

3MINUT.RU

НАУКА, ТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ

SCIENCE, TECHNOLOGY AND EDUCATION



АПРЕЛЬ
2020
№ 4 (68)



ISSN 2312-8267 (печатная версия)
ISSN 2413-5801 (электронная версия)

Наука, техника и образование 2020. № 4 (68)

Москва
2020



Наука, техника и образование

2020. № 4 (68)

Российский импакт-фактор: 1,84

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Вальцев С.В.

Зам. главного редактора: Ефимова А.В.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Издается с 2012
года

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Проблемы науки»

Подписано в печать:
27.04.2020
Дата выхода в свет:
29.04.2020

Формат 70x100/16.
Бумага офсетная.
Гарнитура «Таймс».
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 9,75
Тираж 1 000 экз.
Заказ № 3214

Журнал
зарегистрирован
Федеральной
службой по надзору
в сфере связи,
информационных
технологий и
массовых
коммуникаций
(Роскомнадзор)
Свидетельство
ПИ № ФС77-50836.

Территория
распространения:
зарубежные
страны,
Российская
Федерация

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Акбулаев Н.Н.* (д-р экон. наук, Азербайджанская Республика), *Аликулов С.Р.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Ананьева Е.П.* (д-р филос. наук, Украина), *Асатурова А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Аскарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Байтасов Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Бакико И.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Бахор Т.А.* (канд. филол. наук, Россия), *Баулина М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Блейх Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Боброва Н.А.* (д-р юрид. наук, Россия), *Богомолов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Бородай В.А.* (д-р социол. наук, Россия), *Волков А.Ю.* (д-р экон. наук, Россия), *Гавриленкова И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гарагонич В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Глуценко А.Г.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Гринченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутникова А.В.* (канд. филол. наук, Украина), *Датий А.В.* (д-р мед. наук, Россия), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Дивненко О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Дмитриева О.А.* (д-р филол. наук, Россия), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Есенова К.У.* (д-р филол. наук, Казахстан), *Жамулдинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Казахстан), *Жолдошев С.Т.* (д-р мед. наук, Кыргызская Республика), *Зеленков М.Ю.* (д-р полит. наук, канд. воен. наук, Россия), *Ибадов Р.М.* (д-р физ.-мат. наук, Узбекистан), *Ильинских Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кайраббаев А.К.* (канд. физ.-мат. наук, Казахстан), *Кафтаева М.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Киквидзе И.Д.* (д-р филол. наук, Грузия), *Клинков Г.Т.* (PhD in Pedagogic Sc., Болгария), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филол. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кравцова Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Куликова Э.Г.* (д-р филол. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаяниди К.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Линькова-Даниельс Н.А.* (канд. пед. наук, Австралия), *Лукиенко Л.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Макаров А. Н.* (д-р филол. наук, Россия), *Мацаренко Т.Н.* (канд. пед. наук, Россия), *Мейманов Б.К.* (д-р экон. наук, Кыргызская Республика), *Мурадов Ш.О.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Мусаев Ф.А.* (д-р филос. наук, Узбекистан), *Набиев А.А.* (д-р наук по геонформ., Азербайджанская Республика), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Наумов В. А.* (д-р техн. наук, Россия), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Петров В.О.* (д-р искусствоведения, Россия), *Радкевич М.В.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Рахимбеков С.М.* (д-р техн. наук, Казахстан), *Розыходжаева Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Романенкова Ю.В.* (д-р искусствоведения, Украина), *Рубцова М.В.* (д-р социол. наук, Россия), *Румянцев Д.Е.* (д-р биол. наук, Россия), *Самков А. В.* (д-р техн. наук, Россия), *Саньков П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селитренникова Т.А.* (д-р пед. наук, Россия), *Сибирцев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Скрипко Т.А.* (д-р экон. наук, Украина), *Сопов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Стрекалов В.Н.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Стукаленко Н.М.* (д-р пед. наук, Казахстан), *Субачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Сулейманов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Трегуб И.В.* (д-р экон. наук, канд. техн. наук, Россия), *Упоров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федоскина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Хилтухина Е.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Цуцулян С.В.* (канд. экон. наук, Республика Армения), *Чиладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамшина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шарипов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

Свободная цена

© ЖУРНАЛ «НАУКА, ТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ»
© ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

Содержание

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	6
<i>Джазыбаева А.А. ОБЗОР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ / Jazybayeva A.A. REVIEW OF GRAPHICAL MODEL USAGE FOR ANALYSIS OF SYSTEM SECURITY IN THE ELECTRIC POWER INDUSTRY</i>	<i>6</i>
<i>Безбоchina А.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА АВТОРЕГРЕССИИ С ПОМОЩЬЮ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ / Bezbochina A.A. MODELING THE AUTOREGRESSION PROCESS USING THE STATISTICAL DATA PROCESSING PROGRAMMING LANGUAGE</i>	<i>12</i>
ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	17
<i>Исламов Д.И. ВИДЫ СКВАЖИН С БОКОВЫМИ СТВОЛАМИ И ЦЕЛИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ / Islamov D.I. TYPES OF WELLS WITH SIDETRACKS AND THE PURPOSE OF THEIR USE</i>	<i>17</i>
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	20
<i>Хамроев О.Ж. ИССЛЕДОВАНИЯ СПОСОБНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ ДИСПЕРГИРОВАТЬ НЕФТЕПРОДУКТЫ / Khamroev O.Zh. STUDIES OF THE ABILITY OF MICROORGANISMS TO DISPERSE PETROLEUM PRODUCTS</i>	<i>20</i>
<i>Фам Куок Хоанг, До Мань Тунг. ИССЛЕДОВАНИЕ И ИЗЫСКАНИЕ СИЛЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ОТКАТУ ПРИ СРЕЛЬБЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ САМОХОДНОГО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО КОМПЛЕКСА НА БАЗЕ БУКСИРУЕМОЙ ПУШКИ 130 ММ-М46 НА КОЛЕСАХ / Pham Quoc Hoang, Do Manh Tung. RESEARCH AND INVESTIGATION OF THE ROLLBACK RESISTANCE FORCE DURING FIRING FOR CALCULATING THE DESIGN OF A SELF-PROPELLED ARTILLERY COMPLEX BASED ON A TOWED 130mm-M46 CANNON ON WHEELS</i>	<i>24</i>
<i>Нгуен Ван Луат, До Мань Тунг. РАСЧЕТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОТЯЖКИ ВИНТОВЫХ КАНАВОК В ГЛУБОКОМ ОТВЕРСТИИ С ДИАМЕТРОМ 105 ММ / Nguyen Van Luat, Do Manh Tung. CALCULATION OF DESIGNING BROACH SCREW GROOVES IN DEEP HOLE WITH A DIAMETER 105 MM</i>	<i>30</i>
<i>Нгуен Нгок Тьен. РАЗРАБОТКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ РАДИАЦИОННОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ, БИОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНОЙ МАШИНЕ ДМ-2ПХ / Nguyen Ngoc Tien. A STUDY ON DETERMINATION OF INPUT PARAMETERS FOR CALCULATION AND DESIGN OF RECONNAISSANCE EQUIPMENTS NBC ON RECONNAISSANCE VEHICLE DM-2PH</i>	<i>37</i>
<i>Дячѐк О.А., Кравченко В.В. СРАВНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ТОПЛИВНЫХ ЦИКЛОВ РЕАКТОРОВ С ТОПЛИВОМ РАЗЛИЧНОГО ТИПА / Dyachek O.A., Kravchenko V.V. COMPARISON OF FUEL CHARACTERISTICS CYCLES OF REACTORS WITH DIFFENT FUELS</i>	<i>42</i>
<i>Карпова Т.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИБОРОВ ОТОПЛЕНИЯ ДЛЯ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ / Karpova T.V. COMPARATIVE ANALYSIS OF HEATING INSTRUMENTS FOR RESIDENTIAL PREMISES</i>	<i>48</i>

<i>Авагян С.К. СЕРТИФИКАЦИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ / Avagyan S.K. CERTIFICATION AND STANDARDIZATION IN THE FIELD OF INFORMATION TECHNOLOGY</i>	<i>50</i>
<i>Авагян С.К. МЕТОД И СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, РЕАЛИЗУЕМЫХ С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ / Avagyan S.K. METHOD AND MEANS OF INCREASING THE ACCURACY OF ELECTRIC ENERGY MEASUREMENTS REALIZED WITH MEASURING SYSTEMS</i>	<i>54</i>
<i>Погосян В.Г. АНАЛИЗ СИТУАЦИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА И МЕР ЕЁ УЛУЧШЕНИЯ / Poghosyan V.G. ANALYSIS OF THE SITUATION OF ENSURING THE SAFETY OF VEHICLE TRANSPORT AND MEASURES OF ITS IMPROVEMENT.....</i>	<i>58</i>
<i>Сайидов М.К., Жумаев З.И., Муродов Х.Ш., Мардонов Д.Ш. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА / Sayidov M.K., Jumayev Z.I., Murodov H.Sh., Mardonov D.Sh. STUDY OF EFFICIENCY OF APPLICATION OF CONTROL SYSTEM OF ASYNCHRONOUS ELECTRIC DRIVE</i>	<i>62</i>
<i>Константинов М.Д. ВИДЫ ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИИ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ / Konstantinov M.D. TYPES OF THERMAL STABILIZATION OF PERMAFROST SOILS AND FEATURES OF THEIR APPLICATION.....</i>	<i>67</i>
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ	72
<i>Хайитова М.С. НАУЧНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВЕННОЙ ЭРРОЗИИ / Hayitova M.S. SCIENTIFIC RESEARCH OF SOIL ERROZY</i>	<i>72</i>
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	76
<i>Тимиргалеева Р.Р., Гришин И.Ю., Бабаян А.О. БАЗОВЫЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ / Timirgaleeva R.R., Grishin I.Yu., Babayan A.O. BASIC CONDITIONS FOR THE DEVELOPMENT OF TOURISM AND RECREATIONAL POTENTIAL OF THE TERRITORY</i>	<i>76</i>
<i>Исмаилова Л.Г. К ВОПРОСУ РОССИЙСКО–АЗЕРБАЙДЖАНСКИХ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ / Ismayilova L.H. TO THE QUESTION OF THE RUSSIAN-AZERBAIJANI TRADE-ECONOMIC RELATIONS</i>	<i>79</i>
<i>Ван В.Д. БУДУЩЕЕ КИТАЯ И РОССИИ В НЕФТЕГАЗОВОМ СЕКТОРЕ / Wang W.D. THE FUTURE OF CHINA AND RUSSIA IN THE OIL AND GAS SECTOR.....</i>	<i>84</i>
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	87
<i>Рахимов З.Т., Явкочдиева Д.Э. ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ МАСТЕРСТВО И МЕТОДЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ / Rakhimov Z.T., Yavkochdieva D.E. PEDAGOGICAL SKILLS AND METHODS OF PEDAGOGICAL INFLUENCE.....</i>	<i>87</i>
<i>Бекчанова Ш.Б. МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЗАОЧНЫХ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ «BLENDED LEARNING» / Bekchanova Sh.B. DISTANCE LEARNING METHODS FOR CORRESPONDENCE STUDENTS OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS USING THE “BLENDED LEARNING” TECHNOLOGY</i>	<i>91</i>

<i>Ходжаева Д.Ф., Омонов А.А., Курбанова Ш.М. КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В ОБРАЗОВАНИИ / Khodjaeva D.F., Omonov A.A., Kurbanova Sh.M. COMPUTER GRAPHICS IN EDUCATION.....</i>	<i>95</i>
МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ.....	98
<i>Мирхошимов М.Б., Закирходжаев А.М., Холова Н.Р., Мусамухамедов С.С., Мелибаева М.М. СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЛЕЧЕНИЯ ЭПИЛЕПСИИ / Mirkhoshimov M.B., Zakirkhodjaev A.M., Kholova N.R., Musamukhamedov S.S., Melibaeva M.M. MODERN ASPECTS OF TREATMENT OF EPILEPSY</i>	<i>98</i>
АРХИТЕКТУРА	101
<i>Кыргызбай А.А. ФОРМИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ ИННОВАЦИОННЫХ НАУЧНЫХ ЦЕНТРОВ В УСЛОВИЯХ КАЗАХСТАНА / Kyrgyzbay A.A. FORMATION OF ARCHITECTURE OF INNOVATIVE SCIENTIFIC CENTERS IN THE CONDITIONS OF KAZAKHSTAN</i>	<i>101</i>
<i>Проклушина Ю.А. СПЕЦИФИКА РЕНОВАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ / Proklushina Yu.A. SPECIFICS OF RENOVATION OF INDUSTRIAL ENTERPRISES</i>	<i>107</i>
НАУКИ О ЗЕМЛЕ.....	110
<i>Гасанов И.Р., Джамалбеков М.А. ПРИТОК ЖИДКОСТИ К ДВУМ СКВАЖИНАМ В ПЛАСТЕ С УДАЛЕННЫМ КОНТУРОМ ПИТАНИЯ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ НАЧАЛЬНОГО ГРАДИЕНТА ДАВЛЕНИЯ / Hasanov I.R., Jamalbekov M.A. FLUID FLOW TO TWO WELLS IN A RESERVOIR WITH A REMOTE FEED LOOP, TAKING INTO ACCOUNT THE EFFECT OF THE INITIAL PRESSURE GRADIENT</i>	<i>110</i>
<i>Мирмахмудов Э.Р. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ КООРДИНАТ УРОВЕННЫХ ПОСТОВ УЗБЕКИСТАНА / Mirmakhmudov E.R. PRELIMINARY ANALYSIS OF ACCURACY OF LEVEL POSTS COORDINATES OF UZBEKISTAN.....</i>	<i>114</i>

ОБЗОР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Джазыбаева А.А. Email: Jazybayeva1168@scientifictext.ru

*Джазыбаева Алтынай Аманберлеевна – магистрант,
факультет информационных технологий,
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева,
и.о. главного эксперта,
Комитет информационной безопасности
Министерства цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности
Республики Казахстан,
г. Алматы, Республика Казахстан*

Аннотация: данный обзор представляет совокупность графических моделей для анализа рисков, идентификации уязвимостей и исследования динамики эксплуатации уязвимостей в системе, указывает на необходимость нивелирования рисков для обеспечения устойчивости систем. Настоящая работа разделена на пять частей. В первой части показывается актуальность исследования, во второй части демонстрируется модель по анализу устойчивости и восстановления электрической сети, в третьей части дается анализ графов сетевых атак, а именно байесовских графов атак, в четвертой части рассматриваются методы запутывания сетевых атак и в финальной части делается общий вывод.

