4. Красюк, И. А. Методологические основы построения стратегической архитектуры маркетинга опережающего развития / И. А. Красюк, Д. Г. Хухлаев // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 10(147). – С. 758-765. – DOI 10.34925/EIP.2022.147.10.146.
5. Красюк, И. А. Маркетинговое сопровождение высокотехнологичной продукции / И. А. Красюк, А. Ю. Брагин // Наука и инновации: исследование и достижения: сборник статей V Международной научно-практической конференции, Пенза, 28–29 марта 2022 года. – Пенза: Автономная некоммерческая научно-образовательная организация «Приволжский Дом знаний», 2022. – С. 155-159.
6. Управление территориями в конкурентной рыночной среде : Учебное пособие / В. А. Руденко, Т. С. Попова, П. В. Горлачев [и др.]. – Краснодар : Индивидуальный предприниматель Кабанов Виктор Болеславович (Издательство "Новация"), 2021. – 270 с. – ISBN 978-5-00179-056-3. – EDN FRLLLT.

USE OF WEAK SIGNALS IN STRATEGIC MANAGEMENT OF AN ENTERPRISE

Spirina S.M.¹, Khukhlaev D.G.²

Volgodonsk Institute of Engineering and Technology - Branch of the National Research Nuclear University "MEPhI",
Volgodonsk, Rostov region, Russia.

lana-spirina@bk.ru¹
omega356@yandex.ru²

Abstract. Weak signals are valuable tools in predicting future changes. The use of weak signals in strategic management is of great importance for the prevention of risks in the enterprise. The purpose of this study is to find out how you can detect weak signals in the market and what effective methods a company can use to detect them.

Key words: weak signals, strategy, external environment, forecasting, opportunities, enterprise.

УДК 336

ВЛИЯНИЕ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ НА ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ДОВЕРИЯ К БАНКОВСКИМ ПРОДУКТАМ И УСЛУГАМ

Долганина К.Л.¹, Сычева К.А.², Звоноренко А.С.³

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Волгодонский инженерно-технический институт, Волгодонск
karina.dolganina5@gmail.com¹ sycheva2005@bk.ru²

Аннотация. В статье раскрыто понятие финансовой грамотности через анализ различных показателей, выявлена взаимосвязь с банковской сферой, предложены пути решения проблемы низкого уровня финансовой грамотности у населения.

Ключевые слова: финансовая грамотность, финансовая культура, финансовое поведение, финансовая установка, финансовый здоровый образ жизни, индекс финансовой грамотности.

В современных условиях потенциал развития страны становится зависим от регионов и качества их человеческого капитала, поэтому, в целях развития и повышения устойчивости экономики РФ необходимо обеспечить рост уровня финансовой грамотности населения. Таким образом, актуальность исследования обусловлена недостаточностью знаний в сфере финансов. Целью исследования является анализ и разработка рекомендаций по повышению уровня финансовой грамотности населения.

Финансовая грамотность имеет многогранную структуру. Она состоит из таких понятий как финансовое поведение, финансовая установка, финансовая культура. В совокупности эти определения складываются в финансовый ЗОЖ - эквивалент финансово грамотного поведения гражданина.

В настоящее время повышению финансовой грамотности уделяется большое внимание. Банк России ведет работу по финансовому просвещению и повышению финансовой грамотности. Приоритетами развития финансовой грамотности станут:

- цифровизация образовательных продуктов для всех возрастов;
- расширение охвата и повышение вовлеченности целевых аудиторий;
- обеспечение безопасности потребителей финансовых услуг;
- внедрение финансовой грамотности в учебные программы.

Совместно с Министерством просвещения Центральный банк РФ разрабатывает Стратегию развития финансового рынка до 2030 года [1]. В настоящее время для измерения уровня финансовой грамотности используется индекс финансовой грамотности. Он отражает способность человека к разумному управлению личными финансами и измеряется в диапазоне от 1 до 21 балла.

Анализ зарубежной и российской практик показал, что Россия по уровню финансовой грамотности в 2018 г находилась на 9 месте. В 2022 году Индекс финансовой грамотности россиян составил 12,79 балла из 21. Сегодня россиян с низким уровнем финансовой грамотности чуть больше четверти – 28%. Наиболее финансово грамотные жители России – это мужчины и женщины старше 45 лет, люди, имеющие высшее образование, а также жители крупных городов. Низкий уровень финансовой грамотности характерен для неработающих россиян, а также жителей сельских или отдаленных районов.

Всплеск инфляции в 2022 году также нашел неизбежное отражение в динамике реальных доходов, что оказывает влияние, как на уровень финансовой грамотности, так и на экономики страны в целом.

Выделены следующие основные области: такие, как финансовая культура, финансовое поведение, ключевыми компонентами которых являются финансовая установка, знания, навыки, умения. Эти понятия взаимно обуславливают друг друга.

Также выявлено значение частных индексов финансовой грамотности россиян. Проведенный анализ по итогам 2022г. показывает планомерный и уверенный рост навыков населения в управлении финансами, а также небольшой рост таких параметров, как грамотные установки и представления о финансах. Финансовые знания, напротив, демонстрируют негативную динамику.

Не менее важным показателем уровня финансовой грамотности является распространенность мошеннических схем, а точнее, как часто население попадает на «удочку» недобросовестных граждан.

Проблема повышения уровня финансовой грамотности обусловили необходимость в проведении и анализе анкетирования среди студентов техникума ВИТИ МИФИ. В опросе участвовало 70 студентов, обучающихся на разных технических специальностях.

Проведя анкетирование, определили, что студенты заинтересованы в повышении уровня финансовой грамотности, но в некоторых вопросах обладают недостаточным объемом информации и навыками, что является проблемой, которая может привести к неправильному распоряжению денежными средствами.

Проблему недостаточной информированности студентов предлагается решить проведением специальных викторин, интерактивных занятий, деловых игр – все это способно оказать положительное влияние на усвоение знаний в области финансов. Также для организации просвещения в сфере финансов необходимо привлекать финансовые организации – коммерческие банки.

Был проведен анализ базовых индикаторов стратегии повышения финансовой грамотности 2017-2023, с точки зрения объективного отражения экономического благополучия граждан страны, и выявлены недостатки [2].

На наш взгляд, из одиннадцати индикаторов эффективности национальной стратегии только один индикатор финансовой грамотности напрямую отражает уровень благосостояния граждан страны, это процент граждан, располагающих запасом финансов для непредвиденных жизненных ситуаций, при этом, и он нуждается в конкретизации.

В связи с этим данный перечень предлагаем дополнить финансовыми показателями, которые с ростом финансовой грамотности населения должны менять и их благосостояние, подтверждая главную задачу стратегии – повышение уровня и качества жизни граждан.

Также предлагается использовать два базовых концептуальных подхода к оценке уровня цифровой финансовой грамотности: с точки зрения целевой аудитории и с точки зрения базовых компонентов.

Реализация данных подходов позволит осуществлять регулярные замеры уровня финансовой грамотности, и позволят, по нашему мнению, своевременно выявлять слабые места реализуемых мер по повышению уровня финансовой грамотности.

Это, в свою очередь, даст возможность эффективно организовывать и координировать усилия по развитию финансовых навыков у людей, а также возможность подготовить специальные методические учебно-образовательные и контрольно-оценочные материалы, которые будут узко ориентированы на преодоление неудовлетворительных результатов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Распоряжение Правительства РФ от 29 декабря 2022 г. № 4355-р Об утверждении Стратегии развития финансового рынка РФ до 2030г/ <https://base.garant.ru/406065447/>
2. Распоряжение Правительства РФ от 25 сентября 2017 г. № 2039-р Об утверждении Стратегии повышения финансовой грамотности в Российской Федерации на 2017 - 2023 гг./ <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71675558/#26>

IMPACT OF FINANCIAL LITERACY OF THE POPULATION ON INCREASING THE LEVEL OF TRUST IN BANKING PRODUCTS AND SERVICES

Dolganina K.L.¹, Sycheva K.A.², Zvonorenko A.S.³

National Research Nuclear University MEPhI
Volgodonsk Engineering and Technical Institute, Volgodonsk
karina.dolganina5@gmail.com¹ sycheva2005@bk.ru²

Abstract. The article reveals the concept of financial literacy through the analysis of various indicators, reveals the relationship with the banking sector, suggests ways to solve the problem of a low level of financial literacy among the population.

Key words: financial literacy, financial culture, financial behavior, financial attitude, financial healthy lifestyle, financial literacy index.

УДК 33: 339.133.017

ИРРАЦИОНАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В ЭКОНОМИКЕ

Шевченко М.А.¹, Косенко А.А.², Попова Т.С.³

Волгодонский инженерно-технический институт
филиал НИЯУ МИФИ, г. Волгодонск, Россия
mariy.lady111@gmail.com¹; nastya.nastya1312@mail.ru²
e-mail: Tanya930@rambler.ru³

Аннотация. В работе рассматривается исследование, проведенное с целью выявления ситуаций, в которых потребитель поступает спонтанно или же наоборот обдуманно, отличие рационального поведения от иррационального и его причины.

Ключевые слова: иррациональное поведение, потребительское поведение, маркетинг, рациональное поведение, экономика, покупка товаров.

В классической экономической теории мы всегда подразумеваем, что человек действует исключительно рационально, учитывая все возможные риски и максимизируя собственную выгоду. Он делает логически безупречный выбор в любой ситуации и обладает значительной долей прозорливости. Однако реальная жизнь гораздо сложнее простой экономической модели, а человек зачастую принимает решения основываясь не на логических заключениях, а скорее на интуиции, под действием эмоций, моральных принципов и убеждений. Мы живем не только в мире рыночных отношений, но и в мире социальных норм, а между теми и другими возможны несоответствия и даже конфликты. И как часто, бывает, мы принимаем иррациональные решения, поддавшись порыву чувств или просто совершив ошибку! В современных рыночных условиях покупателю предоставлен выбор среди множества дифференцированных товаров, в отличие от рынка, который существовал сравнительно недавно; еще 4 десятка лет назад у потребителя не было такого масштаба выбора. Поскольку господствовала государственная собственность на средства производства, то и продукция была однородной. Соответственно у потребителя прошлого века не было много разнообразной продукции и свободы выбора.

Сейчас же есть разнообразие, но общество трактует нам, что нужно рационально подходить к выбору и покупке товара. Приобретать те продукты, которые жизненно необходимы в настоящий момент, по оптимальной цене. Но, разумеется, всем свойственно поддаваться минутному порыву, скидке. Насколько бы человек разумен не был, всегда есть процент вероятности того, что он купит вещь, которая ему совершенно не нужна. Такое поведение можно считать иррациональным. Иррациональное поведение – это поведение, которое основывается на эмоциях и иллюзорном восприятии действительности. Оно руководит потребителями во время совершения покупок. Изучение и учет иррациональных форм принятия решений – золотая жила современного маркетинга, особенно рекламы. Маркетинговые технологии используют весь возможный арсенал средств воздействия на потребителя, основанный на механизмах имитации, заражения и внушения (гипноз, суггестия). Стимулы к бессознательным действиям часто скрыты за внешне неуязвимыми формами маркетингового влияния, которые потребитель может рационально проанализировать, как может показаться на первый взгляд. Если мы опишем эти два типа поведения одним словом, то для рационального соответствующим словом будет мысль, а для иррационального – чувство. Примерами иррационального поведения могут служить: человек, узнав о лучшем варианте товара, может поехать в магазин, который находится как минимум в 20 минутах езды, когда есть множество сопоставимых вариантов ближе к дому. Сколько бы денег он ни сэкономил на продуктах, в конечном итоге он тратит на бензин. Мы провели исследование с целью узнать, насколько

иррационально поведение современного потребителя. Опрос на тему «Иррациональное поведение» проходило в 2023 году в нем приняли участие 231 человек в возрасте от 18 до 60 лет, разных социальных групп города Волгодонска.

Нами был проведён анализ результатов анкетного опроса:

1 вопрос: «Покупаете ли вы товары вследствие ожидания роста цен на них» 64,5% опрошенных проголосовали за ответ «нет», а остальные, 35%, проголосовали «да». Причиной этого может служить то, что большинство покупателей даже в условиях мировых вызовов мыслят здраво и рационально. Они понимают, что такая скупка товаров может привести к дальнейшим проблемам.

2 вопрос: «Обращаете ли вы внимание на товары с желтым ценником?» 79,9% респондентов ответили «да» и только 20,3% проголосовали за ответ «нет». На основе этого вопроса мы можем выяснить, что наши современники склонны к экономии денежных средств. Можно предположить, что в наше время люди опасаются тратить слишком много, чтобы отложить «на черный день», либо заработная плата недостаточно высокая, чтобы покупать товары без скидок и ни в чем себе не отказывать.

3 вопрос: «Влияет ли реклама на ваш потребительский выбор». Большинство участников опроса, а именно 56,3%, не согласились с этим вопросом. Они не обращают внимания на рекламу при выборе того или иного товара, но также значительная часть из них подтверждена ее воздействию, что дает нам понять, что реклама недостаточно эффективна, если у людей нет к ней доверия.

4 вопрос: «Готовите ли вы сами летом, а телегу - зимой». 63,6% покупателей проголосовали «нет», а за противоположный ответ отдали голосов только 36,4%. Результат опроса показал, что покупатели больше склонны к тому, чтобы не покупать заранее товары на следующий сезон. Они считают, что нужно покупать продукцию по мере нужды. Причиной этого может служить то, что у покупателей недостаточно денег, чтобы покупать товары, которые сейчас необходимы, и, которые понадобятся через время.

5 вопрос: «Совершаете ли вы импульсивные покупки?». Большинство респондентов, а именно 84,4%, совершают импульсивные покупки, и только 15,6% не поддаются своим минутным желаниям. Это позволяет нам сделать вывод о том, что человеком руководит иррациональное желание приобрести товар, когда он видит его, но до этого не планировал его покупку. Следовательно, большая часть опрошенных не планируют свои покупки, а потакает своим эмоциям и влечениям.

Таким образом, мы провели исследование и выяснили, что результаты неоднозначны. Аргументировать это можно тем, одни и те же ситуации мы можем трактовать двояко. С одной стороны это может быть покупка ненужной вещи из-за того, что она продается по низкой цене, а с другой стороны это может быть запланированная покупка холодильника, совершенная в тот момент, когда на него снизилась цена, чтобы в дальнейшем не переплачивать. Человек может быть и рациональным, и иррациональным не зависимо от пола, возраста и социальной роли.[4]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шиллер, Р.Ш Иррациональный оптимизм. Как безрассудное поведение управляет рынками / Р.Ш Шиллер. – Москва : Альпина Паблишер, 2022. – 550 с. – ISBN 978-5-9614-3241-1.
2. Хамм, И.Х Инстинкт покупателя. С простой моделью потребительского поведения - к надежным маркетинговым стратегиям / И.Х Хамм. – Харьков : Гуманитарный центр, 2022. – 272 с. – ISBN 978-617-7758-36-4.
3. Антонова и Патоша, Н.В и О.И Психология потребительского поведения, рекламы и PR / Н.В и О.И Антонова и Патоша. – Учебное пособие. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2022. – 325 с. – ISBN 978-5-16-011795-9.
4. Климович, К. И. Эффект SERM: анализ влияния управления репутацией на конверсию и продажи / К. И. Климович // Практический маркетинг. – 2023. – № 4(310). – С. 51-55. – DOI 10.24412/2071-3762-2023-4310-51-55. – EDN CYBJCY.

IRRATIONAL CONSUMER BEHAVIOR IN THE ECONOMY

Shevchenko M.A.¹, Kosenko A.A.², Popova T.S.³

Volgodonsk Engineering and Technology Institute
branch of NRNU MEPhI, Volgodonsk, Russia
mariy.lady111@gmail.com; nastya.nastya1312@mail.ru
Tanya930@rambler.ru

Abstract. The paper discusses a study conducted to identify situations in which the consumer acts spontaneously or, on the contrary, deliberately, the difference between rational behavior and irrational and its causes.

Key words: irrational behavior, consumer behavior, marketing, rational behavior, economics, purchase of goods.

Секции «Традиционные ценности и основные направления патриотического воспитания в пространстве современного образования»

УДК 316.653:172.15

О НЕКОТОРЫХ КРИТЕРИЯХ ПАТРИОТИЗМА В АНКЕТНЫХ ОПРОСАХ ФОНДА ОБЩЕСТВЕННОЕ МНЕНИЕ

Лобковская П.А.¹, Лобковская Н.И.²

МГКМИ им. Ф. Шопена, Москва, Россия¹

Московский инновационный университет, Москва, Россия²

Аннотация. В исследовании анализируются такие критерии патриотизма как знание истории своей страны, служба в армии, любовь к родной природе, лояльность к власти своей страны, предпочтение отечественных литературы и искусства, предлагаемые Фондом Общественное Мнение в опросных анкетах, раскрывается необходимость обоснования их выбора с разъяснением заложенных смыслов в формулировках. Формулируются вопросы для открытого и более глубокого анализа критериев патриотизма. Предлагается формирующая модель опросов общественного мнения с целью эффективного продвижения идей патриотизма в современном социокультурном пространстве России.

Ключевые слова: патриот, патриотизм, критерии патриотизма, общественное мнение.

27 апреля 2022 г. Президент В.В. Путин встретился с членами Совета законодателей при Федеральном Собрании РФ, отметив сплоченность россиян – «...патриотический настрой понятен, близок людям, всегда поддерживается большинством, подавляющим большинством граждан. Это показывают и выборы, и все опросы общественного мнения, и по-другому в принципе не может быть, потому что любовь к Родине – одна из ключевых основ российской государственности и важнейшая ценность для нашего общества, которая неизменно проявляется в решающие для страны моменты» [1].

В июне 2022 г. Фонд Общественное мнение (далее – ФОМ) опубликовал результаты очередного замера общественного мнения в рамках лонгитюдного социологического исследования в формате ФОМнибус «Патриотизм и патриоты» [2], а в марте текущего 2023 г. Всероссийский центр изучения общественного мнения (далее – ВЦИОМ) представил результаты исследования «История моей страны – это интересно!» [3]. Показатели двух ведущих отечественных организаций, изучающих мнение россиян относительно значимых вопросов жизни человека и общества коррелируются позволяют сформулировать следующие выводы. Высокий показатель заинтересованности историей Отечества – около 90% [3] – подтверждает и усиливает позиции патриотически настроенных россиян – 85% – рисунок 1а (причем с 2019 г. их количество выросло почти на 15%). Гораздо меньше – всего 31% – респондентов уверены, что «каждый гражданин страны должен быть патриотом» – рисунок 1б (с 2019 г. их количество увеличилось на 8%), и это может свидетельствовать об органичном включении ценностей свободы гражданского самоопределения в социокультурный код нашего общества. Из полутора тысяч опрошенных россиян 65% считает одним из наиболее важных проявлений патриотизма – знание истории своей страны (рис. 1в) [2].

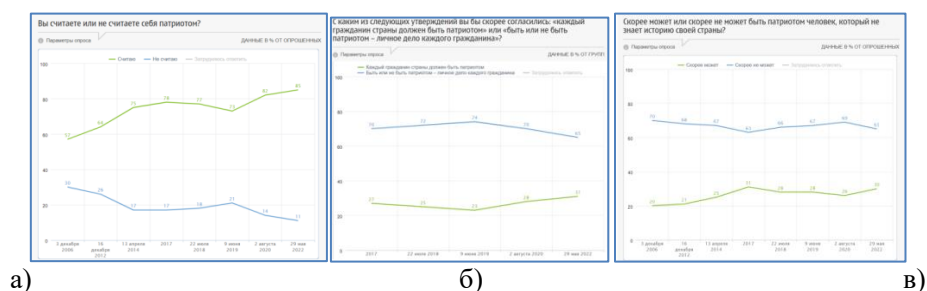


Рисунок 1 – Результаты опроса ФОМ «Патриотизм и патриоты» [2]

Исходя из данных ВЦИОМ почти 90% соотечественников разных возрастных категорий интересуются историей своей страны, причем больший интерес проявляют мужчины (36%), тогда как женщин в этой категории почти на 10% меньше; по возрастному показателю меньший результат у молодежи 18-24 лет – 24% отвечали, что скорее не интересуются историей своей страны, тогда как по остальным возрастам усредненный показатель незаинтересованности равен 7% [3]. Данный критерий не вызывает сомнения, однако представляется уместным уточнение понимания маркерного объема знания истории для удовлетворенности и/или уверенности гражданина в своей патриотической идентичности (в

этом направлении представляет интерес замер уровня субъективности оценки собственного знания истории по эпохам и событиям, ключевым датам и личностям, развитию экономической, политической, культурной и религиозной сферам жизни общества и так далее). Полагаем, разница в 20% между теми, кто считает себя патриотом и назвавшими знание истории своей страны главным критерием патриотизма может быть обусловлена именно такими субъективными сомнениями.

Еще по одному критерию граждан нашей страны на протяжении всего периода исследования (с 2006 г.) проявляют стабильное единодушие, это служба в армии: 70% респондентов считают избегание службы в армии свидетельством непатриотизма, а 23% уверены, что избегание службы и непатриотизм не связаны друг с другом (рис. 2а). А вот опрос «Может ли быть патриотом человек, критикующий власти своей страны» летом 2022 г. показал отличие от предыдущих лет с разницей в 15% – если с 2006 по 2021 гг. усредненный показатель ответивших «Скорее может» был равен 61%, а ответивших «Скорее не может» – 31% (возможно, критика власти расценивалась как проявление осознанности и неравнодушия, как целительная сила при проявлениях болезней роста динамично развивающегося государства), то в 2022 г. таких респондентов оказалось 48% и 46% соответственно (рис. 2б). Безусловно, это связано с проведением Российской Федерацией с 24 февраля 2022 г. Специальной военной операции на Донбассе, что для многих россиян оказалось индикатором патриотизма властей, именно поэтому произошел отток голосов по ответу «Скорее может быть патриотом человек, критикующий власти своей страны» и прирост к ответу «Скорее не может быть патриотом человек, критикующий власти своей страны».



Рисунок 2 – Результаты опроса ФОМ о патриотизме по критериям:
а) избегание службы в армии, б) критика власти своей страны [2]

Заслуживают дискуссионного рассмотрения такие критерии непатриотизма как «равнодушен к родной природе» (рис. 3а), «предпочитает иностранную, а не отечественную литературу и искусство» (рис. 3б), «уезжает жить и работать за границу» (рис. 3в) [2].

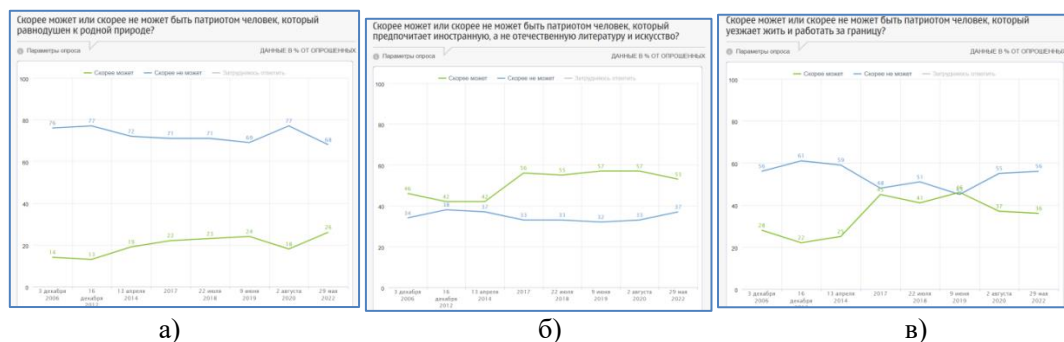


Рисунок 3 – Результаты опроса ФОМ о патриотизме по критериям:
а) равнодушие к родной природе, б) предпочтения иностранной литературы и искусства,
в) отъезд за границу для работы и проживания [2]

«Равнодушие» к природе можно трактовать и как неэкологичное поведение (и тогда впереди долгая дорога к совершенству через, например, грамотный раздельный сбор мусора или неиспользование аэрозолей и пластиковой посуды), и как слабость компетенций личной культуры (например, в виде оставленного на пикнике мусора), и как эмоциональную бедность (отсутствие внутренней восторженности от красоты окружающего природного мира), и как недостаточную духовную развитость (отсутствие смысловых переживаний, вызванных наблюдениями за природой), и низкий уровень образованности (неусвоение базовых научных знаний о сложном и завораживающем устройстве мира). Критерий «предпочитает иностранную, а не отечественную литературу и искусство» выглядит спорно:

если любимое музыкальное произведение – «Времена года» композитора Антонио Вивальди, удивляют загадки картины «Сад земных наслаждений» Иеронима Босха, а «Фауста» Иоганна Гёте перечитывается ежегодно, то Александр Николаевич Скрябин, Федор Иванович Тютчев, Михаил Александрович Врубель вне предпочтений?.. Согласно критерию «уезжает жить и работать за границу» должно ли сомневаться в любви к России Сергея Васильевича Рахманинова, Игоря Ивановича Сикорского, Николая Александровича Бердяева?..

Такие опросы могут быть обоснованы и в определенной степени полезны необходимостью поддержать в актуальном состоянии значимую тему и/или дать возможность респондентам «выпустить пар», но тогда и количество опрошенных должно быть значительно большим. В представленном же репрезентативном опросе населения от 18 лет и старше, в котором участвовали 1500 респондентов (жителей 104 городских и сельских населенных пунктов 53-х субъектов РФ), конструктивнее задавать формирующие вопросы, имеющие воспитательное значение, например: Известно ли Вам, что патриотизм отличается от псевдопатриотизма социально полезной активностью личности? Согласны ли Вы, что фундаментальной мерой патриотизма является духовное и интеллектуальное самосовершенствование личности? Знаете ли Вы, что значимым критерием высокой самооценки личности является способность генерировать радость от созидательной общественно полезной деятельности? И так далее.

Таким образом, рассмотренные критерии патриотизма нуждаются в разъяснении, так как односложный ответ не раскрывает отношения человека к приведенным ситуациям и возможным нюансам. Это провоцирует формальную оценку, которая может не отражать действительное мнение опрошенных. Кроме того, обобщенно сформулированные вопросы зачастую вводят в заблуждение, тогда респондент может ответить не на поставленный, а на додуманный им вопрос. Выявить такие случаи затруднительно, но они способны испортить итоговую статистику и навредить исследованию в целом. Именно поэтому опрос ФОМнибус представляет собой Интервью в режиме face-to-face по месту жительства респондентов с заявленной статистической погрешностью не выше 3,6%, что заслуживает внимания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Путин, В.В. Выступление на встрече с членами Совета законодателей 27 апреля 2022 года, Санкт-Петербург, URL : <http://kremlin.ru/events/president/news/68297>
2. Социологический опрос : Патриотизм и патриоты // ФОМ, URL : <https://fom.ru/TSennosti/14733>
3. Аналитический обзор : Путешествие по отечественной истории // ВЦИОМ, URL : <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/puteshestvie-po-otechestvennoi-istorii>

ABOUT SOME CRITERIA OF PATRIOTISM IN QUESTIONNAIRES SURVEYS OF THE PUBLIC OPINION FOUNDATION

Lobkovskaya P.A.¹, Lobkovskaya N.I.²

MGKMI F. Chopin, 4-6 Sadovaya-Karetnaya str., 7, Moscow, Russia 127006¹
Moscow Innovation University, Malaya Ordynka str., 7, Moscow, Russia 119017²

Abstract. The study analyzes such criteria of patriotism as knowledge of the history of one's country, service in the army, love of native nature, loyalty to the authorities of one's country, preference for domestic literature and art offered by the Public Opinion Foundation in questionnaires, reveals the need to justify their choice with an explanation of the underlying meanings in the formulations. Questions are formulated for an open and deeper analysis of the criteria of patriotism. A formative model of public opinion polls is proposed in order to effectively promote the ideas of patriotism in the modern socio-cultural space of Russia.

Key words: patriot, patriotism, criteria of patriotism, public opinion.

УДК 328.185: 34: 37

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕР ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ КОРРУПЦИИ В РФ КАК ЭЛЕМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ТРАДИЦИОННЫХ ЦЕННОСТЕЙ У БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ПРАВОВОЙ СФЕРЕ

Агеева А.А.¹, Чупров М.А.², Голяков Е.С.³, Железнякова А.В.⁴, Митина Н.А.⁵

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

li-ka-05@mail.ru¹

Chuprov_maks06@mail.ru²; yevgeniy.golyakov@list.ru³

AVZheleznyakova@mephi.ru⁴; bastion2012666@gmail.com⁵

Аннотация. В Стратегии национальной безопасности РФ коррупция рассматривается как одна из основных угроз государственной и общественной безопасности. Она представляет собой значительную проблему в современной России, затрагивающую функционирование органов государственной власти, правоохранительных органов, систем здравоохранения и образования, и других сфер и областей жизнедеятельности. Поиск способов борьбы с коррупцией является крайне актуальной задачей для современного общества.

Ключевые слова: коррупция, анализ коррупции в России и мире, противодействие коррупции, уголовно-правовая характеристика, квалификация взяточничества, противодействие коррупции.

В современном обществе продолжается распространение коррупции в разных сферах профессиональной деятельности человека, в том числе и в области государственного управления. Данный факт подтверждает следующее обстоятельство – число коррупционных преступлений в стране с начала 2022 г. выросло почти на 12% по сравнению с тем же периодом прошлого года, 50% из данных преступлений – это взяточничество.

Важным фактором системного противодействия коррупции является умение дифференцировать и распознавать в общественной жизни данное явление, знать способы, приемы и меры общественного и государственного воздействия, направленные на противодействие и борьбу с ним. Не менее важным является применение антикоррупционного законодательства и реализация его в практической деятельности государственных органов. Идет постепенное преобразование антикоррупционного законодательства, ориентированного на реализацию международных стандартов противодействия и борьбы с коррупцией на основе, как совершенствования антикоррупционных законодательных норм, так и применения комплексных мер в рамках Государственных программ по борьбе с преступностью и коррупцией, утверждаемых на высшем уровне.

Следователи СК РФ занимаются расследованием тяжких и особо тяжких преступлений, таких как убийство и изнасилование, преступлений, совершенных должностными лицами ОВД, ФСО, ФСБ и так далее, в производстве у одного следователя одновременно может находиться 10 уголовных дел, а иногда и более. В связи с этим предлагаем в структуру Следственного Комитета Российской Федерации ввести новую должность – следователь по делам коррупционной направленности (ДКН). Плюсы введения новой должности:

1. Разгрузка следователей следственного комитета;
2. Более качественное раскрытие коррупционных преступлений;
3. Расследование коррупционных преступлений требует детального изучения и анализа, на что требуется время, которое крайне ограничено процессуальными сроками, поэтому введение новой должности позволит углубленно заниматься расследованием преступлений коррупционной направленности, не отвлекаясь на другие дела;
4. Проведение профилактических и превентивных мероприятий на подведомственной территории;
5. Возможность проведения оперативной работы при участии сотрудников иных ведомств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конституция Российской Федерации. - М.: Омега-Л, 2012.- 63 с.
2. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 № 174-ФЗ (ред. от 29.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 11.01.2023) / Собрании законодательства Российской Федерации от 24.12.2001 г., № 52 (часть I), ст. 4921.
3. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 24.09.2022) // Собрание законодательства РФ, 17.06.1996, № 25, ст. 2954.
4. CPI 2022 for Eastern Europe and Central Asia / Transparency International report «Corruption Perceptions Index 2022» // Режим доступа: URL: https://transparencycdn.org/Report_CPI2022_English.pdf (дата обращения 07.02.2023).
5. Федеральный закон от 25.12.2008 № 273-ФЗ (ред. от 29.12.2022) «О противодействии коррупции» // Собрание законодательства РФ, 29.12.2008, № 52 (часть I), ст. 6228.

IMPROVING METHODS FOR ANTI-CORRUPTION IN THE RUSSIAN FEDERATION AS AN ELEMENT FOR FORMING TRADITIONAL VALUES IN FUTURE LEGAL SPECIALISTS

Ageeva A.A.¹, Chuprov M.A.², Golyakov E.S.³, Zheleznyakova A.V.⁴, Mitina N.A.⁵

Volgodonsk Engineering and Technology Institute - branch of the National Research Nuclear University MEPhI, Volgodonsk

li-ka-05@mail.ru¹; Chuprov_maks06@mail.ru²;
yevgeniy.golyakov@list.ru³; AVZheleznyakova@mephi.ru⁴;
bastion2012666@gmail.com⁵

Abstract. In the National Security Strategy of the Russian Federation, corruption is considered as one of the main threats to state and public security. It is a significant problem in modern Russia, affecting the functioning of public authorities, law enforcement agencies, healthcare and education systems, and other spheres and areas of life. Finding ways to fight corruption is an extremely urgent task for modern society.

Key words: corruption, analysis of corruption in Russia and the world, counteraction to corruption, criminal law characteristics, qualification of bribery, counteraction to corruption

УДК 328.185: 34: 303.621.35

К ВОПРОСУ О СОВРЕМЕННОМ ОТНОШЕНИИ К ПРОБЛЕМЕ КОРРУПЦИИ В РАМКАХ ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЫ МОЛОДЕЖИ

Исайчева М.Г.¹, Пекленко Д.Ю.², Степанова К.Д.³, Локонова Е. Л.⁴, Власова В.Д.⁵

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

germanovnaimg@gmail.com¹; darapeklenko16@gmail.com²;

karinfacs@gmail.com³; ELLokonova@mephi.ru⁴;

VDVlasova@mephi.ru⁵

Аннотация. В современном обществе продолжается распространение коррупции в разных сферах профессиональной деятельности человека, в том числе и в области государственного управления. Коррупция как негативное явление преследует человечество на протяжении всей истории его развития, не смотря на все меры противодействия коррупции, как антисоциальному явлению. Это социальное зло имеет в основе антиморальное и противоправное поведение отдельных представителей общества и профессиональных групп.

Ключевые слова: коррупция, история появления коррупции, коррупция в Российской Федерации и Ростовской области, макет, приложение, кодекс, закон, конституция РФ, анкетирование, анализ коррупции.

Рост коррупции в современной России создал реальную угрозу национальной безопасности государства. Опасным последствием распространения коррупции стала не только дискредитация власти, но и разращение общества в целом. Коррупция понимается как предательство общественного интереса в угоду личному, где должностные лица используют свои должностные права в личных целях. Как следствие сегодняшней ситуации, относительное большинство населения России не верит в то, что власть, провозгласив борьбу с коррупцией одной из главных задач, реально ей не противодействует

В ходе исследования были проанализированы исторические корни и причины коррупции, рассмотрены правовые акты антикоррупционной деятельности в РФ, изучены статьи за коррупционные действия, изучена и проанализирована статистика коррупционных преступлений в Российской Федерации и в Ростовской области, разработан макет инновационного приложения «Я знаю коррупционера». Так же было проведено исследование среди студентов техникума Волгодонского инженерно-технического института – филиала Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» на тему коррупции и их отношения к ней. Количество опрошенных респондентов - 121 человек, возраст от 16 до 20 лет.

На основании результатов анкетирования сделали вывод, что большинство людей под коррупцией понимают взяточничество. Самый коррумпированный орган, по мнению анкетлируемых респондентов, - это сотрудники ГАИ (ГИБДД). Радует, что большая часть опрошенных не попадала в коррупционную ситуацию и даже, если бы это случилось, то большинство опрошенных считают, что они справились бы без дачи взятки.

Разработанное приложение будет отличной отправной точкой для борьбы с коррупцией. Так же поскольку истинные размеры коррупции и ее негативные последствия не всегда становятся известны обществу, то целесообразно привлечение СМИ к формированию антикоррупционного мировоззрения и популяризации антикоррупционной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нормативные правовые акты и иные официальные документы 1. Конституция Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. (с посл. изм. и доп. от 5 февраля 2014 г. № 2 – ФКЗ) // Собрание законодательства Российской Федерации. - 2009. - № 4. - Ст. 445.
2. Наумов, А. Коррупция: причины возникновения, влияние и методы борьбы. Лучшие доклады на научной студенческой конференции «Социальная ответственность государства, бизнеса и гражданского общества» МГИМО Университет, 05.12.2008 г. // Научная жизнь. - 2014. - № 1 (8). - С. 7- 24.
3. Хабибулин, А.Г. Коррупция как угроза национальной безопасности: методология, проблемы и пути их решения // Журнал российского права. - М., 2009. - № 2. - С. 17-22.