Ключевые слова: идентификация и нивелирование рисков, устойчивость системы, байесовские графы атак, вероятностные графические модели.

REVIEW OF GRAPHICAL MODEL USAGE FOR ANALYSIS OF SYSTEM SECURITY IN THE ELECTRIC POWER INDUSTRY

Jazybayeva A.A.

*Jazybayeva Altynay Amanberleevna – Master Student,
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY,
L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY,
Acting Senior Expert,
INFORMATION SECURITY COMMITTEE
MINISTRY OF DIGITAL DEVELOPMENT, INNOVATION AND AEROSPACE INDUSTRY OF THE
REPUBLIC OF KAZAKHSTAN,
ALMATY, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN*

Abstract: this review presents a set of graphical models for risk analysis, identification of vulnerabilities and research of the dynamics of vulnerabilities exploitation, and indicates the necessity to mitigate risks in order to enhance resilience of systems. This work is divided into five parts. In the first part, the actuality of the work is shown. In the second part, the model for analyzing the resilience of the electric network is demonstrated. In the third part, analyses of network attack graphs, namely Bayesian attack graphs, are made. In the fourth part, methods of obfuscating network attacks are considered, and in the final part, general conclusion is provided.

Keywords: identification and mitigation of risks, resilience of systems, Bayesian attack graphs, probabilistic graphical models.

УДК 004.942
DOI 10.24411/2312-8267-2020-10404

1. Актуальность

Модели и методы симулирования представляют интерес с точки зрения анализа защищенности систем, понимания и выявления уязвимостей и угроз, исследования динамики

развития атак, построения и усиления проактивных систем защиты, и могут быть полезны сетевым администраторам, пентестировщикам, программистам, специалистам по компьютерной криминалистике и сотрудникам служб безопасности и реагирования на киберинциденты.

Подходы к анализу систем критической инфраструктуры, включающие моделирование и симулирование, выражают различные точки зрения на безопасность [1, с. 1].

Моделирование и симулирование обеспечивают методами анализа динамики элементов критической инфраструктуры, используя характеристики, функции, операции и поведение различных подсистем критической инфраструктуры, при этом идентифицируя и управляя сопутствующими рисками [1, с. 2].

Взаимозависимость - это состояние, создаваемое прямой и косвенной взаимосвязанностью критически важной инфраструктуры посредством территориально-распределенной сети и каналов аппаратного обеспечения.

Так как кибератаки могут вызвать каскады и неисправности и могут иметь экономические последствия, то необходимо иметь хорошо оборудованные средства мониторинга и инструменты реагирования и восстановления. Соответствующая готовность требуется, чтобы предугадать и минимизировать уязвимости, предотвратить усиление и распространение неисправностей и их воздействия на критическую инфраструктуру. Полный контроль всех динамических угроз невозможен, как невозможно предсказать, предотвратить и подготовиться ко всем инцидентам, поэтому во избежание кризисной ситуации необходимо направить усилия на предупреждение, сопротивление, амортизацию и восстановление безопасности.

Для анализа систем защиты и предотвращения кризиса безопасности необходимо рассмотреть неотъемлемые зависимости и потенциальные каскады отказов, поскольку нереально защититься от всех угроз.

2. Устойчивость электрической сети США

Северо-Американская электрическая сеть - одна из самых сложных и взаимосвязанных технологических сетей, которая производит и передает электроэнергию на оптовый рынок. Спрос на передачу электроэнергии постоянно растет и модели генерирования (производства) электроэнергии смещаются. Электрическая сеть способна передавать электроэнергию на сотни миль, и в то же время неполадки из-за перенагрузок могут распространяться в ней, вызывая эффект каскада [2, с. 101].

В данном исследовании для моделирования использовалась актуальная топология Северо-Американской электрической сети, а именно 14099 подстанций и 19657 линий передач. Используемые подстанции были трех типов: 1633 генерирующих подстанций по производству электроэнергии, 10287 трансмиссионных подстанций, передающих электроэнергию вдоль высоковольтных линий, и 2179 дистрибуторских подстанций, распределяющих электроэнергию небольшим местным сетям [2, с. 102].

Электрическая сеть моделировалась как взвешенный граф, где подстанции были узлами (вершинами) графа, а высоковольтные линии были ребрами графа. Элементы матрицы смежности графа означали эффективность ребра или равнялись нулю, если не было линии между двумя узлами (подстанциями) [2, с. 102].

Мощность каждого узла (подстанции) была прямо пропорциональна начальной нагрузке (посредничеству), т.е. мощность рассчитывалась как произведение начальной нагрузки (посредничества), умноженное на толерантность [2, с. 103].

Северо-Американская электрическая сеть продемонстрировала разнородную топологию, вершины которой обнаружили экспоненциальное распределение линий передач на вершину (распределение вершин) и распределение нагрузки узлов по обобщенному степенному закону. Топология электрической сети заняла промежуточное положение между случайными графами Эрдёша-Реньи с биномиальным распределением вершин и экспоненциальным распределением нагрузки и безмасштабными сетями (масштабно-инвариантными сетями), вершины которых распределены по степенному закону и распределением нагрузки по степенному закону [2, с. 104].

Известно, что однородные сети и случайные графы не особенно подвержены к случайным неполадкам или неполадкам из-за нагрузок, в то время как безмасштабные (масштабно-

инвариантные) сети уязвимы перед каскадом в связи с потерей узлов с высокой нагрузкой. Электрическая сеть при интервале изменчивого количества линий передач на подстанцию проявляет динамическую уязвимость подобно безмасштабным сетям [2, с. 104].

При моделировании предположили, что генерирующая подстанция может переносить электроэнергию всем дистрибьюторским подстанциям по линиям передачи. Для упрощения допустили, что электрический ток течет по самому эффективному (короткому) пути [2, с. 103].

В работе применили динамический подход модели Crucitti-Latora-Marchiori [3], когда отслеживалась динамическая реакция системы к перенагрузкам, изучалось, какие последствия неполадка имела в сети, и как перераспределение нагрузки в сети распространялось [2, с. 103].

Симулирование неполадки в сети означало удаление узла из сети, затем перераспределение нагрузки между другими узлами/ребрами и мониторинг прогресса у загруженных узлов. Если толерантность (резервная мощность) была маленькая, то эффективность сети падала из-за перенагруженности узлов сети вследствие эффекта каскада. Если толерантность (резервная мощность) была высокая или средняя, то эффективность сети принимала первоначальное или меньшее значение, и стабилизировалась в устойчивом состоянии, возможно после нескольких осцилляций [2, с. 103].

В симулировании использовались две схемы прогресса перенагрузки узлов: удалялся один узел или несколько узлов последовательно, причем узлы выбирались случайные или с наибольшей нагрузкой [2, с. 104].

Северо-Американская электрическая сеть показала, что устойчива к случайным неисправностям. В то же время оказалось, что устойчивость электросети зависит от топологии. Эффективность электрической сети больше всего оказывалась под воздействием, когда удалялись узлы с высокой степенью вершины и с высокой степенью посредничества, т.е. когда удалялись генерирующая или передающая станции с самыми высокими нагрузками [2, с. 104].

Мерами по повышению устойчивости и эффективности электрической сети являются построение большего числа передач и подстанций, контроль распространения каскада и обеспечение информационной безопасности.

3. Графы атак

В работе [4, с.1] дается систематическое исследование методов анализа графов атак с точки зрения обработки данных и знаний. Администраторы могут симулировать пути атак с помощью графов атак для оценки безопасности сети и прогнозирования возможных сетевых атак.

Графы атак – это проактивные формальные методы расчета стратегий защиты, нахождения решений и контрмер. Графы атак показывают пути злоумышленника, использующего последовательности уязвимостей и сетевых подключений [5, с.1].

Предложенные в 1997 году, графы атак широко используются, поскольку подробно описывают процесс и поведение сетевых атак. Пути сетевых атак и узлы могут быть описаны посредством графов.

Направленный ациклический граф может представлять абстрактную топологию сети с изображением узлов, путей и последовательности сетевых атак. Каждый узел может указывать либо на хост, либо на уязвимость, либо на устройство [4, с.1].

Структура исследования графов атак состоит из четырех этапов:

- 1) сбор информации о сети;
- 2) генерация графа атак;
- 3) метод анализа:
 - а) соответствие модели графа атак,
 - б) вычисление и анализ безопасности,
- 4) приложения [4, с. 2].

Генерирование графа атак состоит из трех шагов: анализ достижимости, выбор шаблона атаки, построение графа атаки. Крупномасштабные графы атак требуют уменьшения сложности и времени построения графов, включая сокращение пути, сжатие свойств сетей [4, с. 2].

Чтобы выявить слабые места сетевой безопасности, необходимо провести анализ уязвимостей сети, выбрать усиление безопасности узлов, спрогнозировать пути атак и провести анализ неопределенности.

При анализе уязвимостей в первую очередь рассматривается анализ возможных путей атаки, а также защита узлов высокого риска. Вторая задача связана с анализом поведения атаки, прогнозированием следующей цели и поиском контрмер [4, с. 4].

Для усиления сети необходимо определить, какие узлы следует укрепить, рассчитать затраты и выгоды, выбрать методы защиты сети.

При прогнозировании пути атаки предполагается систематичность сетевой атаки и прослеживаемость уязвимости и пути атаки. С развитием технологий сетевой безопасности и корпоративных сервисов, необходимо определить наиболее вероятные пути атак и обновить механизм защиты против атак. Следовательно, требуется проведение анализа неопределенности в отношении проблем безопасности, вызванных конфигурацией сети [4, с. 4].

3.1 Байесовские графы атак

В работе [5] байесовские сети применяются для моделирования графов атак с использованием статического анализа для оценки безопасности в состоянии покоя, и динамического анализа для реагирования на потенциальные угрозы. Описывается эксперимент симуляции с использованием байесовского графа атак с тысячами узлами и с выполненными точными и приближенными методами вывода (*inference*).

Статический анализ оценивает априорные риски сети безопасности в состоянии покоя и помогает улучшить топологию сети. Динамический анализ исправляет эти риски, получая информацию от Системы управления информацией и событиями безопасности (SIEM) и Систем обнаружения вторжений (IDS) о скомпрометированных сетевых компонентах [5, с. 2].

Поскольку статический и динамический анализ требуют вычисления безусловных и апостериорных вероятностей, которые являются NP-трудными проблемами, соответственно, были применены эффективные методы вывода.

Точные и приближенные алгоритмы вывода (*inference*) были выполнены для проведения статических и динамических анализов байесовских графов атак (BAG) на кластерной структуре крупных корпоративных сетей с тысячами узлов [5, с. 2].

В этом исследовании предполагается, что граф атак описывается направленным ациклическим графом и использует принцип монотонности, подразумевая, что злоумышленник никогда не откажется от привилегий, которые он получил. Байесовская сеть вычисляет вероятность того, что злоумышленник достиг состояния безопасности в графе атак. Узлы в байесовском графе атак (BAG) показывают возможные состояния безопасности. Эти состояния определены как случайные величины Бернулли [5, с. 3].

Метрики CVSS учитываются при оценке вероятности использования уязвимостей, что необходимо для создания двух типов условных таблиц вероятностей: AND, OR [5, с. 4].

В обоих типах таблиц условных вероятностей коэффициент утечки представляет случай, когда все предварительные условия являются ложными, при этом существует либо ненулевая вероятность уязвимости, либо вероятность ложной тревоги системы корреляции сигналов тревоги [5, с. 4].

При статическом анализе BAG для всех узлов безусловные вероятности достижения злоумышленником заданного состояния безопасности рассчитываются как оценка риска либо для усиления сети, либо для использования статических методов снижения риска.

При динамическом анализе BAG для всех узлов сети, за исключением набора узлов для которых приведены свидетельства атак по сигналам от системы корреляции сигналов тревоги, вычисляются апостериорные вероятности для переоценки рисков, что может оказаться полезным администраторам для определения приоритетов мер безопасности при продолжающейся атаке.

Поскольку точные вычисления безусловной и апостериорной вероятностей для статического и динамического анализов представляют собой NP-трудные задачи, поэтому целесообразно применить алгоритм Variable Elimination (VE) и алгоритм Junction Tree (JT) [5, с.6].

Хотя BAG имеет кластерную структуру сети и ограниченное число путей атаки, тем не менее алгоритм Junction Tree (JT) работает лучше, чем алгоритм Variable Elimination (VE), и поэтому был выбран для проведения статического и динамического анализов для графов с несколькими тысячами узлов.

Приближенный вывод (inference) в байесовских сетях также является NP-трудной задачей для расчета безусловных и апостериорных вероятностей статического и динамического анализов [5, с. 6].

Алгоритм Loopy Belief Propagation (LBP) со случайными переменными Бернулли требует $O(N)$ времени, где N - количество узлов, а s называется областью действия наибольшего фактора, равного максимальному числу родительских узлов которое может иметь узел в графе, и предполагается небольшим.

Приблизительные оценки безусловных и апостериорных вероятностей LBP полезны, даже если вероятности использования уязвимостей являются грубыми из-за использования оценок CVSS [5, с. 7].

Программное обеспечение Bayes Nettoolbox для Matlab использовалось для проведения алгоритмов LBP и JT для статического и динамического анализов BAG.

Поскольку эмпирически полученных графов атак не было, поэтому были получены синтетические графы атак.

Были сгенерированы 20 независимых графов для каждого значения кластеров с размерами 20 и 50 и с 3 родителями.

По результатам эксперимента обнаружено:

1) Алгоритм JT хорошо работает для динамической оценки рисков безопасности, но экспоненциально масштабируется для статического анализа.

2) Алгоритм LBP масштабируется линейно для статического и динамического анализов.

3) Хотя алгоритм LBP работает медленнее чем алгоритм JT для динамического анализа, алгоритм LBP отслеживает значения апостериорных вероятностей на каждой итерации и дает точные оценки апостериорных вероятностей до того как сходится [5, с. 9].