4. Колобов, О.А. Власть и коррупция (глобальное измерение проблемы) // Коррупция в органах власти. Природа. Меры взаимодействия. Международное сотрудничество. - Н. Новгород: АНО, 2001. - 115 с.
5. Указ Президента Российской Федерации от 15.07.2015 № 364 «О мерах по совершенствованию организации деятельности в области противодействия коррупции» [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.pravo.gov.ru> (дата обращения: 22.03.2023).

TO THE QUESTION OF THE MODERN ATTITUDE TO THE PROBLEM OF CORRUPTION WITHIN THE SPIRITUAL AND MORAL CULTURE OF YOUTH

Isaicheva M.G.¹, Peklenko D.Yu.², Stepanova K.D.³, Lokonova E.L.⁴, Vlasova V.D.⁵

Volgodonsk Engineering and Technology Institute - branch of the National Research Nuclear University MEPhI,
Volgodonsk

germanovnaimg@gmail.com¹; darapeklenko16@gmail.com²;

karinfacs@gmail.com³; ELLokonova@mephi.ru⁴;

VDVlasova@mephi.ru⁵

Abstract. In modern society, corruption continues to spread in various areas of human professional activity, including in the field of public administration. Corruption as a negative phenomenon haunts humanity throughout the history of its development, despite all the measures to counteract corruption as an anti-social phenomenon. This social evil is based on the antimoral and illegal behavior of individual representatives of society and professional groups.

Key words: corruption, the history of the appearance of corruption, corruption in the Russian Federation and the Rostov region, layout, application, code, law, the constitution of the Russian Federation, questioning, analysis of corruption.

УДК 328.185: 37

АНТИКОРРУПЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК УНИВЕРСАЛЬНОЕ СРЕДСТВО ДУХОВНОЙ И ПРАВОВОЙ СОЦИАЛИЗАЦИИ ЛИЧНОСТИ

Марченко М.М.¹, Маницкая В.М.², Железнякова А.В.³, Власова В.Д.⁴

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

Marchenko987987@gmail.com¹; manitskaav@gmail.com²;

AVZheleznyakova@mephi.ru³; VDVlasova@mephi.ru⁴

Аннотация. В современном мире о коррупции написано и опубликовано огромное количество книг, статей и фундаментальных трудов, проведено не менее ста международных и национальных конференций, парламентских слушаний и «круглых столов», разработаны международные и региональные конвенции, руководящие принципы, типовые договоры, рекомендации о мерах противодействия коррупции и борьбе с ней. Политики многих стран на волне борьбы с коррупцией сделали блестящие карьеры. Тем не менее, коррупция в современном мире не стала ни менее значимой, ни приобрела тенденций к исчезновению.

Ключевые слова: коррупция, анализ коррупции в России и мире, противодействие коррупции, уголовно-правовая характеристика, квалификация взяточничества, противодействие коррупции, введение модуля в Обществознание.

В России в условиях продолжающегося системного (экономического, политического, правового, организационного и идеологического) переходного периода проблема коррупции приобрела особую остроту и политическую значимость. О ней говорится в средствах массовой информации и на самом высоком государственном уровне. Актуальность темы обусловлена тем, что в современном обществе продолжается распространение коррупции в разных сферах профессиональной деятельности человека.

Важным фактором системного противодействия коррупции является умение дифференцировать и распознавать в общественной жизни данное явление, знать способы, приемы и меры общественного и государственного воздействия, направленные на противодействие и борьбу с ним. Борьба с коррупцией ведется последовательно и системно. Она включает в себя широкий диапазон принимаемых мер: от совершенствования законодательства и деятельности правоохранительных, контрольно-надзорных органов до воспитания в гражданах нетерпимости к любым подобным проявлениям. Поэтому считаем необходимым начинать воспитывать нетерпимость к коррупции уже в школьном возрасте и продолжать этот модуль в учреждениях СПО. В связи с этим считаем необходимым ввести в дисциплину Обществознание модуль «Антикоррупционная деятельность». В работе приводится примерная рабочая программа модуля. В программе расписаны темы лекций и контрольные мероприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грибков М.А. Противодействие коррупции. Краткая версия [Электронный ресурс]: монография/ Грибков М.А., Орлов А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Палеотип, 2013.— 164 с.
2. Дахов И.Г. Противодействие коррупции в системе управления народным хозяйством [Электронный ресурс]: монография/ Дахов И.Г., Семенова А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Русайнс, 2015.— 156 с.
3. Андриченко Л.В. Противодействие коррупции в субъектах Российской Федерации [Электронный ресурс]: научно-практическое пособие/ Андриченко Л.В., Беляева О.А., Васильев В.И. Электрон. текстовые данные. – М.: Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации, 2014. – 234 с.
4. Главное управление экономической безопасности и противодействия коррупции: <http://mvd.ru/>
5. Судебный департамент при Верховном суде РФ: <http://www.cdep.ru/>

ANTI-CORRUPTION EDUCATION AS A UNIVERSAL MEANS OF SPIRITUAL AND LEGAL SOCIALIZATION OF THE INDIVIDUAL

Marchenko M.M.¹, Manitskaya V.M.², Zheleznyakova A.V.³, Vlasova V.D.⁴

Volgodonsk Engineering and Technology Institute - branch of the National Research Nuclear University MEPhI,
Volgodonsk¹

Marchenko987987@gmail.com²

manitskaav@gmail.com³

AVZheleznyakova@mephi.ru⁴

VDVlasova@mephi.ru⁵

Abstract. In the modern world, a huge number of books, articles and fundamental works have been written and published about corruption, at least one hundred international and national conferences, parliamentary hearings and round tables have been held, international and regional conventions, guidelines, model agreements, recommendations on countermeasures have been developed. corruption and the fight against it. Politicians in many countries have made brilliant careers in the wake of the fight against corruption. Nevertheless, corruption in the modern world has not become less significant, nor has it acquired a tendency to disappear.

Keywords: corruption, analysis of corruption in Russia and the world, counteraction to corruption, criminal law characteristics, qualification of bribery, counteraction to corruption, introduction of a module in Social Studies.

УДК 323.28: 316.62 : 004.738.5

К ВОПРОСУ О ПРОТИВОДЕЙСТВИИ ИДЕОЛОГИИ ТЕРРОРИЗМА В СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» В РАМКАХ ФОРМИРОВАНИЯ ГРАЖДАНСКОГО САМОСОЗНАНИЯ У МОЛОДЕЖИ

Власова К.В.¹, Чукарин Д.С.², Локонова Е.Л.³, Давлетшина А.Ф.⁴

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

vlasovaksenichka@mail.ru¹

cukarind@mail.ru²

ELLokonova@mephi.ru³

AFDavletshina@mephi.ru⁴

Аннотация. Условия существования общества в современном мире представляет эффективный инструмент пропаганды террористической деятельности, которым называют Интернет. Именно в интернете лица моложе 30 лет являются большей частью ежедневной аудитории онлайн-ресурсов. Подростки и молодые люди в возрасте от 14 до 20 лет, а это потенциальные учащиеся школ, техникумов и вузов, являются представителями аудитории социальных сетей. В статье представлены результаты социологического опроса, цель которого – изучение отношения интернет-пользователей к радикальным идеологиям, идеологии терроризма, а также представлены профилактические меры, которые необходимо использовать для предотвращения идеологии терроризма в молодежной среде и сети Интернет.

Ключевые слова: интернет, идеология терроризма, молодежная среда, экстремизм, межнациональные отношения, межрелигиозные отношения, Интернет-пространство.

В современном мире главным информационно - пропагандистским инструментом распространения любой идеологии является сеть Интернет. Молодое поколение привлекают простота доступа, масштабность и анонимность сети Интернет, отсутствие, как правило, социально- нравственных и государственных границ [1]. Одна из главных опасностей функционирования Интернета - воздействие на

сознание подростков и молодых людей с целью формирования террористического мышления и вовлечения их в ряды террористов [2].

В процессе изучения эффективных механизмов противодействия идеологии терроризма и уровня сформированности гражданского самосознания у молодежи [3] было проведено исследование среди студентов Волгодонского инженерно-технического института – филиала Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (далее ВИТИ НИЯУ МИФИ). Количество опрошенных респондентов – 196 человек, возраст от 15 до 23 лет. В процессе исследования были получены следующие результаты: На вопрос «Откуда исходит основная информация об идеологии терроризма?» 40% опрошенных уверены, что это Интернет; 25,3% – СМИ; 34,7% – телевидение. Ответ на следующий вопрос показал, что самая используемая социальная сеть – это ВК (93%). По сообщениям спецслужб именно «ВКонтакте» работают наиболее активные информационные подразделения радикалов. На вопрос о влиянии Интернета на появление и развитие идеологии терроризма в молодежной среде респонденты дали, следующие ответы – оказывает сильное влияние – 29%; имеет частичное влияние – 49%; о том, что интернет не оказывает влияния ответили 15% опрошенных; затруднились ответить на вопрос – 7 % опрошенных.

Ответ на следующий вопрос: «Какие из перечисленных экстремистских и террористических организаций Вам известны?» показал, что самыми «известными» организациями среди опрошенных респондентов это «Исламское государство» – 77%; «Аль-Каида» – 60%; «Правый сектор» – 48%. Противоречие в ответах, на которое следует обратить внимание, было отмечено при анализе ответов на следующие вопросы. А именно, «Считаете ли Вы, что социальные сети должны быть под тотальным контролем служб безопасности страны?» порядка 49% ответили «Нет» и 17% – «Скорее нет». И только 20% ответили – «Скорее да» и «Да» – 14% [4].

Но для более продуктивной борьбы с идеологией терроризма респонденты выделяют следующие направления: внести дополнительные поправки в законодательство по вопросу распространения идеологии терроризма – 34%; больше проводить с молодежью мероприятий патриотического направления – 56,4 %; развивать волонтерское движение – 32%; увеличить количество профилактических бесед представителей правоохранительных органов со студентами – 12%; больше уделять внимание формированию у молодежи духовных ценностей – 36%. Наблюдается наличие противоречия, с одной стороны более 65% респондентов против контроля со стороны служб безопасности сети Интернета, а с другой – почти 35% хотели бы дополнительные поправки в законодательство по вопросу распространения идеологии терроризма в сети Интернет [5]. Таким образом, проблема поиска эффективных механизмов противодействия с идеологией терроризма среди молодежи в сети «Интернет», остается одной из актуальных в нашей стране.

В заключении хотелось бы отметить большую систематическую работу ВИТИ НИЯУ МИФИ в данном направлении. Цель всего комплекса мероприятий института – изменить правовую психологию студентов, добиться абсолютного отторжения самой мысли о возможности применения террористических методов для разрешения любых проблем. Только в этом случае можно говорить о полноценности противодействия и искоренения терроризма в молодежной среде [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лашин Р. Л., Чурилов С. А. Противодействие экстремизму и терроризму в сети Интернет и образовательной среде // "ОБЗОР.НЦПТИ". 2015г. №7.- 47 с.
2. Южаков Т. А., Лашин Р. Л. Профилактика идеологии терроризма и экстремизма в образовательной среде и сети Интернет // "ОБЗОР.НЦПТИ". 2013г. №3.- 48 с.
3. Чурилов С.А., Быкадорова А.С. О противодействии распространению и профилактике радикальных идеологий в молодежной среде и сети Интернет // "ОБЗОР.НЦПТИ". 2016г. №8.- 60 с.
4. Скибо Т.Ю., Енютина М.В., Гасов В.Ю. Противодействие молодежному экстремизму в России и в мире: сравнительный анализ // Воинское обучение и воспитание, военная педагогика и психология. 2018. №7.- 234 с.
5. Противодействие идеологии терроризма в образовательной сфере и молодежной среде // <http://www.stavminobr.ru> URL: https://kemsu.ru/upload/university/document/antiterror/2018-09_24-25_edu-sec-conf_method.pdf (дата обращения: 01.03.2023).
6. Сыромятников И.В. Терроризм – зло: учебное пособие для учащихся старшей ступени общеобразовательных учреждений / Под ред. А.Г. Караяни. - М.: СГА, 2008. – 55 с.

ON THE ISSUE OF COUNTERING THE IDEOLOGY OF TERRORISM ON THE INTERNET IN THE FRAMEWORK OF THE FORMATION OF CIVIC CONSCIOUSNESS AMONG YOUNG PEOPLE

Abstract. The conditions of existence of society in the modern world is an effective tool for propaganda of terrorist activities, which is called the Internet. It is on the Internet that people under the age of 30 are the majority of the daily audience of online resources. Teenagers and young people aged from 14 to 20 years, and these are potential students of schools, technical schools and universities, are representatives of the audience of social networks. The article presents the results of a sociological survey, the purpose of which is to study the attitude of Internet users to radical ideologies, the ideology of terrorism, and also presents preventive measures that must be used to prevent the ideology of terrorism among young people and the Internet.

Keywords: Internet, ideology of terrorism, youth environment, extremism, interethnic relations, interreligious relations, Internet space.

УДК 930: 621.039

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЯДЕРНОГО РЕАКТОРОСТРОЕНИЯ В 1940-1950 гг. В СССР И США

Гречкин Е.И.¹, Недорубов А.Н.²

ВИТИ НИЯУ МИФИ, г. Волгодонск

e-mail: (grkcuinz@gmail.com¹; e-mail: batrakan@rambler.ru²

Аннотация. В работе рассматриваются история зарождение атомной отрасли и, как следствие, энергетики в СССР и США, причины, особенности и проблемы, которые были присущи ядерной науке в 1940-1950-ые годы, а также проводится сравнительная характеристика реакторостроения в 1940-1950 гг. в СССР и США.

Ключевые слова: промышленный реактор, становление энергетической отрасли, АЭС, энергетика, двухцелевой реактор, Россия, электроэнергия.

Главной причиной для изучения процесса ядерной реакции как в СССР, так и в США послужила опасность со стороны нацистской Германии. Как следствие, возникла необходимость наращивания собственного военного потенциала в надежде обезопасить себя от внешних врагов и занять лидирующую позицию в мире. СССР включился в гонку ядерных вооружений чуть позже, а после испытания Соединёнными штатами «Тринити» и последующего применения бомб «Малыш» и «Толстяк», ускорил работу [1].

Работы над реактором «Ф-1» продолжались на протяжении трёх лет под руководством И. В. Курчатова и состояли из двух этапов. Первый этап включал строительство специального здания, различных конструкций для обеспечения безопасности, и предоставление необходимого оборудования. Вторым этапом - разработку и строительство реактора. Особое внимание уделялось биологической защите. Строительство реактора шло до 25 декабря 1946 года, когда была получена первая саморазвивающаяся цепная ядерная реакция [2].

Реактор стал плацдармом для изучения физических характеристик материалов и элементов активной зоны первого промышленного реактора. На «Ф-1» были получены первые весовые количества плутония, было протестировано дистанционное управление, способы защиты от излучения и обучены первые специалисты, занявшие руководящие посты в советской атомной энергетике. Практические занятия проводили такие специалисты, как И.С. Панасюк, Б.Г. Дубовский, И.В. Мостовой и Е.Н. Бабулевич, которые занимались сборкой и запуском реактора. Значительным недостатком данной модели являлось отсутствие системы охлаждения, что ограничивало время работы реактора на высоких мощностях. В последующих моделях проблема была устранена.

Инициаторами изучения технологии ядерных реакторов в США стали Лео Сциллард и Юджин Вигнер. Они подвигли Альберта Эйнштейна написать Франклину Рузвельту письмо и объяснить необходимость развития атомного проекта в США в противовес разработкам нацистской Германии [3]. Впервые ядерная цепная реакция в США была получена в декабре 1942 года под руководством Энрико Ферми. Проработал реактор всего несколько десятков минут, но даже так эксперимент считался удачным [4]. Он не имел системы охлаждения и биологической защиты от радиоактивного излучения, предусмотренной в СССР.

Объёмов плутония, получаемого на «Ф-1» было недостаточно, поэтому через два года были запущены реактор «А», а затем реакторы-близнецы «АВ-1» и «АВ-2». Данные модели были снабжены системой охлаждения, однако это привело к возникновению ряда других проблем [5]. Было сложно обеспечить стабильный приток воды в реактор, возникали трудности с оборудованием, которое под давлением и температурой подвергалось деформации и выходило из строя. Не мало проблем доставляли планктоны и водоросли.

В США в это время учёные пришли к идее конструирования натрий-графитовых реакторов, работающих на природном уране [6]. Технология решала сразу ряд проблем. Во-первых, отпадала необходимость в корпусах реакторов, способных выдерживать высокое давление, а, во-вторых, становилась невозможной пароциркониевая реакция, которая приводила к деформации оборудования. Данная технология позволила обеспечить безопасную эксплуатацию реакторов и многократно снизить вероятность аварий.

Получение необходимых объёмов плутония позволило задуматься о постановки новой цели – получении электроэнергии. «И-1» стал прототипом для промышленных реакторов нового поколения с замкнутым контуром и энергетическими установками для производства электроэнергии, чем уже на протяжении 9 лет занимались в США. Изучением ядерной энергии занималась компания «Argonne», которая днём 20 декабря 1951 года впервые получила полезное количество электроэнергии, способное зажечь ряд из четырёх лампочек. Спустя несколько дней реактор произвёл электроэнергию, необходимую для всего комплекса EBR. Это доказало, что реактор был способен производить электроэнергии больше, чем потребляет во время работы [7]. Запуск первой атомной электростанции в США с одним реактором произошёл в 1958 году. Мощность АЭС составила 68 МВт, что более чем в 12 раз превосходило показатели Обнинской АЭС, запущенной в 1954 году в СССР.

Началось строительство двухцелевых реакторов, нацеленных на получение электроэнергии. Первым представителем серии стал графитовый реактор «ЭИ-2», который считался своеобразным экспериментальным полигоном [8]. Затем началось строительство реакторов модели «АДЭ», разрабатываемых с расчётом на выработку энергии. Самым успешным из серии являлся «АДЭ-3». Он был направлен на достижение большей тепловой и электрической мощности. Запущенный в 1961 году, в 1964 он был переведён на энергетический режим, а впоследствии являлся одним из самых востребованных поставщиков дешёвой электроэнергии в стране. Стоимость вырабатываемой электроэнергии «ЭИ-2» была более чем в 7 раз больше, чем реактором «АДЭ-3» [9].

Последними представителями серии, построенными в СССР в целях выработки плутония, были реакторы «АДЭ-4» и «АДЭ-5», которые стали лидерами по добычи плутония в мире. Каждый из них выработал плутония больше чем любой реактор в США.

Резюмируя, можно сделать некоторые выводы, полученные в ходе данной научно-исследовательской работы. Во-первых, главная причина зарождения атомной отрасли - необходимость предотвращения внешних угроз. Идея использования цепной ядерной реакции в качестве источника энергии возникла чуть позже. Во-вторых, несмотря на первенство СССР по добыче плутония, создание первой АЭС и решение главных проблем (обеспечение биологической защиты или системы охлаждения), с которыми сталкивались ядерщики США, СССР ощутимо отставал в объемах выработки атомной энергии рассматриваемого периода времени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Первое испытание советской атомной бомбы // Военное обозрение URL: <https://topwar.ru/161793-pervoe-ispytanie-sovetskoj-atomnoj-bomby.html> (дата обращения: 21.02.2023).
2. Первый // История реакторов URL: <http://www.biblioatom.ru/evolution/istoriya-osnovnyh-sistem/istoriya-reactorov/f-1/> (дата обращения: 20.02.2023).
3. Кто на самом деле создал атомную бомбу? // Военное обозрение URL: <https://topwar.ru/100819-kto-na-samom-dele-sozdal-atomnuyu-bombu.html> (дата обращения: 21.02.2023).
4. Я стану смертью, разрушителем миров. Как в США создали первый ядерный реактор // Onliner URL: <https://tech.onliner.by/2018/08/16/pervyj-yadernyj-reaktor> (дата обращения: 21.02.2023).
5. Реакторы АВ-1 и АВ-2: близнецы-братья // История реакторов URL: <http://www.biblioatom.ru/evolution/istoriya-osnovnyh-sistem/istoriya-reactorov/ab-1/> (дата обращения: 20.02.2023).

COMPARATIVE DESCRIPTION OF NUCLEAR REACTOR CONSTRUCTION IN 1940-1950 IN THE USSR AND USA

Grechkin E.I.¹, student Nedorubov A.N.²

VITI NRNY MPhI

e-mail: batrakan@rambler.ru¹; e-mail: grkcuinz@gmail.com²

Abstract. The work considers the history of the emergence of the nuclear industry and, as a result, energy in the USSR and the USA, the reasons, features and problems that were inherent in nuclear science in the 1940-1950s, and also carries out a comparative characterization of reactor construction in 1940-1950. in the USSR and the USA.

Key words: industrial reactor, formation of energy industry, NPP, energy, double-target reactor, Russia, electric power.

УДК 94(47)

ПЕРВЫЙ ШТУРМ ГРОЗНОГО И ГИБЕЛЬ 131 МАЙКОПСКОЙ БРИГАДЫ

Давыдов Е.С.¹, Недорубов А.Н.²

Волгодонский инженерно-технический институт Филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск, Ростовская обл., Россия
davidov_egor00@mail.ru¹; batrakan@rambler.ru²

Аннотация. В данной статье рассматривается боевой путь 131 Майкопской бригады во время Первой чеченской войны. На примере данной бригады исследуются ошибки, допущенные командованием при первом штурме Грозного, повлекшие за собой поражение в данной боевой операции.

Ключевые слова: 131 Майкопская бригада, полковник И. Савин, командование, Чечня, войска.

Первая Чеченская война началась очень неожиданно для российского народа. После развала Советского союза Джохар Дудаев, на тот момент возглавлявший Конгресс чеченского народа, силой захватил власть в Чечне и объявил о выходе из состава России Чеченской Республики Ичкерии. На фоне этого начались этнические чистки, резко возрос уровень преступности, начались боевые столкновения между противниками режима Дудаева и теми, кто его поддержал. Руководство Российской Федерации не могло допустить отделения Чечни и 7 ноября 1994 года Борис Ельцин подписал указ, где говорилось о вводе чрезвычайного положения на Чечено-Ингушской территории. [1]

На территорию Чечни, после авиаударов по аэродромам, были введены войска с трех направлений - Северная Осетия, Ингушетия и Дагестан. Вооруженные силы стремительно продвигались, неся минимальные потери, но основной задачей было взять Грозный - столицу Чеченской Республики.

Общий план по штурму Грозного был назначен на утро 31 декабря и заключался в следующем: четыре группировки «Север», «Северо-Восток», «Запад», «Восток» должны были зайти в город с четырех направлений и решительным ударом захватить Президентский дворец, здание правительства, железнодорожный вокзал и другие важные объекты инфраструктуры города.

131 Майкопская бригада под командованием полковника И. Савина, базировалась одним батальоном на южных скатах Терского хребта и двумя батальонами севернее поселка Алхан-Чуртский. 30 декабря 1994 года бригада получила задачу: утром 31 декабря выдвинуться в район старого аэродрома и там занять оборону. [1]

Здесь стоит отметить, что командование операцией допустило свою первую ошибку - подразделения, принимавшие участие в штурме не были готовы к нему, о чем неоднократно сообщали командованию. Снабжение подразделений было удручающим, а также в связи с нехваткой людей бригада доукомплектовывалась из других частей и солдаты не прошли боевое слаживание. Проще говоря, федеральные войска не были готовы к взаимодействию в бою.

Из воспоминаний Евгения Пашенко, командира 1-й мотострелковой роты: «Почему неразбериха была?! Нам людей давали, кого только можно — зенитчиков, огнеметчиков! Дали буквально, 31 декабря! Просто привезли: «Вот, на тебе в роту огнеметчиков!» Я их фамилии на листочек записал, в карман бушлата положил.» [2]

Тем не менее, команда на штурм поступила и все четыре группировки выдвинулись на заранее обозначенные позиции. 131 Майкопская бригада выполнила свою задачу и закрепились на окраине города, но тут же получила приказ о снятии с позиций и выдвижению к железнодорожному вокзалу.

Уже на данном этапе можно выделить вторую ошибку командования операцией - желание занять город как можно быстрее не давало возможности на предварительную разведку и зачистку. Войска шли колоннами на танках и боевых машинах пехоты (далее по тексту - БМП). Данный вид техники не был предназначен для ведения городских боев, тем более в узких улицах Грозного, что в случае засады сильно уменьшало шансы на выживание.

Не встретив сопротивления на своем пути, бригаде удалось занять вокзал и закрепиться. Как только стемнело боевики нанесли свой первый удар по позициям мотострелков и заняли прилегающие к вокзалу строения. Солдаты отступили в здание вокзала, где и вели оборону. В считанные часы 131 Майкопская бригада оказалась в окружении, отрезанной от остальных сил, вошедших в Грозный. Бригада находилась

под шквальным огнем не только стрелкового оружия, но и гранатометов. Боевики не жалели боеприпасов и били даже по единичным целям. [3]

Командование бригады на протяжении всего ночного боя запрашивало помощи. Но войска, которые были отправлены на помощь, увязли в уличных боях Грозного. Авиация, которая пыталась помочь мотострелкам, в городской застройке просто не могла определить, откуда ведется стрельба по обороняющимся. Состав бригады нес огромные потери, была сожжена или выведена из строя почти вся техника. Зенитно-ракетные комплексы «Тунгуска», отстреляв все боеприпасы для пулемета, вели огонь по зданиям ракетами «земля-воздух», но были так же уничтожены.

Большие потери, огромное количество раненых и отсутствие надежды на помощь вынудили полковника И. Савина утром 1 января 1995 года прорываться из окружения тремя волнами. Первая волна должна была на БМП прорваться из окружения, проведя разведку боем на маршруте, которым бригада заходила в город. Но попытка не увенчалась успехом и БМП с десантом была уничтожена. Вторая волна во главе с подполковником И. Савиным должна была выходить из окружения на двух БМП. Бронетехника была загружена ранеными и под личным командованием командира бригады отправилась на прорыв. Но боевики встретили прорывающихся плотным огнем. Доехав до дома печати, две БМП были уничтожены. Тех, кто оставался лежать раненым – чеченские боевики добивали. Части бойцов во главе с И. Савиным все же удалось отойти по направлению к автобазе. Но и отошедших солдат боевики тут же окружили на автобазе. В процессе боя И. Савин был убит гранатой, осколок которой попал ему в голову. Третья волна солдат разбилась на малые группы и выходила из города пешком. Им удалось выйти из окружения и по дворам прорваться к основным силам федеральных войск.

Потери бригады в новогоднюю ночь с 31.12.1994 года на 01.01.1995 года составили 80% личного состава вошедшего в Грозный: 157 человек, из них 133 солдата, 24 офицера, 22 танка, 45 БМП, 6 зенитно-ракетных комплексов. [1]

Основной причиной поражения в данной операции являлось отсутствие должной подготовки федеральных войск: войска не прошли боевое слаживание, входили в город без предварительной разведки и даже не имели актуальной карты города, а радиочастоты с самого начала операции прослушивались боевиками. Еще одной из причин являлось отсутствие слаженности действий между подразделениями – группировки федеральных войск, по приказу командования, постоянно перенаправлялись с одной позиции на другую, что противоречило изначальному плану, а сами командиры зачастую не понимали смысла поставленных им задач. И еще одной причиной, которая послужила сокрушительному поражению, была недооцененность командующими операцией боевиков. Они рассчитывали, что это будет быстрый захват ключевых позиций в городе и противник не окажет должного сопротивления, испугавшись демонстрации силы федеральными войсками. Но тактика, которая была выбрана командирами, оказалась смертельной для солдат федеральных войск и лишь подняла боевой дух боевиков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипов А.В. Лев Рохлин: Жизнь и смерть генерала. / Москва – 1998. - 400 с.;
2. Асташкин Н.С. / Долг солдата. / Ростов-на-Дону – 2018. - 280 с.;
3. Черкасов А.В. / Исполнители приказ // [Электронный ресурс] / URL : <https%3A%2F%2Fpolit.ru%2Farticle%2F2005%2F01%2F07%2Fchech%3> (дата обращения 20.03.2023);
4. Милюков П.И. / Я – «Калибр-10» // Милюков П.И., Яук К. / Москва – 2010. - 94 с.

THE FIRST ASSAULT ON GROZNY AND THE DEATH OF THE 131 MAIKOP BRIGADE.

Davidov E.S.¹, Nedorubov A.N.²

Volgodonsk Engineering and Technical Institute

Branch of the National Research Nuclear University "MEPhI", Volgodonsk, Russia

davidov_egor00@mail.ru¹

batrakan@rambler.ru²

Abstract. This article examines the combat path of the 131 Maikop Brigade during the First Chechen War. Using the example of this brigade, the mistakes made by the command during the first assault on Grozny, which resulted in defeat in this combat operation, are investigated.

Key words: 131 Maikop Brigade, Colonel I. Savin, Command, Chechnya, troops.

ВЗГЛЯД СОВРЕМЕННОГО ПОКОЛЕНИЯ НА ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ ЦЕННОСТИ, ЛЕЖАЩИЕ В ОСНОВЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ЛЮДЬМИ НА ПРОТЯЖЕНИИ ВСЕГО СУЩЕСТВОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Телегина Е.А.¹, Волгина С.В.²

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл., Россия
telegina2013@yandex.ru¹
SVVolgina@mephi.ru²

Аннотация. Нравственные человеческие ценности и соблюдение моральных норм в повседневной жизни каждого человека – это основы мировоззрения, сознания, корректного и приличного поведения человека и то, что общепринято и имеет определенную и для всех одинаковую интерпретацию. Это те жизненные столпы общества, которые объединяют совершенно разных личностей в единый, культурный, высоконравственный, высокоинтеллектуальный, сплоченный, честный и порядочный народ и делает взаимоотношения между людьми человеческими и положительными. Человеческая мудрость отражена в пословицах и поговорках, которые в первозданном виде сохранились и активно используются в наше время. Каков же взгляд представителей современного поколения на общепринятые ценности и считают ли они их важными в своей повседневной жизни?

Ключевые слова: человеческие ценности, моральные нормы, взгляд современного поколения, правила этикета, нравственность, доброта, уважение к окружающим, порядочность, справедливость, честность, пословицы и поговорки.

Человеческие ценности – это неизменные с годами основы поведения людей. С древних времен люди, взаимодействуя друг с другом, формировали определенные нормы, правила комфортного, морально-нравственного взаимодействия. Каждый человек в своей повседневной жизни стремится к тому, чтобы быть честным, справедливым, порядочным.

Формировались общепринятые истины, которые увековечивались с помощью пословиц и поговорок. Они передавались и передаются из поколения в поколение в семьях, таким образом, формируя изначально семейные, а затем общественные нравственные ценности, наполненные здравым смыслом и направленные на повышение и поддержание культурного уровня общества и существующих в его границах межличностных отношений. Каждый человек в совершенно любой сфере межличностных отношений должен помнить о том, что относиться к другим людям и взаимодействовать с ними нужно, таким образом, как каждый человек бы хотел, чтобы обращались с ним. Если люди в повседневной жизни будут помнить об этом простом, но таком глубоком по смыслу золотом правиле моральных и нравственных норм, в обществе будут превалировать стабильность и доброжелательная, позитивная обстановка. Если бы каждый человек ответственно относился ко всему, что он говорит или же делает и понимал, что каждый поступок имеет обратную отдачу и влечёт за собой последствия, необдуманных поступков с не благими намерениями стало бы в разы меньше. Представленная выше житейская истина отражена в следующих поговорках: «Рано или поздно каждый садится за банкетный стол последствий своих поступков» (Р. Стивенсон); «Уважать всякого человека, как самого себя, и поступать с ним, как мы желаем, чтобы с нами поступали, выше этого нет ничего» (Конфуций).

Самовоспитание – это неотъемлемая часть становления личности. Воспитание нравственных качеств человека формирует его волю к свершениям и к жизни в целом и требует колоссального труда: «Нравственность – это, несомненно, самое важное в жизни; она, возможно, сама воля к жизни» (Т. Манн); «Усилие есть необходимое условие нравственного совершенствования» (Л. Н. Толстой). Регулярно следует проводить самоанализ и давать оценку своих убеждений. «Недостаточно определять нравственность верностью своим убеждениям. Надо ещё беспрерывно возбуждать в себе вопрос: верны ли мои убеждения?» (Ф. М. Достоевский). Вклад каждого человека в совокупное культурно-нравственное наследие и достояние народа очень высок и каждый индивидуум, как часть единого механизма формирует общее впечатление об определенных группах людей, народах и нациях. Данная закономерность прослеживается в следующих высказываниях: «Важнейший капитал нации нравственные качества народа» (Н. Г. Чернышевский); «Нравственность служит для того чтобы человеческому обществу подняться выше» (В. И. Ленин); «Истинный показатель цивилизации не уровень богатства и образования, не величина городов, не обилие урожаев, а облик человека, воспитываемый страной» (Р. Эмерсон).

Очень важным в современном мире является чувство патриотизма к своей Родине. Патриотизм – это любовь, чувство уважения, гордости, сострадания, понимания, пристальное внимание и заинтересованность во всём, что происходит в родной стране. Человеку с патриотическими чувствами не

безразлична судьба своей Родины, всё, что с ней связано и все, что с ней происходит. Если каждый человек будет совершать осознанно положительно направленные поступки для своей Родины, он будет получать колоссальное удовольствие и понимать, что его страна процветает и из-за его пусть даже маленького вклада. Людей много, следовательно, и совокупный вклад каждого будет очень весомым. «Не спрашивай, что твоя Родина может сделать для тебя, - спроси, что ты можешь сделать для своей Родины. (Д. Кеннеди).

Для того чтобы быть счастливым человеку свойственно совершать добрые поступки, которые влекут за собой позитивное настроение, душевную теплоту у окружающих людей и которые основаны на взаимопонимании, взаимоуважении, культурных поведенческих аспектах, порядочности и справедливости. Человек должен «быть человеком» в любой ситуации и доказывать снова и снова то, что он действительно достоин, испытывать чувство счастья. «Нравственность учит не тому, как стать счастливым, а тому, как стать достойным счастья» (И. Кант); «Лишь тот судьбой одарен счастливой, Тот радостен, чье сердце справедливо!» (Фирдоуси) «Честность, порядочность – это уже половина счастья» (Э. Золя). Для того чтобы быть счастливыми людям необходимо душевное спокойствие, ощущение того, что всем вокруг хорошо и некому не приходится преодолевать созданные другим человеком, безответственным и недобросовестным путем преграды. «Наслаждайся и дари наслаждение, не причиняя зла ни себе, ни другим, в этом заключается суть нравственности» (Н. Шамфор).

Также важным аспектом в моральном удовлетворении человека является рациональное использование в своей повседневной жизни разума и сердца, иными словами рационального логического мышления и чувственного порыва, которые сочетаются в нравственных и моральных нормах и способствуют получению удовольствия от жизни: «Чем выше человек по умственному и нравственному развитию, тем он свободнее, тем большее удовольствие доставляет ему жизнь» (А. П. Чехов); «Нравственность – это разум сердца» (Г. Гейне).

Для того чтобы стать разносторонней личностью и принимать взвешенные и морально правильные решения человек должен иметь волевой характер и корректировать и формировать его в соответствии с моральными и нравственными нормами: «Высшей целью человеческих стремлений является высоконравственный характер» (Э. Тельман); «Нравственность должна лежать в характере» (И. Кант).

Соблюдение моральных и нравственных норм в поведении, общении – это не сиюминутная прихоть или же одноразовое явление. Главная отличительная особенность – это регулярное соответствие действий человека данным нормам, которое основано не на навязанном мнении, а на искреннем и личном, внутреннем побуждении каждого человека быть нравственно-культурно развитым и дарить радость и добро окружающим людям: «Главное условие нравственности – желание стать нравственным» (Сенека Младший); «О нравственных качествах человека нужно судить не по отдельным его усилиям, а по его повседневной жизни» (Б. Паскаль). Положительным аспектом в формировании высоконравственной натуры является стремление к максимально возможному итогу действий каждого человека и возможных последствий от принятых решений и поведения, слов – достижения самого высокого результата справедливым и честным путем: «Поступай согласно той максиме, которая может стать всеобщим законом» (И. Кант).

Честность, справедливость, искренность, порядочность, истина, правда, чувство уважения к окружающим – данные черты в человеческих отношениях являются самыми ценными в современном обществе и основополагающими в улучшении моральных и нравственных принципов каждого человека и культурного роста общества в целом. «Кто склонен терять уважение к другим, тот, прежде всего не уважает себя»; «Высшая и самая характерная черта русского народа – это чувство справедливости и жажда её» (Ф. М. Достоевский); «Когда справедливость исчезает, то не остается ничего, что могло бы придать ценность жизни людей» (И. Кант); «Справедливость – истина в действии» (Б. Дизраэли); «Честность не только первый шаг к величию, она – само величие» (К. Боуви); «Искренность есть мать правды и вывеска честного человека» (Д. Дидро).

В современном мире как никогда актуальна популяризация высоконравственных отношений в современном поколении. Стремление к самосовершенствованию и самопознанию, анализу своих поступков и их последствий, соблюдение моральных, нравственных, этических норм – это ключевая направленность в оздоровлении современного общества. Воспитание современного поколения должно быть полностью направленно на развитие положительных качеств и черт характера, правильной и адекватной жизненной позиции, которая напрямую складывается из простых, но очень важных человеческих ценностей, отношений и чувства патриотизма.[3]

На основании проведенного социологического опроса среди учащихся школьных учреждений и студентов была выявлена острая потребность в актуализации среди современного поколения вопроса о формировании нравственного воспитания и патриотизма. Большая часть опрошенных считают нравственные, моральные нормы основополагающими в формировании положительных тенденций в развитии общества в настоящее время. Представители современного общества знают о существовании достаточно большого спектра народных мудростей, поговорок и пословиц, но некоторые из них не

понимают их сущность и не применяют их в своей жизни, следовательно, не используют опыт предшествующих поколений в решении проблем. Большая часть представителей современной молодежи с удовольствием бы расширили имеющийся багаж знаний в этой области. Данная потребность современного поколения нуждается в максимально быстром удовлетворении. Первостепенным способом корректировки данной ситуации является, в частности, введение дисциплины в высших и средних профессиональных учебных заведениях и предмета в школьной программе, направленных на изучение моральных и нравственных аспектов в формировании личности и чувства патриотизма.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афоризмы и цитаты великих людей [Электронный ресурс]. – URL: <https://time365.info/aforizmi/> (дата обращения: 15.04.2023)
2. Цитатница [Электронный ресурс]. – URL: <https://citatnica.ru/> (дата обращения: 15.04.2023)
3. Шумакова, И. А. Межличностные коммуникации во внутренней среде маркетинга образовательных организаций: фактор и резерв конкурентоспособности / И. А. Шумакова // Практический маркетинг. – 2021. – № 1(287). – С. 34-38. – DOI 10.24412/2071-3762-2021-1287-34-38. – EDN UXCBLC.

THE VIEW OF THE MODERN GENERATION ON THE HUMAN VALUES UNDERLYING THE RELATIONSHIPS BETWEEN PEOPLE THROUGHOUT THE EXISTENCE OF MANKIND

Telegina E.A.¹, Volgina S.V.²

Volgodonsk Engineering and Technology Institute - branch of the National Research Nuclear University "MEPhI",
Volgodonsk, Rostov region.
telegina2013@yandex.ru¹
SVVolgina@mephi.ru²

Abstract. Moral human values and observance of moral norms in the daily life of each person are the foundations of the worldview, consciousness, correct and decent human behavior and what is generally accepted and has a certain and for all the same interpretation. These are the vital pillars of society that unite completely different personalities into a single, cultured, highly moral, highly intelligent, cohesive, honest and decent people and makes the relationship between people humane and positive. Human wisdom is reflected in proverbs and sayings that have been preserved in their original form and are actively used in our time. What is the view of the representatives of the modern generation on generally accepted values and do they consider them important in their daily lives?

Key words: human values, moral norms, the view of the modern generation, rules of etiquette, morality, kindness, respect for others, decency, justice, honesty, proverbs and sayings.

УДК 323.28: 316.62: 004.738.5

ПОНЯТИЯ «ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ИДЕОЛОГИИ ТЕРРОРИЗМА» И «ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ТЕРРОРИЗМУ» В АСПЕКТЕ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ МОЛОДЕЖИ

Власова К.В.¹, Чукарин Д.С.², Локонова Е.Л.³, Давлетшина А.Ф.⁴

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск
vlasovaksenichka@mail.ru¹, cukarind@mail.ru²
ELKononova@mephi.ru³, AFDavletshina@mephi.ru⁴

Аннотация. Современное состояние мировой политики и экономики определяет различные требования к воспитанию молодого поколения в рамках сохранения человеческой цивилизации в целом. К одним из вызовов современности относится терроризм. К сожалению, сегодня многие террористические группировки ведут активную работу по привлечению молодого поколения к своим разрушительным идеологиям. И, прежде всего, в информационном поле. В статье представлен обзор системной работы по воспитанию молодого поколения в ВИТИ НИЯУ МИФИ в вопросах противодействия идеологии терроризму, а также результаты социологического опроса, цель которого – выявить уровень патриотизма, автономности, нравственной воспитанности студентов, социальной и этнической толерантности.

Ключевые слова: интернет, идеология терроризма, молодежная среда, экстремизм, Интернет-пространство, информационное поле, противодействие идеологии терроризма.

Одним из основных и важнейших направлений сегодня в противодействии идеологии терроризма, информационного противодействия терроризму в Российской Федерации является его профилактика, то

есть разъяснительно-предупредительная работа по противодействию экстремистским и террористическим проявлениям [1]. Цель программы по формированию толерантного сознания и профилактике экстремистско-террористических проявлений у обучающихся ВИТИ НИЯУ МИФИ [2] – формирование в практике межличностного общения у молодежи норм поведения, призванных обеспечить устойчивость толерантного поведения в обществе в различных социальных ситуациях. Вопросы противодействия идеологии терроризма тесно связаны с вопросами духовно-нравственного воспитания молодого поколения [3]. В ВИТИ НИЯУ МИФИ было проведено анкетирование студентов первых курсов, поступивших в институт на базе одиннадцати классов. Выбранным методом проведенного исследования является тестирование. Методика применялась в стандартных условиях учебного заведения. Результаты - использование соответствующего ключа оценки и обработка данных исследования. Целью проведенного исследования являлось выявление уровня патриотизма, автономности, нравственной воспитанности у обучающихся, социальной и этнической толерантности.

Студентам предлагалось высказать свое мнение по 55 суждениями и оценить степень своего согласия с их содержанием по следующей шкале: 4 – всегда; 3 – почти всегда; 2 – иногда; 1 – очень редко; 0 – никогда. Обязательное условие при проведении исследования являлось соблюдение уважительного такта, что позволяет получить достоверную информацию и не причинить психологического вреда обучающимся [4]. Результаты анкетирования представлены на рисунке 1.

Обсуждение результатов анкетирования дает возможность выработать новые направления воспитательной деятельности в вопросах профилактики таких явлений как идеология терроризма, в том числе в информационном поле. Результаты исследования представлены на диаграммах.



Рисунок 1 – Противодействие идеологии терроризма

Таким образом, отмечая особенность текущего этапа развития России - глобализацию социальных процессов, вовлечение в них большого количества групп людей разных мировоззрений и культур, следует отметить, что все это требует новых подходов к социальному управлению во всех сферах общества и государства, особенно необходимо создание адекватной и устойчивой системы государственной безопасности [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шихваргер Ю.Г. Гражданско-патриотическое воспитание студентов /Технологическое образование и устойчивое развитие региона. Т.1. №1-1(11), 2014. С. 197-200.
2. Проблемы современного педагогического образования. Сер.: Педагогика и психология. – Сборник научных трудов: – Ялта: РИО ГПА, 2018. – Вып. 58. – Ч. 4. – 380 с.

3. Давлетшина А.Ф. Воспитательная работа в социокультурном пространстве технического вуза как фактор формирования личности будущего специалиста/ Проблемы современного педагогического образования. № 58-4, 2018. С. 80-84.

4. Белый, Евгений Анатольевич. Деятельность государственных и общественных институтов по воспитанию студенческой молодежи : 1992-2003 гг. : диссертация кандидата исторических наук : 07.00.02. - Москва, 2004. - 208 с.

5. Противодействие идеологии терроризма в образовательной сфере и молодежной среде // <http://www.stavminobr.ru> URL: https://kemsu.ru/upload/university/document/antiterror/2018-09_24-25_edu-sec-conf_method.pdf (дата обращения: 21.03.2023).

THE CONCEPTS OF "COUNTERING THE IDEOLOGY OF TERRORISM" AND "INFORMATIONAL COUNTERACTION TO TERRORISM" IN THE ASPECT OF SPIRITUAL AND MORAL EDUCATION OF YOUNG PEOPLE

Vlasova K.V.¹, Chukarin D. S.², Lokonova E. L.³, Davletshina A. F.⁴

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

vlasovaksenichka@mail.ru¹, cukarind@mail.ru²
ELLokonova@mephi.ru³, AFDavletshina@mephi.ru⁴

Abstract. The current state of world politics and economy determines various requirements for the upbringing of the younger generation within the framework of preserving human civilization as a whole. Terrorism is one of the challenges of our time. Unfortunately, today many terrorist groups are actively working to attract the younger generation to their destructive ideologies. And, first of all, in the information field. The article presents an overview of the systematic work on the education of the younger generation in the MEPhI Institute in countering the ideology of terrorism, as well as the results of a sociological survey, the purpose of which is to identify the level of patriotism, autonomy, moral education of students, social and ethnic tolerance.

Key words: Internet, ideology of terrorism, youth environment, extremism, Internet space, information field, countering the ideology of terrorism.

Секция «Современные физические исследования и математические методы в науке и технике»

УДК 504.064.2: 539.166

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГАММА-ФОНА НА ТЕРРИТОРИЯХ ГОРОДОВ И ПОСЕЛЕНИЙ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Плахотня Д.П.¹, Бобылев В.А., Сидорина У.А., Бураева Е.А.

Научно-исследовательский институт физики Южного федерального университета, Ростов-на-Дону
dplakhotnyaya@bk.ru¹

Аннотация. Работа посвящена оценке радиозоологической обстановки на территориях городских и сельских поселений Краснодарского края. Средние значения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения в городах составляет 0.11 мкЗв/ч, а в поселениях 0.14 мкЗв/ч. Данные МЭД гамма-излучения во всех рассмотренных населенных пунктах соответствуют Нормам радиационной безопасности (НРБ-99/2009, 2009).

Ключевые слова: почва, естественные радионуклиды, искусственные радионуклиды, распределение, мощность экспозиционной дозы.

Необходимость мониторинга радиозоологической обстановки на различных природных и урбанизированных территориях является важной составляющей комплекса защитных мер, направленных на предотвращения возникновения различных радиоактивных аномалий, которые могут негативно влиять на окружающую среду и здоровье человека. Краснодарский край можно условно поделить на 2 основные части: северную равнинную и южную горную. Обе части отличаются не только своим рельефом, но и преобладающим видом почв, разнообразными полезными ископаемыми, добываемыми на них, степенью заселенности, а также видами деятельности, обусловленными различными особенностями рельефа.

Пешеходная гамма-съемка проводилась в городах Краснодар, Большой Сочи, Новороссийск, Анапа, Туапсе, станице Стародеревянской и в курорте Роза Хутор. Измерения гамма-фона проводились дозиметром-радиометром ДКС-96. Большинство значений МЭД на исследованных территориях находятся в диапазоне от 0,10 мкЗв/ч до 0,20 мкЗв/ч. Данные МЭД по прибрежным городам Анапа (0,11 мкЗв/ч), Туапсе (0,12 мкЗв/ч), Большой Сочи (0,11 мкЗв/ч), а также курорту Роза Хутор (0,11 мкЗв/ч) соответствуют результатам, полученным Роспотребнадзором. Подобные данные могут быть обусловлены как расположением городов на уровне моря, так и на курортах, в том числе и на высокогорных, отсутствии крупных промышленных предприятий. В городах Новороссийск (0,17 мкЗв/ч), Краснодар (0,14 мкЗв/ч), и станице Стародеревянской (0,14 мкЗв/ч) несколько повышенные значения МЭД могут быть связаны с наличием цементной промышленности (Новороссийск), загрязнением радиоцезием после аварии на Чернобыльской АЭС, а также наличием сельскохозяйственных угодий (Краснодар и ст. Стародеревянская) [1, 2].

В заключение можно добавить, что МЭД гамма-излучения соответствует Нормам радиационной безопасности Российской Федерации [3].

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Государственное задание в сфере научной деятельности 2023 г.). Проект № FENW-2023-0010/(Г30110/23-11-ИФ).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Spatial distributions of natural radionuclides in soils of the state of Pernambuco, Brazil: Influence of bedrocks, soils types and climates / A. L. do Carmo Leal [and dr.] // Journal of Environmental Radioactivity.
2. Natural radioactivity in soils of the state of Rio de Janeiro (Brazil): Radiological characterization and relationships to geological formation, soil types and soil properties / F. C. A. Ribeiro [and dr.] // Journal of Environmental Radioactivity.
4. СанПин 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). Утверждены и введены в действие постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации Г.Г. Онищенко от 7 июля 2009 г № 47 с 01 сентября 2009 г.

DISTRIBUTION OF THE GAMMA BACKGROUND IN THE TERRITORIES OF CITIES AND SETTLEMENTS OF THE KRASNODAR TERRITORY

Plakhotnyaya D.P.¹, Bobylev V.A., Sidorina U.A., Buraeva E.A.

Research Institute of Physics of the Southern Federal University, Rostov-on-Don

Abstract. The work is devoted to the assessment of the radioecological situation in the territories of urban and rural settlements of the Krasnodar Territory. The average values of the equivalent dose rate of gamma radiation in cities is 0.11 mSv / h, and in settlements 0.14 mSv / h. The MED data of gamma radiation in all the considered settlements comply with Radiation Safety Standards (NRB-99/2009, 2009).

Key words: soil, natural radionuclides, artificial radionuclides, distribution, exposure dose rate.

УДК 504.064: 539.166

РАДИАТИВНОСТЬ ТЕРРИТОРИЙ ЧЕРТКОВСКОГО РАЙОНА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Шаповалов Е.С.¹, Бураева Е.А., Бобылев В.А.

Южный федеральный университет, НИИ физики, г. Ростов-на-Дону
yegor.shapovalov.01@mail.ru¹

Аннотация. Работа посвящена оценке радиационной обстановки на территории сельских поселений Чертовского района, а также исследованию радионуклидного состава почвы. Мощность эквивалентной дозы в населённых пунктах Чертовского района Ростовской области варьируется в пределах от 0,02 мкЗв/ч до 0,28 мкЗв/ч, среднее арифметическое значение составляет 0,13 мкЗв/ч, что согласуется с данными Роспотребнадзора по Ростовской области. МЭД подчиняется нормальному закону распределения, а также не превышает уровни, регламентируемые Нормами радиационной безопасности (НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010).

Ключевые слова: радиационная обстановка, сельские поселения, мощность эквивалентной дозы, гамма-излучение, почва, естественные и искусственные радионуклиды, дозовые нагрузки.

Мониторинг радиационной обстановки является наиболее важным аспектом в исследовании окружающей среды. По его результатам можно судить о радиоэкологической ситуации в населённых пунктах и за их пределами, а также о различных аномалиях, связанных с воздействием радиации на организм человека. С каждым годом радиационная обстановка исследуется всё более тщательно не только в крупных городах, но и в малонаселённых пунктах вне зависимости от их деятельности, начиная с сельского хозяйства и заканчивая промышленным производством [1, 2].

Объектом исследования данной работы является Чертовский район Ростовской области. Измерения проводились в 7 контрольных точках. Район находится в зоне умеренно-континентального климата, с засушливым, жарким летом и холодной зимой, основная доля осадков приходится на весну и осень. Преобладание равнинной местности с чернозёмной почвой. Из полезных ископаемых добываются глина, песок, камень, щебень. Среднемесячная температура в летний период колеблется от +20°C до +40°C, в зимний период от -25°C до +5°C. Основная деятельность объекта исследования связана с обработкой земли и животноводством.

Работа посвящена оценке распределения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения (МЭД, мкЗв/ч) методами пешеходной гамма-съемки. Измерения МЭД проводились на высоте 100 см от поверхности грунта с использованием дозиметров-радиометров СРП-88 и ДКС-96 с блоком детектирования БДКС-96с.

На рисунке 1 представлено распределение мощности эквивалентной дозы гамма-излучения во всех сельских поселениях Чертовского района. Данное распределение МЭД соответствует нормальному распределению, что позволяет оперировать средним арифметическим значением МЭД при расчетах дозовых нагрузок от природных источников ионизирующих излучений. Учитывая, что регистрация МЭД в первую очередь является стохастическим процессом, полученное нормальное распределение свидетельствует о том, что гамма-фон на исследуемых территориях однороден, радиоактивных аномалий не выявлено. На рисунке 2 приведён сравнительный анализ мощности эквивалентной дозы в каждом из населённых пунктов. Во всех населённых пунктах средние значения МЭД сопоставимы и варьируют, в основном, в пределах неопределённости измерений (30–40%). Это обусловлено как характеристиками приборной базы, так и низкой антропогенной нагрузкой на природные экосистемы (слаборазвитая дорожная инфраструктура, отсутствие промышленных предприятий, преимущественно сельскохозяйственная деятельность) [3].

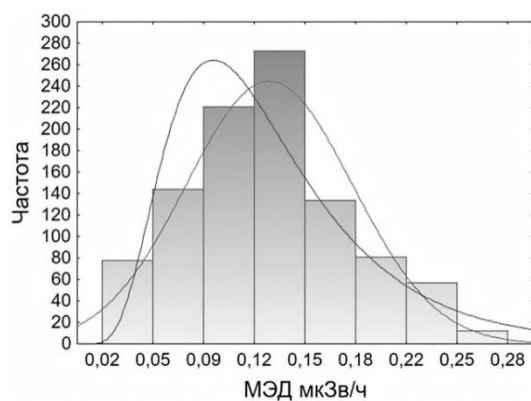


Рисунок 1 – МЭД на территории Чертковского района

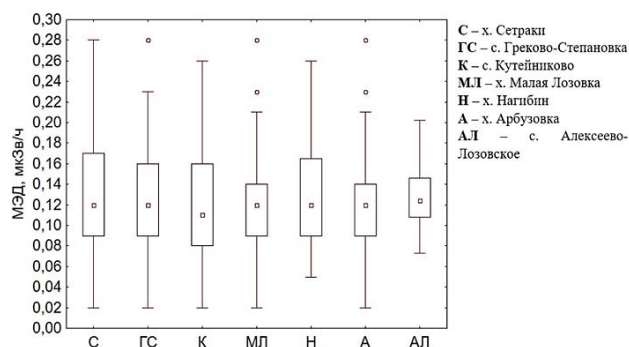


Рисунок 2 – Сравнительный анализ МЭД населённых пунктов

Расчёт годовой эффективной дозы гамма-излучения проводился для открытых участков каждого населённого пункта, а также для жилых помещений в селе Алексеево-Лозовское.

Таблица 1 – Годовая эффективная доза на открытых территориях и в помещениях.

Открытые территории	ГЭД, мЗв	Жилые помещения	ГЭД, мЗв
х. Сетраки	0,22	ул. Кирова, 54-А	0,63
с. Греково-Степановка	0,22	ул. Молодёжная, 12	0,77
с. Кутейниково	0,21	ул. Рабочая, 54	1,12
х. Малая Лозовка	0,21	ул. Строительная, 16	0,77
х. Нагибин	0,23	ул. Маркина, 19	1,12
х. Арбузовка	0,20	ул. Гоголя, 25	1,26
С. Алексеево-Лозовское	0,22	ул. Грушовая, 15-А	0,67

В целом, МЭД гамма-излучения в Чертковском районе Ростовской области обусловлена излучением почвенных радионуклидов, как естественного происхождения, так и за счет искусственного радиоцезия. Подобные исследования позволяют не только оценивать особенности распределения гамма-фона на территориях с различным уровнем урбанизации, так и способствуют снижению социальной напряженности среди населения, обусловленной радиофобией.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Государственное задание в сфере научной деятельности 2023 г.). Проект № FENW-2023-0010/(Г30110/23-11-ИФ).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Linnea E. Environmental Radiation. Wahl, Lawrence Berkeley National Laboratory/ Health Physics Society Specialists in Radiation Safety, 2010.
2. Radiation in the Environment. Nuclear Science—A Guide to the Nuclear Science Wall Chart ©2018 Contemporary Physics Education Project (CPEP). Chapter 15.
3. СанПин 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). Утверждены и введены в действие постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации Г.Г. Онищенко от 7 июля 2009 г № 47 с 01 сентября 2009 г.

RADIOACTIVITY OF THE TERRITORIES OF THE CHERTKOVSKY DISTRICT OF THE ROSTOV REGION

Shapovalov E.S.¹, Buraeva E.A.²

Southern Federal University, Research Institute of Physics, Rostov-on-Don
yegor.shapovalov.01@mail.ru

Abstract. The work is devoted to the assessment of the radiation situation on the territory of rural settlements of the Chertkovsky district, as well as to the study of the radionuclide composition of the soil. The equivalent dose rate in the settlements of the Chertkovsky district of the Rostov region varies from 0.02 mSv/h to 0.28 mSv/h, the average value is 0.13 mSv / h, which is consistent with indications in other districts of the Rostov region in accordance with

Rospotrebnadzor data. MED is subject to the normal distribution law, and also does not exceed the permissible values of Radiation safety standards.

Key words: radiation situation, rural settlements, equivalent dose rate, gamma radiation, soil, natural and artificial radionuclides, dose loads.

УДК 517.53/.55 : 51-74

ПРИЛОЖЕНИЯ ТЕОРИИ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЁТАХ

Шамаев А.В.¹, Петухова И.Д.², Жигунова А.В.³, Никонорова Ю.В.⁴

ВИТИ НИЯУ МИФИ, г. Волгодонск

e-mail: andrey.shamayev.abc@gmail.com¹; nikonorova2009@mail.ru²;
nst12zhigunova@yandex.ru³; irinadepet@gmail.com⁴

Аннотация. В данной статье рассматриваются методы теории функции комплексного переменного в приложении к некоторым техническим задачам механики, электростатики, магнитостатики, гидродинамики, электротехники. Задачи были приведены в том объёме, в котором они иллюстрируют особенности теории. Дана характеристика методов теории, с помощью которых производится расчёт и анализ физических явлений. В статье присутствует описание возможностей этой теории для решения прикладных задач физики.

Ключевые слова: Теория функций комплексного переменного, конформные отображения, комплексное число, электротехника, электрическое поле, магнитное поле, гидродинамика.

Теория функций комплексного переменного играет существенную роль в инженерной практике и широко применяется в различных областях науки и техники. Она находит своё применение в использовании конформных отображений, аналитических функций, теории вычетов, операционного метода, специальных функций и других методов.

Цель данной обзорной статьи состоит в опровержении мнения об узкой применимости комплексного анализа в прикладных задачах, выяснении области его применения в инженерных дисциплинах и определении широты его применения в приложениях.

Для достижения первых двух целей в статье были представлены методы, которые даёт комплексный анализ для решения прикладных задач. Объяснено то, как эти методы упрощают описание физических процессов в конкретных случаях и позволяют решить сложные практические задачи.

Третья цель достигается путём перечисления разделов инженерной физики и указания, какую роль в них играет данная теория. Более общие рассуждения о применимости данной теории представлены в заключительной части статьи.

Таким образом, теория функций комплексного переменного имеет широкое применение в инженерной практике и может быть использована для решения разнообразных прикладных задач. Различные методы, предоставленные этой теорией, упрощают описание физических процессов и позволяют решать сложные задачи. В инженерной физике комплексный анализ играет важную роль, и его применение не ограничивается только этой областью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лаврентьев М. А., Шабат Б. В. Методы теории функций комплексного переменного. – Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1951.
2. Радыгин В. М., Голубева О. В. Применение функций комплексного переменного в задачах физики и техники. – 1983.
3. Тихонов А. Н., Самарский А. А. Уравнения математической физики. М.: Наука, 736 с. – 1977.
4. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. – 1973.

APPLICATIONS OF THE THEORY OF FUNCTIONS OF A COMPLEX VARIABLE IN ENGINEERING CALCULATIONS

Shamaev A.V.¹, Petukhova I.D.², Zhigunova A.V.³, Nikonorova Yu.V.⁴

Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,
Volgodonsk, Rostov region

e-mail: andrey.shamayev.abc@gmail.com¹; nikonorova2009@mail.ru²;
nst12zhigunova@yandex.ru³; irinadepet@gmail.com⁴

Abstract. This paper deals with methods of the theory of functions of a complex variable as applied to some technical problems in mechanics, electrostatics, magnetostatics, hydrodynamics, and electrical engineering. The problems have been given to the extent that they illustrate the features of the theory. The methods of the theory, by means of which the calculation and analysis of physical phenomena are performed, are characterized. The article contains a description of the possibilities of this theory for solving applied problems of physics.

Key words: Theory of functions of complex variable, conformal mappings, complex number, electrical engineering, electric field, magnetic field, hydrodynamics.

УДК 519.23: 519.654: 61

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЯ И ВЫЗДОРОВЛЕНИЯ ОТ КОРОНАВИРУСА ОТ ВАКЦИНАЦИИ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Исаева Н.А.¹, Теплинский А.В.², Никонорова Ю.В.³

Волгодонский инженерно-технический институт

Филиал Национального исследовательского ядерного университета "МИФИ", Волгодонск

nashata24@mail.ru¹, play.sanya75@gmail.com², nikonorova2009@mail.ru³

Аннотация. В исследовательской работе изучается зависимость между зарегистрированными количествами заболевания и выздоровления от коронавируса от вакцинации при помощи метода наименьших квадратов для линейной и нелинейной функций. Для построения модели изучались открытые данные по статистике коронавируса в мире на апрель 2023 года. Выдвигается гипотеза о существовании зависимости между количеством заболеваний и выздоровлений от коронавируса с одной стороны и вакцинации с другой стороны. Гипотезы оцениваются методом наименьших квадратов для линейной и параболической функций и проверяются рядом критериев на статистическую значимость построенных уравнений.

Ключевые слова: коронавирус, вакцинация, метод наименьших квадратов, линейная регрессия, нелинейная регрессия, коэффициент парной корреляции, средняя ошибка аппроксимации, F-критерий Фишера, коэффициент детерминации, автокорреляция остатков.

Основной задачей исследования являлось нахождение ответа на вопрос о существовании зависимости между количеством заболеваний и выздоровлений от коронавируса от проведенной вакцинации. Второй задачей было выявление явных функций зависимости. Третьей задачей было доказательство статистической значимости построенных уравнений регрессии или опровержение этого. Данные были собраны за все годы существования заболевания по 129 странам мира по официальным отчетам, выложенным в открытый доступ. Сводные данные по ковиду анализировались на дату 12.04.2023.

Полученные результаты расчетов позволяют сделать вывод о статистической незначимости построенных регрессий. Это свидетельствует о том, что модель гипотезы несовершенна, в нее следует включать дополнительные факторы. Проведенное исследование показывает необходимость применения эконометрических методов для исследования различных гипотез, существующих в общественном сознании, для их доказательства или опровержения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Статистика распространения коронавируса (COVID-19). URL: <https://coronavirus-tracking.ru/koronavirus/world/12-04-2023/> /дата обращения 24.04.2023
2. Елисеева, И.И. Практикум по эконометрике [Текст] : учеб. пособие для вузов / И.И. Елисеева, С.В. Курышева, Н.М. Гордиенко [и др.] ; под ред. И.И. Елисеевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Финансы и статистика, 2007. – 344 с
3. Эконометрика [Текст] : учебник для вузов / под ред. И.И. Елисеевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Финансы и статистика, 2007. – 576 с

INVESTIGATION OF THE DEPENDENCE OF THE DISEASE AND RECOVERY FROM CORONAVIRUS ON VACCINATION BY ECONOMETRIC METHODS

Isaeva N.A.¹, Teplinskiy A.V.², Nikonorova Y.V.³

Volgodonsk Engineering and Technical Institute

Branch of the National Research Nuclear University "MEPhI", Volgodonsk

nashata24@mail.ru¹, play.sanya75@gmail.com², nikonorova2009@mail.ru³

Abstract. The research paper studies the relationship between the registered amounts of disease and recovery from coronavirus from vaccination using the least squares method for linear and nonlinear functions. To build the model, open data on coronavirus statistics in the world for April 2023 were studied. A hypothesis is put forward about the existence of a relationship between the number of diseases and recoveries from coronavirus on the one hand and vaccination on the other hand. Hypotheses are evaluated by the least squares method for linear and parabolic functions and checked by a number of criteria for the statistical significance of the constructed equations.

Key words: coronavirus, vaccination, least squares method, linear regression, nonlinear regression, pair correlation coefficient, average approximation error, Fisher's F-criterion, coefficient of determination, autocorrelation of residuals.

УДК 517.38: 658.511

ОПРЕДЕЛЁННЫЙ ИНТЕГРАЛ В АНАЛИЗЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Сидоренко Е.¹, Василенко Н.П.²

ВИТИ НИЯУ МИФИ, г.Волгодонск, Россия

e-mail: Sidorenko0312liza@gmail.com¹; e-mail: learning77@mail.ru²

Аннотация. В данной статье рассматриваются практическое применение определённого интеграла в анализе хозяйственной деятельности предприятия.

Ключевые слова: отпрядённый интеграл, анализ деятельности предприятия, моделирование экономических процессов.

Применение интегрирования во многих сферах жизнедеятельности, и производстве и особенно в экономике, всегда было актуальной проблемой, что объясняется тем, что «интегральное исчисление благодаря изобильному математическому аппарату дает возможность моделирования и исследования процессов, которые происходят в экономике» [1].

В каждом разделе математики, изучаемой студентами в вузе, содержатся алгоритмы, правила, методы и способы, позволяющие решать различные экономические задачи, и большая их часть относится к интегрированию[2].

Рассмотрение применения определенного интеграла, равно, как и других математических методов, важно для студентов экономических специальностей, так как:

во-первых, в соответствии с Компетентностной моделью выпускника по направлению Экономика, студенты должны знать методы решения поставленных задач и владеть методами и инструментами решения поставленных задач в рамках конкретной предметной области, а именно – экономики;

во вторых в анализе хозяйственной деятельности предприятий большой объем анализируемых процессов рассматривается через интегрирование.

Во многих источниках описывается применение определенного интеграла в экономике, но не рассматривается это в контексте целостной деятельности, всех процессов предприятия.

Проведенный нами анализ достаточного количества источников показал, что определенный интеграл в анализе хозяйственной деятельности применяется при:

1) определении объема произведенной продукции при известной функции производительности труда;

2) нахождении выпускаемой продукции за определенное время по функции Кобба-Дугласа;

3) определении экономической эффективности капитальных вложений (дисконтированный доход);

4) нахождении выигрыша потребителей и поставщиков по законам спроса и предложений;

5) определении затрат на перевозку груза;

6) определении объема выпускаемой продукции;

7) нахождении дневной выработки;

8) расчете выпуска оборудования при постоянном темпе роста;

9) определении издержек производства и др.

Во многих источниках описывается применение определенного интеграла в экономике, но не рассматривается это в контексте целостной деятельности, всех процессов предприятия

Кроме того, проведенное нами исследование показало, что в АХД предприятия используются все виды интегралов: определенный, определенный интеграл с переменным верхним пределом, несобственные интегралы и двойные интегралы для анализа финансово-хозяйственной деятельности предприятия, качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции, обеспеченности производства материальными, трудовыми и финансовыми ресурсами и эффективности их использования[3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горлач В.А. Крутова А.В. Применение интеграла в экономике // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-integrala-v-ekonomike/viewer> (дата обращения: 14.01.23)
2. Бредихина О. А., Фильчакова С.В., Головин А. А., Формирование межпредметных связей экономики и математики при решении математических задач. Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today> 2019, №2, Том 11 / 2019, URL: <https://esj.today/PDF/62ECVN219.pdf> / (дата обращения: 29.02.2023)
3. Роль определенного интеграла в экономике. // URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=34038> (дата обращения 13.03.23)

A DEFINITE INTEGRAL IN THE ANALYSIS OF THE ACTIVITIES OF THE ENTERPRISE

Sidorenko E.¹ Vasilenko N.P.²

VITI NRNU MEPhI, Volgodonsk, Russia
(e-mail: Sidorenko0312liza@gmail.com)
(e-mail: learning77@mail.ru)

Abstract. This article discusses the practical application of a definite integral in the analysis of the economic activity of an enterprise.

Key words: detached integral, analysis of enterprise activity, modeling of economic processes.

УДК 51: 37

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ УМЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ УСПЕШНОГО ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

Евтерева В.А.¹, Василенко Н.П.²

ВИТИ НИЯУ МИФИ, г.Волгодонск, Россия
e-mail: leraevtereva@yandex.ru¹
e-mail: learning77@mail.ru²

Аннотация. В данной статье рассматриваются подходы к успешной адаптации студентов первого курса на примере развития их математических умений, необходимых для успешного обучения, проводится анализ опроса студентов по их видению необходимости определенных тем школьного курса в изучении математики в вузе. Исследование проводилось по заказу кафедры физико-математических дисциплин по выявлению причин затруднений первокурсников ВИТИ НИЯУ МИФИ при изучении математики.

Ключевые слова: математические умения, адаптация, успешность обучения.

Адаптация студентов к обучению в вузе является актуальной современной проблемой, потому как от успешности процесса адаптации во многом зависят дальнейшие профессиональная карьера и личностное развитие будущего специалиста. Большая часть современных студентов испытывает сложности в саморазвитии в условиях изменяющейся действительности. Наиболее «хрупкими» и уязвимыми во многих отношениях являются студенты первого курса. Во-первых, условия обучения в школах, выпускниками которых является большинство первокурсников, не совпадают с условиями обучения в вузе. В этой связи бывшему школьнику необходимо адаптироваться к новым требованиям, к иной, чем в школе, организации учебного процесса.

Одной из составляющих структуры проблем у дезадаптированной группы студентов является недостаточный уровень школьных знаний по многим дисциплинам и, особенно по математике [1].

Кроме того, актуальность нашего исследования обусловлена тем, что в настоящее время осуществляется переход школ на обновленный образовательный стандарт среднего общего образования (ФГОС СОО), а именно - Требования к результатам освоения основной образовательной программы по учебному предмету "Математика". ФГОС СОО, определяет, что выпускники школ должны обладать такими первичными умениями, по математике, которые более глубоко изучаются в вузе: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции; непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе

социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла [2].

Аналогичные умения школьников приводятся и по линейной алгебре и по аналитической геометрии.

В целях успешной адаптации студентов 1 курса было проведено исследование, по заказу кафедры физико-математических дисциплин, по выявлению причин затруднений первокурсников ВИТИ НИЯУ МИФИ при изучении математики на примере определения значимых тем школьного курса в изучении математики на первом курсе.

Нами было проведено:

- анкетирование студентов 1 курса по оценке значимости материала школьного курса в изучении математики на первом курсе (группы ИС-22-Д – 21 студент; МШ-22-Д – 10 студентов; ПГ-22-Д – 17 студентов; ЭК-22-Д -23 студента);

- анкетирование студентов заочного обучения, по направлению «педагогическое образование» и работающих в школах преподавателями математики и/или прошедших педагогическую практику в школах (группа ПО-22-З – 17 студентов);

- анализ диагностического тестирования готовности абитуриентов к обучению в вузе по дисциплине математика.