Графы атак ограничены топологией сети и уязвимостями программного обеспечения, что необходимо учитывать в средах IoT, и принимать во внимание кибернетические, человеческие и физические уязвимости при защите сетей [5, с. 10].

4. Анализ последовательностей запутанных кибератак

Важным свойством защиты компьютерных сетей является умение распознавать типы кибератак по наблюдаемым вредоносным действиям. Запутанность наблюдаемой последовательности атак введет к ошибочному толкованию результата и намерений, что создаст неэффективную защиту и развертывание восстановления [6, с. 1].

Работа [6] предложила вероятностные графические модели для обобщения методов запутывания атак и анализа Вероятной Точности Классификации (*Expected Classification Error*) по результатам использования методов запутывания на различные модели атак. Вычисление Вероятной Точности Классификации (ВТК) является NP-трудной проблемой вследствие комбинаторного числа возможностей. Данная работа представила несколько алгоритмов с полиномиальным временем решения нахождения теоретически ограниченной аппроксимации ВТК для различных запутанных моделей атак [6, с. 1].

Разработанный набор вероятностных графических моделей показал как кибератаки могут обнаруживаться без и с применением методов удаления, внедрения, и изменения. Представленные модели позволили формально проанализировать влияние методов запутывания правильно классифицировать наблюдаемую последовательность атакуемых действий как если бы не было запутывания [6, с. 1].

В данном исследовании модель атаки была представлена как Марковская модель, точнее как Скрытая Марковская Модель (*Hidden Markov Mode*), для описания возможных действий атаки и случайных отношений действий атак использовались вероятности перехода. Последовательность атаки определялась как вектор случайных переменных, где каждое наблюдение являлось образцом (выборкой) модели атаки. Совместное распределение использовалось для описания последовательности атаки и метода запутывания [6, с. 2].

Применили два типа запутывания последовательности атак [6, с. 2]:

К первому типу запутывания отнесли модель изменения последовательности атаки, в которой чистая последовательность атаки и зашумленная последовательность имели одинаковые длины.

Ко второму типу запутывания отнесли методы внедрения и удаления последовательности атак, при которых чистые атаки и зашумленные последовательности атак имели различные длины.

В обобщенном методе запутывания применили Скрытую Марковскую Модель (СММ), где наблюдаемое событие зависело от соответствующих скрытых состояний, и добавился дополнительный параметр для оценки процента действий атак, которые атакующий может изменять; Скрытые Марковские Модели (СММ) были второго и более высокого порядков [6, с. 3].

Формальная метрика задавалась, чтобы оценить Вероятную Точность Классификации (ВТК) основываясь на концепции Байесовской ошибки. Чтобы вычислить вероятное число с экспоненциально большим числом сценариев, представленная работа разработала эффективные алгоритмы основанные на динамическом программировании (расширенный алгоритм передачи сообщения - *Extended Message Passing Algorithm*) и использовала метод выборок Монте-Карло для вычисления приближенного вывода [6, с. 3].

Комплексная симуляция различных комбинаций моделей атак и методов запутывания показала эффекты, оказываемые на ВТК с изменением, внедрением, удалением последовательности атаки, увеличением длины наблюдения, уровня запутанности и сложности модели [6, с. 1].

В процессе моделирования применили 4 модели атак (четыре стратегии) и 5 методов запутывания. Чистые последовательности атак генерировались из моделей атак. Комбинации последовательности атаки различных моделей соединялись с методами запутывания. [6, с. 7].

Сетевая схема эксперимента была представлена небольшой сетью предприятия с 5 подсетями, 11 серверами и 4 кластерами хостов, дающими в общем числе 24 хоста. Вся сеть имела 31 открытый сервис 15 типов, соединенный посредством 4 маршрутизаторов [6, с. 7].

В данной работе использовались 15 классических действий атак пяти категорий, взятых из перечня общих образцов и классификаций MITRE [7] [6, с. 9].

Для нахождения приближенной оценки ВТК с помощью алгоритма Монте-Карло в эксперименте использовалось 30000 выборок [6, с. 6].

Результаты работы выявили действия следующих факторов, изменивших эффект воздействия методов запутанности на распознавание моделей атак. Согласно эксперименту точность классификации ВТК улучшилась при увеличении длины наблюдения и при уменьшении запутанности атаки. Запутанность атаки сильнее воздействовала с увеличением сложности модели, тем не менее (inference) алгоритм больше восстанавливал [6, с. 11].

5. Вывод

В работе представлены графические модели и описаны сопутствующие эксперименты моделирования для нахождения уязвимостей сетевой инфраструктуры электроэнергетики. Работа призвана показать графические модели, лежащие в основе идентификации уязвимостей и угроз безопасности систем, и указывает на необходимость осознания и принятия контрмер по усилению защищенности и нивелированию рисков безопасности.

Отмечается, что для эффективной защиты критической инфраструктуры необходимо разрабатывать направления защиты, направленные на поддержку непрерывной и устойчивой работы развивающейся инфраструктуры.

Список литературы / References

1. Ani U.D., Watson J. D McK., Nurse J. R.C. Cook A., Maple C. A review of critical infrastructure protection approaches: improving security through responsiveness to the dynamic modelling landscape. PETRAS/IET Conference Living in the Internet of Things: Cybersecurity of the IoT-2019.
2. Kenney R., Crucitti P., Albert R., Latora V. Modeling cascading failures in the North American power grid, The European Physical Journal B 46, 101-107, 2005.
3. Crucitti P., Latora V., Marchiori M. Model for cascading failures in complex networks Physical Review E, Vol. 69. Issue 4, 2004.

4. Zeng J., Wu S., Chen Y., Zeng R., Wu C. "Survey of Attack Graph Analysis Methods from the Perspective of Data and Knowledge Processing", Hindawi, Security and Communication Networks, Vol. 2019. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.1155/2019/2031063/> (дата обращения: 01.01.2020).
5. Muñoz-González L., Lupi E.C. "Bayesian Attack Graphs for Security Risk Assessment", IST-153 Workshop on Cyber Resilience, 2017.
6. Du H., Yang S. Probabilistic modeling and inference for obfuscated cyber attack sequences IEEE Transactions on emerging topics in computing, Special issue, Sep 2018. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://arXiv: 1809.0156.01562v1 \[cs.CR\],\[Online\]](http://arXiv: 1809.0156.01562v1 [cs.CR],[Online]), (дата обращения: 01.01.2020).
7. Common Attack Pattern Enumeration and Classification. Access Date: Aug 2013 [Online]. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://capec.mitre.org/> (дата обращения: 27.04.2020).

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА АВТОРЕГРЕССИИ С ПОМОЩЬЮ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Безбочина А.А. Email: Bezbochina1168@scientifictext.ru

*Безбочина Александра Андреевна – бакалавр,
кафедра прикладной математики и экономико-математических методов,
Санкт-Петербургский государственный экономический университет, г. Санкт-Петербург*

Аннотация: в статье анализируются возможности статистического пакета анализа данных R для прогнозирования временного ряда. Идентификация модели производится двумя способами: определение стационарности ряда, дифференцирование, анализ автокорреляционной и частной автокорреляционной функций и автоматический подбор статистическим пакетом. Полученные модели анализируются на наличие всех предпосылок (соответствие остатков белому шуму, отсутствие гетероскедастичности и т.д.). Наилучшая модель выбирается исходя из показателей точности и критериев Акаике и Шварца.

Ключевые слова: временной ряд, прогнозирование, авторегрессия, методология Бокса-Дженкинса, оптимизация модели.

MODELING THE AUTOREGRESSION PROCESS USING THE STATISTICAL DATA PROCESSING PROGRAMMING LANGUAGE **Bezbochina A.A.**

*Bezbochina Aleksandra Andreevna – Bachelor,
DEPARTMENT OF APPLIED MATHEMATICS AND ECONOMIC AND MATHEMATICAL METHODS,
SAINT-PETERSBURG STATE UNIVERSITY OF ECONOMICS, SAINT-PETERSBURG*

Abstract: the article analyzes the capabilities of the statistical data analysis package R for forecasting the time series. Identification of models based on two products: determination of stationary series, differentiation, analysis of autocorrelation and partial autocorrelation functions and automatic selection of a statistical package. The obtained models are analyzed for the presence of all possible ones (correspondence to residual white noise, lack of heteroskedasticity, etc.). The best model is selected based on accuracy indicators and Akaike and Schwartz criteria.

Keywords: time series, forecasting, autoregression, Box-Jenkins methodology, model optimization.

УДК 331.225.3

Очень часто специалистам по анализу данных приходится сталкиваться с необходимостью спрогнозировать тот или иной временной ряд. Существует большое количество простых и трудоемких способов это сделать: среднее, экспоненциальное сглаживание, тренд, адаптивные модели и т.д. В данной статье мы рассмотрим другой метод прогнозирования временного ряда – модель $ARIMA(p,d,q)$, реализуем это на языке программирования R.

Модели $ARMA(p,q)$ и $ARIMA(p,d,q)$ стремятся описать автокорреляцию в данных, при этом моделирование процесса условно можно разделить на следующие составляющие: подготовка данных (важный этап, которым не стоит пренебрегать), идентификация модели, т.е. определение параметров p , d и q , анализ модели на наличие всех предпосылок и качество остатков, оценивание с помощью выбранных показателей точности, прогнозирование.

Для моделирования возьмем ряд выручки компании N. Предварительная обработка данных заключалась в удалении выбросов и пропущенных значений, а также делении данных на две части: для построения модели (5 лет или 60 уровней) и сравнения прогноза модели с фактическими данными (1 год или 12 уровней).

Первым шагом в методологии Бокса-Дженкинса является определение стационарности/нестационарности ряда, взятие последовательных разностей (дифференцирование) нестационарного временного ряда (т.е. определение параметра d – порядка разности) [2].

Проведенные критерии Льюнга – Бокса и критерий KPSS говорят о нестационарности исходного ряда «Выручка», этот вывод можно подтвердить, построив автокорреляционную и частную автокорреляционную функции ряда.

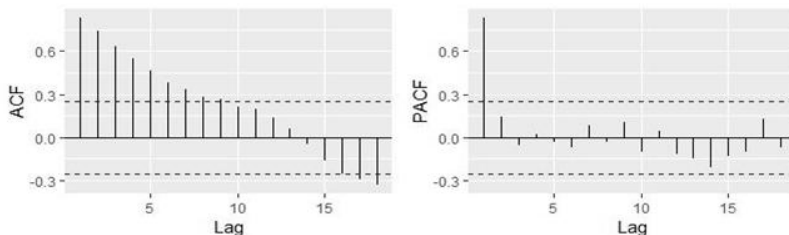


Рис. 1. Автокорреляционная и частная автокорреляционная функции для ряда

P-value теста Льюнга – Бокса составило $p\text{-value}=3,49 \cdot 10^{-11}$, следовательно, отвергается нулевая гипотеза об отсутствии автокорреляции во временном ряду. Статистика KPSS составила 0,433 при критическом значении 0,347 (на уровне значимости 0,1), следовательно, также отвергается гипотеза о стационарности ряда. Таким образом, исходный ряд не является стационарным, и необходимо его дифференцировать.

Визуально дифференцированный ряд похож на белый шум. Функции ACF и PACF представлены на рисунке 2.

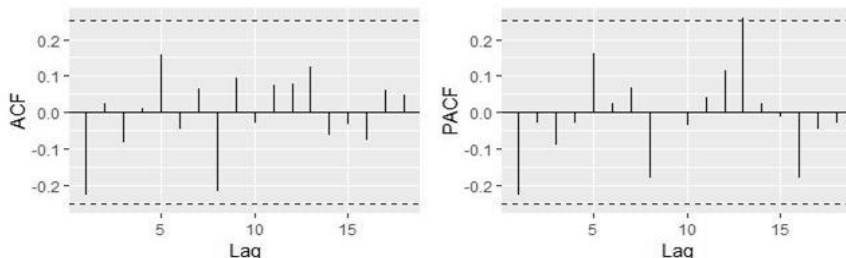


Рис. 2. Автокорреляционная и частная автокорреляционная функции для дифференцированного ряда

Расширенный тест Дики – Фуллера дифференцированного ряда (альтернативная гипотеза о стационарности ряда) показал, что на уровне значимости 0,01 нулевая гипотеза о наличии единичного корня отвергается.

P-value критерия Льюнга – Бокса составило $p\text{-value}=0,07$, следовательно, отвергается гипотеза о наличии автокорреляции во временном ряду.

Статистика теста KPSS меньше критического значения на уровне значимости 0,01, тогда гипотеза о стационарности не отклоняется на уровне значимости 0,01.

Проведенные тесты и анализ ACF и PACF показали, что при нестационарности исходного ряда дифференцированный ряд является стационарным, поэтому параметр d модели ARIMA(p,d,q) можно принять $d=1$.

Порядок скользящей средней определен как число значимых лагов автокорреляционной функции, а порядок авторегрессии – как число ненулевых лагов частной автокорреляционной функции. Поэтому порядок процесса AR(p): $p=1,5,8$, в то время как порядок MA(q): $q=1,5,8$ [3]. С разными комбинациями параметров были построены модели, затем определялся прогноз на 2019 г. и сравнивался с реальными значениями тестовой выборки. К рассматриваемым моделям была также добавлена ARIMA(0,1,1), которая была автоматически подобрана пакетом R [1].

Среди построенных моделей (таблица Д.1) на основании показателей точности прогноза (ME, RMSE, MAE, MPE, MAPE и др.) и информационных критериев Акаике и Шварца были отобраны следующие 5 моделей (модели и их ошибки представлены в таблице 1).

Таблица 1. Основные показатели точности исследуемых моделей

Показатель	ARIMA(0,1,1)	ARIMA(1,1,1)	ARIMA(1,1,5)	ARIMA(5,1,1)	ARIMA(5,1,5)
ME	0.825	0.825	0.824	0.807	0.984
RMSE	0.874	0.874	0.871	0.855	1.038
MAE	0.825	0.825	0.824	0.807	0.984
MPE	7.138	7.135	7.126	6.978	8.516
MAPE	7.138	7.138	7.126	6.978	8.516
MASE	2.899	2.898	2.894	2.834	3.456
AIC	40.72	42.72	47.45	48.77	46.76
BIC	44.87	48.95	61.99	63.32	69.62

У построенных моделей были проанализированы остатки – они должны соответствовать белому шуму (нулевая автокорреляция, постоянная дисперсия). Сравнение моделей проводилось с помощью теста Льюнга – Бокса, графиков автокорреляционной функции, гистограмм распределения остатков, визуального анализа остатков [4].