Опрос проводился по 29 темам математики школьного курса по оценке использования данных тем при изучении математики на 1 курсе с самооценкой:

0 – не применялись; 1 – очень редко; 2 – применяем; 3 – часто; 4 – очень часто

Полученные данные анализировались в сравнении с результатами диагностического тестирования этих же групп на начало обучения в вузе [3].

Таким образом, по результатам нашего исследования, можно сделать следующие выводы:

1. Все опрошенные студенты, примерно одинаково оценивают значимость тем математики, изученных в школе для успешности обучения на первом курсе при изучении математики, что должно являться основанием для их повторения до начала обучения или в процессе обучения как входная диагностика к изучению темы

2. Диагностическое тестирование должно включать темы, которые изучены в школе в соответствии с требованиями ФГОС СОО, продолжение которых предусмотрено в вузе по программе математики.

Именно такие направления должны дополнять предлагающиеся системы управления адаптацией студентов – первокурсников [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 К проблеме адаптации первокурсников к новой учебной среде: сайт / <https://www.b17.ru/article/74704> (дата обращения: 14.02.2023)

2. Приказ Министерства просвещения РФ от 12 августа 2022 г. № 732 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413": сайт / <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405172211/> (дата обращения: 10.01.2023)

3. Оценка уровня базовой и психологической подготовки первокурсников к обучению в вузе/ссузе: сайт / <https://diag.i-exam.ru/> (дата обращения: 29.02.2023)

4. Анашкин. Ю.И., Система управления адаптацией студентов - первокурсников сайт / <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-upravleniya-adaptatsiey-studentov-pervokursnikov>: (дата обращения: 25.12.2022)

MATHEMATICAL SKILLS OF SCHOOLCHILDREN REQUIRED FOR SUCCESSFUL LEARNING IN UNIVERSITY

Evtereva V.A.¹, Vasilenko N.P.²

VITI NRNU MEPhI, Volgodonsk, Russia

e-mail: leraevttereva@yandex.ru¹

e-mail: learning77@mail.ru²

Abstract. This article discusses approaches to the successful adaptation of first-year students on the example of the development of their mathematical skills necessary for successful learning, analyzes the survey of students on their vision of the need for certain topics of the school course in the study of mathematics at the university. The study was commissioned by the Department of Physical and Mathematical Disciplines to identify the causes of difficulties for the first-year students of the VITI National Research Nuclear University MEPhI in the study of mathematics.

Key words: mathematical skills, adaptation, learning success.

СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ С УГЛЕРОДНЫМИ КВАНТОВЫМИ ТОЧКАМИ

Корчагин В.Н.¹, Сысоев И.А.², Ратушный В.И.³, Митрофанов Д.В.⁴

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь^{1,2,4},
Волгодонский инженерно-технический институт – филиал национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск³,

vodnomlice@gmail.com¹

eianpisia@yandex.ru²

VIRatushnyj@mephi.ru³

danik-20@yandex.ru⁴

Аннотация. Углеродные квантовые точки (УКТ) обычно представляют собой сферические наночастицы. Спектр поглощения УКТ находится в области ультрафиолета (200-350 нм.), а излучения в диапазоне 400-600 нм с эффективностью до 80% [1]. Таким образом, УКТ являются идеальными материалами для преобразования ультрафиолетовой части солнечного излучения в солнечных элементах (СЭ).

Ключевые слова: углеродные квантовые точки, наночастицы, солнечные элементы, эффективность.

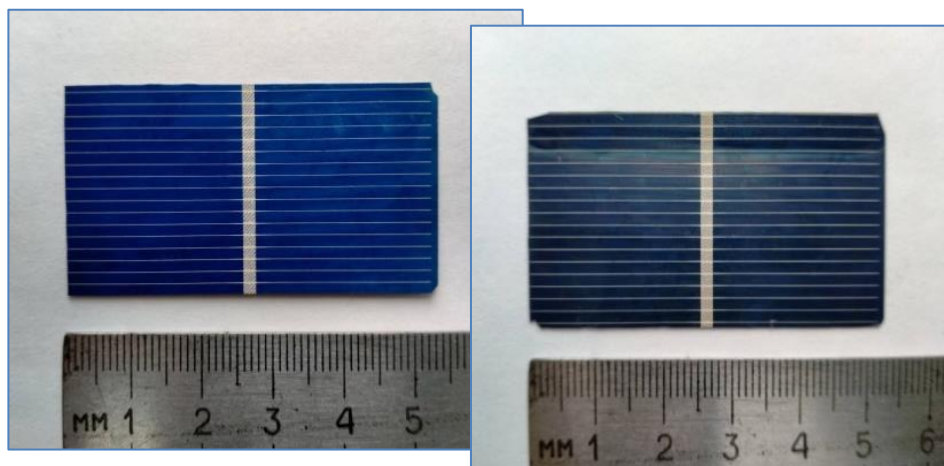
В работе [2] авторами были проведены исследования влияния наночастиц серебра на изменения параметров солнечных элементов (СЭ). Данная работа посвящена исследованию влияния УКТ, полученных в объеме пленки поливинилбутираля на поверхности кремниевых поликристаллических СЭ на изменения параметров вольт-амперных характеристик (ВАХ). Для получения пленок поливинилбутираля с углеродными квантовыми точками использовался золь-гель метод. Были подготовлены 4-и раствора с различной концентрацией углеродных квантовых точек: 44 ppm, 119 ppm, 237 ppm, 463 ppm. На рисунке 1 представлено фото исходного кремниевого поликристаллического СЭ и СЭ с УКТ.

На рисунке 2 представлены зависимости ВАХ двух СЭ без УКТ и с УКТ. Исходя из полученных результатов ВАХ видно, что солнечные элементы с УКТ имеют повышенные значения тока и напряжения по сравнению с солнечным элементом без углеродных квантовых точек.

Максимальная мощность СЭ с применением УКТ увеличилась на 7,5% без воздействия ультразвука и на 8,4% с ультразвуком. При этом абсолютная прибавка КПД СЭ составила 1,3% без ультразвука и 1,46% с ультразвуком.

Были также проведены исследования параметров ВАХ исходного СЭ при различных длинах волны излучения. На рисунке 3 представлены зависимости изменения параметров ВАХ кремниевых СЭ с УКТ при воздействии ультразвука к СЭ, полученных без УКТ от длины волны падающего излучения.

Результаты исследований показывают, что при длине волны 365 нм прирост составляет 25%, при 400 нм – 16,67%, при 460 нм – 8,11%, при 540 нм прироста нет – 0%. При длинах волн от 570 нм до 750 нм значение КПД падает на величину от 2,7% до 4,76%. Таким образом, можно сказать, что УКТ увеличивают параметры ВАХ кремниевых СЭ в коротковолновой (365-460 нм) области солнечного спектра, а в длинноволновой (570-750 нм) несколько уменьшают параметры ВАХ.



а)

б)

Рисунок 1 – Фото поверхности СЭ без УКТ (а) и без УКТ (б)

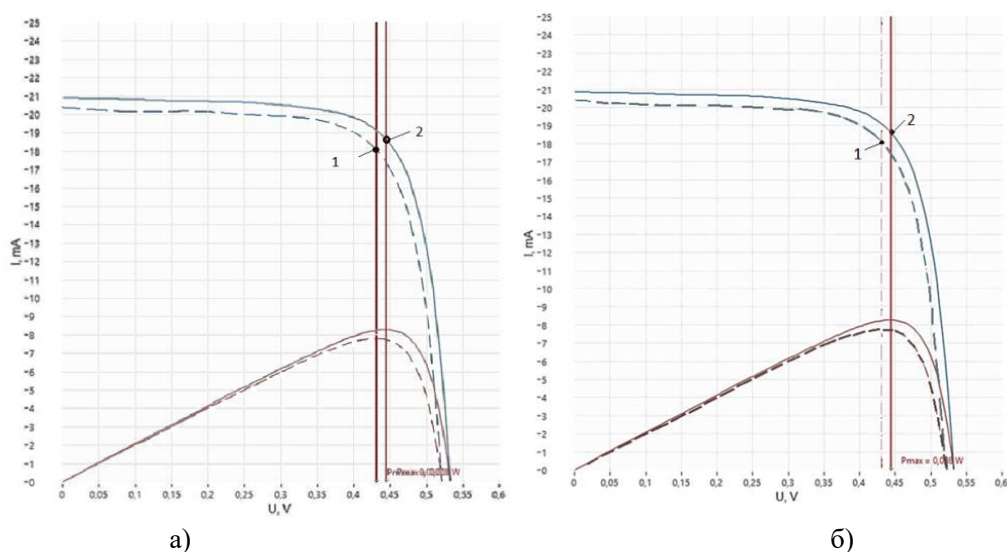


Рисунок 2 - Зависимости ВАХ СЭ: - - - (штриховая) без УКТ, — (сплошная) с УКТ. 1 – точка максимальной мощности СЭ без УКТ, 2 – точка максимальной мощности СЭ с УКТ, а) - без ультразвука, б) - с ультразвуком.

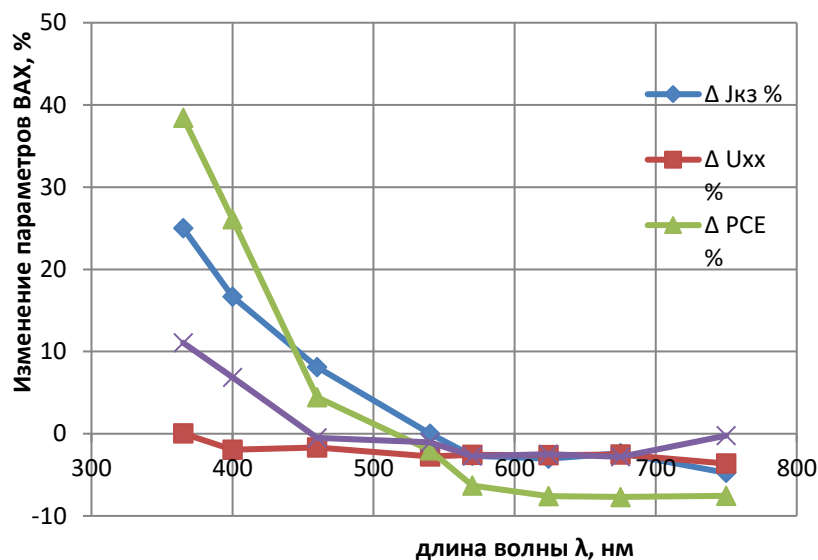


Рисунок 3 – Зависимость изменения параметров ВАХ: J_{sc} , $U_{ох}$, PCE % и FF кремниевых солнечных элементов с углеродными квантовыми точками при воздействии ультразвука к солнечным элементам без углеродных квантовых точек от длины волны падающего излучения

Благодарности: работа выполнена с использованием ресурсов центра коллективного пользования Северо-Кавказского федерального университета. Авторы выражают благодарность СКФУ за помощь в рамках конкурса на поддержку проектов научных коллективов и отдельных ученых Северо-Кавказского федерального университета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ван, Юфу; Ху, Айго (2014). "Углеродные квантовые точки: синтез, свойства и применение". Журнал химии материалов С. 2 (34): 6921–39. (34): 6921–39. 10.1039 / C4TCdoi:10.1039/C4TC00988F.
2. Лунин Л.С., Лунина М.Л., Кравцов А.А., Сысоев И.А., Блинов А.В., Пашенко А.С. Влияние концентрации наночастиц серебра в функциональных покрытиях TiO_2-Ag на характеристики фотопреобразователей GaInP/GaAs/Ge. Физика и техника полупроводников 2018 Т 52, №8 С. 860-864. DOI:10.1134/S1063782618080122.

SOLAR CELLS WITH CARBON QUANTUM DOTS

Korchagin V.N.¹, Sysoev I.A.², Ratushny V.I.³, Mitrofanov D.V.⁴

North Caucasian Federal University, Stavropol ^{1,2,4},

Volgodonsk Engineering and Technology Institute - branch of the National Research Nuclear University "MEPhI",
Volgodonsk³

vodnomlice@gmail.com¹

eianpisia@yandex.ru²

VIRatushnyj@mephi.ru³

danik-20@yandex.ru⁴

Abstract. Carbon quantum dots (CQD) are usually spherical nanoparticles. The absorption spectrum of CQD is in the ultraviolet region (200-350 nm.), and the radiation in the range of 400-600 nm with an efficiency of up to 80% [1]. Thus, CQD are ideal materials for converting the ultraviolet part of solar radiation into solar cells (SC).

Keywords: carbon quantum dots, nanoparticles, solar cells, efficiency.

УДК 620.92

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛОПАСТЕЙ ВЕТРЯНОЙ УСТАНОВКИ ПО ТИПУ КЛЕНОВОЙ КРЫЛАТКИ.

Поволоцкая А.А., Ермолаева Н.В.

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

Аннотация. В работе рассматриваются преимущества и недостатки ветроэнергетики, влияние шума ветряных электростанций на окружающую среду. Выявлено, что основными источниками шума в ветроустановке являются ротор и вращающиеся лопасти. Предлагается изменить форму лопастей ветрогенератора, придав им форму кленовой крылатки. Выбор данной формы обусловлен высокими аэродинамическими качествами семян клена. Проведено сравнение стандартных лопастей и лопастей в виде кленовой крылатки. Отмечена перспективность применения новой формы лопасти с точки зрения экологии.

Ключевые слова: биомимикрия, ветрогенератор, лопасти, аэродинамика, кленовая крылатка.

Ветроэнергетика является одним из перспективных и востребованных направлений энергетики в последние годы. Энергия ветра неисчерпаема, во время работы ветряных электростанций (ВЭС) полностью отсутствуют вредные выбросы, потери при передачи энергии минимальны из-за близкого расположения ветрогенераторов к потребителю, их обслуживание не дорогое и стоимость киловатт-часа небольшая. Несмотря на все перечисленные плюсы, минусы у таких станций имеются: зависимость от скорости ветра, и что весьма существенно - негативное шумовое воздействие на окружающую среду.

Была изучена природа возникновения шума в ветрогенераторах. Основные источники шума – это ротор и лопасти. Анализ литературных источников показал, что уровень шума сильно зависит от формы лопастей. На практике форма лопастей – зауженная, что обусловлено стремлением повысить скорость вращения лопасти, и, следовательно - мощность генератора в целом. Но именно высокая скорость лопастей и вызывает шум ^[1].

Целью настоящей работы является модернизация формы лопастей с точки зрения снижения шумовой нагрузки на окружающую среду.

Реальные ветроустановки обычно имеют по три лопасти диаметром 100 метров. В качестве материала лопастей применяют армированные полимеры или углепластик ^[2]. На рисунке 1 изображена форма лопасти, используемой в ветрогенераторах. При выборе оптимальной формы лопасти для уменьшения уровня шума, было обращено внимание на новое направление в науке – биомимикрию. Это использование природных приспособлений живых организмов в различных технологиях. Проводились поиски объектов, имеющих различные аэродинамические характеристики, и была найдена кленовая крылатка (рис.2). Благодаря форме и смещению центра тяжести, крылатка при падении быстро вертится, передний край крыла рассекает воздух и создаются вихревые потоки, увеличивающие время спуска семян с дерева на землю. В целом крылатка обладает высокими аэродинамическими характеристиками ^[3].

Была рассчитана мощность, вырабатываемая ветрогенератором со стандартными лопастями и с предлагаемыми лопастями. При расчётах особое внимание уделялось подъёмной силе, зависящей от формы лопасти. Следует отметить, что в конструкции в виде крылатки подъёмная сила выше, чем в стандартном случае. Также важной характеристикой является ширина хорды и полная аэродинамическая сила, т.е. сила, с которой набегающий воздушный поток воздействует на твёрдое тело.

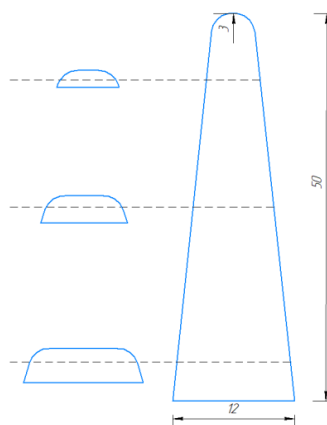


Рисунок 1 – Примерный чертёж стандартной лопасти согласно руководству.

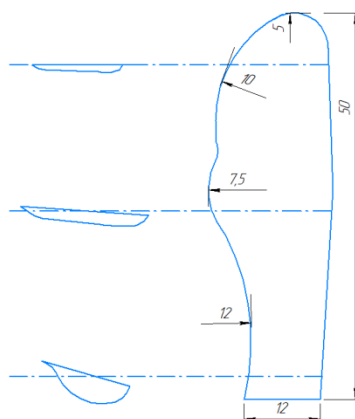


Рисунок 2 – Примерный чертёж лопасти в форме кленовой крылатки согласно руководству.

$$Y = \frac{\rho S}{2} C_y V^2,$$

где C_y - коэффициент подъёмной силы.

Также важной характеристикой является ширина хорды и полная аэродинамическая сила, т.е. сила, с которой набегающий воздушный поток воздействует на твёрдое тело.

$$b = \frac{16\pi R \left(\frac{R}{r}\right)}{9z^2 i},$$

где i – количество лопастей, z – быстроходность ветроустановки.

$$R = \sqrt{X^2 + Y^2 + Z^2} \text{ [5]},$$

где X – сила лобового сопротивления, Z – боковая сила.

Исходя из получившихся характеристик, можно предположить, что исходящий шум от подобных лопастей будет меньше, чем от стандартных, что благоприятно повлияет на экологию, причём разность мощности этих установок будет совсем небольшой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альтернативные энергоносители / М.В. Голицын, А.М. Голицын, Н.В. Пронина; Отв. ред, Г.С. Голицын. – М.: Наука, 2004. – 159 с. ISBN 5-02-033065-6 (в пер.)
2. Ветроэнергетика: Справочно-методическое издание / П.П. Безруких, П.П. Безруких (мл.), С.В. Грибков: Под общей редакцией П.П. Безруких. – М.: «Интехэнерго-Издат», «Теплоэнергетик», 2014. – 304 с.
3. Ветроэнергетика / Под ред. Д. де Рензо: Пер. с англ.; В 39 под ред. Я. И. Шевтера. – М.: Энергоатомиздат, 1982. – 272 с., ил.
4. Азбука КОМПАС-3D. Режим доступа: https://kompas.ru/source/info_materials/2020/Азбука%20КОМПАС-3D.pdf

MODERNIZATION OF WIND BLADES ACCORDING TO THE TYPE OF MAPLE WING.

Povolotskaya A.A., Ermolaeva N.V.

Volgodonsk Institute of Engineering and Technology – Branch of the National Research Nuclear University "MEPhI",
Volgodonsk, Rostov region, Russia

Abstract. The work discusses the advantages and disadvantages of wind power, the impact of wind power noise on the environment. The main sources of noise in the wind turbine are the rotor and rotating blades. It is proposed to change the shape of the blades of the wind generator to the form of a maple wing. The choice of this form is due to the high aerodynamic qualities of maple seeds. Comparison of standard blades and blades in the form of a maple-powered winch was conducted. The prospects of application of the new shape of the blade from the point of view of ecology were noted.

Key words: biomimicry, wind generator, blades, aerodynamics, maple wing.

УДК 519.654: 35.087.43: 331.2

ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗЫ О ЛИНЕЙНОЙ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ СРЕДНИМ РАЗМЕРОМ ПЕНСИИ И СРЕДНЕЙ НОМИНАЛЬНОЙ ЗАРПЛАТОЙ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ

Шамаев А.В.¹, Никонорова Ю.В.²

ВИТИ НИЯУ МИФИ, г. Волгодонск
e-mail: andrey.shamayev.abc@gmail.com¹
nikonorova2009@mail.ru²

Аннотация. В рамках данного исследования была проанализирована линейная зависимость между номинальной заработной платой и пенсией с использованием метода наименьших квадратов. Результатом работы является эконометрическая модель, которая описывает данную зависимость и содержит коэффициенты, характеризующие полученную корреляцию. Была проведена проверка статистической значимости построенной модели на основе ежегодных данных по зарплатам и пенсиям за последние 10 лет (с 2013 по 2022 годы), полученных с сайта rosstat.gov.ru. Зависимой переменной в данном исследовании является средний размер номинальной пенсии пенсионеров, состоящих на учёте в системе Социального фонда Российской Федерации. В качестве независимой переменной выступает среднемесячная номинальная заработная плата работников по полному кругу организаций, усреднённая по субъектам Российской Федерации. В работе также приведён график, отображающий линейную зависимость между переменными, на котором прямая, полученная методом наименьших квадратов, иллюстрирует полученные результаты.

Ключевые слова: Пенсия, номинальная заработная плата, метод наименьших квадратов, линейная регрессия, регрессионный и корреляционный анализ, Excel, Федеральная служба государственной статистики.

В современном мире вопрос размера пенсии является актуальным и важным. В этой связи, интересен анализ зависимостей между различными показателями, влияющими на уровень пенсий. Это позволяет понять, какие факторы влияют на размер пенсий и какие изменения в системе могут привести к улучшению ситуации. Поэтому проведение анализа зависимости между средним размером номинальной пенсии пенсионеров и среднемесячной номинальной заработной платой работников в Российской Федерации является актуальной задачей.

В качестве зависимой переменной был взят средний размер номинальной пенсии пенсионеров, состоящих на учёте в системе Социального фонда Российской Федерации. А в качестве независимой - среднемесячная номинальная заработная плата работников по полному кругу организаций, усреднённая по субъектам Российской Федерации. Было проанализировано 10 пар значений этих показателей за каждый год в промежутке от 2013 до 2022 года (Таблица 1). Возникло предположение, что зависимость между ними линейная. Для проверки этого предположения были использованы эконометрические методы. Построение зависимости осуществлялось методом наименьших квадратов. А затем полученная регрессия проверялась на статистическую значимость при помощи ряда коэффициентов.

Таблица 1 – Исходные данные

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
x	27876,3	30254,6	317656,0	33784,5	35973,2	39931,9	43253,5	46363,0	50756,1	56795,1
y	9153,6	10029,7	10888,7	12080,9	12425,6	13323,1	14102,1	14904,4	15744,6	16884,1

Расчёты методом наименьших квадратов проводились в программе Excel. В результате была получена следующая функциональная зависимость:

$$y_T = 2635,50 + 0,26x \quad (1)$$

Основной результат работы состоит в следующем:

1) С помощью метода наименьших квадратов была построена функция

$y_T = 2635,50 + 0,26x$, аппроксимирующая зависимость средней номинальной пенсии от средней номинальной заработной платы за интервал времени с 2013 до 2022 года (рис.1) .

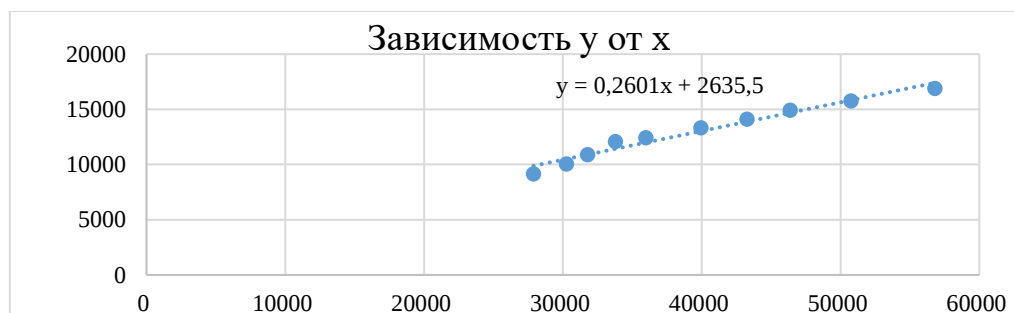


Рисунок 1 – Зависимость средней номинальной пенсии от средней номинальной заработной платы

2) Проверка построенной модели показала, что найденная регрессия адекватно описывает реальную зависимость.

Приведённые расчёты показывают, что пользоваться статистическими методами для установления теоретических зависимостей в экономике может быть полезно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ишханян М.В., Карпенко Н.В. Эконометрика. Часть 1. Парная регрессия. Москва: МГУПС (МИИТ), 2016, 117 с.
2. Фетисов В.Г., Величко Н.П., Рубцова С.В. Эконометрика: практикум. Шахты: ГОУ ВПО ЮРГУЭС, 2009, 82 с.
3. <https://rosstat.gov.ru/folder/13877?print=1> Федеральная служба государственной статистики. Старшее поколение. Пенсионное обеспечение граждан пожилого возраста. Численность пенсионеров и средний размер назначенных пенсий по видам пенсионного обеспечения и категориям пенсионеров в Российской Федерации.
4. Рынок труда, занятость и заработная плата. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников в целом по экономике Российской Федерации в 1991-2023 гг. URL: https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries (дата обращения: 31 марта 2023г)

TESTING THE HYPOTHESIS OF A LINEAR RELATIONSHIP BETWEEN THE AVERAGE PENSION AND THE AVERAGE NOMINAL WAGE USING THE METHOD OF LEAST SQUARES.

A.V. Shamaev¹, Yu.V. Nikonorova²

Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,
Volgodonsk, Rostov region
e-mail: andrey.shamayev.abc@gmail.com¹
nikonorova2009@mail.ru²

Abstract. This study analyzed the linear relationship between nominal wages and pensions using the least squares method. The result is an econometric model that describes this dependence and contains coefficients characterizing the resulting correlation. The statistical significance of the built model was tested on the basis of annual data on salaries and pensions for the last 10 years (from 2013 to 2022), obtained from the website rosstat.gov.ru. The dependent variable in this study is the average pension of pensioners registered in the Pension Fund of the Russian Federation. The independent variable is the average monthly nominal salary of employees in the full range of organizations, averaged across the constituent entities of the Russian Federation. The paper also presents a graph showing the linear relationship between the variables, in which the straight line obtained by the least squares method illustrates the results obtained.

Keywords: Pension, nominal salary, least squares method, linear regression, regression and correlation analysis, Excel, Federal State Statistics Service.

**МЕТОДЫ САМОРЕГУЛЯЦИИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ И
ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СПОРТЕ**

Переходько С.С.¹, Смолина И.А.²

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск
email: perekhodkosofia@mail.ru¹

Аннотация. В данной статье рассматриваются методы и приемы саморегуляции психоэмоциональных состояний в спорте. Данная работа поможет, как и начинающим, так и опытным спортсменам расширить знания о приемах и методах саморегуляции психоэмоционального состояния.

Ключевые слова: психологическая подготовка, диагностика, психорегуляция, методы саморегуляции, ауторегуляция, эмоциональное состояние.

Спортивные возможности определяются физическими, спортивно-техническими и тактическими способностями, которые раскрываются и развиваются в спортивной деятельности. Подготовленность спортсмена определяется эффективностью тренировочного процесса, в котором традиционно выделяют следующие основные компоненты: физическая подготовка, техническая подготовка, тактическая подготовка, психологическая подготовка [1].

Спорт и внутренняя конкуренция в любых видах спорта заставляет спортсменов эволюционировать быстрыми темпами. Как говорил Аристотель: «Чтобы преуспевать, надо догонять тех, кто впереди, и не ждать тех, кто позади». Пройденный путь подготовки спортсмена всегда индивидуален в плане усвоения физической нагрузки, восстановления в ней, адаптации, выхода на суперкомпенсацию, и самое главное – желание сделать революцию в области своего вида спорта. Функциональное состояние – это умение использовать экономично резервы организма, проверять работу на предварительных соревнованиях с дополнительными, выбивающими из комфортного состояния раздражителями (зрители, соперники, судьи, операторы). Соревнования всегда указывают на недоработку в функциональном сегменте физической подготовки, когда соперник своей тактической, физической подготовкой провоцирует работать на «отказе», заставляя проявлять силу воли.

Ярчайший пример, Елена Исинбаева, спортсменка сильная, выносливая, многократная чемпионка и рекордсменка. Звезда легкой атлетики и символ спорта России по прыжкам в высоту с шестом. Чёрные руки от изоляции, молитва перед разбегом, победное сальто на матах, одеяло, полотенце – это всё про неё.

В современном мире спорта, многие спортсмены имеют практически одинаковый уровень физической и технической подготовки, но чаще других начинают побеждать те, чей уровень психологической подготовки выше, кто лучше научился управлять своим функциональным состоянием [3]. Саморегуляция психоэмоционального состояния подразумевает самостоятельное управление процессами психического состояния, которые происходят в организме и самое главное умение изменять эти процессы. Чтобы достичь высоких результатов в спорте, победить на крупных соревнованиях необходимо владеть приемами саморегуляции. Это особенно важно на тренировочном этапе, где путем саморегуляции можно повысить качество и эффективность подготовки, развить твердость духа, воздействовать на мотивационные процессы. Спортсмен, владеющий приемами психической регуляции, в нужный момент достигает благоприятного состояния, что приводит к реализации своих возможностей во время соревнований.

В спортивной деятельности управление предстартовым состоянием играет очень важную роль для спортсменов и актуально на сегодняшний день. Спортсмены высокого класса могут самостоятельно определить потребность в физической нагрузке, у них достаточно хорошо развито чувство своего организма, очень динамичны параметры самооценки своего состояния. Выделяют два основных направления: самоубеждение и самовнушение. Самоубеждение – это воздействие на самого себя с помощью логических доводов, а самовнушение – это бесспорная вера, которая действует на сознание как бы в обход логическим доводам [2].

Перед крупным стартом у большинства спортсмена повышается нервно-психическое напряжение, а если говорить языком спорта начинается «предстартовая лихорадка», которая проявляется внешне в виде суетливости, активной жестикуляции, мимики, повышения или понижения интонации голоса, излишней двигательной активности, что в конечном итоге может помешать показать отличный результат и победить. Чтобы избежать таких состояний существуют приемы регуляции внешних проявлений эмоций. Спортсмены высокого уровня применяют: индивидуальную разминку, дыхательные упражнения,

самомассаж, специальные упражнения регулирующие тонус мышц и т.д. Также используются методы изменения содержания сознания, это приемы “отвлечение” или “переключение”, прием снижения значимости предстоящей деятельности или полученного результата.

Можно сделать вывод, что владение методами и приемами саморегуляции психоэмоциональных состояний имеет огромное значение в спорте. На соревнованиях побеждает та команда или спортсмен, который психологически более устойчив и готов побеждать.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Л.И.Акимова «Психология спорта», лекция 5 <http://sportfiction.ru/books/osnovy-psikhoregulyatsii-v-sportivnoy-deyatelnosti/?bookpart=191159>
2. Е. В. Микуло, А. С. Врублевская, с.16 «Психологическое обеспечение подготовленности спортсменов игровых видов спорта на этапах становления спортивного мастерства» https://medsport.by/sites/default/files/custom/14-psihologicheskoe_obespechenie-67-09.pdf
3. Володина, А. А. Психологическая саморегуляция в спорте (на примере баскетбола) / А. А. Володина, А. А. Толмачёва, О. В. Габидулин, Н. В. Назарова. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2017. – № 10 (144). – С. 378-382. – URL: <https://moluch.ru/archive/144/40268/> (дата обращения: 16.04.2023).

METHODS OF SELF-REGULATION OF PSYCHO-EMOTIONAL STATES AND THEIR USE IN SPORTS

Perekhodko S.S.¹, Smolina I.A.²

Volgodonsk Engineering and Technology Institute - branch of the National Research Nuclear University MEPhI,
Volgodonsk
email: perekhodkosofia@mail.ru¹

Abstract. This article discusses the methods and techniques of self-regulation of psycho-emotional states in sports. This work will help both beginners and experienced athletes to expand their knowledge about the techniques and methods of self-regulation of the psycho-emotional state.

Key words: psychological preparation, diagnostics, psychoregulation, methods of self-regulation, autoregulation, emotional state.

УДК: 796.012.12: 37

ЗНАЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

Скомороха М.Ф., Вальковский Н.М., Васюкова Т.П.

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск
email: 5iphonemi@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрен важный вопрос о развитии физического качества выносливость среди студентов высших учебных заведений. Проводится анализ литературы по определению средств и методов развития выносливости и влияние выносливости на организм.

Ключевые слова: упражнения, интенсивность, уровень подготовленности, выносливость, физическое качество.

В нашей стране здоровье нации является приоритетным. Если рассматривать здоровье в контексте занятий физической культурой и спортом, то можно отметить, что происходит снижение уровня физической подготовленности среди молодого поколения, а вследствие этого происходит и ухудшение здоровья.

Студенческая молодежь скептически относится к развитию выносливости, так как это качество требует длительных тренировок, монотонной работы, проявления силы воли. Многие студенты испытывают затруднения при сдаче норматива на выносливость в беге на 3000 м, 2000 м. Прежде всего это происходит из-за причин объективного и субъективного характера. К ним можно отнести: различные отклонения в состоянии здоровья, связанные с изменениями которые происходят в растущем организме, увеличение часовой нагрузки при обучении в институте, ведение малоподвижного образа жизни. Все это может сказаться и на работе всего организма. Чтобы избежать такого отрицательного влияния, как раз и необходимы интенсивные и разносторонние занятия физической культурой, где предпочтение

необходимо отдавать оздоровительной и общеукрепляющей подготовке, и в большей степени развитию физического качества – выносливость.

Цель работы - изучить само понятие выносливость, определить средства и методы развития общей выносливости.

Специалист физической культуры Баранов В.В. пишет «Выносливость, являясь многофункциональным свойством человеческого организма, интегрирует в себе большое число разнообразных процессов, происходящих на различных уровнях: от клеточного до целого организма» [1].

Доктор педагогических наук, профессор Травин Ю.Г. высказывается так: «Проблема совершенствования выносливости с детского возраста является одной из важнейших в физическом воспитании и спортивной тренировке. Воспитание выносливости в спортивных целях должно способствовать массовому укреплению здоровья подрастающего поколения» [3].

Проанализировав литературу по теории и методике физической культуры и спорта нами было сформировано мнение, что если рассматривать выносливость в контексте развития всех физических качеств, то выносливость является одним из главных физических качеств и она проявляется практически во всех сферах деятельности человека, кроме умственной. Именно с помощью выносливости можно определить уровень работоспособности человека. Так же выносливость оказывает влияние на воспитание смелости, упорства, способности анализировать, планировать, воспитывает коммуникабельность, ответственность, влияет на здоровье. Выносливость - это способность организма эффективно выполнять работу продолжительное время, а также противостоять утомлению без заметного снижения работоспособности [4].

Рассмотрим общую выносливость, как базовое качество в различных сферах деятельности человека. Существует три компонента по которым можно определить уровень развития и проявления общей выносливости. Это аэробные возможности организма, степень экономизации техники движений, уровень развития волевых качеств. Физические упражнения являются главным и одним из основных средств развития общей выносливости. В большей степени это упражнения циклического характера. Самые простые и доступные для всех упражнения - бег и ходьба, причем их можно выполнять независимо от уровня физической подготовленности. Использование циклических упражнений на учебных занятиях по физическому воспитанию не является достаточно популярным, так как большинство студентов не заинтересованы выполнять однообразную и монотонную работу. Для большего положительного эффекта можно проводить занятия на улице или применять во время занятий музыку. Это придаст занятию эмоциональный фон, что положительно скажется на качестве самого занятия.

При определении методов развития общей выносливости необходимо учитывать низкий уровень физической подготовленности студентов. К основным методам можно отнести: непрерывный, переменный и повторный методы. Так же необходимо предусматривать обучение студентов навыкам рационального дыхания (дыхание ртом «два шага – вдох, два шага – выдох») и равномерного преодоления дистанции [2]. Мы провели анализ результатов сдачи контрольного норматива на выносливость студентов группы АЭС-20-Д2 ВИТИ НИЯУ МИФИ за 2021-2022 учебный год в соответствии с нормами ГТО и получили следующие результаты: 17 студентов сдавали контрольный норматив, 2 сдали по нормам ГТО на золотой знак, 3 на серебрянный знак и 4 на бронзовый знак ГТО, 8 студентов не справились с нормативом и из них 4 студента сошли с дистанции.

На основании изложенного материала, можно сделать вывод, что развитию общей выносливости должно уделяться больше времени, будь то самостоятельные занятия или занятиях физической культурой в учебных заведениях. Благодаря правильно подобранным методикам по развитию общей выносливости происходит укрепление здоровья, улучшение работоспособности, что является немаловажным для современного производства и государства в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов В.В. Воспитание разных видов выносливости у студентов. Методические указания. – Симферополь 2010. – 28 с.
2. Инновационные технологии по использованию средств физического воспитания по повышению физической подготовленности студенческой молодежи: Учеб.-метод. пособ./ С.И. Присяжнюк, А.А. Приймаков, В.П. Краснов, С.Г. Лысенко. – Нежин: ЧП Лысенко Н. М., 2012. – 48 с.
3. Травин Ю.Г. Выносливость и ее развитие у юных бегунов / Работы ученых Гцолифка: 75 лет: Ежегодник. – М., 1993. – С. 206-213.
4. Матвеев А.П. Теория и методика физической культуры: Учебник для институтов физкультуры. – М. ФИС, 1991.-543 с.

THE SIGNIFICANCE OF DEVELOPMENT OF ENDURANCE IN PHYSICAL EDUCATION LESSONS IN A HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION

Skomorokha M.F., Valkovsky N.M., Vasyukova T.P.

Volgodonsk Engineering and Technology Institute - branch of the National Research Nuclear University MEPhI,
Volgodonsk
email: Siphonemi@gmail.com

Abstract. The article considers an important issue of the development of physical quality endurance among students of higher educational institutions. An analysis of the literature on the definition of means and methods for the development of endurance and the effect of endurance on the body is carried out.

Key words: exercises, intensity, level of preparedness, endurance, physical quality.

Секция «Современное состояние и тенденции развития строительных технологий и материалов»

УДК 699.841: 621.311.25

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СООРУЖЕНИЙ АЭС В СЕЙСМИЧЕСКИХ ОПАСНЫХ РАЙОНАХ

Гиниятов Д.В.¹

Волгодонский инженерно-технический институт филиал Национального исследовательского ядерного университета "МИФИ", г. Волгодонск
viti@mephi.ru¹

Аннотация. С развитием атомной энергетики в мире важно сохранять безопасность эксплуатации атомных электростанций. АЭС являются объектами повышенной опасности, поэтому необходимо обеспечить достаточную защиту для предотвращения радиационного заражения. Одной из наиболее серьезных опасностей является воздействие таких стихийных бедствий, как землетрясения. Целью данной научной статьи является рассмотрение и анализ различных современных способов предотвращения разрушительных воздействий землетрясений на здания АЭС.

Ключевые слова: АЭС, землетрясение, сейсмоизоляция, сейсмический мониторинг, безопасность.

Атомные электростанции в последние несколько лет вносят существенный вклад в мировую энергетику. Особенностью атомной энергии являются относительно низкая стоимость, АЭС при соблюдении условий безопасности экологически чистые, не требуют непрерывного пополнения ресурсов, обладают высокой степенью автоматизации и роботизации.[2]

Необходимо учитывать, что атомная энергетика несет повышенную потенциальную опасность в случае аварийных ситуаций на АЭС. Эта опасность имеет социальный характер и связана с возможным радиационным заражением прилегающих к АЭС территорий. В связи с этим безопасности АЭС уделяется особое внимание. Это касается как выбора места расположения АЭС, так и защиты энергоблоков от опасных внешних воздействий, например, землетрясений.[2] В результате катастрофы на Фукусима-1 проблема сейсмической защиты атомных электростанций стала одной из важнейших в обеспечении безопасности эксплуатации АЭС. После этого происшествия повысились требования к сейсмической безопасности объектов атомной энергетики.[2]

По сравнению с остальными зданиями и сооружениями, объекты энергетики, такие как АЭС, требуют более высокого уровня защиты зданий от сейсмических воздействий. Сейсмическая защита может обеспечиваться пассивными, полуактивными и активными методами.[1,4]

Пассивный заключается в рассеивании энергии от воздействия землетрясения, полуактивный способен преобразовывать динамику землетрясения без контроля силовых воздействий на здания. Активный метод может защищать здания АЭС регулированием динамических свойств конструкции зданий с использованием механических или гидравлических приводов. Данные методы могут снизить воздействие землетрясений в несколько раз.[1,4]

При проектировании важно учитывать, чтобы при создании сейсмической защиты АЭС не возникало проблем с эксплуатацией, например, ограничение работоспособности гидравлических систем. Стоит учитывать, что соответствующий способ защиты АЭС от сейсмических воздействий требует дополнительных расходов, обеспечивая при этом высокий уровень надежности систем безопасности.[3].

Для обнаружения подземных толчков могут использоваться системы мониторинга. Они срабатывают в режиме реального времени и позволяют своевременно защитить АЭС от воздействия землетрясения. Автоматические системы защиты позволяют снизить ущерб от сейсмических воздействий.[2]

Система сейсмической защиты должна удовлетворять таким требованиям, как возможность включения автоматической защиты реактора, обеспечение своевременного оповещения, исключение ложных тревог, исключения несанкционированного доступа к системе защиты, регулярный контроль работоспособности системы и др..[2]

В ходе данного исследования были выяснены конструктивные особенности и различные способы защиты АЭС от воздействия сейсмических воздействий, требования к ним. Данный тезис в общих чертах показывает суть сейсмической защиты АЭС, ее принцип работы и перспективы для обеспечения безопасности эксплуатации объектов атомной энергетики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kubo, Tetsuo & Yamamoto, Tomofumi & Sato, Kunihiko & Jimbo, Masakazu & Imaoka, Tetsuo & Umeki, Yoshito. – A seismic design of nuclear reactor building structures applying seismic isolation system in a high seismicity region – a feasibility case study in Japan-. // Nuclear engineering and technology, vol.46 no.5. – October 2014. – Pp. 581-594.
2. Аракелян Ф. О., Башилов И. П., Зубко Ю. Н., Николаев А. В., Левченко Д. Г. Сейсмическая защита АЭС, проблемы и перспективы. Геология и Геофизика Юга России. – 2019. – 2019.9 (3). – С. 119-138.
3. Kaliberda Y.V. Russian Regulatory Approaches to Seismic Design and Seismic Analysis of NPP Piping // Transactions of the 17th International Conference on Structural Mechanics in Reactor Technology (SMiRT 17) Prague, Czech Republic.– August 17 –22, 2003.
4. Carlos Medel-Vera, Tianjian Ji. Seismic protection technology for nuclear power plants: a systematic review. // Jour. Nucl.Sc. Techn. – 2015. – V. 52. Is. 5. – Pp. 607-632.

FEATURES OF THE DESIGN OF NUCLEAR POWER PLANTS IN SEISMIC DANGEROUS AREAS

Giniyatov D.V.¹

Volgodonsk Engineering Technical Institute branch of the National Nuclear Research University "MEPhI", Volgodonsk
viti@mephi.ru¹

Abstract. With the development of nuclear power in the world, it is important to preserve the safety of nuclear power plants. Nuclear power plants are subject to heightened risks, so it is necessary to provide sufficient protection to prevent radiation contamination. One of the most serious hazards is the impact of natural disasters such as earthquakes. The purpose of this scientific article is to consider and analyze various modern methods of preventing the destructive effects of earthquakes on nuclear power plant buildings.

Key words: NPP, earthquake, seismic isolation, seismic monitoring, safety.

УДК 692.415: 699.81: 621.311.236

ВЫБОР ПОКРЫТИЯ КРОВЛИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЯ РЕЗЕРВНО-ДИЗЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Игнатенко П.Н.¹, Бурдаков С.М.²

Волгодонский инженерно-технический институт филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовской обл., Россия
ignatenkopolina0808@g.mail.com¹
SMBurdakov@mephi.ru²

Аннотация. Данная работа посвящена разработке вариантов покрытия кровли для здания резервной дизельной электростанции. Произведен анализ технических характеристик применяемых материалов, подсчитаны объемы кровельных работ, составлены сметы.

Ключевые слова: резервно-дизельная электростанция, антипирены, битумная и полимерная мастика, наливная кровля.

Ядерная энергетика является одной из самых молодых и динамично развивающихся отраслей глобальной экономики. В соответствии с заявлением заместителя главы Росатома по атомной энергетике Александра Локшина, к 2045 году поставлена цель по увеличению доли атомной генерации в выработке электроэнергии до 25%. Согласно действующей генеральной схеме размещения объектов электроэнергетики, до 2035 года в России планируется ввести 13 новых блоков. Исходя из этих данных, можно сделать вывод, что строительство объектов атомных электростанций в ближайшее десятилетие является актуальным. [1]

Одним из основных моментов при строительстве и эксплуатации АЭС является обеспечение пожарной безопасности, требования по которой изложены в публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ, № NS-R-2, "Безопасность атомных электростанций: эксплуатация". Несмотря на то, что системы безопасности разрабатываются еще на стадии проектирования АЭС, отмечаются случаи пожаров на данных объектах. По статистике, один значительный пожар происходит на АЭС каждые 7-10 лет. [1]

Наиболее распространенными причинами возникновения пожара на АЭС являются утечки масла и разливы нефти, включая пожары дизельных генераторов.

Целью данной работы является разработка вариантов покрытия кровли при строительстве резервно-дизельной электростанции, их технико-экономическое сравнение.

При проектировании кровли любого промышленного здания необходимо учитывать, что полимеры и битум являются легко горючими материалами. В целях повышения пожарной безопасности их необходимо модифицировать специальными добавками, снижающими горючесть материала. В данной работе в качестве компонента огнезащиты рассматривается трудногорючая добавка ЭкоПирен.

ЭкоПирен представляет собой тонкодисперсный белый порошок белого цвета. Производится компанией "ВЯЗЬМА-БРУСИТ" в Смоленской области. Относится к нетоксичным веществам, пожаро- и взрывобезопасен, является экологически чистым материалом, что выгодно отличает его от синтетических аналогов.[5]

Применение антипирена ЭкоПирен в составе кровельного покрытия позволяет существенно повысить его противопожарные свойства и эксплуатационную надежность объекта в целом.

В качестве рассматриваемых вариантов предлагаются следующие типы кровель: мастичная кровля Битурэл и наливная кровля Политакс. В Таблице 1 представлены технические характеристики каждого варианта.

Битумно-полимерная кровельная и гидроизоляционная мастика Битурэл [2] представляет собой изоляционный материал на основе полиуретанбитумной композиции, - это текучая вязкая масса черного цвета, полученная смешиванием двух жидких компонентов. По степени воздействия на организм он соответствует 4 классу опасности по ГОСТ 12.1.007-76. Нанесение мастики происходит без открытого огня, что является значительным преимуществом данного материала по сравнению с его аналогами. [3]

Полиуретановая мастика «жидкая кровля» Политакс 77PU 2ЕК состоит из двух компонентов и отверждается ароматическим полиизоцианатом. Бесшовная полиуретановая двухкомпонентная жидкая кровля. Морозостойкая, эластичная и водостойкая. Отличается высокой прочностью. Срок службы покрытия совместно с УФ-стойкой эмалью составляет не менее 10 лет. [4]

Таблица 1 – Сравнение технических характеристик кровельных материалов.

Наименование показателя	Единица измерения	Материал	
		Битурэл	Политакс
Масса 1 м ²	кг	1-4	1,3
Водопоглощение за 24 часа	% масс	1,5	Не более 0,1
Теплостойкость	°С	Не менее 130	140
Температурный диапазон эксплуатации покрытия	°С	-50 - +120	- 40 - + 70°С

Согласно выполненному подсчету объемов кровельных работ, площадь покрытия проектируемого здания составляет 3388,33 м².

В результате технико-экономического сравнения было установлено, что стоимость кровельного покрытия на основе битумной мастики Битурэл и противопожарной добавки ЭкоПирен составляет 2 946 118,74 рублей, а на основе полимерной мастики Политакс и противопожарной добавки ЭкоПирен составляет 5 174 549,79 рублей в текущих ценах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Жаворонков И.С., Ильюшенок А.В. Обеспечение пожарной безопасности атомных электростанций/ Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси, Т.2, № 3, 2018.
- 2 Кровельная мастика Битурэл [Электронный ресурс] URL:<https://xn--c1aejtoo.com/statia/12-mastika-biturel> (Дата обращения 11.04.2023).
- 3 Типовая технологическая карта на устройство мастичной кровли с применением мастики Битурэл [Электронный ресурс] <https://gosthelp.ru/text/Tipovayatehnologicheskaya7.html> (Дата обращения 11.04.2023).
- 4 Жидкая кровля полиуретановая [Электронный ресурс] //Политакс.ru URL: <https://politaks.ru/roof/77pu-2ek/> (Дата обращения 11.04.2023).
- 5 Магнезиальные продукты Экопирен [Электронный ресурс] URL: <https://brucite.plus/catalog/ecopiren/> (Дата обращения 11.04.2023).

CHOICE OF ROOF COATING DURING CONSTRUCTION OF THE BUILDING OF RESERVE-DIESEL POWER PLANT

Ignatenko P.N.¹, Burdakov S.M.²

Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University "MEPhI",
Volgodonsk, Rostov region, Russia
ignatenkopolina0808@gmail.com¹

Abstract. This paper is devoted to the development of roofing options for the building of a backup diesel power plant. An analysis of the technical characteristics of the materials used was made, the volumes of roofing work were calculated, and estimates were made.

Key words: standby diesel power plant, flame retardants, bitumen and polymer mastic, self-leveling roof.

УДК 691.3: 728.48

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЗРАЧНЫХ БЕТОННЫХ БЛОКОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ДВОРЦА КУЛЬТУРЫ В ГОРОДЕ ВОЛГОДОНСКЕ

Кулик Г.А.¹, Ткачев В.Г.²

Волгодонский инженерно-технический институт филиал Национального исследовательского ядерного университета “МИФИ”, Волгодонск
galamirova1986@gmail.com¹

Аннотация. Прозрачный бетон-это прогрессивная технология, которая позволяет пропускать свет через бетонные блоки для большей освещенности здания изнутри, а так же для инновационного внешнего вида фасадов или внутренних стен. Прозрачный бетон имеет улучшенные характеристики прочности, шумоизоляции, водостойкости, теплоизоляции.

Ключевые слова: бетон, светопроводимость, стекловолокно, экологически чистый, прозрачный бетон.

Для создания проекта дворца культуры в городе Волгодонске мы с моим научным руководителем Ткачевым В.Г. решили внедрить новую технологию: “прозрачный бетон”, чтобы добиться наибольшей освещенности в помещении и инновационного внешнего вида фасада. Объекты, которые создают с помощью этой смеси, способны пропускать некую часть лучей искусственного или натурального света.

Что собой представляет светопроводящий бетон. Главная идея состоит в создании такого строительного вещества, который будет отвечать всем стандартам по СП и ГОСТу и позволит проходить в помещение дополнительному свету. При этом прочность остается на том же уровне. Помимо прозрачности, данный вид бетона может удивить экологов своим составом, который не содержит вредных примесей и является экологически чистым материалом. Свойства прозрачности смогли достигнуть с помощью поправки состава. Из него извлекли крупные заполнители и, благодаря добавлению тонких нитей, способных проводить свет, удалось вывести данный вид бетона.

Кроме нитей в состав нового бетона вошли:– стекловолокно;– композиционные материалы мелкозернистого типа;– портландцемент;– песок;– вода; – пластификаторы.

Если нет источника света снаружи или внутри здания, то внешний вид данного бетона ничем не отличается от стандартного. Качество прозрачности проявляет себя только в светлое время суток или при включении искусственных осветительных приборов внутри здания

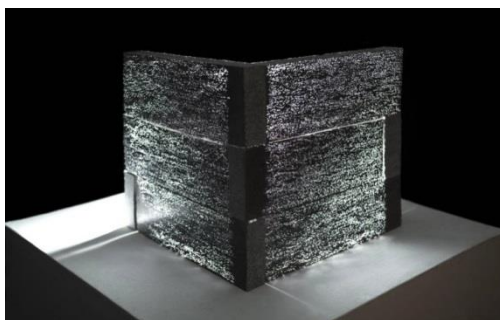


Рисунок 1 – блоки из прозрачного бетона

Свойства прозрачного бетона:

Специалисты вывели состав светопропускающего бетона так, что у него появилось большое количество и других полезных свойств:

1. повышенная прочность;
2. шумоизоляция;
3. высокий процент теплоизоляции;
4. водостойкость.

Стекловолокно, добавленное в состав улучшенного бетона, наполнило смесь еще ряд прогрессивных характеристик:

1. 6% уровень влагопоглощения;
2. повышенная пропускная способность (до 200 сантиметров);
3. хорошая переносимость воздействия минусовых температур, солнечных лучей;
4. прочность в моменты изгибов и сжатия.

Чтобы уберечь изделие от влажности, перед применением поверхность обрабатывают специальными составами, которые защищают от влаги, насыщают его пропитками. В результате чего удаётся увеличить сроки эксплуатации данного строительного материала.

Прозрачный бетон можно хорошо прикрепить к другим поверхностям. Для этого используются строительные растворы, клей, анкеры и другие виды закрепления бетонных блоков.

Данный вид бетона может обрадовать людей переживающих за экологию, так как прозрачный бетон не имеет в себе вредных примесей и полностью удовлетворяет федеральный закон “Об охране окружающей среды”, являясь экологически чистым материалом. На рынке представлен обширный выбор строительного прозрачного бетона, включающий любые цвета и светопропускаемость. Таким образом прозрачный бетон может удовлетворить желание всех клиентов. Если нет возможности купить предложенные материалы у производителя, так как его цена крайне высока, за плиту размерами 1400*400мм вы заплатите около 90000 рублей, то произвести его возможно даже в домашних условиях. Для этого потребуются изучить основные важные составляющие для приготовления смеси, закупить требуемые материалы в любом доступном магазине.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прозрачный бетон: сфера применения (lbeta.info)
2. Прозрачный бетон - технические характеристики и приготовление своими руками (betonpro100.ru)

THE USE OF TRANSPARENT CONCRETE BLOCKS IN THE CONSTRUCTION OF THE PALACE OF CULTURE IN VOLGODONSK

Kulik G.A. ¹, Tkachev V.G. ²

Volgodonsk Engineering and Technical Institute branch of the National Research Nuclear University “MEPhI”,
Volgodonsk
galamirova1986@gmail.com¹

Abstract. Transparent concrete is a progressive technology that allows light to pass through concrete blocks for greater illumination of the building from the inside, as well as for an innovative appearance of facades or interior walls. Transparent concrete has improved characteristics of strength, sound insulation, water resistance, thermal insulation.

Key words: concrete, light conductivity, stelofiber, environmentally friendly, transparent concrete

УДК 691.3

УГЛЕРОДОБЕТОН КАК АЛЬТЕРНАТИВА ЖЕЛЕЗОБЕТОНУ

Межинская Т.В.¹, Гейдарова А.Н.²

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал национального исследовательского ядерного университета "МИФИ", г. Волгодонск, Ростовская обл., Россия
tanyarus161@gmail.com¹
axinyageidarova@yandex.ru²

Аннотация. Работа посвящена углеродобетону в качестве альтернативы железобетону. Рассмотрены свойства углеродобетона, его изготовление, экологичность и преимущества перед железобетоном. Пришли к заключению о целесообразности использования углеродобетона в строительной отрасли.

Ключевые слова: углеродобетон, железобетон, арматура, сталь, коррозия, углерод, экономия, альтернатива.

Железобетон широко применяется в качестве строительного материала. Железобетон состоит из стальной арматуры, защищенной толстым слоем бетона от ржавчины. Стальная арматура может легко ржаветь, несмотря на бетонный слой. Существует ли материал, который не поддается коррозии? В данном исследовании таким материалом является карбон.



Рисунок 1 – Сравнение углеродного арматурного стержня и стального (углеродный представлен слева, стальной – справа)

Производство углеродобетона происходит в процессе термического разложения (пиролиза) нефтяных или полиакрилонитриловых (ПАН) волокон, при котором ультратонкие нити кристаллов углерода извлекаются и используются для создания сетки. Примерно 50 000 отдельных волокон — намного тоньше человеческого волоса — соединяются в пряжу, которая в конечном итоге формируется в стержни и соединяется в виде тонкой решетки, по которой распределяется бетон до его затвердевания. Бетон поглощает сжимающие силы, в то время как углеродная арматура отвечает за растягивающие силы. В данном случае происходит замена стальной арматуры на нержавеющую, лёгкую и прочную арматуру из углерода.

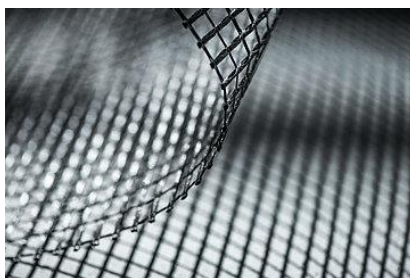


Рисунок 2 – Решётка из волокон углерода

Какие качества и преимущества нам предоставляет углерод? Углеродное волокно не ржавеет, обеспечивая гораздо более длительный срок службы по сравнению со стальной арматурой. В результате больше не будет необходимости в толстых слоях бетона для защиты стали от коррозии, что значительно способствует снижению выбросов CO² и делает возможным возведение зданий в значительно короткие сроки. Поскольку углерод примерно в четыре раза легче и в пять-шесть раз прочнее стали, бетонное покрытие может быть уменьшено до нескольких миллиметров, а толщина стен - до двух сантиметров, что позволяет создавать очень тонкие и филигранные формы. Такой материал формирует архитектуру будущего, в которой экологически ориентированный дизайн сочетается с формальной свободой радикально переосмыслить самые основные архитектурные элементы. Более того, углерод обладает электропроводностью, модули из углеродистого бетона также могут быть оснащены дополнительными функциями, такими как изоляция, обогрев или мониторинг, чтобы обеспечить “интеллектуальную сеть” в зданиях. Технический университет Дрездена, Германия, возглавляет исследования этого нового материала. В его кампусе недавно завершилось возведение первого в мире здания из углеродистого бетона, который носит название «Куб». Изгибающийся фасад здания отражает легкие и гибкие свойства углеродного волокна.



Рисунок 3 – Куб – первое в мире здание из углеродистого бетона

В ходе проведения исследования были сделаны выводы о том, что бетон, армированный углеродом, можно использовать для устойчивого, ресурсосберегающего, менее материалоемкого и легкого строительства. Углеродистый бетон позволит нам сэкономить 50% на материалах: песке, цементе и воде, что приводит к общему снижению выбросов CO² до 70%. Срок службы здания, построенного из углеродобетонных конструкций, составляет более 200 лет, в то время как у железобетонных конструкций 40-80 лет. Строительство зданий с использованием углеродобетона может послужить самым оптимальным решением в данной отрасли, особенно во времена, отмеченные серьезным экологическим кризисом, который ставит под контроль методы строительства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения
2. С.Н. Колокольцев. Современные углеродные материалы. Свойства, технологии, применения. – М.: Интеллект, 2012. – 296 с.
3. Ceremonial inauguration of the world's first building made of carbon reinforced concrete CUBE: [Электронный ресурс] // Technische Universität Dresden. URL: https://tu-dresden.de/bu/bauingenieurwesen/die_fakultaet/news/feierliche-einweihung-des-weltweit-ersten-gebaeudes-aus-carbonbeton-cube-1?set_language=en (Дата обращения 17.04.2023).

CARBON CONCRETE AS AN ALTERNATIVE TO REINFORCED CONCRETE

Mezhinskaya T.V.¹, Heydarova A.N.²

Volgodonsk Engineering and Technology Institute - branch of the National Research Nuclear University "MEPhI",
Volgodonsk, Rostov region, Russia
tanyarus161@gmail.com¹
axinyageidarova@yandex.ru²

Abstract.. The work is devoted to carbon concrete as an alternative to reinforced concrete. The properties of carbon concrete, its manufacture, environmental friendliness and advantages over reinforced concrete are considered. We came to the conclusion about the feasibility of using carbon concrete in the construction industry.

Key words: carbon concrete, reinforced concrete, reinforcement, steel, corrosion, carbon, economy, alternative.

УДК 691: 725.71

ОТДЕЛКА СОВРЕМЕННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ ЗДАНИЯ СТОЛОВОЙ

Мирзалиева Н.С.¹, Заяров Ю.В.²

ВИТИ НИЯУ МИФИ, г. Волгодонск
e-mail: natalia_mirr@mail.ru¹

Аннотация. В работе предлагаются и обосновываются решения по применению современных строительных материалов при строительстве здания столовой. Рассматриваются два варианта использования новых строительных материалов: «умная» штукатурка и жидкий гранит для отделки помещений.

Ключевые слова: столовая, «умная» штукатурка, жидкий гранит, отделочные материалы, современные материалы, отделка.

В настоящее время существует большой выбор строительных материалов, проверенных годами и опытом. Однако в нынешнем быстроразвивающемся мире появляется потребность в инновационных технологиях во всех сферах, в том числе и в строительстве, именно поэтому постоянно разрабатываются новые технологии и материалы. Необходимость усовершенствования материалов обуславливается возрастающим спросом и ограниченностью природных ресурсов планеты, а также экономической составляющей вопроса. В данной работе мы приведем несколько примеров современных строительных материалов, а также рассмотрим их использование при строительстве столовой.

При выборе материалов для внутренней отделки данного здания учитывались такие требования как: – экономичность; – долговечность срока эксплуатации; – эстетичный вид помещения; – практичность; – экологичные компоненты материалов.

Учитывая данные факторы, можно сделать вывод, что такие строительные материалы, как «умная» штукатурка и жидкий гранит соответствуют этим требованиям. «Умная» штукатурка – это штукатурка, которая регулирует влажность воздуха в помещении. Этот отделочный материал снижает уровень влажности, впитывая до 90 мл пара с одного квадратного метра, сводя тем самым вероятность появления плесени к минимуму. Данное свойство штукатурной смеси никак не ухудшает основные качественные

параметры, такие, например, как адгезия. Кроме того, «умная» штукатурка экономически выгоднее, так как влажный воздух – холодный и для его нагрева требуются дополнительные затраты. В отличие от обычной штукатурки, в которой влага беспрепятственно перемещается, «умная» штукатурка имеет специфическую микропористую структуру, которая поглощает и сохраняет излишнюю влагу, а затем, когда влажность воздуха понижается, возвращает ее обратно. Тем самым, микроклимат в таком помещении регулируется самостоятельно, без вмешательства человека. Данное свойство обусловлено особыми компонентами первичного сырья, а именно входящей в состав известью (древнейшим природным материалом, а также природным антисептиком), а также композитных природных добавок, которые впитывают излишнюю влагу. Проводимые исследования показали, что в комнате, отделанной «умной» штукатуркой, размером 40м² происходит снижение процента влажности с 72% до 47% и при этом обычная штукатурка впитает до 180 мл влаги.

Технические характеристики «умной» штукатурки:

- прочность на изгиб – 2,5 Н/мм² (МПа);
- прочность на сжатие – 7,4 Н/мм² (МПа);
- диффузионное сопротивление водяного пара – μ : <15;
- количество пор в свежем растворе – 24%;
- гигроскопичность – 0,3 кг/кв. м/мин.

Данный материал прекрасно подойдет в помещениях столовой и кухни, так как там присутствует повышенная влажность воздуха ввиду постоянных испарений. Применение «умной» штукатурки позволит значительно снизить повышенную влажность и сократить появление грибка и плесени до минимума, а также предоставить хорошую регуляцию температуры воздуха. Это позволит сэкономить на отоплении и системе вентиляции, так как данный вид штукатурки помогает частично справиться с данной задачей.

Отделке пола предъявляются следующие требования: долговечность, износостойкость, а также эстетический вид. Поэтому в качестве напольного покрытия в работе предлагается использовать жидкий гранит.

Жидкий гранит – это искусственный полимер, состоящий из приблизительно 80% мраморной или кварцевой крошки и около 20% полиэфирной смолы с отвердителем, либо полиуретановый клей, который прочно склеивает каменную крошку. Срок службы данного материала составляет более 25 лет, а при возникновении повреждений или сколов всегда есть возможность реконструкции, которая производится следующим образом: подготовка поврежденной зоны, а именно очистка от пыли и грязи, а затем заливка подготовленной смеси. После высыхания исправленный участок будет абсолютно незаметен. При желании можно изменить расцветку или существующий оттенок, добавив пигмент в смесь, от чего свойства материала никак не изменятся.

Жидкий гранит имеет множество преимуществ, а именно:

- сопротивление действию агрессивных факторов: материал устойчив к расслаиванию, размягчению и не разрушается под воздействием щелочей, кислот и бытовой химии. Это позволяет применить его при обустройстве здания столовой. Он также не боится ультрафиолетового излучения и изменений температуры воздуха;
- влагостойкость: жидкий гранит представляет собой непористый материал, который не впитывает влагу;
- простота в уходе: все что требуется – мыть и протирать;
- экологичность и пожаробезопасность: материал подходит для любых помещений, так как не выделяет токсинов, не является горючим и не подвержен дымлению.

Единственным недостатком жидкого гранита является его цена, которая хоть и ниже, чем у натуральных гранита и мрамора, но всё равно выше, чем у керамогранита и керамической плитки, тем не менее, его свойства и способ укладки гораздо выгоднее.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жидкий гранит: особенности материала и подробная технология изготовления [В Интернете] [//kraska.guru/specmaterialy/drugie-pokrytiya/kak-sdelat-zhidkij-granit-v-domashnix-usloviyax.html](http://kraska.guru/specmaterialy/drugie-pokrytiya/kak-sdelat-zhidkij-granit-v-domashnix-usloviyax.html)
2. Штукатурка Micro Pore: как работает, свойства и применение при излишней влажности стен [В Интернете] [//kraska.guru/smesi/shtukaturka/vlagopogloshhayushaya-micro-pore.html](http://kraska.guru/smesi/shtukaturka/vlagopogloshhayushaya-micro-pore.html)
3. "Умная" штукатурка [В Интернете] [//pssk-sar.ru/articles/novye-materialy-v-stroitelstve/umnaya-shtukaturka/](http://pssk-sar.ru/articles/novye-materialy-v-stroitelstve/umnaya-shtukaturka/)
4. Жидкий гранит: сфера применения, плюсы и минусы — Rmmt.ru [В Интернете] [//www.rmmt.ru/story/decoration/zhidkiy-granit-sfera-primeneniya-pljusy-i-minusy.1883690/](http://www.rmmt.ru/story/decoration/zhidkiy-granit-sfera-primeneniya-pljusy-i-minusy.1883690/)

FINISHING WITH MODERN MATERIALS OF THE DINING ROOM BUILDING

Mirzalieva N.S.¹, Zayarov U.V.
VITI NRNU MEPhI, Volgodonsk
e-mail: natalia_mirr@mail.ru¹

Abstract. The project proposes and substantiates solutions for the use of modern building materials in the construction of a canteen building. Two options for using new building materials are considered: "smart" plaster and liquid granite for interior decoration.

Key words: dining room, "smart" plaster, liquid granite, finishing materials, modern materials, finishing.

УДК 624.195

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТУННЕЛЯ.

Бурдаков С.М.¹, Синятникова С.С.², Бакланов М.М.³
ВИТИ НИЯУ МИФИ, г. Волгодонск,
SMBurdakov@mephi.ru¹, sneiany25@inbox.ru², zzzversk@gmail.com³

Аннотация. Поиск наиболее экономически целесообразного метода проходки автотранспортного тоннеля в регионе Сочинского серпантина обусловлена необходимостью сокращения изнуряющего человека зигзагообразного маршрута с повышенным риском аварийности и дорожным затором. Решение транспортной проблемы усиливает свою актуальность в связи с увеличением темпов роста населения и, как следствие, автомобилизации в Российской Федерации. Вместе с тем, подземные работы проводимых на городских территориях препровождается с нарушениями грунтового массива и поверхности земли, оказывающими негативное влияние на состояние зданий и сооружений, расположенных вблизи разрабатываемой области. Исходя из этого, необходимо для предотвращения повреждений зданий, сооружений и инженерных коммуникаций, попадающих в зону влияния строительства, получить оперативное и достоверное прогнозирование возможных осадок и рельефных особенностей холмистой местности. Исходя из сложных инженерно-геологических и градостроительных условий города Сочи целесообразно сконструировать несколько сетей тоннелей, присоединенных к основной дороге, протяженностью не менее 1 км.

Ключевые слова: автомобильный тоннель, сочинский серпантин, щитовая проходка, горная проходка, земельные работы, сметная стоимость, трудоемкость, экономическая эффективность.

Автомобильный тоннель представляет собой подземное сооружение диаметром 8м, предназначенного для двухстороннего движения. Протяженность тоннеля составляет 1,2 км, соединяя улицу Декабристов с Батумским шоссе в г.Сочи.

Строительство будет производиться в черте г. Сочи, Краснодарского края. В грунте исследуемой территории преобладают глины. Участок относится к III типу грунтовых условий по просадочности. На глубине 3,15 – 4 м залегают грунтовые воды.

В данной работе были рассмотрены два метода (способа) земляных работ по разработке туннеля: горнопроходческий метод сплошного забоя и щитовой. Они обладают рядом преимуществ и недостатков. Горнопроходческий метод сплошного забоя хорошо подходит для регионов с маловлажными грунтами, но возникают сложности с разработкой тоннелей, длина которых больше 1000 м, требуя увеличение количества забоев с 2 до 3 и больше. Щитовой метод проходки применяет механизм - щит, обладающий большой массой и потому обладает тяжелой транспортабельностью. Ввиду узко направленности механизма требуются узкоквалифицированные и подготовленные сотрудники, а сами щиты труднодоступны для аренды. Однако данный метод характеризуется быстротой выполняемой работы для больших и длинных тоннелей, являясь лучшим способом для разработки метрополитенов, однако это не всегда экономически эффективно.

Для оценки экономических (стоимостных) показателей методов земляных работ по разработке туннеля был выполнен расчет трудоемкости устройства каждого метода земельных работ по разработке туннеля и их сметная стоимость. Расчет данных показателей проводился с использованием программного комплекса Гранд Смета версия 2023.1 по методике [1] с использованием государственных сметных нормативов (ГЭСН-2001 (2020г)) и федеральных единичных расценок (ФЕР-2020). Проведенное исследование указанных показателей велось с использованием нормативной документации [4] в рамках реформы ценообразования в строительстве 2020-2023гг. Российской Федерации. Были составлены локальные сметы по каждому варианту проходки тоннеля. В соответствии с исследованием экономических показателей (объем работ, стоимость материалов, сметная стоимость по устройству, трудовые затраты, стоимость транспортировки до строительной площадки материалов и строительных механизмов, капитальные вложения в производственные фонды, годовые издержки в сфере эксплуатации конструкции, средства на оплату труда рабочих, нормативные затраты труда рабочих и машинистов)

методов земельных работ по разработке туннеля и результатами расчета [3] был выбран метод разработки горнопроходческим методом с помощью бурового комбайна. Экономия составила: 7923829,33 руб.

Проведенный сравнительный анализ показал, что метод разработки горнопроходческим методом с использованием бурового комбайна наиболее экономически целесообразен к внедрению.

JUSTIFICATION OF THE CHOICE OF EXCAVATION TECHNOLOGY FOR THE CONSTRUCTION OF A ROAD TUNNEL

Burdakov S.M.¹, Sitnikova S.S.², Baklanov M.M.³

VITI NIYAU MPhI, Volgodonsk,

SMBurdakov@mephi.ru¹, sneiany25@inbox.ru², zzzversk@gmail.com³

Abstract. The search for the most effective methods of construction of a road tunnel in the Sochi serpentine region is conditioned by the need to reduce the exhausting zigzag route with an increased risk of accidents and traffic congestion. The solution of the transport problem is becoming even more urgent due to the rapid increase in population growth and motorization. At the same time, any underground work within urban areas is accompanied by violations of the soil mass and the surface of the earth, which have a negative impact on the condition of buildings and structures located near. Therefore, in order to prevent damage to buildings, structures and utilities that fall within the zone of influence of construction, it becomes very important to fairly reliable and prompt forecasting of possible precipitation of the earth's surface. In complex engineering-geological and urban planning conditions of Sochi for the penetration of long tunnels, it is advisable to construct several networks of tunnels connected to the main road, with a length of at least 1 km.