Соответствие остатков белому шуму проверяется с помощью теста Льюнга – Бокса (таблица 2), тест проверяет статистически значимые отличия от нуля значения первых коэффициентов автокорреляции.

Таблица 2. Значение статистики Льюнга – Бокса для отобранных моделей

Показатель	ARIMA(0,1,1)	ARIMA(1,1,1)	ARIMA(1,1,5)	ARIMA(5,1,1)	ARIMA(5,1,5)
p-value	0,758	0,669	0,4691	0,377	0,163

Значения p-values свидетельствуют о том, что у всех представленных моделей гипотеза о случайности остатков не отвергается.

Утверждение об отсутствии автокорреляции в остатках подтверждается также анализом коррелограмм построенных моделей.

При отсутствии корреляции в остатках может присутствовать гетероскедастичность (изменение дисперсии). Визуальный анализ остатков построенных моделей показал, что остатки гомоскедастичны и не имеют тенденции.

Кроме того, гистограммы моделей ARIMA(0,1,1), ARIMA(1,1,1) и ARIMA(5,1,5) свидетельствуют о нормальном распределении остатков, остатки симметрично распределены относительно нуля.

Модели имеют маленький разброс в значения критериев Акаике и Шварца. Среди моделей, у которых распределение остатков схоже с нормальным распределением, для прогноза была выбрана модель ARIMA (0,1,1), т.к. она имеет наименьший критерий Акаике и не отличается большим количеством параметров (как, например, ARIMA (5,1,5)). Стоит отметить, что модель представляет собой простое экспоненциальное среднее для ряда первых разностей ряда.

Таким образом, ряд описывается следующим уравнением: $Y_t = u_t - 0,2214u_{t-1}$. Средняя абсолютная процентная ошибка MAPE=2,43 - ошибка составила 2,43% от фактических значений (по тестовой выборке).

Ошибки модели, как уже сказано не коррелируют между собой (коэффициенты автокорреляции в пределах нормы), распределение похоже на нормальное: гистограмма демонстрирует небольшую ассиметрию относительно нуля (представлено на рисунке 3).

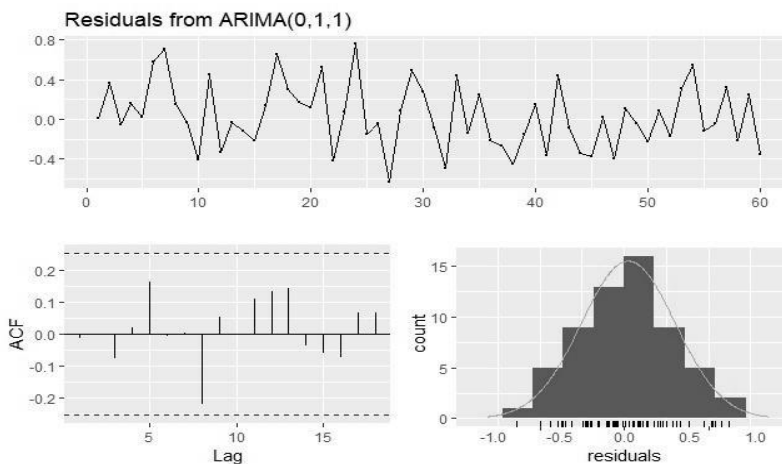


Рис. 3. Анализ остатков модели ARIMA(0,1,1)

Для сравнения распределения остатков с нормальным распределением был построен график квантиль-квантиль, который представлен на рисунке 4.

Можно видеть поквантильное сравнение фактических значений с нормальным распределением: наблюдения, находящиеся на границах распределения, немного «выбиваются», но в целом можно считать распределение близким к нормальному.

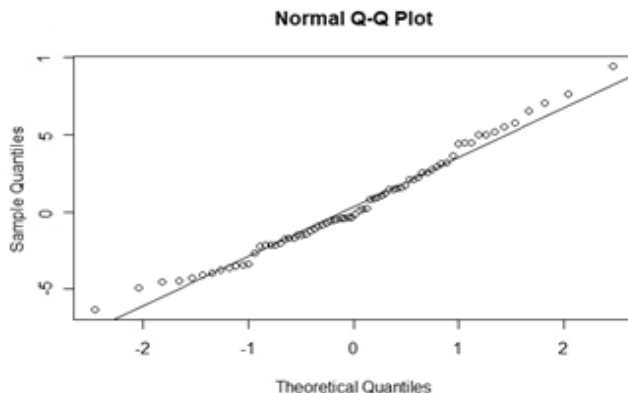


Рис. 4. График квантиль-квантиль остатков модели ARIMA(0,1,1)

Таким образом, убедившись, что модель ARIMA (0,1,1) удовлетворяет всем требованиям, можно использовать ее для прогноза. Прогноз на 2019-2020 гг. можно видеть на рисунке 5.

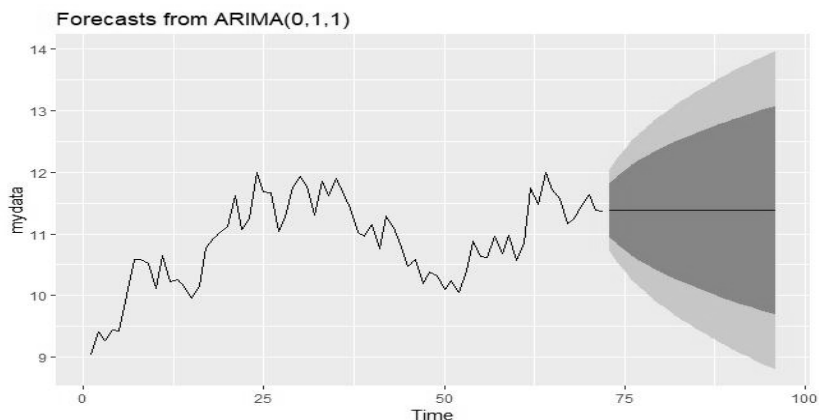


Рис. 5. Прогноз по модели $ARIMA(0,1,1)$

Эти прогнозные значения могут быть использованы для принятия управленческого решения, т.к. точность прогноза хорошая, и модель соответствует всем необходимым требованиям.

Стоит отметить, что помимо ручного подбора параметров, используемый язык программирования «предложил» свои параметры модели исходя из минимизации критериев Акаике и Шварца.

Список литературы / References

1. Hyndman R. Automatic time series forecasting: the forecast package for R // Journal of Statistical Software, 2007. № 6. 31 p.
2. Трегуб А. Методика построения модели $ARIMA$ для прогнозирования динамики временных рядов // Лесной вестник. 2011. №5. С. 179-183.
3. Елисеева И.И. Эконометрика: учебник для магистров. М.: Юрайт, 2012. 453 с.
4. Канторович Г. Анализ временных рядов // Экономический журнал ВШЭ, 2002. № 3. С. 379-401.

ВИДЫ СКВАЖИН С БОКОВЫМИ СТВОЛАМИ И ЦЕЛИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Исламов Д.И. Email: Islamov1168@scientifictext.ru

Исламов Дамир Ильдусович – магистрант,
кафедра разработка и эксплуатация нефтяных и газонефтяных месторождений,
Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа

Аннотация: в данной статье анализируются виды скважин с боковыми стволами и в каких случаях они используются. Актуальность статьи объясняется тем, что очень много скважин находится в бездействии и их необходимо разрабатывать. Так же одна из основных причин бездействия скважин – авария, то есть прекращение технологических процессов, вызванное поломками, прихватом инструмента, колонны труб и другого технологического оборудования с последующим оставлением их на забое. Эти и многие другие проблемы решает резка боковых стволов. Резка боковых стволов – это эффективная технология, позволяющая увеличить добычу нефти на старых месторождениях.

Ключевые слова: добычи углеводородов, новые технологии, бурения, боковой ствол, разработка, увеличение нефтеотдачи, эксплуатации запасов.

TYPES OF WELLS WITH SIDETRACKS AND THE PURPOSE OF THEIR USE

Islamov D.I.

Islamov Damir Ildusovich - Undergraduate,
DEPARTMENT OF DEVELOPMENT AND OPERATION OF OIL AND GAS FIELDS,
UFA STATE PETROLEUM TECHNICAL UNIVERSITY, UFA

Abstract: this article analyzes the types of wells with sidetracks and in what cases they are used. The relevance of the article is explained by the fact that a lot of wells are inactive and need to be developed. One of the main reasons for the inactivity of wells is an accident, that is, the cessation of technological processes caused by breakdowns, seizure of tools, pipe string and other technological equipment with their subsequent abandonment. These and many other problems are solved by sidetracking.

Sidetracking is an effective technology to increase oil production in old fields.

Keywords: hydrocarbon production, new technologies, drilling, sidetrack, development, enhanced oil recovery, reserves exploitation.

УДК 622.276

Введение: На данный момент одной из главных проблем нефтяной отрасли остается увеличение фонда скважин с низким дебитом и бездействующих скважин. На данный момент около 45000 скважин остается в бездействии. И по опыту некоторых компаний выявлен наиболее перспективный метод увеличения нефтеотдачи и восстановление бездействующих скважин. Данным методом является бурение боковых стволов с помощью вырезания участка обсадной колонны.

Боковые стволы бывают двух типов:

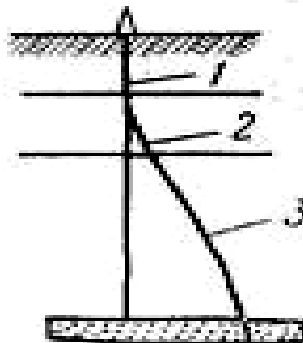


Рис. 1. БС с вертикальными окончаниями;

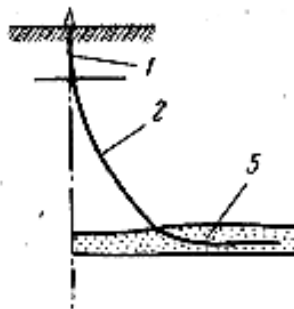


Рис. 2. БГС с горизонтальными окончаниями [2, 13]

Преимущественно боковые стволы, имеющие вертикальное окончание, используют с целью возобновления работ на аварийной скважине. Стволы, имеющие горизонтальное окончание, применяются для повышения коэффициента охвата, задействования не вовлеченной зоны, конечных значений коэффициента извлечения нефти.

Чтобы подтвердить местоположение бокового ствола с горизонтальным окончанием, используют 2 критерия:

- карту текущей нефтенасыщенной толщины;
- карту по кровлям продуктивных пластов [4].

На карте первого критерия помечают район, имеющий повышенную концентрацию текущего извлекаемого запаса жидкости. Направления горизонтальных участков используют, учитывая карты по кровлям продуктивных пластов и реализованных систем разработок. При этом немаловажное внимание уделяется мини антиклинальным поднятиям, которые расположены от скважины. Именно тут, в основном, концентрируется основное количество остаточноизвлекаемого запаса пластов [1, 209].

Цель зарезок боковых стволов

В разработке есть несколько целей зарезок:

1. Выработка краевых зон месторождения (недрируемых). Преимущественно запас, находящийся в непосредственной близости от границ извлечения пластов. В основном закладывать на таком участке новую скважину невыгодно относительно финансов. В некоторых ситуациях из пробуренных скважин есть возможность бурения таких стволов с целью получить дополнительные добычи месторождения, которую добывать другим методом невозможно.

2. Технология зарезок бокового ствола из отработавшей направленно-наклонной скважины приносит эффективные результаты по малопроницаемым породам.

3. Возможность снизить обводненность. В высокообводненных пропластках могут оставаться зоны, имеющие хорошие показатели нефтеносности. При использовании такой

технологии возможно существенное повышение показателей добычи нефти. На фоне низких затрат получается уплотняющее забуривание.

4. Возможность отхода от фронтов нагнетаний (обводнений). В процессе эксплуатации пласта с применением жесткой системы заводнений при прорывах фронтов закачиваемых водных масс, функционирующая скважина начинает быстро наполняться водой. Полноценную изоляцию таких интервалов провести практически невозможно. Поэтому технология такого вида является целесообразной.

5. Переход на другой пласт (нижележащий), с доразведкой. Эксплуатация с боковым горизонтальным стволом используется все чаще. Так как это способствует выработке нефтенасыщенных пропластков и некоторых линз, отличающихся небольшими мощностями, низкими фильтрационными характеристиками, которые остаются не вовлеченными в разработку даже при проведении неоднократного гидравлического разрыва пласта. При этом технология экономически малозатратная.[3]

Список литературы / References

1. Токарев М.А., Файзуллин И.Н., Токарева Т.В., Ситдикова Д.Ф., Токарева Н.М. Регулирование разработки нефтяных месторождений путем бурения боковых стволов. Сборник докладов научно-практической конференции, посвященной 60-летию образования ОАО «Татнефть». Часть 1. Набережные Челны: Офис-Трейд, 2010. С. 209-213.
2. Иогансен К.В. Справочник «Спутник буровика». 3-е издание переработанное и дополненное. Москва. Недра, 1990..
3. Калинин А.Г., Никитин Б.А., Солодкий К.М., Султанов Б.З. Справочник «Бурение наклонных и горизонтальных скважин». Москва. Недра, 1997.
4. Токарева Т.В. Опыт и эффективность бурения, эксплуатации боковых стволов на завершающей стадии разработки нефтяных месторождений // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело», 2011. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ogbus.ru/files/ogbus/authors/Tokareva/Tokareva_1.pdf/ (дата обращения: 10.04.2020).

ИССЛЕДОВАНИЯ СПОСОБНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ ДИСПЕРГИРОВАТЬ НЕФТЕПРОДУКТЫ

Хамроев О.Ж. Email: Khamroev1168@scientifictext.ru

*Хамроев Обид Жонибаевич - кандидат технических наук, доцент,
кафедра механизации сельского хозяйства,
Каршинский инженерно-экономический институт, г. Карши, Республика Узбекистан*

Аннотация: в статье описан ускоренный метод оценки диспергирующей способности микроорганизмов, основанный на определении оптической плотности эмульсий нефтепродуктов, образующихся под действием микроорганизмов.