Key words: automobile tunnel, Sochi serpentine, shield sinking, mining sinking, land works, estimated cost, labor intensity, economic efficiency.

УДК 69.059.7

ПРОБЛЕМЫ РЕНОВАЦИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАРУБЕЖНЫХ ПРОГРАММ РЕНОВАЦИИ

Овчаренко А.А.¹, Пимшин Ю.И.²

ВИТИ НИЯУ «МИФИ», Волгодонск

e-mail: nastya.ovcharenko.44@mail.ru¹, e-mail: YIPimshin@yandex.ru²

Аннотация. Жилищный фонд - основа социально-экономической сферы государства, его показатели отражают уровень жизни общества в целом. Нынешнее положение жилищного фонда не удовлетворяет предъявляемым к нему требованиям. В данной статье рассматриваются результаты реновации в России, анализируется зарубежный опыт схожих программ и возможность их адаптации в РФ.

Ключевые слова: реновация, реконструкция, жилищный фонд, ветхое жилье, аварийное жилье.

В настоящее время доля ветхого и аварийного жилья в России составляет 2,5 %, в масштабах жилищного фонда на данное жилье приходится 91 млн. м² [1]. На конец 2021 года число семей, состоящих на учете в качестве нуждающихся в жилых помещениях составило 2096,5 тыс., число семей, получивших жилые помещения и улучшивших жилищные условия за этот год всего 93,2 тысячи. Таким образом, только 4,4 % семей получили новое жилье по государственным программам, по сравнению с прошлыми годами этот процент значительно снизился [2]. Данная проблема связана со многими фактами. В первую очередь со сложностями реконструкции зданий и сооружений в условиях современного города. Программы реновации или реконструкции жилья в большинстве случаев происходит точно, в среде существующей инфраструктуры, что в значительной степени повышает ее стоимость, создает неудобство для жителей близлежащих домов и даже в некоторой степени угрозу для их жизни и здоровья. Такие проекты осуществляются медленно из-за невозможности производить строительные работы ночью и трудностей реконструкции в условиях существующих инженерных сетей и недостатка места для строительства. Так в Санкт-Петербурге 17 из 23 территорий были приостановлены по программе реновации именно из-за нехватки места для строительства первого дома

Рассмотрим примеры решения вышеуказанных проблем на примере других стран.

В 2000 году в Германии запустили проект по реновации панельных зданий. Из стандартных типовых панельных домов были убраны целые этажи, добавлены палисадники, расширены парковочные места, пешеходные и велодорожки. Что имеет большое значение – созданы условия для людей с ограниченными возможностями – установка пандусов и наружных лифтов. Реновация была успешно завершена всего за 6 лет [3]. К сожалению, полноценно перенять германский опыт в вопросе реновации затруднительно, так как экономические подходы к реконструкции значительно разнятся: в Германии

источниками средств на реновацию является федеральный бюджет (65%), муниципальный бюджет (примерно 30%), средства инвесторов и мелких частных собственников (2-5%) [4]. В России же реновация финансируется только лишь за счет бюджетов регионов, муниципальных средств или частных инвестиций. А учитывая несостоятельность бюджетов провинциальных городов в РФ, становятся понятными и медленные темпы реновации в них.

В Китае экономическая политика в области реновации практически идентична российской, государство привлекает девелоперов для реализации программы, при дополнительной финансовой поддержке муниципалитета. К 2020 году реновация в Китае коснулась 21 млн. единиц жилья, однако качество построенного жилья значительно ниже среднего – срок эксплуатации всего 30 лет. Особое внимание следует уделить компенсационной политике: вместо переселения в новое жилье, бывшим жильцам снесенных домов полагалась денежная компенсация, которая была существенно ниже стоимости построенного жилья. Выселенные люди были вынуждены приобретать жилье за городом или в другом районе, что плохо отражалось на социальной поддержке программы реновации [5].

При разработке стратегии реновации советской застройки следует учитывать недостатки существующей нормативно-законодательной базы, а также осторожно использовать зарубежный опыт, исключая возможность повторения их ошибок. Таким образом, были выявлены основные проблемы реновации, реконструкции зданий и сооружений, выполнен анализ зарубежных программ реновации, оценена возможность их адаптации в РФ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проблемы ветхого и аварийного жилья в России / И. М. Шнейдерман, В. И. Гришанов, А. К. Гузанова, Н. Н. Ноздрин // Народонаселение. – 2019. – Т. 22, № 4. – С. 18-35.
2. Жилищное хозяйство в России - 2022 : стат. сб. / Фед. служба гос. стат. М., С. 52.
3. Прохорова, Е. А. Зарубежный опыт реализации проектов реновации жилой застройки / Е. А. Прохорова // Международный журнал прикладных наук и технологий Integral. – 2019. – № 3. – С. 5.
4. Хейфец, Е. Е. Жилищные реформы и реновация жилого фонда в Китае. Опыт для России / Е. Е. Хейфец // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2019. – № 2(209). – С. 18-28.

PROBLEMS OF RENOVATION AND RECONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES. ANALYSIS OF THE POSSIBILITY OF USING FOREIGN RENOVATION PROGRAMS

Ovcharenko A.A.¹, Pimshin Y.I.²

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

e-mail: nastya.ovcharenko.44@mail.ru¹

e-mail: YIPimshin@yandex.ru²

Abstract. The housing stock is the basis of the socio-economic sphere of the state, its indicators reflect the standard of living of society as a whole. The current situation of the housing stock does not meet the requirements imposed on it. This article examines the results of renovation in Russia, analyzes the foreign experience of similar programs and the possibility of their adaptation in the Russian Federation.

Key words: renovation, reconstruction, housing stock, dilapidated housing, emergency housing.

УДК: 691: 725.57

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ДЕТСКОГО САДА

Синцова Е.Д., Заяров Ю.В.

ВИТИ НИЯУ МИФИ, г. Волгоград

e-mail: popadanceva@gmail.com

Аннотация. В работе предлагаются и обосновываются решения по применению современных строительных материалов при строительстве здания детского сада. Рассматриваются два варианта использования новых строительных материалов: аэрогель в качестве утеплителя и «живая» плитка для отделки игровой комнаты.

Ключевые слова: детский сад, строительство, дизайн интерьера, отделка помещений, архитектурные решения, аэрогель, «живая» плитка, утеплители.

В современном мире всё больше появляется новых строительных материалов с интересными свойствами, ранее недоступными в строительной сфере. Эти материалы практичнее, удобнее и проще в

использовании, а также обеспечивают улучшенные эксплуатационные характеристики. Они разрабатываются благодаря совершенствованию технологий производства, обеспечивают более быстрое и качественное возведение зданий, сооружений, помогают произвести отделку помещений с разными условиями и требованиями. В работе мы приведём несколько примеров новых строительных материалов и расскажем о том, как их использовать для строительства типового детского сада.

При создании проекта детского сада мы опирались на следующие основные факторы:

- экономичность при возведении сооружения;
- улучшенные эксплуатационные характеристики;
- эстетическая сторона вопроса.

Учитывая данные факторы, мы пришли к выводу, что наиболее подходящими новыми строительными материалами будут аэрогель в качестве утеплителя и живая плитка.

Аэрогель – это теплоизоляционный материал, имеющий сверхнизкую теплопроводность равную 0,013 Вт/м·К и применяется в диапазоне температур от -250°C до +1200°C. Он состоит почти полностью (около 99,8%) из воздуха, который заполняет пористую сетчатую структуру материала. Данное свойство позволяет аэрогелю быть одним из самых легчайших утеплителей на рынке. Поры в материалы имеют очень малый диаметр, из-за чего молекулы воздуха не могут свободно перемещаться и застревают в одном положении, защищая помещение от холодных или горячих потоков. Материал относят к пожаробезопасным веществам и к огнестойкому стандарту А1 класса. При этом, степень водоотталкивания у аэрогеля значительно высока и при попадании на поверхность утеплителя теплоизоляционные характеристики не ухудшаются. Помимо вышеперечисленных характеристик, аэрогель обладает хорошими звукоизоляционными свойствами благодаря низкоплотностной структуре. Аэрогель так же выдерживает высокие нагрузки – в 2000 раз превышающие собственную массу.

Согласно теплотехническому расчёту в проекте детского сада изначально в качестве теплоизоляции применяются минераловатные плиты Isover с коэффициентом теплопроводности 0,043 Вт/ м·К и имеет толщину 150 мм. Суммарная толщина данного материала в проекте составляет:

- цокольное перекрытие 300 мм;
- чердачное перекрытие 300 мм;
- наружная стена 200 мм;
- внутренняя стена 150 мм;
- внутренние перегородки 100 мм.

Применение аэрогеля позволит значительно снизить толщину перекрытий и перегородок за счёт своей низкой теплопроводности. Помимо этого, использование аэрогеля в качестве утеплителя позволит снизить нагрузку на систему отопления и на систему тёплых полов, а также снизить расход тепла. Эти решения значительно снижают расход материала, так как при данном количестве минераловатной плиты расход аэрогеля в рулоне в несколько раз меньше. При этом снижаются затраты на закупку материала и расход электроэнергии для отопления помещений через системы отопления и тёплых полов, а следовательно, снижает затраты на электроэнергию, что в дальнейшей перспективе окупит стоимость материала. Помимо этого, использование аэрогеля повысит общую энергоэффективность здания.

Подходя к эстетической стороне вопроса, следует опираться не только на художественные решения со стороны взрослого человека, но и со стороны ребёнка. Поэтому, основываясь на предпочтениях младшего поколения, новым строительным материалом для отделки помещения мы выбрали «живую» плитку. «Живая» плитка – это строительный материал, состоящий из нескольких слоёв. Нижний и верхний слой состоят из акрила или поликарбоната, когда между ними находится двухкомпонентный гелевый слой разных цветов, светоотражающий и амортизационный слой. Гель не вытекает из плитки благодаря прочному соединению верхнего и нижнего акрилового слоя. Данные плитки бывают прямоугольными или квадратными с толщиной около 750 мм. Акриловые пластины имеют комнатную температуру, им не нужно дополнительное обогревание, что позволяет ходить по поверхности босыми ногами. Главная особенность материала заключается в том, что при приложении нагрузки на плитку двухкомпонентный гель, находящийся внутри, начинает переливаться и растекаться в пределах самой плитки, создавая необычный эффект. Данный материал предполагается использовать в игровой комнате детского сада, учитывая интерес детей к цветному и интерактивному окружению. Этот материал не только эстетически интересен и интерактивен, но также обладает отличной влагостойкостью, устойчивостью к механическим воздействиям, защите от скользящих, экологичностью и шумоизоляцией, а значит, является безопасным, удобным и простым в эксплуатации материалом для детской игровой комнаты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Интерактивный пол: жидкая или живая плитка [В Интернете] // housechief.ru. - 2019 г.. - <https://housechief.ru/zhidkaya-ili-zhivaya-plitka.html>.
2. Теплоизоляция аэрогелем [В Интернете] // венторус.рф. - <https://венторус.рф/catalog/aerogel/>.

3. Утеплитель на основе аэрогеля: характеристики, виды, плюсы и минусы теплоизоляции аэрогелем [В Интернете] // Nastroike.com. - <https://nastroike.com/stroitelnye-materialy/9937>.

4. Что такое аэрогель, его характеристики [В Интернете] // m-strana.ru. - 16 май 2021 г.. - <https://m-strana.ru/articles/aerogel-eto/>.

THE USE OF MODERN BUILDING MATERIALS IN THE CONSTRUCTION OF A KINDERGARTEN

Sintsova E.D., Zayarov U.V.

VITI NRNU MEPhI, Volgodonsk

e-mail: popadanceva@gmail.com

Abstract. This project proposes and substantiates solutions for the use of modern building materials in the construction of a kindergarten building. Two options for using new building materials are being considered: aerogel as insulation and "live" tiles for playroom decoration.

Key words: kindergarten, construction, interior design, room decoration, architectural solutions, aerogel, «live» tiles, insulation.

УДК: 691: 728

ИННОВАЦИОННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Суслов Д.С.¹, Москаленко К.А., Заяров Ю.В.

ВИТИ НИЯУ МИФИ, г. Волгодонск

e-mail: 13suslov.official13@gmail.com¹

Аннотация. В статье рассматриваются инновационные строительные материалы для строительства жилых домов города Волгодонска, таких как кирпич хамелеон и умное стекло.

Ключевые слова: строительство, инновационные технологии, кирпич хамелеон, умное стекло, материалы.

Современная строительная индустрия не стоит на месте. Каждый год появляются новые, усовершенствованные виды строительных материалов и технологий. Сегодня молодежь задумывается: что выгоднее покупать или построить свое собственное жилье. Молодые люди стремятся придумать что-то новое, особенное, чтобы их дом заметно отличался от других. Один из перспективных вариантов является замена стандартной каменной кладки из красного кирпича, на более престижную и оригинальную их необычно выглядящего строительного материала. О таком простом, и в тот же время уникальном оформлении дома мечтают не только будущие его владельцы, но и дизайнеры и архитекторы. Оригинальным решением этой проблемы является новый вид кирпича для облицовки - кирпич хамелеон, или как его еще называют, «велюровый», «бархатный» кирпич. Причины, по которым кирпич хамелеон будет полезен для города:

- высокие декоративные качества материала позволяют дизайнерам добиваться отличных результатов в своей работе;

- на обычном красном кирпиче часто появляются высолы. На облицовочном кирпиче велюрового типа они если и появляются, то лишь на плоской части, а это неоспоримое достоинство нового материала для строительства;

- если отделка кирпичом будет выполняться по всем правилам и нормам, то велюровому кирпичу не будут страшны никакие выцветания от солнечных лучей;

- потребителям крайне важно, чтобы цена на строительные материалы была демократичной, что говорит про облицовочный бархатный кирпич, который является доступным материалом для людей. Как правило, на строительных рынках велюровые кирпичи стоят немного дороже, чем покупатель бы заплатил за стандартные кирпичи, но все же намного ниже, чем пришлось бы платить за традиционные декоративные материалы.

Для современного строительства жилых домов в городе Волгодонск мы предлагаем ещё один инновационный материал - умное стекло, которое не только практично, но и удобное для жителей дома.

Даже такой издавна известный материал, как стекло, который практически невозможно модифицировать, приобрел новые характеристики и виды, благодаря современным технологиям. Умное стекло стремительно завоевывает рынок материалов, используемых не только в строительстве, но и в различных производственных сферах.

Опишем, что же такое умное стекло или смарт гласс, и чем оно привлекательно для современного мира. Умное стекло – это многослойная конструкция с изменяющейся прозрачностью. Идея создания такого стекла была известна давно, однако, ограниченность технологий того времени не позволила осуществить задуманное. Сегодня умное стекло с регулируемой прозрачностью можно встретить довольно часто.

Принцип действия умного (смарт) стекла заключается в изменении прозрачности конструкции. Это стало возможным благодаря конструктивным особенностям материала. Просто стекло, в обычном понимании, представляет собой прозрачный лист. Тогда как умное стекло имеет три слоя в своей структуре: внешние два слоя – стекло, внутренний – специальная пленка с расположенными в ней жидкими кристаллами.

Свойство затемнения умных стекол заключается в расположении жидких кристаллов в пленке внутри конструкции. Дело в том, что регулировка происходит за счет упорядочивания кристаллов посредством их взаимодействия с электрическим током. Прозрачность смарт гласс достигается во включенном режиме. Токи низкого напряжения воздействуют на кристаллы, упорядочивая их, поэтому стекло становится полностью прозрачным. При выключении токи перестают действовать на кристалл, положение которых становится хаотичным и разрозненным, а стекло приобретает матовость и становится непрозрачным. Удивительно, что умное стекло совершенно не теряет в способности пропускать свет независимо от того, какой режим активирован.

Основные свойства умного стекла:

- это универсальный материал, его используют в качестве светопрозрачной конструкции, для зонирования пространства и даже в качестве поверхности для видеопроекций;
- широкая сфера использования, которая не ограничивается лишь строительной деятельностью;
- тонировка и регулируемое затемнение обладают хорошими прочностными показателями;
- эффективная защита от ультрафиолетового солнечного излучения;
- альтернатива шторам, занавескам и жалюзи;
- высокая шумоизоляция;
- возможность выбора расцветок;
- для функционирования необходимо электричество низкого напряжения.

Сфера применения умного стекла обширна. Первоначально смарт стекло использовали для зонирования и оборудования офисов (перегородки). На сегодняшний день смарт стекло достаточно широко применяют в строительстве жилых домов, монтируя его в окна и другие светопрозрачные конструкции. Благодаря своим свойствам смарт стеклом остекляют витрины и витражи, входные группы, окна общественных помещений.

Приняв во внимание вышеперечисленные факты, мы предлагаем использовать для строительства жилых домов в городе Волгодонск описанные инновационные материалы, улучшая местную архитектуру города так, чтобы можно было вписать современные фасады здания в молодежный облик города.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://domsdelat.ru/poleznie-soveti/innovaciya-v-stroitelstve-kirpich-xameleon.html>
2. <https://stroyka.ru/articles/umnoe-steklo-cto-eto-osobennosti>
3. <https://lumenmarket.ru/blog/2021/03/14/smart-steklo-printsip-raboty-osobennosti-tehnologii-i-sfery-primeneniya/>
4. <https://creativestroy.com/2021/05/15/kirpich-xameleon-innovaciya-v-stroitelstve/>

INNOVATIVE BUILDING MATERIALS

Suslov D.S.¹, Moskalenko K.A., Zayarov Yu.V.

VITI NRNU MEPhI, Volgogradsk

e-mail: 13suslov.official13@gmail.com¹

Abstract. The article discusses innovative building materials for the construction of residential buildings in the city of Volgogradsk, such as chameleon brick and smart glass.

Key words: construction, innovative technologies, chameleon brick, smart glass, materials.

САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩИЙСЯ БЕТОН КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ И ПРИМЕНЕНИЕ ЕГО НА ОБЪЕКТАХ АЭС

Чубкина Д.А.¹, Заяров Ю.В.²

ВИТИ НИЯУ «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл., Россия
darya.chubkina@mail.ru¹, YVZayarov@mephi.ru²

Аннотация. В работе изучена технология возведения зданий и сооружений атомной промышленности с использованием самовосстанавливающегося бетона. На примере здания обстройки реакторного отделения рассмотрена вероятность проектирования промышленного сооружения с применением самовосстанавливающегося бетона.

Ключевые слова: Самовосстанавливающийся бетон, трещины, бетон, промышленное строительство, здание обстройки реакторного отделения.

В настоящее время в мире производится огромное количество бетона для изготовления сооружений разного размера. В связи с постоянно растущей потребностью в увеличении срока службы конструкций, происходит активное развитие в области строительных материалов. Качество материалов, используемых в строительстве, постоянно совершенствуется с помощью применения естественных свойств живых организмов. Существует концепция самовосстанавливающегося бетона, которая включает в себя современные инновационные решения и технологии, направленные на изменение структуры материалов. Это позволяет сделать бетон более упругим и устойчивым к различным воздействиям. Следует отметить, что стандартный бетон обладает аутогенными лечебными свойствами, что приводит к частичному самовосстановлению материала с течением времени. Эта характеристика хорошо известна. В результате гидратации клинкерных минералов и карбонизации гидроксида кальция $(\text{CaOH})_2$ может произойти зарастание трещин, что придает бетону прочность и долговечность.

Средства самовосстановления можно разделить на два типа:

1. Аутогенное восстановление. Усиливаются изначально присущие бетону способности к самовосстановлению путем, прежде всего, изменения состава бетонной смеси, изменения технологии ухода за бетоном.

2. Автономное восстановление. В бетон вводятся не присущие ему заживляющие реагенты, капсулы с ремонтными составами и т.п. В отличие от аутогенного заживления, автономное самовосстановление в бетоне требует высвобождения заживляющего агента. Трещина должна встретить капсулу и нарушить ее целостность.

В связи с трудоемким и затратным процессом существующих мер борьбы с трещинами, новая технология, предлагаемая в настоящее время, является более выгодной для производителей и потребителей железобетонных изделий. Этот метод распыления жидкости, пропитанной бактериями на поверхность уже построенных конструкций, предотвращает их растрескивание и продлевает их службу. [1]

В условиях современного проектирования и строительства атомных электростанций необходимо учитывать вывод из эксплуатации уже на этапе проектирования. Необходим новый подход, основанный на использовании традиционных защитных и конструкционных бетонов, а также разработке новых составов. Бетон, применяемый в строительстве атомных электростанций, должен обладать как физико-механическими параметрами бетона, используемого в промышленном строительстве в качестве конструкционного материала, так и рядом специальных параметров, необходимых для защитных материалов, используемых в конструкциях атомных электростанций. Кроме того, следует уделить внимание актуальным вопросам разработки новых бетонов и смесей, учитывая особенности функционирования атомных электростанций. [2]

Здание, функционирующее как реакторное отделение, является ключевым компонентом атомной электростанции, сразу же окружающим остальные здания и сооружения ядерного острова. В данном здании размещаются элементы ядерной паропроизводящей установки, а также системы, оперативно расцепляющие ее в аварийных ситуациях.

Реакторное отделение при этом состоит из двух элементов: герметичной (оболочка) и негерметичной (обстройка) частей. Это позволяет исключить возможность диффузии радиоактивных материалов при работе установки в ее нормальном режиме. Рассмотрение таких мер является неотъемлемой частью глобальной заботы об экологической безопасности общества, при этом эффект от применения подобных технологий на среду можно считать весьма положительным.

К проектированию здания обстройки реакторного отделения необходимо подходить с большой долей ответственности и внимательно просчитать все риски. Применять самовосстанавливающийся бетон

в данном сооружении нужно на участках, которые в случае разрушения, можно реконструировать без нарушения целостности здания. Потому что задействование исследуемого материала ранее не применялось в промышленном строительстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Самовосстанавливающийся эластичный бетон: виды, преимущества и недостатки. – URL: <https://betonpedia.ru/samovosstanavlivayushhij-sya-beton> (дата обращения 16.04.2023);
2. Г.Г. Жукова, А.И. Сайфулина. Исследование применения самовосстанавливающегося бетона – Текст: электронный с. 59-60. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-primeneniya-samovosstanavlivayushchegosya-betona/viewer> (дата обращения 16.04.2023)

SELF-HEALING CONCRETE AS A PROMISING CONSTRUCTION MATERIAL AND ITS APPLICATION AT NPP FACILITIES

Chubkina D.A.¹, Zayarov Y.V.²

Volgodonsk Institute of Engineering and Technology - a branch of the National Research Nuclear University MEPhI,
Volgodonsk, Rostov Region, Russia
darya.chubkina@mail.ru,
YVZayarov@mephi.ru²

Abstract. The paper studies the technology of erection of buildings and structures of the nuclear industry using self-healing concrete. The probability of designing an industrial structure with the use of self-healing concrete is considered on the example of the building of the reactor compartment.

Key words: Self-healing concrete, cracks, concrete, industrial construction, reactor building.

УДК 691.6: 725

МУЛЬТИФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СТЕКЛОПАКЕТ В ЗДАНИИ ДВОРЦА БРАКОСОЧЕТАНИЯ

Шпакова Е.К.¹, Гейдарова А.Н.²

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл., Россия
e-mail: lizadent161@gmail.com¹

Аннотация. Предложение по использованию multifunctional glass units in the building of the palace of marriage. The nanotechnology is described in the fact that on the outer layer of the glass unit a thin layer of silver ions is applied. This method has a number of advantages compared to ordinary PVC-glass units, for example, they increase the thermal properties of the windows, the function of neutralization of dangerous viruses and bacteria, penetrating from the street into the room and other.

Ключевые слова: нанотехнологии, стеклопакет, ионизирующее серебро, теплосбережение, антибактериальный эффект, экологичность.

«Окна – это глаза дома» – Ж. д’Оревилль.

Окна являются обязательным атрибутом любого помещения, именно они обеспечивают связь внешней среды и внутренней атмосферы здания. Благодаря наличию окон, в помещение попадает дневной свет, ультрафиолетовые лучи, свежий воздух. Одновременно с этим окна выполняют защитную функцию, предохраняя помещение от дождя, снега, незаконного проникновения посторонних. [1]

У современных окон, помимо множества положительных, существуют и отрицательные стороны. По экспертным оценкам, большинство теплопотерь в доме происходит именно через окна, так как оконные блоки – это самое холодное место в доме. Так же непосредственно через открытые рамы в помещение попадают разнообразные микроорганизмы, небезопасные для человеческого здоровья.

В современных условиях противостоять опасности можно достаточно легко и такой метод был придуман специалистами нанотехнологий. Им удалось значительно повысить функцию теплосбережения окон с сохранением ими микроклимата в помещении с дополнительной функцией защиты от бактерий, что, безусловно, будет положительно сказываться на самочувствии окружающих. [2]

Данный метод я решаю использовать в своем проекте по проектированию здания дворца бракосочетания.

Суть нанотехнологии состоит в том, что на наружный слой стеклопакета с уличной стороны здания наносят тонкий слой ионов серебра. Толщина слоя составляет всего 100 нанометров. Специальное покрытие оксида серебра, обладает полезным свойством: отражать тепловые лучи туда, где их больше.

Летом – на улицу, зимой – в помещение. В результате, в мороз внутри становится теплее на 20–30%, а летом – чуть прохладней! Серебряное напыление на окнах препятствует выцветанию мебели и штор, а цветы для декораций лучше переносят солнце. За счёт лёгкого зеркального эффекта такие окна «преображают» залы дворца, делая его более респектабельным.

К тому же, такая «присадка» давно известна функцией нейтрализации опасных организмов. А как известно, из-за достаточно большого количества людей в дворце бракосочетания, которые долгое время могут находиться в замкнутом помещении во время торжеств, присутствует риск заражения, поэтому очень важно соблюдать максимальную защиту от проникновения и распространения вирусов и бактерий. В основе его антибактериальных качеств лежит диффузия ионов серебра в верхние слои стекла. 99,9% бактерий, в том числе и устойчивых к антибиотикам, которые попадают на поверхность конструкции, уничтожаются ионами серебра за счет нарушения их метаболизма и механизма деления. А фунгицидные свойства ионизированного серебром материала позволяют избежать появления и распространения плесневого грибка. Плюсом подобному решению добавляет и абсолютная его экологичность.

Посеребренным стеклам не страшны внешние погодные воздействия – дождь, ветер, снег. Пластиковые окна с нанесенными ионами серебра невосприимчивы к перепадам температуры и воздействием негативного ультрафиолета. Стекло, покрытое серебром, полностью выполняет свои защитные функции. Благодаря применению нанотехнологий серебряное напыление обладает минимальной толщиной и практически не препятствует проникновению света в помещения, то есть не возникает необходимости увеличивать расходы на искусственное освещение.

Ухаживать за стеклопакетами с серебряным напылением легко, – точно так же как и за обычными ПВХ-окнами. Кажется, что со временем часть серебряного покрытия со стекол должна смываться, но это не так – слой серебра очень стойкий к химическому и механическому воздействию. [3]

Очевидные преимущества «окон с серебром» перед обычными стеклопакетами:

- Сберегают тепло, практически на 40% лучше по сравнению с обычными стеклопакетами
- Сохраняют прохладу в помещении летом, т.к. отражают 60% солнечных лучей.
- Экономят энергоресурсы на обогрев помещений зимой и кондиционировании летом.
- Уменьшают возникновение конденсата, благодаря тому, что температура ионизированного стекла выше на 6°.

- Препятствуют проникновению микроорганизмов – защитные свойства ионов серебра.
- Остаются прозрачными
- Имеют соответствующие сертификаты безопасности, в частности не выделяют свинец и могут устанавливаться в общественных учреждениях.
- Не желтеют.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Современные окна / В.И. Рыженко, 2007. – 32 с.
2. Стекло в строительстве. Свойства, применение, расчеты / Клиндт Л., Клейн В, 1981. – 287 с.
3. Инновации и нанотехнологии. Правда и домыслы о стеклопакетах – URL : <https://ideas.homechart.ru/posts/22270/innovatsii-i-nanotehnologii-pravda-i-domysly-o-steklopaketah/>
4. Переводчик – URL : <https://translate.yandex.ru/>

MULTI-FUNCTIONAL GLAZED WINDOW IN THE BUILDING OF THE WEDDING PALACE

Shpakova E.K.¹, Geydarova A.N.²

Volgodonsk Institute of Engineering and Technology – Branch of the National Research Nuclear University «MEPhI»,
Volgodonsk, Rostov Region, Russia
e-mail: lizadent161@gmail.com¹

Abstract. A proposal for the use of multifunctional glazed windows in the building of the wedding palace. The essence of nanotechnology is that a thin layer of silver ions is applied to the outer layer of a glazed window. This method has a number of advantages relative to conventional PVC double-glazed windows, for example, the thermal properties of windows increase, the function of neutralizing dangerous viruses and bacteria that penetrate from the street into the room appears, and more.

Key words: nanotechnology, glazed windows, ionizing silver, heat saving, antibacterial effect, environmental friendliness.

Секция «Актуальные проблемы проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления»

УДК 537.5: 621.039

ПЛАЗМА КАК ОСНОВНОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕЩЕСТВА В АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Виннийчук К.А.¹, Терещенко Д.Р.², Виннийчук В.А.³

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск, Ростовская обл., Россия

e-mail: gornaapticka@gmail.com¹, Mr_tdmityr@mail.ru², evinnichuk96@mail.ru³

Аннотация. Плазма – ещё малоизученный объект не только в физике, но и в химии (плазмохимии), астрономии и многих других науках. Поэтому важнейшие технические положения физики плазмы до сих пор не вышли из стадии лабораторной разработки. В настоящее время плазма активно изучается т.к. имеет огромное значение для науки и техники. Эта тема интересна ещё и тем, что плазма – четвёртое состояние вещества, о существовании которого люди не подозревали до XX века.

Ключевые слова: плазма, наука, инновационные технологии.

Внедрение плазменной обработки в промышленность ознаменовало технологический прорыв и переход на качественно новый уровень производства. Область применения полезных свойств плазмы очень обширна. Прежде всего это производство приборов электроники и полупроводниковых приборов. Без плазмохимического травления свет вряд ли увидели бы современные производительные персональные компьютеры. Но это далеко не все. Ионно-плазменная обработка применяется также в машиностроении для полировки изделий, нанесения защитных покрытий, диффузионного насыщения поверхности металлов и сплавов, а также для сварки и раскроя листовой стали. Также плазменная обработка (в том или ином виде) применяется для создания материалов с особыми свойствами (жаростойкость, твердость поверхности, коррозионная стойкость и так далее), для эффективной резки по металлу, для сваривания, для полирования поверхностей и устранения микронеровностей. Преимущества плазменной сварки. По сравнению с традиционными видами сварки использование плазменного сварочного аппарата более безопасно. Причина вполне ясна – применение в качестве рабочего газа атмосферного кислорода под давлением. Данная технология имеет целый ряд и других преимуществ. Среди них: высокая скорость процесса сваривания (производительность возрастает), небольшой расход энергоресурсов (электроэнергия), высокая точность соединения, отсутствие деформаций и короблений.

Плазменная резка. Плазменной резкой называется процесс, при котором металл разрезается на составные части направленным потоком высокотемпературной плазмы. Данная технология обеспечивает идеально ровную линию разреза. После плазменного резака необходимость в дополнительной обработке контура изделий (будь то листовая материал или трубная продукция) отпадает. Упрочняющая плазменная обработка. [1] Ее сущность заключается в термических фазовых и структурных превращениях, происходящих при быстром нагреве обрабатываемой поверхности детали концентрированной энергией с помощью плазменной струи и дальнейшем теплоотводе из материала детали. Данная технология позволяет увеличить твердость поверхностного слоя реза минимум на 20 % по сравнению с обычной термической обработкой, и иметь высокое качество обработки и производительность в сочетании с низкой стоимостью. Плазменная наплавка – это поверхностная обработка металла плазменной дугой для восстановления старых деталей и повышения износостойкости новых. [2]

Популярность методики наплавки защитных покрытий плазмотроном объясняется рядом положительных свойств:

– метод применим для многих материалов, включая тугоплавкие; геометрические параметры и форма детали значения не имеют, результативность обработки стандартная; можно наносить наплавку в несколько слоев, до 6,5 мм толщиной с припуском от 400 до 900 микрон; при небольшой глубине расплавления (от 300 микрон до 2,5 мм) формируется незначительная зона термического влияния, риск образования внутренних дефектов минимальный; защитные покрытия можно наносить на тонкие поверхности, минимальная толщина плазменного напыления не более 200 микрон; плазменная обработка эффективнее электродуговой наплавки в разы; поток плазмы регулируется с большой точностью.

И это довольно скромная часть технологически новых возможностей, достигнутых благодаря изучению четвертого состояния вещества. Таким образом освоение плазмы – это невероятно ценный вклад в развитие технологий и улучшение, без преувеличения, качества жизни всего человечества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каюмова, О. А. Технология плазменной обработки режущего инструмента / О.А. Каюмова, Р.Х. Охунова, М.Ж. Хамидова. – Текст : непосредственный // [Электронный ресурс] Молодой ученый. – 2017. – № 1 (135). – С. 40-42. – URL: <https://moluch.ru/archive/135/37471/> (дата обращения: 15.04.2023).
2. Статья «Плазменная обработка материалов» / [Электронный ресурс] /FB.ru: <https://fb.ru/article/383473/plazmennaya-obrabotka-materialov>
3. Фортон В.Е. «Энциклопедия низкотемпературной плазмы»

PLASMA AS THE GROUND STATE OF MATTER IN NUCLEAR ENERGY

Vinniychuk K.A.¹, Tereshchenko D.R.², Vinniychuk V.A.³

Volgodonsk Engineering and Technology Institute - branch of the National Research Nuclear University "MEPhI",
Volgodonsk, Rostov region, Russia

e-mail: gornaapticka@gmail.com¹, Mr_tdmityr@mail.ru², evinniychuk96@mail.ru³

Abstract. Plasma is still a little-studied object not only in physics, but also in chemistry (plasma chemistry), astronomy and many other sciences. Therefore, the most important technical provisions of plasma physics have not yet emerged from the stage of laboratory development. Plasma is currently being actively studied because it is of great importance for science and technology. This topic is also interesting because plasma is the fourth state of matter, the existence of which people did not suspect until the XX century.

Key words: plasma, science, innovative technologies.

УДК 519.863: 658.512.22: 004.92

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Дьяконова В.А.¹, Осипова Н.В.², Токарев А.С.³

Трехгорный технологический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (ТТИ НИЯУ МИФИ), Трёхгорный
Valeriya.dyakonova.2012@mail.ru¹

Аннотация. Значительную часть искусственной окружающей среды составляют конструкции различного назначения. При разработке многих из них предъявляются требования достаточной прочности и жёсткости при минимуме массы. Аддитивные технологии открывают большие возможности при проектировании и изготовлении изделий, позволяя реализовать идеи топологической оптимизации. Настоящая работа посвящена выявлению оптимальных сторон топологической оптимизации и исследованию возможности повышения экономической эффективности производства изделия за счет использования топологической оптимизации.

Ключевые слова: топологическая оптимизация, аддитивные технологии, моделирование детали, рычаг подвески автомобиля, 3D-модель.

В настоящее время, в связи с бурным развитием аддитивных технологий, стали доступны практически неограниченные по сложности формы деталей. Поэтому можно сказать, что ситуация в корне изменилась: теперь задача инженеров-конструкторов состоит в том, чтобы проектировать на уровне, как можно более близком к оптимальному. Ключевой технологией синтеза оптимальных конструкций, гармонично дополняющей методы 3D-печати, является топологическая оптимизация.