Предлагаемый способ рекомендуется для быстрой оценки способности микроорганизмов диспергировать нефтепродукты и может использоваться как в лабораторных исследованиях, так и для контроля промышленных препаратов микроорганизмов, предназначенных для очистки технических объектов от нефтяных загрязнений.

Ключевые слова: микроорганизмы, культуральная жидкость, нефтепродукты, диспергирующая способность, оптическая плотность, скорость роста микроорганизмов, единица активности.

STUDIES OF THE ABILITY OF MICROORGANISMS TO DISPERSE PETROLEUM PRODUCTS

Khamroev O.Zh.

*Khamroev Obid Zhonibaevich - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
DEPARTMENT OF AGRICULTURAL MECHANIZATION,
KARSHI ENGINEERING AND ECONOMICS INSTITUTE, KARSHI, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: the article describes an accelerated method for assessing the dispersing ability of microorganisms, based on the determination of the optical density of oil product emulsions formed under the influence of microorganisms.

The proposed method is recommended for a quick assessment of the ability of microorganisms to disperse oil products and can be used both in laboratory research and for the control of industrial preparations of microorganisms designed to clean technical objects from oil pollution.

Keywords: microorganisms, culture fluid, petroleum products, dispersing ability, optical density, microorganism growth rate, unit of activity.

УДК 631.11.004.67:665.66

Введение. При очистке объектов техники от нефтяных загрязнений важно правильно оценить способность микроорганизмов переводить нефтепродукты в диспергированное состояние, так как это является достаточным условием для удаления загрязнений в виде коллоидного раствора.

Актуальность. Существующие методы оценки поражаемости нефтепродуктов микроорганизмами основаны на определении скорости роста микроорганизмов на средах с нефтепродуктами [1]. Скорость роста зависит от диспергирующей способности микроорганизма лишь при условии, что последняя является лимитирующим фактором. Поэтому оценивать способность микроорганизмов диспергировать нефтепродукты по скорости роста на них нецелесообразно. Кроме того, процедура определения скорости роста, включающая культивирование микроорганизмов на среде с нефтепродуктами в отделение биомассы от остаточных нефтепродуктов, трудоёмка и продолжительна. Поэтому поиск новых методов определения способности микроорганизмов является весьма актуальной задачей.

Цель и задачи. Целью данной работы является разработка простой метод оценки диспергирующей способности микроорганизмов, основанный на определении оптической плотности эмульсий нефтепродуктов, образующихся под действием микроорганизмов.

В работе поставлены следующие задачи:

- разработать ускоренный метод оценки способности микроорганизмов диспергировать нефтепродукты;
- определить способность микроорганизмов усваивать остатки нефтепродуктов.

Материалы и методы. В качестве нефтепродукта использовано дизельное топливо фракции 240-360⁰ с содержанием н-алканов C₁₀ - C₃₂. Биомассу микроорганизмов получали в лабораторных условиях путём глубинного культивирования на минеральной среде, содержащей (г/л): NH₄H₂PO₄ 10,0, K₂HPO₄ 10,0, MgSO₄*7H₂O 0,7, микроэлементы (мг/л): FeSO₄*7H₂O 12,5, MnSO₄*5H₂O 12,5, ZnSO₄ * 7H₂O 12,5, NaCl 6,3. В среде устанавливали pH 5,0...5,5 при культивировании дрожжей, 6,8... 7,0 - при культивировании бактерий. Продолжительность культивирования 24 час при температуре, оптимальной для роста каждого штамма. По окончании культивирования биомассу отделяли от культуральной и отмывали от нефтепродуктов.

Для определения диспергирующей способности использовали суспензии биомассы микроорганизмов. Клетки дрожжей суспендировали в физиологическом растворе поваренной соли клетки бактерий – в растворе содержащем по 0,01% сульфата магния и хлорида кальция. Крупные частицы (скопления клеток) отделяли фильтрацией суспензий через слой ваты. Затем устанавливали в суспензиях стандартную оптическую плотность 0,6 путем разбавления теми же солевыми растворами. Оптическую плотность измеряли на ФЭК 56М при длине волны 540 нм в кювете 5 мм.

Ход анализа: в сухую пробирку или колбу вносили дизельное топливо и стандартную суспензию микроорганизма в соотношении 1:50 (0,02 мл дизельного топлива и 1 мл суспензии микроорганизма). В первой контрольной пробе соединяли дизельное топливо и солевой раствор без микроорганизма в том же соотношении. Вторая контрольная проба содержала суспензию микроорганизма без дизельного топлива. Опытные и контрольные пробы ставили на круговую термостатируемую качалку типа «Certomat RHK», где перемешивание жидкости осуществляется за счет вращения стола. После инкубации определяли оптическую плотность. При высокой оптической плотности пробы разбавляли солевыми растворами в необходимой пропорции. Результаты оценивали как изменение оптической плотности в опытной пробе за вычетом контрольных величин:

$$\Delta D = (D_{\text{оп}}P - D_{K1} - D_{K2}) \cdot 2,$$

где: D_{оп} - оптическая плотность опытной пробы по окончании инкубации;

D_{K1}, и D_{K2} - то же в контрольных пробах;

P—фактор разведения;

2—фактор пересчета на стандартную кювету 10 мм.

Заключение, результаты, выводы. Мы исходили из того, что диспергирование нефтепродуктов приводит к повышению оптической плотности водных сред.

Диспергирование нефтепродуктов является результатом их механического дробления в нестационарной жидкости и стабилизации образовавшихся час-тиц под действием поверхностно- активных веществ (ПАВ). Микроорганизмы синтезируют ПАВ высокой активности. Поверхностно-актив-ными свойствами обладают компоненты клеточных стенок и мембран микроорганизмов. Эти соединения и их фрагменты выделяются микроорганизмами в среду обмена [2].

Диспергирование нефтепродуктов в нестационарной среде под действием ПАВ микроорганизмов приводит к образованию эмульсий, имеющих более высокую оптическую плотность, чем исходная суспензия микроорганизмов. Величина прироста оптической плотности (ΔD) может служить критерием оценки диспергирующей способности микроорганизмом в отношении нефтепродуктов.

При оценке диспергирующей способности микроорганизмов стандартные условия должны включать физические параметры (продолжительность процесса, температуру,

скорость вращения жидкости) и коллоидные характеристики (плотность суспензии микроорганизмов объемное соотношение нефтепродукта и суспензии микроорганизмов, концентрацию синтетических ПАВ, если они используются).

При определении диспергирующей способности могут использоваться суспензии микроорганизмов с различной исходной оптической плотностью в интервале $D_0 = (0,2 \dots 1,2)$. В этом интервале величина определяемой способности микроорганизмов не зависит от величины D_0 , так как монотонно возрастает. Поэтому в качестве стандартной была выбрана оптическая плотность суспензии, равная 0,6 при измерении в кювете 5 мм.

Важнейшим ограничительным параметром является продолжительность диспергирования.

Для объективной оценки диспергирующей способности микроорганизмов необходимо определить динамику изменения оптической плотности при воздействии микроорганизмов на нефтяные загрязнения.

Результаты исследований по определению динамики изменения оптической плотности в реакционной среде показывают, что увеличение оптической плотности среды происходит до тех пор, пока микроорганизмы не усвоят диспергированный субстрат, то есть в лаг- фазе. С началом окисления субстрата оптическая плотность среды снижается. В течение первых 1,5 час. происходит линейное увеличение оптической плотности. Этот период был выбран в качестве стандартной продолжительности опытов.

Оптимальная температура процесса диспергирования дизельного топлива составляет $30 \dots 34^\circ \text{C}$. В качестве стандартной выбрана температура 30°C .

На степень диспергирования дизельного топлива влияет также скорость вращения среды. Она возрастает с увеличением скорости вращения среды до 250 мин^{-1} , которая принята как стандартная.

Применение синтетических ПАВ как добавок при эмульгировании дизельного топлива позволяет значительно повысить результаты и тем самым увеличить точность определения. При сравнении двух ПАВ-сульфоуреида и пропинала - первый дал более стабильные и высокие результаты и далее использовался при определении диспергирующей способности микроорганизмов. Концентрация сульфоуреида – 0,2% к объему суспензии микроорганизмов. В этой же концентрации сульфоурейд вводили в контроль-1.

При наличии чувствительности микроорганизмов к сульфоурейду в условиях опыта его необходимо также вводить в контроль-2. Опыты показали, что степень повышения оптической плотности эмульсии опытной пробе при добавлении сульфоурейда зависит от вида микроорганизма и условия опыта и возрастает от 2,5 до 10,5 раза.

При диспергировании дизельного топлива с помощью микроорганизмов в присутствии сульфоурейда эмульсин имеют высокую оптическую плотность, измерение которой возможно лишь при больших разведениях. Достаточно точные измерения возможны только в том случае, если изменение кратности разведения несущественно влияет на конечный результат. Разбавление коллоидного раствора приводит к увеличению степени дисперсности гидрофобной фазы. Как показали опыты, разбавление густых эмульсий дизельного топлива до оптической плотности в пределах 0,3-0,6 позволяет измерить величину прироста оптической плотности (с учетом фактора разведения) с отклонением от средней величины не более 3,3%. При разбавлении до оптической плотности выше 0,6 получаются заниженные результаты, до оптической плотности ниже 0,3—завышенные.

Для оценки диспергирующей способности введена единица активности, соответствующая активности такой культуры микроорганизмов, которая в стандартных условиях (оптическая плотность суспензии микроорганизмов 0,6 при измерении в кювете 5 мм, соотношение объемов дизельного топлива и суспензии микроорганизмов 1:50, температура 30°C , продолжительность процесса 1,5 час., скорость вращения жидкости 250 об/мин) вызывает увеличение оптической плотности эмульсии дизельного топлива на одну единицу при длине волны 540 нм в пересчете на стандартную кювету 10 мм.

Метод пригоден для сопоставления активности различных микроорганизмов, поскольку отличия в массовой в суспензиях равной оптической плотности незначительны. Для

повышения точности анализов можно отнести полученные величины активности к массе микроорганизмов, используя калибровочные кривые или формулы зависимости оптической плотности суспензий микроорганизмов от их массовой концентрации в суспензиях.

Была проведена сравнительная оценка диспергирующей способности 15 культур микроорганизмов в стандартных условиях в присутствии сульфуреида. Наиболее активные из них (см. таблицу) имеют более высокую диспергирующую способность и могут быть использованы при создании препаратов для очистки от нефтяных загрязнений.

Таблица 1. Диспергирующая способность микроорганизмов

Микроорганизмы		Диспергирующая способность
Дрожжи		
Candida guilliermondii	ВСБ-638	20,0
	ВСБ-569	17,5
Candida tropicalis	ВСБ-935	16,0
Бактерии		
Arthrobakter terregens	ВСБ-570	31,7
Mycococcus laktis	ВСБ-568	28,1
Acinetobakter oleovorun	ВСБ-567	22,1

Предлагаемый способ рекомендуется для быстрой оценки способности микроорганизмов диспергировать нефтепродукты и может использоваться как в лабораторных исследованиях, так и для контроля промышленных препаратов микроорганизмов, предназначенных для очистки технических объектов от нефтяных загрязнений.

Список литературы / References

1. Литвиненко С.Н. Защита нефтепродуктов от действия микроорганизмов. М.: Химия, 1977. 144 с.
2. Кислухина О.В., Калуняц К.А., Аленова Д.Ж. Ферментативный лизис микроорганизмов. Алма-Ата: Рауан, 1990. 200 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ И ИЗЫСКАНИЕ СИЛЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ОТКАТУ ПРИ СТРЕЛЬБЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ САМОХОДНОГО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО КОМПЛЕКСА НА БАЗЕ БУКСИРУЕМОЙ ПУШКИ 130 ММ-М46 НА КОЛЕСАХ

Фам Куок Хоанг¹, До Мань Тунг² Email: Фам1168@scientifictext.ru

¹Фам Куок Хоанг - кандидат технических наук, доцент, директор, технологический центр;

²До Мань Тунг - кандидат технических наук, заведующий лабораторией, лаборатория технологии машиностроения,

Государственный технический университет им. Ле Куи Дона,
г. Ханой, Социалистическая Республика Вьетнам

Аннотация: сила сопротивления откату буксируемой пушки 130 мм-М46 является силой, действующей на артиллерийскую стойку при стрельбе. В данной статье представлена математическая модель буксируемой пушки 130 мм-М46 для решения задачи динамики определения законов изменений: давления пороховых газов в стволе пистолета, скорости снаряда и силы сопротивления откату при выстреле. Результат расчета является важным входным параметром для расчета проектирования системы рамы и деталей, соединяющих пушку с транспортным средством на базе буксируемой пушки 130мм-М46 на колесах.

Ключевые слова: буксируемая пушка 130 мм-М46, внутренняя баллистика, автомат, сила сопротивления откату.

RESEARCH AND INVESTIGATION OF THE ROLLBACK RESISTANCE FORCE DURING FIRING FOR CALCULATING THE DESIGN OF A SELF-PROPELLED ARTILLERY COMPLEX BASED ON A TOWED 130MM-M46 CANNON ON WHEELS

Pham Quoc Hoang¹, Do Manh Tung²

¹Pham Quoc Hoang – PhD of Technical Sciences, Associate Professor, Director of Center, TECHNOLOGY CENTER;

²Do Manh Tung - PhD of Technical Sciences, Head of the Laboratory, LABORATORY OF ENGINEERING TECHNOLOGY, LE QUY DON UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, HANOI, SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM

Abstract: the pullback force of the towed 130mm-M46 gun is the force acting on the artillery rack when firing. This article presents a mathematical model of a towed 130mm-M46 gun for solving the problem of dynamics of determining the laws of change: the pressure of gunpowder gases in the barrel of the gun, the velocity of the projectile and the force of resistance to recoil when fired. The calculation result is an important input parameter for calculating the design of the frame system and parts connecting the gun to the vehicle based on the towed 130mm-M46 cannon on wheels.

Keywords: towed gun 130mm-M46, internal ballistics, automatic, rollback resistance force.

УДК 608.1:608.2

1. Введение

В современной войне, когда противник использует высокотехнологичное оружие, традиционные буксируемые пушки показывают свои недостатки: отсутствие маневренности и гибкости, длительное время развертывания, процесс подготовки сложно, тяжело и требуется много стрелков. Таким образом, эти буксируемые пушки легко уничтожаются в реальной битве, в особенности, когда у противника имеется хорошая

противоартиллерийская способность с использованием быстрых обнаружений целей и устройств атаки.

В целях продвижения преимуществ и ограничения недостатков буксируемых пушек, в настоящее время, во многих странах мира проведены их усовершенствования на военно-транспортных средствах на колесах, образующих самоходные артиллерийские комплексы. Для этого необходимо спроектировать соединение между пушкой и базовым транспортным средством (обычно система с твердой рамой) и деталью, связывающей транспортное средство с землей при стрельбе (обычно аутригер). Эти соединенные детали имеют высокую жесткость и прочность, значительно влияют на точность выстрела. Во время стрельбы, основной нагрузкой, действующей на соединенные детали, является сила сопротивления откату, имеющая важное значение для расчета проектирования системы рамы и деталей, соединяющих пушку с транспортным средством. В данной статье рассмотрена сила сопротивления откату пушки 130 мм-М46.

2. Математическая модель определения силы сопротивления откату буксируемой пушки 130 мм-М46 при выстреле

Типом тормоза отката буксируемой пушки 130мм-М46 является гидравлический демпфер (рис. 1).

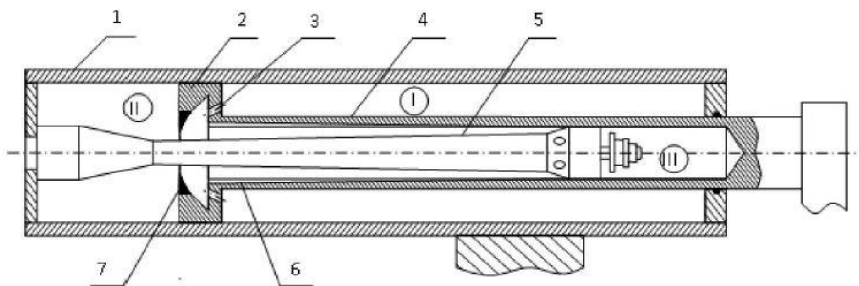


Рис. 1. Схема тормоза отката: 1. Цилиндр тормоза отката; 2. Поршень; 3. Отверстие для слива масла; 4. Шток поршня; 5. Регулирующий шток; 6. Трещина; 7. Регулирующее кольцо

Когда шток движется в обратном направлении, поток масла $w_1 - w_2$, $w_6 - w_3$ из отсека I в отсеки II и III, поток масла $w_4 - w_5$ из отсека I в отсек II через зазор между поршнем и цилиндром тормоза отката (рис. 2). Давление масла на рабочей поверхности поршня при движении обратного хода создает гидравлическое тормозное усилие Φ_L , действующее на обратный блок. Это основной компонент силы сопротивления откату, определенной по формуле (1):

$$R = \Phi_L + \Pi + R_f + Q_0 \quad (1)$$

где: $\Pi = \Pi_0 \left(\frac{H_0}{H_0 - X} \right)^n$ - тяга на сжатом воздухе; Π_0 - начальная тяга; H_0 - высота

первоначального преобразования объема газа; n - многомерный индекс; $R_f = Q_0 (f_{ms} \cos \varphi + \nu)$ - сила трения; f_{ms} - коэффициент трения направленного желоба; ν - коэффициент отношения силы трения к весу обратного блока; Q_0 - вес обратного блока.

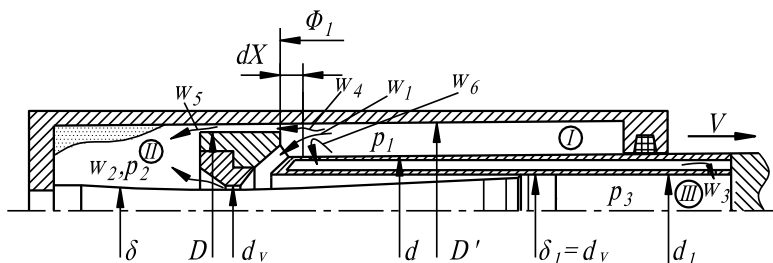


Рис. 2. Расчетная модель гидравлического тормозного усилия Φ_L

Гидравлическое тормозное усилие Φ_L определяется по общей формуле (2) [1, 2, 3]:

$$\Phi_L = \frac{k_1 \zeta_1 k' \zeta_2}{2} \rho \left[\left(\frac{A_{hl} - A_v + \zeta_1 a + \zeta_2 b + \zeta_3 b}{\zeta_1 a + \zeta_2 b \sqrt{\frac{k_1}{k'}}} \right)^2 (A_{hl} - A_v) + \frac{k_2}{k_1 \zeta_1 k' \zeta_2} \frac{A_{hd}^3}{\Omega^2} \right] V^2, \quad (2)$$

где: A_{hd} - площадь рабочей поверхности отсека ствола: $A_{hd} = \frac{\pi}{4} d_1^2$; d - наружный диаметр штока поршня; A_v - площадь регулирующего кольца: $A_v = \frac{\pi}{4} d_v^2$; d_v - диаметр регулирующего кольца; A_{hl} - площадь рабочей поверхности поршня: $A'_{hl} = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$ - при движении обратного хода и $A'_{hl} = \frac{\pi}{4} (D^2 - d_v^2)$ - при движении прямого хода; p_1 - давление масла в отсеке I и в поршне; p_3 - давление масла в отсеке III; $\zeta_1, \zeta_2, \zeta_3$ - коэффициенты управления:

+ Если $\varphi \geq 34^\circ$ (соответствует короткому обратному ходу): $\zeta_1 = 0; \zeta_2 = 1; \zeta_3 = 0$,

+ Если $\varphi < 20^\circ$ (соответствует длинному обратному ходу): $\zeta_1 = 1; \zeta_2 = 0; \zeta_3 = 1$ если $X < 0.81$ и $\zeta_1 = 1; \zeta_2 = 0; \zeta_3 = 0$ если $X \geq 0.81$.

k_1 - коэффициент сопротивления основного тока: $\frac{1 + \zeta_2}{\varepsilon_2^2} = k_1$; k' - коэффициент сопротивления дополнительного тока через зазор между цилиндром тормоза отката и поршнем: $\frac{1 + \zeta_5}{\varepsilon_5^2} = k'$; k_2 - коэффициент сопротивления дополнительного тока к тормозному отсеку: $\frac{1 + \zeta_3}{\varepsilon_3^2} = k_2$; a_x - площадь зазора между регулирующим штоком и регулирующим кольцом: $a_x = \frac{\pi}{4} (d_v^2 - \delta_x^2)$; b - площадь зазора между тормозным блоком и поршнем.

3. Математическая модель внутренней баллистики и динамики автомата пушки 130 мм-М46

Работа тормоза отката состоит из двух этапов: обратный и прямой ходы [2, 5].

* *Обратный ход*: При стрельбе, под действием давления ствол пушки отодвигается, а шток поршня также отодвигается по корыту пушки. При этом, масло в заднем отсеке поршня (в отсеке I) течет двумя путями: 1 - через 8 отверстий в поршне, через зазор между

регулирующим штоком и регулирующим кольцом в передний отсек поршня (отсек II); 2 - через 8 отверстий в поршне, через 8 отверстий в штоке, через центральное отверстие в поршень (отсек III).

* *Прямой ход*: Истощение энергии, толкающая пружина подтолкнет ствол пушки вверх, шток поршня также перемещается вверх. При этом, масло в переднем отсеке поршня (отсек II) течет через 8 отверстий в поршне в задний отсек поршня (отсек I). Масло в центре поршня (отсек III) сжимается через зазор между цилиндром тормоза и двумя канавками, через центральное отверстие в поршень и через 8 отверстий в поршне в задний отсек поршня (отсек I).

3.1. Система дифференциальных уравнений внутренней баллистики

а. Предположение о внутренней баллистике [4]:

- Метательный заряд горит в соответствии с геометрическим правилом огня;
- Второстепенные работы пороховых газов соответствуют с главной работой, переводят снаряд в линейное движение с учетом коэффициента увеличения φ ;
- Условие давления не изменяется и равно среднему давлению p ; Ингредиенты продуктов сгорания неизменны;
- В моменте, когда давление пороховых газов достигает давления нагнетания p_0 , ремень снаряда отключается и снаряд начинает двигаться;
- Показатель адиабаты $k=1+\theta$ постоянен и равен его среднему значению в диапазоне температур от температуры сгорания метательного заряда до температуры метательного заряда во время выхода снаряда из ствола.

б. Система дифференциальных уравнений внутренней баллистики: построена в соответствии с предположением, указанным выше, в том числе 6 дифференциальных уравнений следующего вида (3) [4, 5]:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dv}{dt} = \xi_1 \frac{pS}{\varphi m} \\ \frac{dl}{dt} = \xi_1 v \\ \frac{dz}{dt} = \xi_2 \frac{p}{I_k} \\ \frac{d\psi}{dt} = \chi(1+2\lambda z) \frac{dz}{dt} \\ \frac{dW}{dt} = \frac{1-\alpha\delta}{\delta} \chi \omega (1+2\lambda z) \frac{dz}{dt} + S \frac{dl}{dt} \\ \frac{dp}{dt} = \frac{1}{W} \left[f \omega \chi (1+2\lambda z) \frac{dz}{dt} - (k-1) \varphi m v \frac{dv}{dt} - p \frac{dW}{dt} \right] \end{array} \right. \quad (3)$$

где: v - скорость движения снаряда в стволе; p - давление внутренней баллистики; S - площадь поперечного сечения ствола; φ - коэффициент определения второстепенных работ; m - масса снаряда; l - расстояние движение снаряда в стволе; z - горящая толщина метательного заряда; I_k - импульс силы пороховых газов; ψ - количество метательного заряда сгорело; χ, λ - характерная форма метательного заряда; W - объем пространства за дном боеприпасов; α - коэффициент; δ - плотность наполнения; ω - масса метательного заряда; f - сила метательного заряда; k - показатель адиабаты; ξ_1, ξ_2 - управляющие переменные.

3.2. Основное уравнение движения обратного блока

Дифференциальное уравнение движения обратного блока имеет вид [3, 4]:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dV}{dt} = \frac{P_{lg} - R}{M_0} \\ \frac{dX}{dt} = V \end{array} \right. \quad (4)$$

где: V - скорость обратного блока; M_0 - масса обратного блока; P_{lg} – совокупность сил, действующих на ствол: $P_{lg} = pS$ - соответствующий периоду движения снаряда в стволе ($t_d < t$), $P_{lg} = Sp_d e^{\frac{-t}{b}}$ - соответствует последнему периоду действия ($t_d < t < t_k$) и $P_{lg} = 0$ - соответствует инерционному движению ($t > t_k$); $t_k = t_d + \tau$; τ - время, последний период действия пороховых газов; b - коэффициент Бравина.

Таким образом, полученные модели внутренней баллистики и динамики автомата пушки 130мм-М46 состоят из 8 дифференциальных уравнений (3), (4) с 8 независимыми переменными. Поставляя результаты решения системы уравнений (3) и (4) в (1) и (2), получается сила сопротивления откату пушки 130мм-М46 при выстреле.

4. Результат

Используются численный метод Рунге-Кутты четвертого порядка и программа расчета Matlab для решения системы дифференциальных уравнений (3), (4) с входными параметрами и условиями, показанными в таблице 1.

Таблица 1. Входные параметры пушки 130 мм-М46

Название	Значение	Единица
Калибр	130	мм
Длина ствола	5,86	м
Длина ствола (с дульным тормозом)	7600	мм
Длина ствола (без дульного тормоза)	7150	мм
Начальное давление при отжимании	56 ± 2	кг/см ²
Длина обратного хода ствола:		
Длинная	+70 1250 –150	мм
Короткая	775 ± 40	мм
Ограниченная	1350	мм
Объем камеры сгорания	$18,623 \cdot 10^{-3}$	м ³
Масса снаряда	33,4	кг
Диаметр регулирующего кольца	0,06	м
Внутренний диаметр цилиндра	0,2	м
Внешний диаметр поршня	0,17	м
Внутренний диаметр штока	0,07	м

Результат определения давления пороховых газов, скорости снаряда по расстоянию движения при сравнении с теоретическими результатами представлен на рис. 3 и в таблице 2.

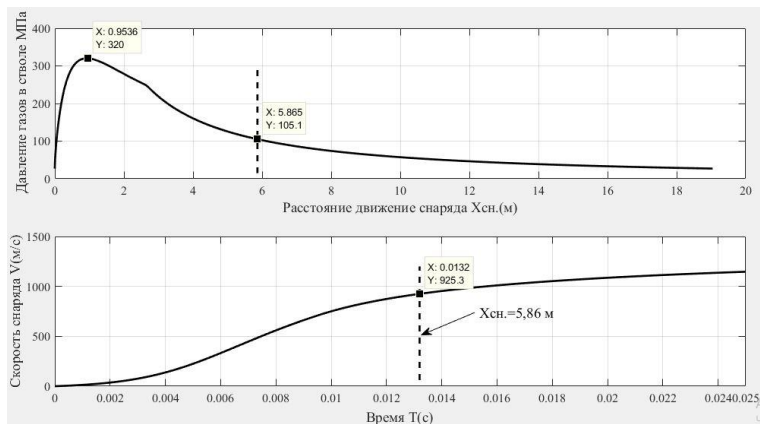


Рис. 3. Закон изменения скорости снаряда и давления пороховых газов в стволе

Таблица 2. Максимальное значение давления пороховых газов и скорости снаряда

ТТ	Наименование	Значение		Погрешность (%)
		Расчет	Эксп. [2]	
1	Максимальное значение давления пороховых газов, МПа	320	315	1,58
2	Начальная скорость снаряда, м/с	925,3	930	0,51

Из таблицы 2 установлено, что результаты расчета аналогичны результатам эксперимента в работе [2].

Выполняя систему дифференциальных уравнений внутренней баллистики и динамики автомата при $\varphi = 34^0$ (короткий обратный ход) и $\varphi = 0^0$ (длинный обратный ход) получается сила обратного торможения $R(X)$ по длине обратного хода ствола (рис. 4) и её максимальное значение (таблица 3).