Гипотеза: предполагается, что при уменьшении массы и максимальных напряжений изделия «Рычаг передней подвески автомобиля MAZDA CX-7» с применением топологической оптимизации характеристики изделия улучшатся. Цель исследования – повышение экономической эффективности производства детали «Рычаг передней подвески автомобиля MAZDA CX-7» за счет использования топологической оптимизации. Определены следующие задачи:

- анализ литературы данной тематики;
- выявление оптимальных сторон топологической оптимизации;
- выбор и моделирование детали для дальнейших конструктивных изменений и оптимизации в инженерной программе;
- проведение необходимого анализа детали в программе Autodesk Inventor Professional до и после топологической оптимизации, чтобы определить основные параметры изделия и сделать выводы о возможности его дальнейшего применения;
- формулирование вывода по проделанной работе.

Значительную часть искусственной окружающей среды составляют конструкции различного назначения. При разработке многих из них предъявляются требования достаточной прочности и жёсткости при минимуме массы. Совсем недавно появился принципиально новый метод создания конструкций – аддитивные технологии. Возможности этого метода и отдельных направлений его развития многообразны и обещают большой технический эффект. Метод позволяет изготавливать конструкции из различных материалов: полимеров, металлов, керамики и всевозможных комбинаций из них. Стало возможным производство конструкций с внутренними полостями, стержневыми структурами внутри оболочек и т.д. Одно из направлений оптимизации конструкций – топологическая оптимизация. Топологическая оптимизация – это метод проектирования изделий, направленный на повышение прочностных характеристик при уменьшении массы изделия. Топологическая оптимизация модифицирует геометрию модели, сохраняя ту часть изделия, которая работает и несет нагрузку, не оставляя ничего лишнего. Также она помогает найти вариант дизайна конструкции с наиболее рациональным распределением материала и пустот в объёме, и таким образом, заметно снизить его массу.

В связи с нынешним положением в мире, актуальность импортозамещения растёт с каждым днем. Из-за сложности с поставками и возможностью дальнейшего сотрудничества с другими странами, встает вопрос замены иностранных деталей, узлов и машин на отечественную продукцию. В работе представлено возможное развитие, усовершенствование и снижение стоимости такой детали «Рычаг передней подвески автомобиля MAZDA CX-7».

Процесс топологической оптимизации. Первый этап состоит в подготовке модели: необходимо создать 3D-модель по готовым чертежам. На рисунке 1 представлена 3D-модель детали «Рычаг передней подвески автомобиля MAZDA CX-7», разработанная в программе Autodesk Inventor Professional, с которой мы в дальнейшем и работали.

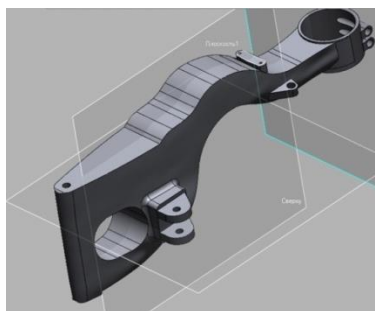


Рисунок 1 – 3D-модель детали «Рычаг передней подвески автомобиля MAZDA CX-7»

Следующий этап начинается с выбора области, в рамках которой оптимизатор проводит поиск. Самым лучшим вариантом является указание в качестве этой области весь свободный объём. Одним из наиболее значимых факторов при выборе области для оптимизации является учёт взаимодействия детали в сборке: выбираем нагрузку, распределение сил, защемление, моменты. После указания области для оптимизации, в рамках которой программа будет искать результат, важно также определить те области, которые точно нужно сохранить. Это участки, через которые компоненты контактируют друг с другом или части, без которых нормальное функционирование детали невозможно. Далее необходимо сделать анализ напряжений: он показывает, в каком диапазоне можно работать и где наиболее нагруженные области. Анализ напряжений и коэффициента запаса прочности исходной детали представлен на рисунке 2.

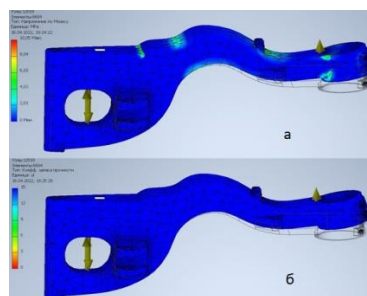


Рисунок 2 – Анализ исходной детали: а – напряжение; б – коэффициент запаса прочности

Далее была произведена топологическая оптимизация и рассчитан анализ напряжений и коэффициент запаса прочности, который представлен на рисунке 3.

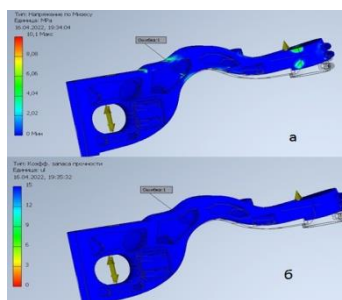


Рисунок 3 – Анализ оптимизированной детали: а – напряжение; б – коэффициент запаса прочности

Проведенный анализ напряжений показал, на сколько уменьшилась исходная масса детали «Рычаг передней подвески автомобиля MAZDA CX-7» в ходе данных преобразований, что составило около 18-20%. В ходе топологической оптимизации жесткость детали также повысилась, так как были усилены необходимые участки и облегчены те участки, что не несли особой нагруженности, по сравнению с другими элементами.

Это показывает и коэффициент запаса прочности, на оптимизированной детали он равномерно распределен на поверхности, в то время как на исходном варианте выделены наиболее нагруженные области. Что касается максимального напряжения, в исходном случае она составляла 2,08 МПа, в полученном варианте – 2,02 МПа, что показывает минимальные изменения.

Таблица 1 сравнивает массу и максимальное напряжение исходной и оптимизированной детали «Рычаг передней подвески автомобиля MAZDA CX-7»

Таблица 1 – Сводная таблица

	Исходная деталь	Оптимизированная деталь
Максимальное напряжение, (МПа)	2,08	2,02
Масса, (кг)	5,47	4,48

Деталь «Рычаг передней подвески автомобиля MAZDA CX-7» изготавливается из стали 30ХГСА, которая была заменена аналогом – металлическим порошком марки 316L. Ниже в таблице 2 приведены основные характеристики двух материалов.

Таблица 2 – Сравнительных характеристика материалов

Параметры	30ХГСА	316L
ГОСТ	ГОСТ 4543-2016 Металлопродукция из конструкционной легированной стали. Технические условия	ГОСТ 13084-88 Порошки высоколегированных сталей и сплавов
Твердость НВ, не более	229 МПа	Твердость по Виккерсу (HV10): 233 Твердость Бринеллю 165
Термообработка:	Закалка 880°C, Среда охлаждения: масло, Отпуск 540°C, Среда охлаждения: вода	Охлаждение на открытом воздухе.
Состав:	C = 0,28 - 0,34 Si = 0,9 - 1,2 Mn = 0,8 - 1,1 Ni до 0,3 S до 0,025 P до 0,025 Cr = 0,8 - 1,1 Cu до 0,3 Fe ~96	C < 0,03 Si < 1 Mn < 2 Ni 10 – 14 S < 0,03 P < 0,045 Mo 2-3 Fe основа
σ_b - временное сопротивление разрыву (предел прочности при растяжении), МПа	1080	≥ 600
предел текучести σ_t	835 Н/мм ²	550 ± 50 МПа
Относительное удлинение, δ	10%	≥ 35 %
Относительное сужение, ψ	45%	59 %
Ударная вязкость KCU	49 Дж/см ²	
Плотность		$\geq 7,9$ г/см ³

В ходе сравнительного анализа двух материалов можно сделать следующие выводы. Согласно таблице, твердость стали 30 ХГСА выше, но путем термической обработки показатели материала 316L могут быть значительно улучшены, при этом сталь 316L не нуждается в дополнительных охлаждающих жидкостях. По составу два материала схожи. Различия в содержании каждого элемента не значительны. Так свойства сохраняются.

Сталь 316L выигрывает в относительном удлинении и сужении, но проигрывает по временному сопротивлению разрыву стали 30 ХГСА. Показатели предела прочности сравнимо схожи у двух материалов. В таблице представлены экономические составляющие производства.

Таблица 3 – Экономические составляющие производства

Цена расходного материала, р	Цена за 1 г расходного материала, р	Расход электричества, р	Аренда помещения, р	Амортизация, р	ТО, р
18000	8	125	650	1570	262,5

Так полная себестоимость товара, исходя из формулы 1 будет составлять:

$$\text{ПСТ} = \text{ПФ} + \text{Э} + \text{Сбр} + \text{А} + \text{НР},$$

где: ПСТ – полная себестоимость товара.;

ПФ – полуфабрикаты, которые были использованы во время его изготовления;

Э – энергетические ресурсы;

Сбр – бытовые расходы;

А – амортизация;

НР – накладные расходы.

Полуфабрикаты, которые были использованы во время его изготовления, высчитаем по формуле 2.

$$\text{ПФ} = m \cdot \text{Ц} \cdot 1000,$$

где m – масса изделия, кг;

Ц – цена за 1 г расходного материала, р.

$$\text{ПФ} = 9000 \cdot 2 = 18000 \text{ р.}$$

Энергетический ресурс рассчитывается по формуле 3.

$$\text{Э} = \text{Ст} \cdot t,$$

где Ст – стоимость кВт/ч;

t – время, которое уйдет на изготовления одной детали.

$$\text{Э} = 5 \cdot 25 = 125 \text{ р.}$$

Затраты на аренду помещения были рассчитаны по формуле 4.

$$\text{Сбр} = \frac{\text{СП}}{\text{РЧ}} \cdot \frac{t}{2},$$

где СП – стоимость помещения, р/мес;

РЧ – рабочие часы.

$$\text{Сбр} = \frac{\frac{10000}{192} \cdot 25}{2} = 650.$$

Амортизацию высчитаем по формуле 5.

$$\text{А} = \frac{\text{С}}{\text{К}},$$

где С – стоимость оборудования, р;

К – Количество сделанных моделей без серьёзной поломки.

$$\text{А} = \frac{15700000}{10000} = 1570$$

$$18000 + 125 + 650 + 1570 + 262,5 = 20\,607,5$$

Так, без учета трудового фактора (инженера, оператора оборудование и т.д) стоимость готового изделия составит примерно 20 607,5 р. Оригинальная продукция обходиться в 23 000 р.

Изучение и применение форм и принципов природы имеет значение как с инженерной стороны, так и с эстетической. Природные системы являются примером конструкций, которые гармонично функционируют на основе принципов обеспечения оптимальной надежности, создания оптимальной формы при экономии энергии и материалов. Использование принципов закона минимума способствует созданию функционально и эстетически полноценных изделий для разных отраслей промышленности.

По результатам исследования можно сделать следующие выводы:

- были изучены необходимые материалы и разработаны варианты оптимизации изделия;
- были выявлены области, которые можно облегчить и которые требуют добавления массы для дополнительного усиления;
- смоделирован вариант топологической оптимизации для изделия «Рычаг передней подвески автомобиля MAZDA CX-7»;
- были рассмотрены изменения основных характеристик и улучшение свойств изделия, затрат материала на его изготовления;
- проведен экономический расчет.

В данной работе рассмотрена возможность изготовления продукции при использовании аддитивных технологий. В нынешних условиях импортозамещения рассматриваются способы замены имеющейся зарубежной продукции на аналогичную и не теряющую основных свойств и качества – отечественную. Так, был представлен один из возможных способов изготовления аналогов зарубежной продукции для конкретной детали «Рычаг передней подвески автомобиля MAZDA CX-7».

В данной работе было рассмотрено применение топологической оптимизации области машиностроения. Поставленная в начале работы цель была достигнута, задачи выполнены.

Когда-то новый, а на сегодняшний день один из быстроразвивающихся отраслей – аддитивное производство позволяет нам создавать и реализовывать на практике без особых трудностей все более сложный, но при этом экономически и металлоемки конструкции. Данная отрасль промышленности открывает перед нами всё большие возможности и способы реализации креативных идей. Это одно из тех направлений, за которым стоит будущее развитие в мире.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кравченко, Е. Г. Аддитивные технологии в машиностроении: учебное пособие / Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. – Комсомольск-на-Амуре: КНАГУ, 2018 – 140 с.
2. Тарасова, Т.В. Возможности технологий аддитивного производства для изготовления машиностроительной продукции различного назначения / Т.В. Тарасова, А.А. Филатова. – М.: ВИАМ, 2016 - с.32.
3. Bendsoe, M.P. Topology Optimization: Theory, Methods and Applications / M.P. Bendsoe, O. Sigmund. – New York: Springer, 2003. – с. 271
4. Bendsoe, M.P. Material interpolation schemes in topology optimization / M.P.Bendsoe, O. Sigmund / Archive of Applied Mechanics, 1999. – с. 654.

ANALYSIS OF THE POSSIBILITY OF USING TOPOLOGICAL OPTIMIZATION IN DESIGN

Dyakonova V.A.¹, Osipova N.V.², Tokarev A.S.³

Tryokhgorny Technological Institute, the branch of the National Research Nuclear
University "MEPhI" (TTI NRNU MEPhI), Tryokhgorny
Valeriya.dyakonova.2012@mail.ru¹

Abstract. A significant part of the artificial environment consists of structures for various purposes. When developing many of them, the requirements of sufficient strength and rigidity with a minimum of mass are imposed. Additive technologies open up great opportunities in the design and manufacture of products, allowing you to implement the ideas of topological optimization. This work is devoted to identifying the optimal aspects of topological optimization and studying the possibility of increasing the economic efficiency of product manufacturing through the use of topological optimization.

Keywords: topological optimization, additive technologies, part modeling, car suspension arm, 3D-model.

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Ена В.А.¹, Кувайцева К.А.², Токарев А.С.³

Трёхгорный технологический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (ТТИ НИЯУ МИФИ), г. Трёхгорный
venav01@inbox.ru¹, kseni.01@inbox.ru²

Аннотация. В данной статье проанализированы способы решения проблемы изготовления деталей в машиностроении и обеспечения сервисного обслуживания промышленного оборудования в условиях импортозамещения. К способам решения проблемы относятся различные меры государственной поддержки промышленности, комплексы мероприятий от отечественных компаний и предприятий по изготовлению аналогов зарубежных деталей, проекты по реинжинирингу и др. Проанализирована эффективность применения отечественных режущих пластин по сравнению с импортными аналогами и произведена оценка состояния производства в машиностроительном секторе по итогам 2022 г.

Ключевые слова: импортозамещение, детали машин, поставщики, конструкторская работа, санкции, реинжиниринг, режущие пластины.

В 2022 году перемены в Российской экономике показали, что приобретение импортного оборудования – это не только качественный шаг в развитии производства, но и проблематичная эксплуатация данного оборудования по сравнению с отечественными аналогами. В первую очередь речь идет о запасных частях и расходных материалах, приобретение которых связано не только с длительными сроками поставки, но и не предсказуемым изменением цен, привязанных к курсам валют. Поэтому внедрение и реализация импортозамещающей политики является одним из актуальных вопросов развития отечественной экономики. На рисунке 1 показана актуальность вопроса импортозамещения. [1]

В новых условиях под импортозамещением подразумевается ускоренное развитие внутренней индустрии с целью закрытия спроса по самым разным направлениям.

Целью импортозамещения является сохранение экономической стабильности и обеспечение экономического роста, при котором выбывание импортных деталей или технологии их изготовления заменяются использованием их нового варианта отечественного производства без снижения совокупной полезности.



Рисунок 1 – Актуальность вопроса импортозамещения

В условиях жестких санкций промышленные предприятия России столкнулись с трудностями в части эксплуатации и обслуживания оборудования зарубежного производства. Связано это с отсутствием оригинальных запасных частей и необходимых для замены деталей, диагностического оборудования с актуальной версией программного обеспечения, доступа к базам данных и каталогам, а также нехваткой

необходимых инженерных компетенций для осуществления ремонта по технологии завода-изготовителя. На рисунке 2 представлена информация об уровне импортозависимости в машиностроении.

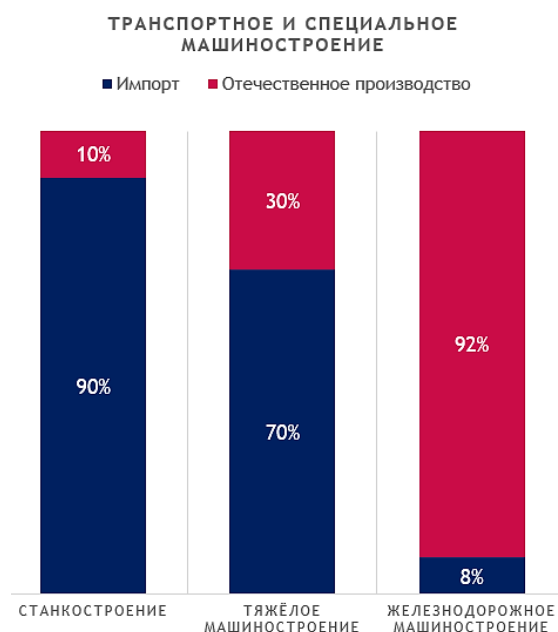


Рисунок 2 – Уровень импортозависимости в машиностроении

На сегодняшний день современные станкозаводы в большей мере превратились в сборочные производства. А необходимые для этого комплектующие, которые как раз и обеспечивают заданные точностные и другие параметры станков, производятся на специализированных производствах, и их поставки в Россию являются предметом санкций. Так, например, на данный момент в России возможна сборка шпинделей, изготовление их корпусов, валов и других деталей, но шпиндельных подшипников для прецизионных станков в России нет, так как требования к производству высокие. Но именно подшипники определяют характеристики шпинделей. Аналогичная ситуация с производством шарико-винтовых передач.

В условиях прямой зависимости от импорта, последствия санкций стали скорее возможностью для быстрого развития отечественного производства, а не угрозой. С этой целью были созданы меры государственной поддержки промышленности в условиях санкций:

- программа ФРП «Транспортное машиностроение» (общий бюджет проекта – от 1,25 млрд руб, процентная ставка – 1% годовых, срок займа – не более 10 лет);
- программа ФРП «Формирование компонентной и ресурсной базы» (общий бюджет проекта – от 10 млн руб, процентная ставка – 5% годовых, срок займа – не более 3 лет);
- субсидия на разработку и организацию производства новых видов продукции, а также на модернизацию линейки выпускаемой продукции и др.

Актуальным является и вопрос поиска поставщиков. С этой целью было создано несколько площадок:

- сервис импортозамещения от Электронной торговой площадки Газпромбанка, созданный совместно с Минпромторгом России. С помощью сервиса заказчики смогут публиковать запросы на приобретение товаров, а поставщики — направлять свои ценовые предложения и предлагать российские и зарубежные аналоги товарам, импорт которых ограничен;
- подбор продукции и поставщиков от Ассоциации кластеров, технопарков и особых экономических зон России (АКИТ). Площадка запустила сервис по подбору аналогов продукции из Южной Кореи, Китая, Тайланда и других стран;
- площадка импортозамещения от «Глобальной индустриальной деловой сети». На платформе есть вся необходимая информация, раздел Минпромторга и две основные кнопки – «Поставщикам» и «Заказчикам». Программы нацелены на полное техническое и технологическое перевооружение предприятий. [2]

В современных условиях на рынке появилось не мало компаний, предлагающих выполнить полный комплекс конструкторских работ, связанных с импортозамещением как деталей, так и оборудования из любых отраслей промышленности. Примерами таких компаний являются «Комплекс КАД» и Уральский Литейный Завод «Прогресс». Они занимаются проработкой альтернативных вариантов замены

импортного оборудования с упором на уменьшение бюджета при производстве аналога по документации разработанной компанией, изготовлением копий деталей импортного производства с идентичным химическим составом и равнозначным качеством.

На Уральском Литейном Заводе «Прогресс» специалистами были проведены тестовые сравнительные испытания деталей на импортном оборудовании, произведенном в Германии, Италии и Китае. К сравнительному анализу были выбраны лопасти, как детали, работающие в самых агрессивных условиях. Результаты показали, что ресурс работы произведенных на уральском литейном заводе деталей соответствует ресурсу работы деталей, произведенных в Германии, Италии, а по сравнению с Китайскими экземплярами превысил их ресурс на 30-40%. [3]

Как уже было сказано ранее, одним из экономических последствий санкций, введенных в отношении России, стало значительное сокращение импорта. Как следует из статистики стран – торговых партнеров России, импорт из отдельных стран снизился существенно. Так, в стоимостном выражении импорт из Германии в марте 2022 года упал на 58,7% к показателю за март 2021-го, а из Франции и США – на 60,4 и 78,8% соответственно.

В целях смягчения негативного влияния, оказываемого сокращением импорта на экономику страны, российское правительство запустило новый инструмент. Шестого мая 2022 года Минпромторг России утвердил перечень товаров, разрешенных к параллельному импорту. Параллельный импорт – это импорт товаров без согласия правообладателя, к нему допускаются товары компаний, которые приостановили деятельность в России.

На основе опубликованных кодов товаров АКРА оценило, что данный перечень охватывает порядка 36% импорта товаров (по стоимости на основе данных, доступных за 2021 год), при этом на основные коды товарной номенклатуры – «оборудование, механические устройства», код 84 (в том числе вычислительные машины, двигатели, краны, насосы) и «электрические машины и оборудование и их части», код 85 – приходится около 31 и 28% параллельного импорта соответственно.

Помимо параллельного импорта Минпромторг предложил запустить такой проект, как шеринг промышленного оборудования. «Трансмашхолдинг» (ТМХ) совместно со «Станкоре́мсервисом» и пятью крупнейшими холдингами страны в самых разных отраслях промышленности предложили создать платформу, которая позволит совместно использовать имеющиеся промышленные установки, поддерживать их в работоспособном состоянии, а также в недалеком будущем снабжать их необходимыми расходными материалами и комплектующими.

Бизнес при поддержке государства активно вкладывается в импортозамещение. Одно из постановлений правительства поддерживает проекты по реинжинирингу, по так называемому догоняющему импортозамещению. Данные проекты предполагают разработку, оцифровку и изготовление деталей и объектов, недоступных по импорту. В таких проектах принимают участие и институты, например, Иркутский национальный исследовательский технический университет и Уральский федеральный университет. Сейчас разработки вузов, если они соответствуют определенному уровню, пользуются очень большим спросом.

По рейтингу изобретательской активности университетов, УрФУ занял третье место среди российских университетов по количеству патентов.

Иркутский национальный исследовательский технический университет создал Конструкторско-технологическое бюро по программе "Приоритет 2030", которое занимается разработкой конструкторско-технологической документации для изготовления оборудования в условиях импортозамещения, а также опытных образцов деталей в интересах промышленных предприятий. Был изготовлен опытный образец колеса насоса, работа велась по проекту реверс-инжиниринга деталей и узлов зарубежного оборудования. [4]. Также одним из решений проблемы импортозамещения сейчас служит обеспечение оперативного сервисного обслуживания промышленного оборудования и наладка каналов по доставке запасных частей и расходных материалов. Полная организация производства расходных материалов и деталей для импортного оборудования займет время, необходимое на отработку технологий изготовления и проведение испытаний, поэтому альтернативным решением становится использование высокоэффективных лазерных технологий для защиты действующих деталей от износа и коррозии, а также для восстановления изношенных и поврежденных деталей промышленного оборудования.

Технология лазерной наплавки позволяет восстанавливать детали из металла, которые при эксплуатации подвергаются повышенному износу, динамическим нагрузкам и механическим воздействиям. Лучом, генерируемым станком, на поверхности изделия создается ванна расплава, в эту зону подают присадки, такие как порошок, проволока, газопорошок или другой материал. В результате образуются сварные наплавки, восстанавливающие изношенную структуру изделий. Предоставлением таких услуг занимается торгово-сервисная компания ООО «Реман-Сервис». [5]

Многие предприятия принимают участие в создании и реализации программ по импортозамещению. Так, например, предприятие в России, которое получило заключение Минпромторга

о том, что продукция производится в РФ – это ФГУП ПСЗ. Они одни из первых начали заниматься импортозамещением деталей станков, например, такой деталью является головка револьверная.

Возможность участия отечественных предприятий в импортозамещении можно оценить на примере режущих пластин. Согласно плану мероприятий по импортозамещению в станкоинструментальной промышленности РФ доля отечественных твердосплавных инструментов и пластин до реализации планов импортозамещения составляла 25 %, к 2024 году должна составить 36 %. В России имеется ряд инструментальных предприятий, которые выпускают различные виды режущих инструментов, по ряду показателей, не уступающих импортным. В Пермском национальном исследовательском политехническом университете провели сравнительные комплексные исследования влияния конструкции, марки инструментальных материалов режущих пластин различных ведущих зарубежных фирм и Кировградского завода твердых сплавов (КЗТС). [6]

В результате проведенных исследований было установлено, что применение отечественных пластинок вместо импортных по параметрам качества обработанной поверхности, по физическим параметрам резания – силе и температуре резания, вибрации и шуму в зоне резания не уступает известным зарубежным фирмам, а иногда и превосходит их по режущим параметрам. Результаты сравнительных экспериментальных исследований физических и качественных параметров процессов точения стальных заготовок режущими пластинами зарубежных и отечественных фирм. По каждому исследуемому параметру присваивались баллы, которые в последствии суммировались и на их основе определялось занятое место среди конкурирующих фирм. Результаты представлены на рисунке 3.

В связи с этим, отечественные режущие пластины КЗТС могут быть эффективно применены для замены импортных режущих инструментов, тем более стоимость импортных инструментов значительно выше отечественных.

Вид точения	Инструментальная фирма	Место, обусловленное эффективностью резания пластины при обработке стали 20X13	Место, обусловленное эффективностью резания пластины при обработке стали 45
Чистовое	Sandvik Coromant	1	3
	Seco	3	2
	Pramet	4	4
	КЗТС	2	1
Получистовое	Sandvik Coromant	1	1
	Seco	4	3
	Pramet	2	2
	КЗТС	3	1
Черновое	Sandvik Coromant	2	1
	Seco	1	4
	Pramet	4	2
	КЗТС	3	3

Рисунок 3 – Результаты расчётов суммарной эффективности процесса резания режущих пластин отечественных и зарубежных фирм

По статистике за 2022 год спад производства в машиностроительном секторе из-за дефицита комплектующих, нарушения логистических цепочек, закрытия предприятий западных компаний в РФ, составил около 10%. Поэтому анализируя пути и возможности решения данной проблемы можно отметить, что на данном этапе полностью заменить импорт невозможно, так как требуется расширение мер поддержки отрасли, прежде всего в части предоставления доступного финансирования, а также необходимо время на отработку технологий и проведение опытно-промышленных испытаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ключевые направления политики в области импортозамещения: взгляд бизнеса. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rspp.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Импортозамещение в России. Машиностроение. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.business.ru/article/4087-importozameshchenie-2022>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Импортозамещение деталей и запчастей. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ypallit.pf/services/importozameshhenie-detalej-i-zapchastej/>, свободный. – Загл. с экрана.

4. Интерфакс Россия. Иркутский политех открыл КБ для разработки оборудования в рамках импортозамещения. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.interfax-russia.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

ANALYSIS OF THE POSSIBILITY OF MANUFACTURING PARTS IN MECHANICAL ENGINEERING IN THE CONTEXT OF IMPORT SUBSTITUTION

Ena V.A.¹, Kuvaytseva K.A.², Tokarev A.S.³

Tryokhgornyy Technological Institute, the branch of the National Research Nuclear University

"MEPhI", Tryokhgornyy

venav01@inbox.ru¹, kseni.01@inbox.ru²

Abstract. This article analyzes the ways to solve the problem of manufacturing parts in mechanical engineering and providing maintenance of industrial equipment in the context of import substitution. The ways to solve the problem include various measures of state support for industry, complexes of measures from domestic companies and enterprises for the manufacture of analogues of foreign parts, reengineering projects, etc. The effectiveness of the use of domestic cutting plates in comparison with imported analogues is analyzed and an assessment of the state of production in the machine-building sector by the end of 2022 is made.

Key words: import substitution, machine parts, suppliers, design work, sanctions, reengineering, cutting plates.

УДК 678

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛЬНОГО ПЛАСТИКА

Осипова Н.В.¹, Дьяконова В.А.², Токарев А.С.³, Пузыня К.Ю.⁴

Трехгорный технологический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета

"МИФИ" (ТТИ НИЯУ МИФИ), Трехгорный

ms.natasha.2001@mail.ru¹

Аннотация. В данной работе рассмотрены основные физико-механические свойства модельного пластика, а также основные сферы применения деталей из модельного пластика. Изучена технология изготовления деталей из модельного пластика. Определение погрешности выполнения готового изделия различных геометрических форм при использовании двух видов пластика ABS и PLA для мастер-модели и получены необходимые данные для изготовления точных изделий.

Ключевые слова: полиуретан, полимерные пластмассы, PLA и ABS пластмассы, детали из модельного пластика, погрешность, точность, усадка, 3D-принтер.

Удовлетворяя потребности разных промышленных отраслей в обеспечении надежными, прочными, износостойкими деталями, все чаще производители в качестве сырья используют полимеры. Свойства их настолько уникальны, что сферы практически не имеют границ и вполне заслуженно полимер называют материалом будущего. Цель исследования: определение погрешности изготовления изделий из модельного пластика различных геометрических форм при использовании двух видов пластика для мастер-модели и получение необходимых данных для изготовления точных изделий. Несмотря на все кризисы последних лет, промышленность демонстрирует уверенный рост. По этой причине активно развиваются литейные производства, требующие все больше литейных форм. Для производства последних сегодня обычно используют модельный пластик – современный полимерный материал.

Технология изготовления деталей из полимерной пластмассы заключается в процессе создания изделий методом литья: создаем модель, с её помощью создаем силиконовую форму, заливаем в нее материал, получаем изделие. Был поставлен вопрос: возможно ли на базе лабораторий сделать полный цикл изготовления изделий из полиуретана для выполнения заказов от ФГУП «Приборостроительный завод имени К.А. Володина». Первым этапом необходимо смоделировать будущие изделия. Усадка также зависит от геометрии, поэтому берем образцы разной геометрической формы – призматической и цилиндрической. Следующим этапом задаём программу печати на высоту слоя 0,10 мм, 0,15 мм, 0,20 мм и 0,25 мм. Основным параметр качества поверхности – это высота слоя, чем она меньше, тем качественнее изделие, тем меньше видно послойное наращивание.

Получаем три графика зависимости погрешности от высоты слоя для PLA пластика, которые представлены на рисунке 1.

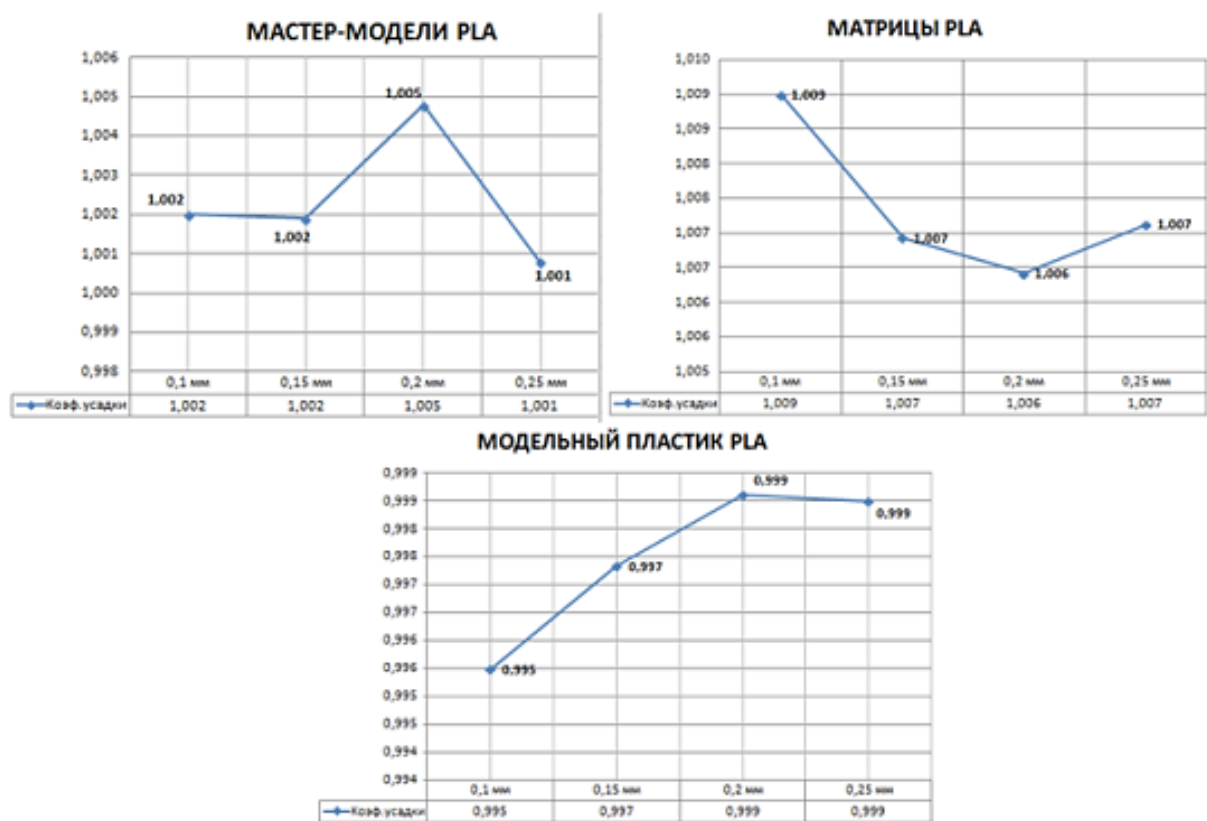


Рисунок 1 – Графики погрешности мастер-модели, силиконовой матрицы и готового изделия из модельного пластика для PLA пластика

Получаем три графика зависимости погрешности от высоты слоя для ABS пластика, которые представлены на рисунке 2.

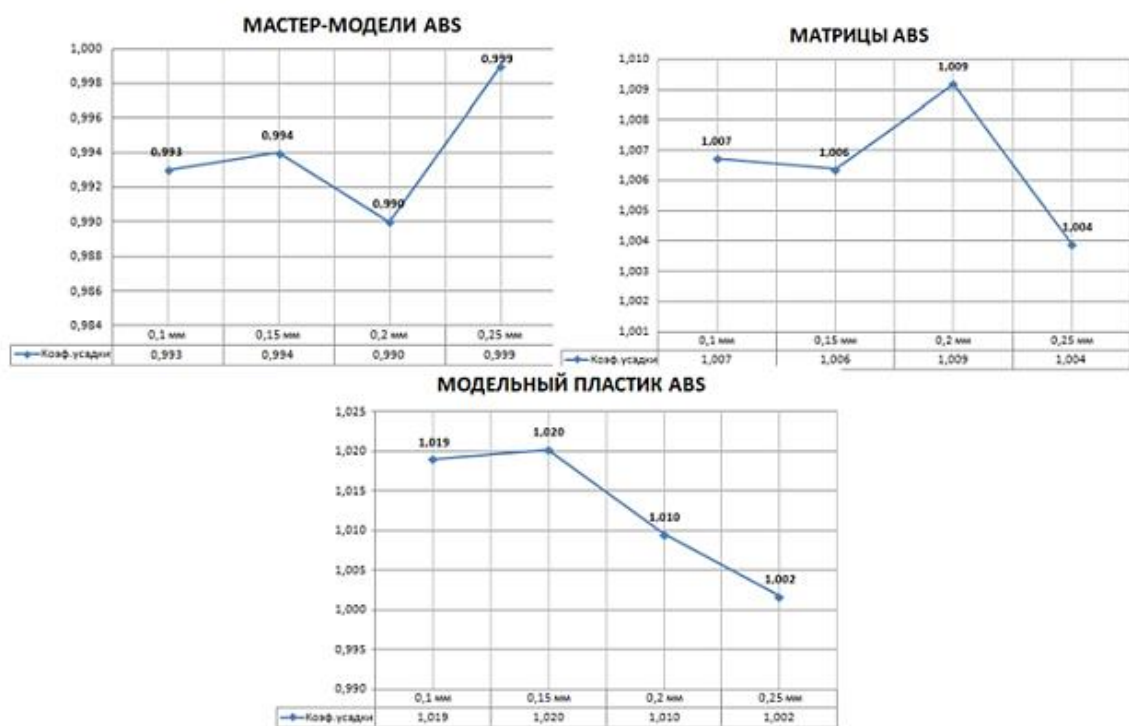


Рисунок 2 – Графики погрешности мастер-модели, силиконовой матрицы и готового изделия из модельного пластика для ABS пластика

Необходимо произвести расчет себестоимости продукции. Сначала рассчитываем стоимость необходимого сырья, определяем объем модели и матрицы, высчитываем время на изготовление, цену за одно изделие, а также рассчитываем стоимость и время изготовления для партии деталей в количестве 1000 штук. Получается, что для партии деталей в 1000 штук необходимо 10 мастер-модели, столько же матриц из силикона. В итоге за 23 дня можно изготовить 1000 деталей, стоимость которых составит 31 425 руб. Следовательно, стоимость одной детали составит 31,425 руб. без учета амортизации. Данные таблицы представлены на рисунке 3.