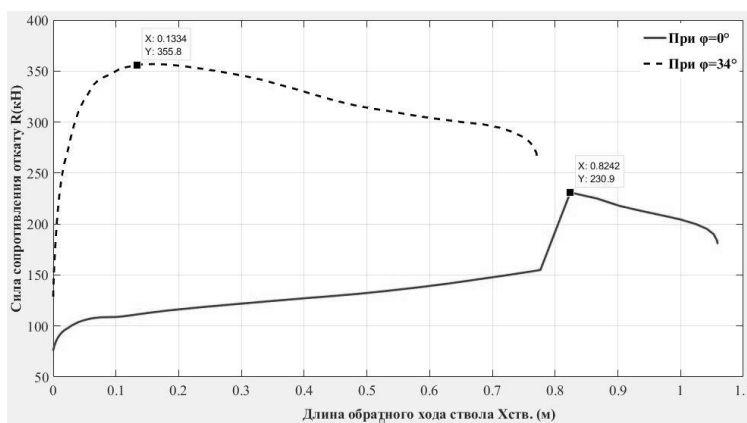


Рис. 4. График изменения силы сопротивления откату R

Таблица 3. Максимальное значение силы сопротивления при коротком и длинном обратном ходах

Поз.	Угол возвышения φ	R_{max} (кН)	X (мм)
1	34	355,8	133,4
2	0	230,9	824,2

5. Вывод

На основе моделей внутренней баллистики и динамики автомата пушки 130 мм-М46, с использованием численного метода Рунге-Кутты четвертого порядка и программы расчета Matlab, проведено исследование силы сопротивления откату (при коротком и длинном обратном ходах) буксируемой пушки 130 мм-М46 при стрельбе.

Анализ результатов показывает, что сила сопротивления достигнет максимального значения $R_{max}=355,8$ кН в коротком обратном ходе при расстоянии снаряда $X=133,4$ мм. Полученный результат используется в качестве входных параметров для расчета проектирования деталей, соединяющих пушку с транспортным средством на основе пушки 130 мм-М46 на колесах.

Список литературы / References

1. Во Нгок Ань, 1995. Динамика автоматического оружия. Вьетнамская военно-техническая академия.
2. Фам Хай Чуонг, 2002. Динамика автоматического оружия. Вьетнамская военно-техническая академия.

3. Фам Хай Чуонг, 1998. Конструкция и расчет проектирования автомата. Вьетнамская военно-техническая академия.
4. Нгуен Нгок Зу, До Ван Тхо, 1976. Баллистика артиллерии; Задачи внутренней баллистики. Вьетнамская военно-техническая академия.
5. Факультет «Зенитная артиллерия», 1999. Учебная программа по зенитному артиллерийскому оружию 37 мм-К65. Академия ВВС и ПВО.

РАСЧЕТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОТЯЖКИ ВИНТОВЫХ КАНАВОК В ГЛУБОКОМ ОТВЕРСТИИ С ДИАМЕТРОМ 105 ММ

Нгуен Ван Луат¹, До Ман Тунг² Email: Ngyen1168@scientifictext.ru

¹Нгуен Ван Луат - магистрант;

²До Ман Тунг - кандидат технических наук, заведующий лабораторией,
кафедра технологии машиностроения,
Государственный технический университет им. Ле Куи Дона,
г. Ханой, Социалистическая Республика Вьетнам

Аннотация: протягивание может обрабатываться круглыми отверстиями, фасонными отверстиями, ключевыми отверстиями, прямыми отверстиями или витыми канавками. Однако, когда протяжка требует, чтобы технологические системы имели высокую жесткость, протяжки сложно изготавливаются, дороги, особенно длинные протяжки. В статье представлена математическая модель для исследования силы, действующей на протяжные резцы винтовых канавок в глубоком отверстии. А также представлен метод расчета проектирования протяжных резцов винтовых канавок в глубоком отверстии диаметром 105 мм. Результат исследования является основой для выбора технологических параметров протяжных резцов для глубоких отверстий в реальных условиях производства.

Ключевые слова: винтовых канавок в глубоком отверстии диаметром 105 мм, протяжка для винтовых канавок, проектирование протяжки.

CALCULATION OF DESIGNING BROACH SCREW GROOVES IN DEEP HOLE WITH A DIAMETER 105 MM

Nguyen Van Luat¹, Do Manh Tung²

¹Nguyen Van Luat - Undergraduate;

²Do Manh Tung - PhD of Technical Sciences, Head of the Laboratory,
DEPARTMENT OF ENGINEERING TECHNOLOGY,
LE QUY DON UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY,
HANOI, SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM

Abstract: the broach can process round holes, shaped holes, straight grooves or screw grooves, ... However, when broaching requires technology systems to have high rigidity, broaches are difficult to manufacture, roads, especially long broaches. The article presents a mathematical model for studying the force acting on broaches of screw grooves in a deep hole. And also presents a method for calculating the design of broaches of screw grooves in a deep hole with a diameter of 105 mm. The result of the study is the basis for choosing the technological parameters of broaches for deep holes in real production conditions.

Keywords: screw grooves in deep hole with a diameter 105 mm, broach for screw groove, broach design.

УДК 608.1:608.2

1. Введение

Винтовые канавки в глубоком отверстии с средним и большим диаметром (отношение диаметра к длине: $L/D > 50$) требуют высокой точности размеров (ИТ7) и шероховатость

поверхности ($Ra=0,63\div0,16$ мкм [3]). Эти винтовые канавки часто встречаются в гражданской и военной продукции, например, многошпоночные (шлицевые) отверстия в стволе. Обработка спиральных канавок в глубоких отверстиях - это технологический метод создания спиральных канавок из трубных заготовок или заготовок с глубокими отверстиями. Резка винтовых канавок - это чистовой процесс и процесс разделения, хранения и удаления стружек усложняется структурой глубокого отверстия. Кроме того, этот процесс обработки не может быть остановлен для замены инструмента, в том числе резца, что станок в процессе выполнения этапов обработки. Замена резцов возможна только в том случае, если ход завершен, резец выходит из отверстия. Затем выясняется, что во время обработки канавок в глубоком отверстии, следите за тем, чтобы не повредить резцы и не изменить обрабатываемую ширину резания, поскольку в большинстве этих случаев возникают дефекты.

В настоящее время строгание винтовых канавок является распространенным методом обработки, который удовлетворяет вышеуказанным требованиям. Однако, при этом сила резания велика, что сильно влияет на точность и качество поверхности винтовых канавок. Таким образом, исследование силы при строгании имеет важное значение для определения устойчивости строгального станка и прочности резца, также является основой для выбора технологических параметров протяжных резцов для глубоких отверстий в реальных условиях производства.

В этой статье представлено исследование силы, действующей на протяжные резцы, для расчета проектирования протяжных резцов винтовых канавок в глубоком отверстии, например, в данной работе, отверстие с диаметром 105 мм и 36 канавками (рис. 1).

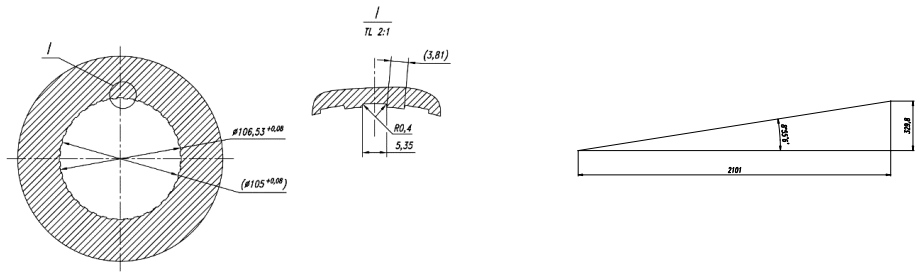


Рис. 1. Винтовые канавки в глубоком отверстии диаметром 105 мм (угол нарезки: $\alpha=8^{\circ}55'6''\pm10''$)

2. Основа расчета и проектирования протяжки винтовой канавки

а. Метод проектирования: Резец обычно разрабатывается в соответствии со схемой на рисунке 2.



Рис. 2. Этапы расчета и проектирования протяжного резца

б. Конструкция строганного инструмента: Соответствует требованиям для резания нарезки отверстия с диаметром 105 мм и 36 канавками [3, 4], конструкция протяжного инструмента включает в себя детали, представленные на рисунке 3.

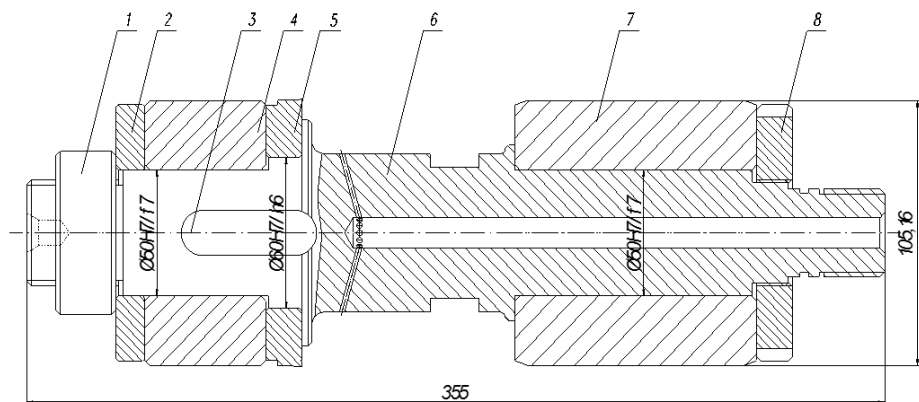


Рис. 3. Конструкция протяжного инструмента (1 - задняя гайка; 2 - шайба; 3 - затвор; 4 - задняя направляющая; 5 - протяжный резец; 6 - основание; 7 - передняя направляющая; 8 - передняя гайка)

с. Расчет направляющей втулки (задняя и передняя направляющие)

- Требование: Направляющая для головки режущего инструмента должна обеспечивать точное позиционирование головки инструмента с поверхностью отверстия во время процесса резки.

- Размеры направляющей втулки: Длина L и диаметр D рассчитываются в соответствии с требованием прямолинейности отверстия 105 мм:

+ Длина $L_{НС} \approx 0.5 D = 50$ мм.

+ Максимальный диаметр втулки эквивалентен диаметру отверстия: $105,14^{+0,036}_{-0,09}$ мм.

Допуск направляющей втулки определен по допуску прямолинейного калибра отверстия диаметра 105 мм (Рис. 4). Задняя и передняя направляющие представлены на рис. 5.

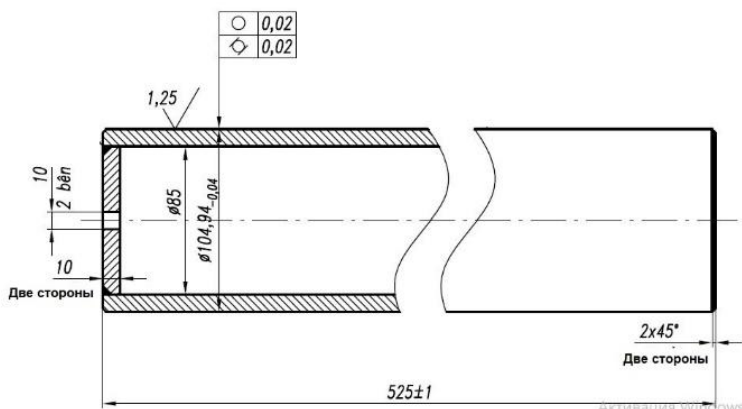


Рис. 4. Прямолинейный калибр отверстия диаметром 105 мм

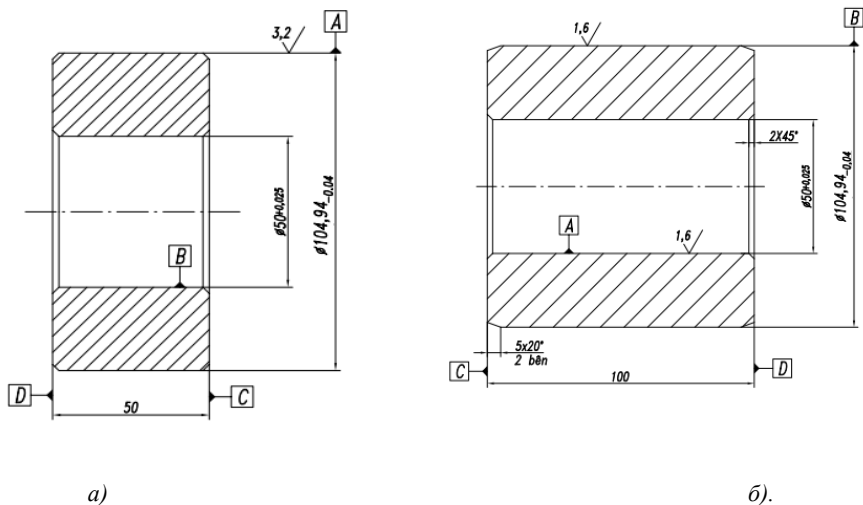


Рис. 5: Задняя (а) и передняя (б) направляющие

d. Расчет проектирования протяжного резца

- Рабочие требования:

+ Рабочее время неострых резцов составляет в среднем $4 \div 8$ часов;

+ Толщина стружки после каждой резки составляет от 0,02 до 0,05 мм при ширине резки неизменен от 5,35 мм;

+ Процесс обработки не может быть остановлен для замены инструмента, в том числе резец, замена резцов возможна только в том случае, если ход завершен;

+ Глянец поверхности канавки после нарезки соответствует чертежным требованиям и находится на уровне 8;

+ Скорость резания от $(4 \div 10)$ м/мин; количество резцов: $n = 36$.

- Материал резца - сталь РФ-1. Состав: W-9%; V - 1%; C - $1,4 \div 1,5\%$. Сталь РФ-1 может подвергаться термической обработке для достижения твердости режущей головки около $62 \div 65$ HRC.