Таблица 1 - Стоимость сырья				Таблица 4 - Цена 1 изделия		
Наименование позиции	кг	цена	цена/1 гр			
Пластик для принтера	1,0	1 490 Р	0,67	Мастер-модель	18,79	руб
Силикон	5,1	5 990 Р	0,85	Матрица	115,04	руб
Модельный пластик	3,2	2 990 Р	1,07	Изделие	29,97	руб
				Электроэнергия	14,60	руб
Электроэнергия	цена 1 кВт/ч - 3,65 руб			Итоговая цена 1 шт	178,40	руб
				Время изготовления	10,00	ч
Таблица 2 - Расчет параметров изделия				Таблица 5 - Расчет партии деталей		
Наименование позиции	Масса, г			Кол-во штук:		1000 шт
Масса мастер-модели	28,0			Наименование позиции	Кол-во, шт	Цена, руб
Масса матрицы	112,6			Мастер-модели	10	187,9
				Матрицы	10	1150,4
				Изделия	1000	29966,6
Таблица 3 - Время изготовления				Электроэнергия, руб	146,0	
Наименование позиции	Время на изготовление, ч			Итоговая цена	31 450,9	
Печать	4			Время изготовления	145 ч	6 дней
Силикон	5					
Модельный пластик	1					

Рисунок 3 – Расчетные таблицы

В результате исследования было определено, что при высоте слоя меняется точность и качество исполнения. Так при высоте слоя 0,1 или 0,15 мм получаются более качественные изделия, чем при программировании работы принтера на слой 0,2 или 0,25 мм. Таким образом, нами было определено, что наименьшая усадка происходит при производстве мастер-моделей из PLA пластика на высоте слоя 0,25 мм; были выявлены рекомендации для устранения усадок при производстве изделий из ABS и PLA пластиков. При указании данных коэффициентов при проектировании можно получить точную модель.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ляпков, А.А. Полимерные аддитивные технологии: учебное пособие для вузов / А.А. Ляпков, А.А. Троян. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 120 с.
2. Преображенская, Е.В. Технологии, материалы и оборудование аддитивных производств: учебное пособие / Е.В. Преображенская, Т. Н. Боровик, Н. С. Баранова. – Москва: РТУ МИРЭА, 2021 – Часть 1 – 2021. – 173 с.

PRACTICAL APPLICATION OF MODELING PLASTIC

Osipova N.V.¹, Diakonova V.A.², Tokarev A.S.³, Puzynya K.Y.⁴

Tryokhgorny Technological Institute, the branch of the National Research Nuclear

University "MEPhI", Tryokhgorny

venav01@inbox.ru¹, kseni.01@inbox.ru²

Abstract . In this work, the main physical and mechanical properties of model plastic, as well as the main areas of application of parts made of model plastic, are considered. The technology of manufacturing parts from model plastic has been studied. The error in the execution of the finished product of various geometric shapes was determined when using two types of ABS and PLA plastic for the master model, and the necessary data for the manufacture of precise products were obtained. The cost of a unit of a product and a batch of parts is calculated.

Keywords: polyurethane, polymer plastics, PLA and ABS plastics, model plastic parts, error, accuracy, shrinkage, 3D-printer.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО СПОСОБА СВАРКИ СТЫКОВ ТРУБОПРОВОДА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Исмаилов А.С.¹, Чернов А.В.²

Волгодонский инженерно-технический институт — филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Ismaylov.a.s@mail.ru¹

lvpostoj@mephi.ru²

Инновационные решения в сфере доработки Орбитальной сварочной установки добавит способность сварочной горелки маневрировать при небольшой эллипсности свариваемых изделий также увеличит производительность сварочного цеха увеличить количество и качество сварных соединений. Уменьшит физический труд сварщика. Традиционные способы сварки труб ведутся как в ручном режиме, РД – ручная дуговая сварка покрытым электродами рисунки 1, так и с применением полуавтоматов – МП – механизированная сварка плавящимся электродом в среде активных газов и смесях, рисунки 2. Данные способы сварки очень трудоемкие и требуют большой концентрации и внимания сварщика что приводит к маленькой производительности и дефектам.



Рисунки 1 РД – ручная дуговая сварка покрытым электродами



Рисунок 2 – Механизированная сварка плавящимся электродом в среде активных газов и смесях

Помимо ручной электродуговой сварки труб из металла, перспективной считается автоматизированная технология сварки труб является так называемая орбитальная сварка рисунок 3



Рисунок 3 – Орбитальная сварочная установка

Аппарат для орбитальной сварки труб из металла работает следующим образом. Вокруг неподвижного вольфрамового электрода находящегося в атмосфере защитного газа, вращается труба вокруг. Металл трубы может быть практически любым – сталь, чугун, медь, титан, алюминий и т.д. Благодаря тому, что дуговая сварка проходит в атмосфере защитного газа, металл не контактирует с кислородом, что дает возможность получать высококачественный шов без примесей и окислов.

В связи с тем, что в период использования данной орбитальной сварочной установкой был выявлен недостаток способности перемещения сварочной головки что позволило бы проводить сварку изделий с небольшим эллипсом. Используемые изделия и трубы большого диаметра имеет эллипс что приводило к невозможности использования имеющегося у предприятия орбитальной сварочной установкой при сварке труб большого диаметра с имеющимся допустимым эллипсом. При сварке труб с эллипсом выявлялось большое количество брака при сварке в связи с чем был проведен консилиум из специалистов по сварке где было принято решение модернизации имеющихся сварочных полуавтоматов

Изучив все доступное сварочное оборудование и способы сварки было принято решение о модернизации данного сварочного оборудования, данный полуавтоматический сварочный аппарат доработать, добавив к нему систему АРНД, показано на рисунке 4.

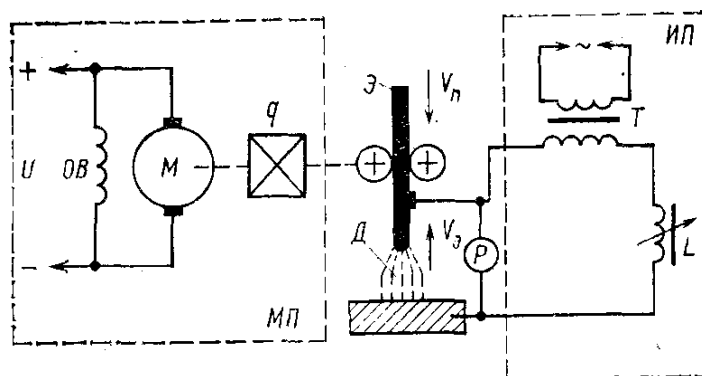


Рисунок 4 – Схема системы АРНД

При объединении полуавтоматической сварки и системы АРНД необходимо было подвергнуть доработке сварочную головку (горелку) а именно установка электродвигателей, позволяющих перемещаться сварочной головки в вертикальном положении от сварного шва, что позволит сварочной горелке перемещаться при неровной поверхности свариваемой детали.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградов В.С. Оборудование и технология дуговой автоматической и механизированной сварки: https://lib-bkm.ru/_ld/19/01065379.jpg
2. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением/Милютин В.С. Катаев Р.Ф. (1-е изд.) svetnt.ru
3. Оборудование для дуговой сварки Сварочное пособие под редакцией Смирнова В.В. Издательство ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ Ленинградское отделение 1986 г. rusbuk.ru
4. Автоматизация сварочных процессов в энергетическом машиностроении: методические указания к практическим занятиям. [Текст] А.В. Чернов. Ю.Е. Ульянова. А.А. Тямалов.
5. Шебеко Л.П. Оборудование и технология дуговой автоматической и механизированной сварки: Учеб. для сред. ПТУ. – М.: Высш. школа., 1986 <https://ronl.org/uchebnyye-posobiya/promyshlennost-proizvodstvo/836036/>

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ОПЕРАТОРА, ПИЛОТИРУЮЩЕГО БПЛА, ПРИ ПОМОЩИ НКИ

Герасин С.А.¹

ИАТЭ НИЯУ МИФИ, Обнинск
e-mail: sergei11223343@gmail.com¹

Аннотация: Проведен анализ литературы по теме технологий нейроинтерфейсов и преобразованию Фурье, с целью получения информации для разработки с последующим использованием нейроинтерфейса. Результатом работы стало получение схемы и опытного образца. С помощью данного нейроинтерфейса планируется провести серию испытаний, результатом которых будет представление системы диагностирования оператора, пилотирующего беспилотным летательным аппаратом, при помощи нейрокомпьютерного интерфейса.

Ключевые слова: технологии нейроинтерфейсов, преобразованию Фурье, системы диагностирования оператора.

В настоящее время пилотирование беспилотных летательных аппаратов, благодаря техническому прогрессу, усовершенствовалось и использует технологию FPV, позволяющую оператору БПЛА видеть полёт от первого лица. Во время полётов с использованием FPV оператор беспилотного летательного аппарата может испытывать различные нагрузки на вестибулярный аппарат и ЦНС, которые могут приводить к потере равновесия, укачиванию и приступы эпилепсии. Использование нейроинтерфейса позволит диагностировать эпилептические приступы и другие нарушения работы мозга и ЦНС. Нейрокомпьютерный интерфейс (НКИ, мозг-машинный интерфейс, ММИ, интерфейс мозг-компьютер, ИМК) – это устройство, которое осуществляет считывание данных активности мозга животного или человека, преобразуя снятые данные в сигналы для управления внешним техническим устройством.

Нейроинтерфейс снимает электроэнцефалограммы (ЭЭГ) головного мозга оператора, во время пилотирования беспилотного летательного аппарата, затем производит предварительную обработку сигналов. После обработки сигналов по интерфейсу связи данные отправляются для дальнейшей обработки и анализа. Процесс обработки данных использует алгоритм преобразования Фурье, которое позволяет преобразовать ЭЭГ в спектр сигнала. ЭЭГ представляет из себя волны приблизительно одной постоянной частоты, которые называются ритмами. Преобладающий в ЭЭГ ритм называют доминирующим. Разложение в спектр позволяют рассмотреть четыре вида ритмов: дельта-ритм, альфа-ритм, бета-ритм, тета-ритм. Данные ритмы представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Основные ритмы головного мозга

При ярко выраженных изменениях активности головного мозга, зафиксированных на диаграмме ритмов ЭЭГ у оператора БПЛА диагностируется эпилептическая активность. При различных отклонениях ритмов ЭЭГ активности мозга у оператора беспилотного летательного аппарата можно диагностировать различные отклонения в здоровье оператора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Brain-computer interface technologies for monitoring and control of bionic systems / R.M. Berestov, E.A. Bobkov, V.S. Belov, A.V. Nevedin // Journal of Physics: Conference Series. – 2019. – С. 1-7.
2. Метод клинической электроэнцефалографии (методика, история, показания и проведение) — [Электронный ресурс] // URL: https://svs.kz/index.php?do=static&page=deat_diagnostik_eeg (дата обращения 16.04.2023).

DIAGNOSTICS OF AN OPERATOR PILOTING A UAV WITH THE HELP OF NKA

Gerasin S.A.¹

IATE MEPhI, Obninsk

e-mail: sergei11223343@gmail.com¹

Abstract: The literature on the subject of neurointerface technologies and Fourier transform has been analyzed in order to obtain information for the development and subsequent use of neurointerface. The result of the work was to obtain a circuit and a prototype. With the help of this neurointerface it is planned to carry out a series of tests, the result of which will be the presentation of the system of diagnosing the operator piloting an unmanned aerial vehicle by means of a neurocomputer interface.

Keywords: neurointerface technology, Fourier transform, operator diagnostics systems.

УДК 004.5: 621.865.8

СОЗДАНИЕ МОБИЛЬНОГО НЕИНВАЗИВНОГО НЕЙРОИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМ РОБОТОМ

Мелега Н.А.

ИАТЭ НИЯУ МИФИ, Обнинск

e-mail: marshallnikalson@gmail.com

Аннотация: Проведен анализ литературы по теме технологий нейроинтерфейсов, с целью получения информации для разработки с последующим использованием нейроинтерфейса. Результатом работы стало получение схемы и опытного образца. С помощью данного нейроинтерфейса планируется провести серию испытаний, результатом которых будет представление комплекса управления роботами

Ключевые слова: мобильный неинвазивный нейроинтерфейс, управление промышленным роботом.

Использование в качестве управляющего компонента микрокомпьютера позволит достигнуть основных целей работы и дать системе достаточную для этих нужд мобильность. Устройство состоит из восьми каналов съёма данных, необходимых для регистрации волн головного мозга. Каждый канал в свою очередь состоит из измерительных электродов, блоков усилителей и фильтров частоты в диапазоне от 1 Гц до 200 Гц и АЦП. Структурная схема нейроинтерфейса может быть построена следующим образом:

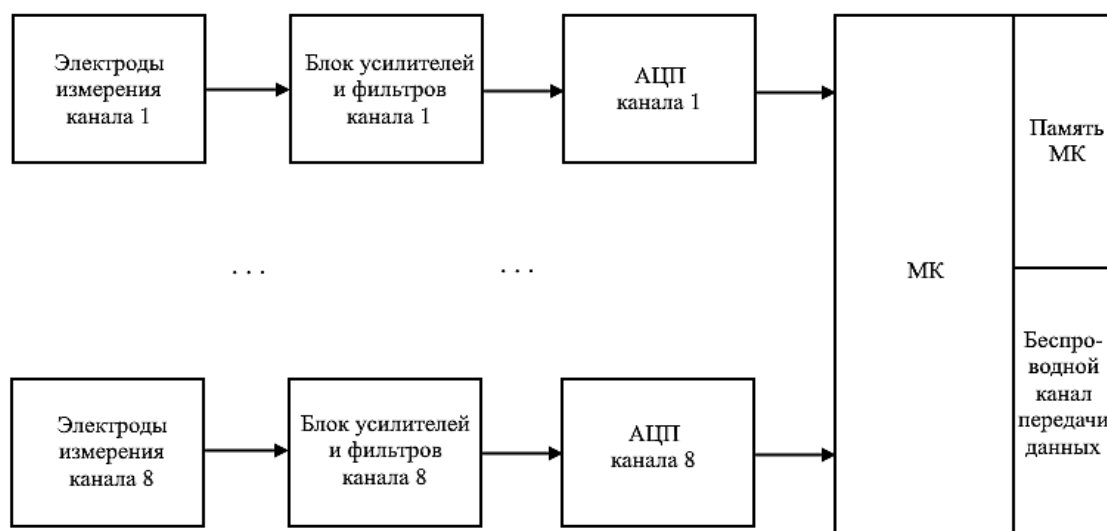


Рисунок 1 – Структурная схема нейроинтерфейса

В результате получили новое устройство для управления манипуляторами и машинами. Взаимодействие с ЭВМ происходит благодаря созданию следующих комплексов по решению следующих задач: Хранение полученных данных на ПК; Управление биопротезом. Управление биопротезом происходит с помощью использования взаимодействия с соматосенсорной корой головного мозга.



1, 2, 3a, 3б – поля соматосенсорной коры; 5, 6 – поля заднетеменной коры; 4 – поле моторной коры

Рисунок 1 – Регионы соматосенсорной коры головного мозга

Для получения более точных показаний выбрано для использования групповое распределение по 8 электродов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника. Теория и проектирование. – М.: Высшая школа, 2002.- С. 108-111.
2. Метод клинической электроэнцефалографии (методика, история, показания и проведение) — [Электронный ресурс] // URL: https://svs.kz/index.php?do=static&page=deat_diagnostik_eeg (дата обращения 16.04.2023).
3. Разработка мобильного нейроинтерфейса – Р.М. Берестов / ИАТЭ НИЯУ МИФИ // Техногенные системы и экологический риск XVI выпуск.

CREATION OF A MOBILE NON-INVASIVE NEUROINTERFACE FOR CONTROLLING AN INDUSTRIAL ROBOT

Melega N.A.¹

IATE MEPHI, Obninsk, Russia.
e-mail: marshallnikalson@gmail.com¹

Abstract: The literature on the subject of neurointerface technologies has been analyzed in order to obtain information for the development and subsequent use of neurointerface. The result of the work was obtaining a scheme and a prototype. With the help of this neurointerface, a series of tests are planned, the result of which will be the presentation of a robot control complex

Keywords: mobile non-invasive neurointerface, industrial robot control.

УДК 004.021: 621.039.566.6

ПОИСК ОПТИМАЛЬНОГО АЛГОРИТМА РАБОТЫ МЕХАНИЗМА ПОВОРОТА ТЕЛЕВИЗИОННОЙ ШТАНГИ МАШИНЫ ПЕРЕГРУЗОЧНОЙ

Рябов А.О.¹, Цуверкалова О.Ф.²

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Ростовская обл.
ryantony60@gmail.com¹
oftsuverkalova@mephi.ru²

Аннотация: В работе рассматриваются вопросы оптимизации работы механизма поворота телевизионной штанги машины перегрузочной при проведении перегрузочной кампании в периоды планового предупредительных ремонтов на АЭС. На первом этапе были изучены задачи и характеристики телевизионной

штанги, разработано техническое задание. В настоящее время ведется изучение методов оптимизации, ориентированных на применение в атомной энергетике.

Ключевые слова: телевизионная штанга, машина перегрузочная, оптимизация, АЭС, алгоритм.

Данная работа посвящена проведению исследования в области поиска оптимального алгоритма работы механизма поворота телевизионной штанги (ТШ) машины перегрузочной при проведении перегрузочной кампании во время проведения планового предупредительного ремонта на АЭС.

ТШ входит в состав машины перегрузочной, которая в свою очередь входит в состав транспортно-технологического оборудования системы перегрузки топлива АЭС. Машина перегрузочная представляет собой сложный робототехнический комплекс и состоит из следующих частей:

- 1) моста, включая металлоконструкцию, привод передвижения, ходовую часть и площадки обслуживания;
- 2) тележки, включая металлоконструкцию, привод передвижения, ходовую часть, привод поворота штанги рабочей, привод поворота штанги телевизионной, привод подрыва и площадки обслуживания;
- 3) штанги рабочей (РШ) с захватом тепловыделяющей сборки (ТВС) и захватом поглощающего стержня системы управления и защиты (ПС СУЗ);
- 4) блока приводов штанги рабочей;
- 5) штанги телевизионной, включая штангу телескопическую и привод;
- 6) пути рельсового;
- 7) привода подрыва.

В перечень задач ТШ [1] входят:

- 1) осмотр посадочных мест ТВС в реакторе;
- 2) осмотр поглощающего стержня системы управления и защиты (ПС СУЗ);
- 3) осмотр наружных поверхностей ТВС и ПС СУЗ, а также их маркировки;
- 4) контроль за работой захвата ТВС рабочей штанги;
- 5) осмотр рабочей зоны.

Схема рабочей зоны представлена на рисунке 1.

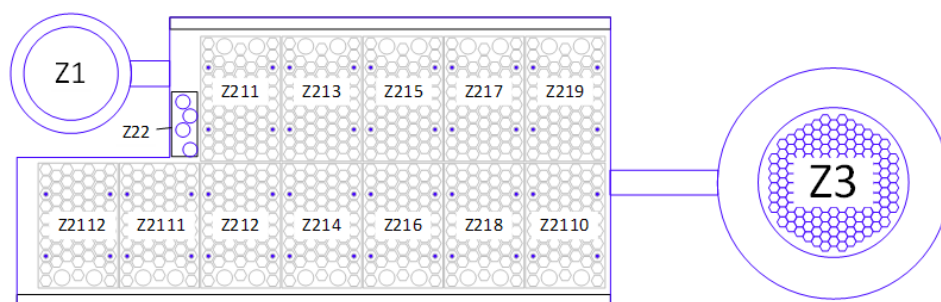


Рисунок 1 – Схема рабочей зоны

Рассматриваемая задача состоит в том, чтобы минимизировать затраты времени на повороты ТШ при проведении перегрузочной кампании и, соответственно, сократить простой энергоблока АЭС.

Изучение нормативной документации позволило сформулировать техническое задание на разработку. Разрабатываемый алгоритм должен обеспечивать выбор оптимального угла положения ТШ во время работы с перегружаемой тепловыделяющей сборкой (ТВС); выбор оптимального места для разворота ТШ в разрешённых зонах; повороты ТШ не должны быть источником простоя механизмов перемещения моста и тележки. При разработке необходимо учитывать следующие ограничения в работе механизма ТШ: зона работы механизма от 0 до 315 градусов; перемещение по транспортным коридорам между зонами возможно только в положении 0 или 180 градусов; ТШ не должна приближаться к границам зоны обслуживания ближе 200 мм; при установке и извлечении ТВС ТШ должна находиться на угле контроля ТВС (45, 135, 225, 315) [2].

Алгоритм, как результат работы, может быть предоставлен в текстовом или графическом виде, допускается предоставить результат в виде кода программы, написанном на языке C, C#, C++ или на одном из языков среды разработки CoDeSys 3.5. Следующим этапом разработки является изучение методов оптимизации, ориентированных на применение в атомной энергетике [3].

Одной из особенностей этих задач является потребность в осуществлении маршрутизации, т.е. с назначением той или иной последовательности операций. Возникающие при этом математические постановки, необходимые для построения реализуемых на практике алгоритмов, относятся к задачам дискретной оптимизации, традиционно считающимся труднорешаемыми. Задачи такого рода включают

большое число разнообразных ограничений, которые на первый взгляд являются осложняющим обстоятельством, однако их возможно использовать в интересах сокращения перебора при вычислительной реализации точных методов решения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Машина перегрузочная. Пояснительная записка. АМЕ 1625.00.00.000 ПЗ [текст]: Волгодонск: АО «Атоммашэкспорт», 2021. – 67 с.
2. Машина перегрузочная. Руководство по эксплуатации. АМЕ 1625.00.00.000 РЭ [текст]: Волгодонск: АО «Атоммашэкспорт», 2021. – 48 с.
3. Методы маршрутизации и их приложения в задачах повышения безопасности и эффективности эксплуатации атомных станций [Текст]: [монография] / В. В. Коробкин [и др.]; под общ. ред. И. А. Каляева. - Москва: Новые технологии, 2012. - 233 с.: ил.; 21 см.; ISBN 978-5-94694-027-6.

SEARCH FOR AN OPTIMAL ALGORITHM OF OPERATION OF THE MECHANISM OF ROTATION OF THE TV BOOM OF THE RELOADING MACHINE

Ryabov A.O.¹, Tsuverkalova O.F.²

Volgodonsk Engineering and Technical Institute - Branch of National Research Nuclear University "MEPhI",
Volgodonsk, Rostov Oblast, Russia.

ryantony60@gmail.com¹
oftsuverkalova@mephi.ru²

Abstract: The paper deals with the issues of optimizing the operation of the TV boom rotation mechanism of the reloading machine during the reloading campaign in the periods of scheduled preventive maintenance at NPPs. At the first stage the tasks and characteristics of the TV boom were studied and the technical task was developed. At present, optimization methods oriented to application in nuclear power engineering are being studied.

Keywords: television boom, reloading machine, optimization, NPP, algorithm.

УДК 658.7: 004.4: 684

ОПТИМИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИИ НА МЕБЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ С ПОМОЩЬЮ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ТСД

Сухорукова В.К.¹, Цуверкалова О.Ф.²

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

¹sukhorukova2000@inbox.ru
²oftsuverkalova@mephi.ru

Аннотация. Одной из важных проблем в рамках повышения эффективности мебельного производства является грамотная организация логистического процесса. В работе рассматривается оптимизация процесса сопровождения движения детали в производстве за счет внедрения мобильного приложения для терминалов сбора данных на основе мобильной платформы 1С, синхронизируемого с основной базой данных предприятия, которое бы позволило автоматически формировать необходимые документы.

Ключевые слова: логистика, мебельное производство, терминал сбора данных, 1С:Предприятие, оптимизация бизнес-процессов.

На данный момент на многих предприятиях деревообрабатывающей промышленности существует проблема низкой автоматизации логистических процессов, что влечёт за собой низкое качество товаров, недостаток ассортимента и несвоевременные поставки. [1] Перечисленные проблемы отрицательно влияют на конкурентоспособность и прибыль предприятия, поэтому можно сказать, что правильно организованные логистические процессы необходимы для успешной деятельности предприятия.

Логистика – управление материальными, информационными и финансовыми потоками с оптимальными затратами всех ресурсов для полного удовлетворения требований потребителей. [2] Логистика состоит из логистических процессов – процессов разработки и совершенствования технологии выполнения работ, преследующих цель оптимального ее выполнения. [3]

В рамках данной работы логистический процесс на предприятии по производству мебели был рассмотрен на примере деятельности ООО «Волгодонский комбинат древесных плит», где внедрена нетиповая конфигурация «Логистика» на платформе «1С:Предприятие».

После формирования заказа на допоставку продукции, для которого каждая деталь описывается сертификатом, формируется сменно-суточное задание, если необходимо, заказывается фурнитура, затем

допоставка запускается в работу. В ходе выполнения заказа формируются документы о браке, а также документы, отражающие факт раскроя деталей и прочие технологические операции, в числе которых присадка, обработка кромок, нанесение рисунка, фрезеровка, срез угла и другие. Затем происходит упаковка комплектов, передача на склад и отгрузка. На данный момент на предприятии деталь идентифицируется с помощью бумажного сертификата, который может быть утерян в процессе производства. Это влечёт за собой потерю информации о детали, потерю деталей и, как следствие, дополнительные материальные и временные затраты при повторном выпуске недостающих деталей. Кроме того, в настоящее время работнику для формирования любого документа необходимо нести сертификат к стационарному терминалу. Ранее на предприятии было предложено приклеивать сертификаты к деталям, однако это затруднило бы выполнение технологических операций, а также приходилось бы переносить деталь к терминалу, что иногда может быть проблематично из-за параметров детали. На начальном этапе было выполнено функциональное моделирование бизнес-процесса в нотации EPC. [4] В ходе анализа было выявлено, что основные временные затраты приходятся на формирование документов, отражающих различные технологические операции после запуска допоставки в работу, поскольку эти операции выполняются многократно. Таким образом, экономия даже небольшого количества времени на данном этапе позволит значительно оптимизировать логистический процесс.

Для решения данной задачи было предложено разработать и внедрить на предприятии мобильное приложение для терминалов сбора данных на основе мобильной платформы 1С, синхронизируемое с основной базой данных предприятия, которое бы позволило автоматически формировать необходимые документы.

Внедрение такого приложения позволит:

- упростить и ускорить доступ к информации о детали;
- сократить материальные и временные затраты;
- упростить и ускорить процесс формирования документов, отражающих ход производственного процесс.

Перечислим основные требования к разрабатываемому приложению. При сканировании штрих-кода пользователь должен иметь возможность получить содержащуюся в сертификате детали информацию о технических операциях, которые должна пройти данная деталь, операторах центров обработки, которые их выполнили, изделия, к которому принадлежит деталь, заказе, в который входит данное изделие, а также характеристиках детали. Кроме того, при выполнении технических операций пользователь должен иметь возможность, отсканировав штрих-код, сформировать документ о выполнении операции над деталью, заполнив параметры операции. В число этих документов входят: акт раскроя допоставки (содержит информацию о раскрое деталей); технологическая операция (содержит информацию о этапе обработки детали);

- отбраковка допоставки (отражает факт брака);
- упаковка допоставки (содержит информацию об упаковке укомплектованной позиции заказа);
- передача допоставки на склад (содержит информацию о поступлении укомплектованной позиции заказа на склад);
- отгрузка допоставки (отражает факт отгрузки укомплектованных позиций заказа).

Первым шагом разработки приложения стало моделирование с использованием стандартов UML. [5] Поскольку среди доступных готовых решений для ТСД ни одно не способно выполнять все вышеописанные функции, дальнейшими этапами работы является разработка мобильного приложения и его внедрение на предприятии. Конечным результатом работы является проект мобильного приложения, который может послужить основой для разработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лебедев Е.А. Миротин Л.Б., Покровский А.К. Инновационные процессы в логистике. Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. 392 с.
2. Ануфриева К.И. Логистические подходы к оптимизации процессов при организации торговой деятельности // НАУ. 2021. №65-4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/logisticheskie-podhody-k-optimizatsii-protssessov-pri-organizatsii-torgovoy-deyatelnosti> (дата обращения: 12.04.2023).
3. Барамзин С. В. Управление качеством логистических процессов // Вестник Российской таможенной академии. 2008. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-kachestvom-logisticheskikh-protssessov> (дата обращения: 12.04.2023).
4. Бояркин, Г. Н. Моделирование бизнес-процессов : учебное пособие / Г. Н. Бояркин. – Омск : ОмГТУ, 2020 – 94 с. – ISBN 978-5-8149-3034-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/186887> (дата обращения: 12.04.2023). – Режим доступа: для авториз. Пользователей.

OPTIMIZATION OF LOGISTICS OPERATIONS IN FURNITURE PRODUCTION USING A MOBILE APPLICATION FOR DCT

Sukhorukova V.K.¹, Tsuverkalova O.F.²

Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear University «MEPhI»,
Volgodonsk, Rostov region

¹sukhorukova2000@inbox.ru

²oftsverkalova@mephi.ru

Abstract. One of the important problems as part of increasing the efficiency of furniture production process is the competent organization of the logistics process. The paper discusses the optimization of the detail's movement tracking process by means of the development of mobile application for data collection terminals based on the 1C mobile platform, synchronized with the main enterprise database, which would automatically generate the necessary documents.

Keywords: logistics, furniture production, data collection terminal, 1C:Enterprise, business processes' optimization.

УДК 004:621.65: 621.311.25

ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ СОСТОЯНИЯ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ АЭС

Ковалев Н.С.¹, Абидова Е.А.²

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

¹dum8988@mail.ru

²e-abidova@mail.ru

Аннотация Целью работы является обзор диагностики работоспособности насосов режимом электрических токов в интересах бесперебойного и безопасного функционирования АЭС. Представлены результаты анализа и обобщения подходов к диагностике насосного оборудования АЭС. Рассмотрен подход методологии по параметрам электрической сети, сравнения с нормативом, выявления отклонений. Охарактеризован подход токового контроля показателей работы насосов для упреждающей диагностики. Представлен подход автоматизированной диагностики состояния насоса АЭС.

Ключевые слова: насосное оборудование, АЭС, диагностика, токовые методы.

Обеспечение долговременной безопасной работы оборудования АЭС требует своевременного исследования технического состояния и выявления дефектов агрегатов. Одним из ответственных элементов оснащения АЭС выступают насосные системы, отказы или остановки которых приводят к простоям, необходимости ремонтных работ, снижению срока эксплуатации оборудования. Соответственно, актуальным является исследование подходов к диагностической оценке насосного оборудования в интересах поддержания надежности, безопасного функционирования и ресурса насосов, с применением средств диагностики по параметрам питающей сети. Цель исследования – систематизация подхода диагностики по сигналам тока и напряжения насосного оборудования АЭС. Для достижения цели решались задачи: обзор общих положений методики диагностирования по параметрам питающей сети; выявление возможностей токового контроля показателей работы насосов.

Базовый подход диагностики по параметрам питающей насосного оборудования АЭС включает: регистрацию электрических сигналов программно-техническими средствами; вычисление значений диагностических параметров на основе обработки зарегистрированных электрических сигналов (для различных режимов работы оборудования); выявление отклонений параметров диагностики от стандартизированных; обзор причин дефектов, который приводит к отклонению в работе агрегата; оценка воздействия дефекта на общую работоспособность насосного оборудования; рекомендации по возможным причинам возникновения неисправности; сбор статистических данных обследования. Важной научной проблемой является токовая диагностика насосов АЭС, влияющая на число аварийных прекращений работы оборудования. В зависимости от типа и режима функционирования насоса диагностике подлежат спектральные параметры и характеристика ее интенсивности, обусловленные гидродинамикой и механикой работы насоса, передаточной системы и двигателей. Токовая диагностика имеет такие достоинства как: доступность регистрации электрических сигналов; для регистрации сигналов можно использовать стандартное оборудование; высокий уровень информативности электрических сигналов; наглядная и доступная обработка записанных сигналов [1].

Подход на основе токового анализа диагностической информации требует привлечения спектрально-волновой теории, сравнения вычисленных по токовым сигналам показателей с

нормативными значениями и разрешенными допусками, идентификации амплитудно-частотных спектров в сопоставлении с эталонами, с последующим заполнением диагностических паспортов насосов АЭС и формированием базы данных их технического состояния. Автоматизированный учет информации позволяет по результатам диагностики параметров работы насосов вывести диагноз о полной или частичной работоспособности оборудования и необходимости вывода на ремонт [2]. Кроме базы диагностических сигналов, эталонов и допусков с их математической и статистической обработкой целесообразно создавать базы данных результатов диагностики.

Обследование насосного оборудования на основе анализа тока и напряжения помогает выявить дефекты на ранней стадии, а также минимизировать потери, связанные с выходом из строя оборудования, связанных с: повышением уровня износа элементов насосного оборудования; возникновением явления кавитации; недостаточным уровнем смазки подшипников; неисправностью рабочего колеса; неравномерным затягом уплотнений сальников и т.п [3]. Дальнейшие исследования будут направлены на сбор общих методических положений и диагностируемых параметров, методов диагностирования и анализа данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хайдарова, А.Ф. Диагностика технического состояния насосов / А.Ф. Хайдарова, П.А. Неклюдова // Инновационная наука. – 2017. - №. 2-1. – С. 114-116.
2. Пугачева, О.Ю. Цели и задачи организации диагностического мониторинга оборудования АЭС / О.Ю. Пугачева, В.Н. Никифоров, Е.А. Абидова, П.В. Синельщиков, Р.Г. Бабенко, Д.В. Сиротин, Ю.Н. Елзов // Глобальная ядерная безопасность. – 2015. - № 3 (16). – С. 70-76.
3. Абидова, Е.А. Диагностирование оборудования АЭС с использованием фазово плоскостного метода/ Е.А. Абидова, О.В. Малик, Д.С. Гавриленко монография. М.: НИЯУ МИФИ; Волгодонск: ВИТИ НИЯУ МИФИ, 2014. 34-36 с.

APPROACHES TO DIAGNOSTICS OF THE STATE OF NPP PUMPING EQUIPMENT

Kovalev N.S.¹, Abidoba E.A.²

Volgodonsk Engineering and Technology Institute - National Research Nuclear University "MEPhI",
Volgodonsk, Rostov region.
dum8988@mail.ru¹
e-abidoba@mail.ru²

Abstract. The relevance of diagnostics of pump performance in the interests of the uninterrupted and safe operation of nuclear power plants is revealed. The results of the analysis and generalization of approaches to the diagnostics of NPP pumping equipment are presented. The approach of establishing a basic set of mandatory diagnostic measures, comparing with the standard, and identifying deviations is considered. The approach of statistical control of pump performance indicators for predictive diagnostics is characterized. An approach to automated diagnostics of the state of the NPP pump is presented.

Keywords: pumping equipment, nuclear power plant, diagnostics, current methods.