Исследование силы резания по распределению головки резца в винтовой канавке

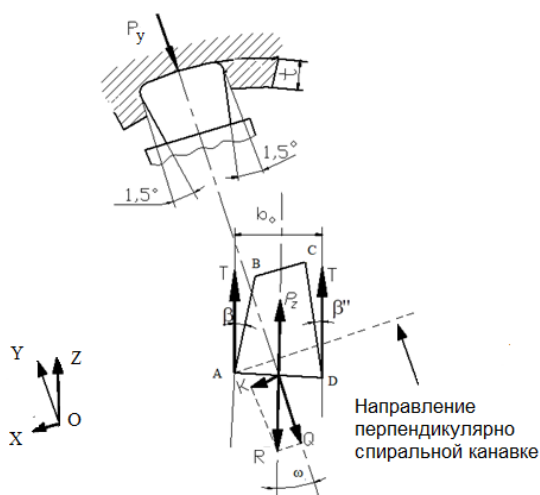


Рис. 6. Силы, действующие на головку резца при протягивании винтовых канавок в глубоком отверстии

Рассмотрен резец в системе координат $Oxyz$. Для выбора геометрических параметров головки резца исследуется сила, действующая на головку резца под углом вершины резца в соответствии с перпендикулярным направлением винтовой канавки, изображенной на рис.6.

Силы, действующие на резец: сила резания (P_x, P_y, P_z); сила трения (T, K); тяговое усилие машины Q направлено в том же направлении осевого отверстия.

Сила, действующая на вершину резца в осевом направлении, определяется по формуле (1):

$$R = \sqrt{Q^2 + K^2}, \quad (1)$$

где: $Q = P_z \cdot \cos \omega$; $K = P_z \cdot \sin \omega$.

Тангенциальная сила P_z определяется по формуле (2) [1, 2,]:

$$P_z = pf, \quad (2)$$

где: p - единица силы резания, для стали: $p = 3200 \text{ Н/мм}^2$; f - площадь поперечного сечения срезаемого слоя, мм^2 .

Общая площадь поперечного сечения F всего срезаемого слоя строганным инструментом, имеющим n резцов после одного разреза, составляет:

$$F = \sum_{i=1}^n f_i = abn = ab_0 n / \cos \omega, \quad (3)$$

где: a - толщина среза, мм ; b - ширина среза, мм ; n - количество резцов.

Поставляя все значения в (1), получается:

$$R = P = \frac{P_{z0}}{\cos \omega} \cdot \sqrt{1 + \tan^2 \omega} = P_{z0} \cdot (1 + \tan^2 \omega) \quad (4)$$

Результат исследования силы, действующей на резец, представлен на рис. 7.

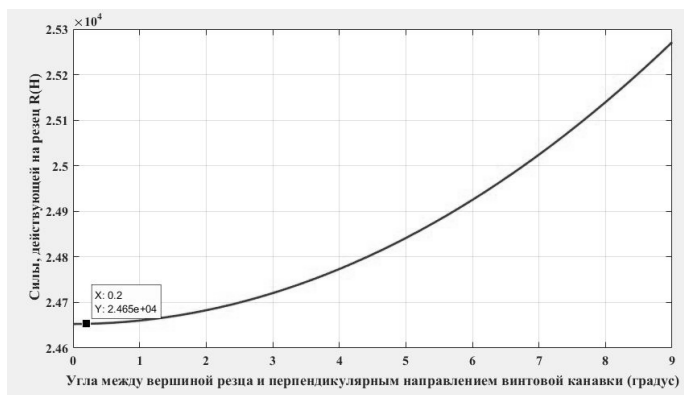


Рис. 7. Закон изменения силы, действующей на резец, в зависимости от угла между вершиной резца и перпендикулярным направлением винтовой канавки ω

Из рисунка 6 видно, что при увеличении угла ω , сила, действующая на протяжной резец, также увеличивается, однако не сильно. Сила, действующая на резец, достигает минимального значения, когда резец перпендикулярен винтовой канавке $R = 2,45 \cdot 10^4 \text{ Н}$. Выбирается $\omega = 0^\circ$.

Определение угла резца

- **Передний угол γ :** выбирается в зависимости от материала заготовки, толщины поверхности и точности рабочей поверхности, мало влияет на износ и срок службы инструмента, но сильно влияет на силу резания и блеск поверхности. Значение угла γ для резца для разных материалов представлено таблице 1.

Таблица 1. Передний угол γ для разных материалов

Материал	Твердость, <i>HV</i>	Передний угол γ
Сталь	<229	15°
	229÷300	12°
	>300	5°
Серый чугун	<180	8°
	>180	5°

Для этой стали с твердостью $HV > 229$, γ определяется:

+ Резец черновой обработки: $\gamma = 5^\circ$; отклонение $30'$;

+ Резец совершенной обработки: $\gamma = 30$; отклонение $30'$.

- **Задний угол α :** выбирается в зависимости от материала заготовки и на основе экспериментов и практики:

+ Для черновой обработки: $\alpha = 3^\circ$, отклонение $30'$;

+ Для совершенной обработки: $\alpha = 2^\circ$, отклонение $30'$.

- **Вторичный задний угол β :** угол канавки $5^\circ 7' 43''$, вторичный задний угол $\beta = 60$; отклонение $30'$.

На основе приведенных выше данных, с использованием программного обеспечения Inventor построится общая модель протяжного резца винтовых канавок в отверстии с глубиной 105 мм, представленная на рисунке 8.

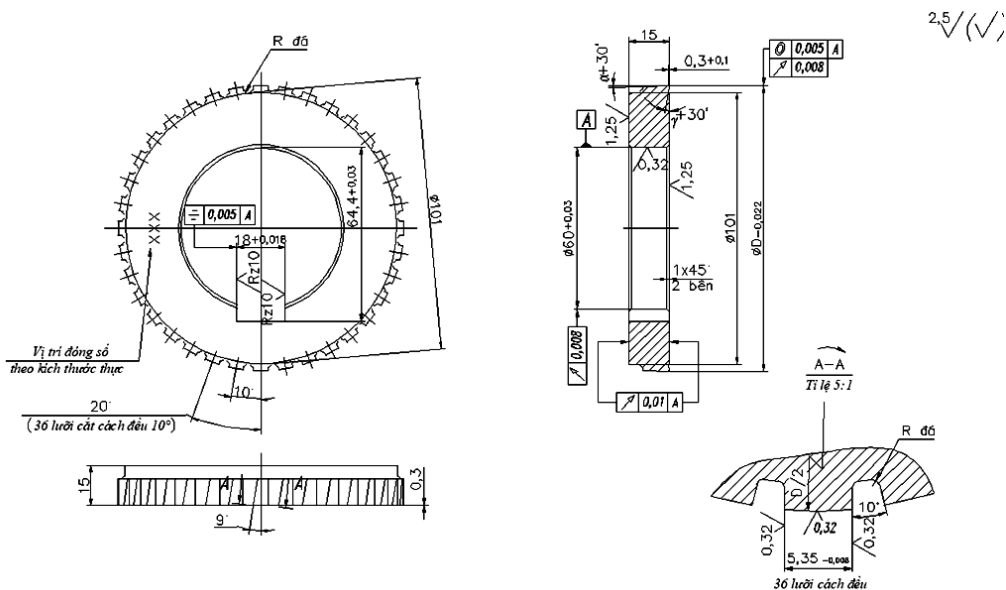


Рис. 8. Конструкция протяжного резца в глубоком отверстии

Проверка на прочность: Используется программу Inventor для проверки на прочность резца с входными параметрами: сила, действующая на резец $R = 25.209 \text{ H}$; силовая точка: вершина резца; материал резца: сталь Р9Ф-1; предел прочности протяжного резца $[\sigma] = 34 \text{ кг/мм}^2 = 333 \text{ МПа}$; перемещение не превышает допустимого отклонения $0,022 \text{ мм}$.

Результат анализа эквивалентного напряжения, перемещения и коэффициента безопасности представлен на рисунках 9, 10 и 11.

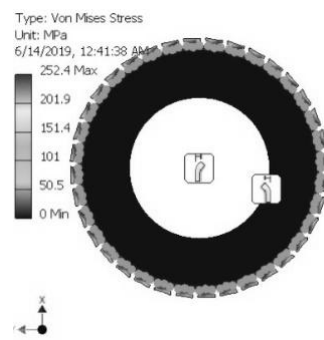
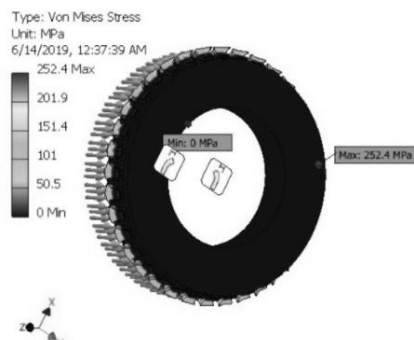


Рис. 9. Эквивалентное напряжение (Von Mises Stress)

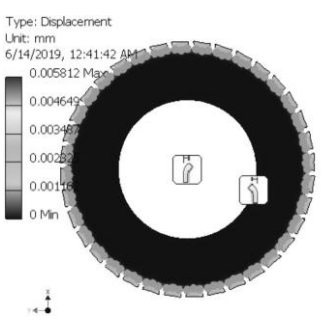
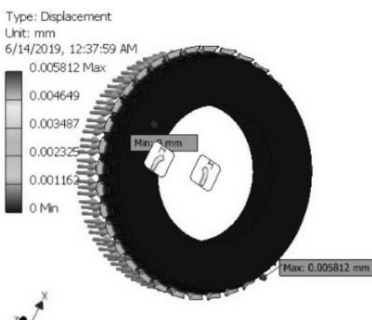


Рис. 10. Перемещение, мм

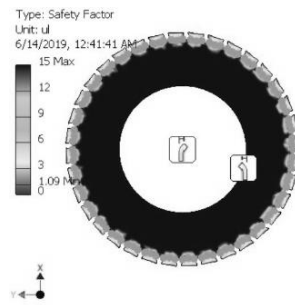
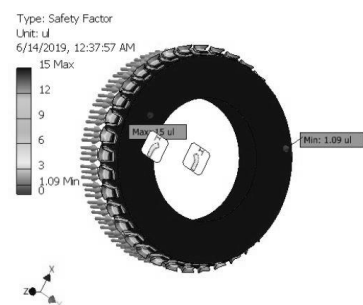


Рис. 11. Коэффициент безопасности

Из результатов анализа видно, что значения напряжений, перемещения и коэффициента безопасности находятся в допустимых пределах материала инструмента.

3. Вывод

На основе анализа технических требований к винтовым канавкам в глубоком отверстии была исследована математическая модель для изучения силы, действующей на резец в соответствии с углом между резцом и нормальным направлением канавки. Результат исследований показывает, что сила, действующая на резец, минимальна, когда резец перпендикулярно винтовой канавке. А также представлен метод расчета проектирования протяжного инструмента, подходящий для условий производства во Вьетнаме.

Список литературы / References

1. Пронкин Н.Ф. Протягивание труднообрабатываемых материалов / Ф. Пронкин. М.: Машиностроение, 1978. С. 119.
2. Губанов С.Г. Протяжки для обработки шлицевых отверстий с эвольвентным профилем / Издательство LAP LAMBERT, 2012.

3. Губанов С.Г. Разработка эффективного протяжного инструмента для обработки шлицевых отверстий с эвольвентным профилем: дис. ... канд. тех. наук: 05.02.07. Курс, 2013.
4. Туктанов А.Г. Технология производства стрелково-пушечного и артиллерийского оружия / А.Г. Туктанов. М.: Машиностроение. Moscow, 2007.

РАЗРАБОТКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ РАДИАЦИОННОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ, БИОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНОЙ МАШИНЕ ДМ-2ПХ

Нгуен Нгок Тьен Email: Nguyen1168@scientifictext.ru

*Нгуен Нгок Тьен - магистр, заместитель заведующего отделом,
научно-исследовательский отдел химии,
Институт военной химии окружающей среды,
г. Ханой, Социалистическая Республика Вьетнам*

Аннотация: разведывательная машина ДМ-2ПХ имеет возможность разведывать, сражаться на земле и на плаву. Количество оборудования, установленного на машине, сильно влияет на устойчивость и состояние равновесия. В этой статье представлена математическая модель решения задач динамики движения машины ДМ-2ПХ на плаву, таких как определение координат центра тяжести, лобового сопротивления, максимальной нагрузки, стационарного состояния и статического равновесия, при установке оборудования радиационной, химической, биологической разведки нового поколения. Результат решения этой задачи используется для расчета проектирования и установки оборудования радиационной, химической, биологической разведки нового поколения в разведывательной машине ДМ-2ПХ.

Ключевые слова: разведывательная машина ДМ-2ПХ, оборудование радиационной, химической, биологической (РХБ) разведки, плавающая способность, статическая устойчивость, осадка.

A STUDY ON DETERMINATION OF INPUT PARAMETERS FOR CALCULATION AND DESIGN OF RECONNAISSANCE EQUIPMENTS NBC ON RECONNAISSANCE VEHICLE DM-2PH

Nguyen Ngoc Tien

*Nguyen Ngoc Tien - Master, Deputy Head of the Research Department,
RESEARCH DEPARTMENT OF CHEMISTRY,
INSTITUTE OF MILITARY ENVIRONMENTAL CHEMISTRY,
HANOI, SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM*

Abstract: reconnaissance vehicle DM-2PH have the ability to scout, fight on land and afloat. The number of equipment installed on the machine greatly affects stability and equilibrium. This article presents a mathematical model of reconnaissance vehicle DM-2PH when installing reconnaissance equipment NBC for solving motion dynamics problem afloat vehicle and determination coordinates of the center of gravity, drag, maximum load, stationary state and static equilibrium. The result of solving this problem is used to calculate, design and install reconnaissance equipment NBC on the reconnaissance vehicle DM-2PH.

Keywords: reconnaissance vehicle DM-2PH, Reconnaissance equipment NBC, floating ability, static stability, draft.

1. Введение

Разведывательная машина ДМ-2ПХ была произведена давно и имеет только химические и радиоактивные разведывательные функции, без биологической разведки. Поэтому необходимо поставить вопрос о модернизации разведывательных машин для удовлетворения требований быстрых и точных РХБ разведок. Кроме того, разведывательная машина также должна иметь возможность работать в сложных условиях местности и обладает высокой маневренностью. Необходимое оборудование, установленное на машине: оборудование VEROTECT для биологической разведки, оборудование для отбора проб почвы, оборудование для отбора проб газа, анемометр и др.

Компоновка и установка оборудования на разведывательной машине основаны на схемах расположения современных разведывательных спецмашин РХБ разведки в мире [1]. Данная установка предполагает расчет по условию баланса массы машины. Предварительный вариант компоновки и установки оборудования РХБ разведки нового поколения представлен на рис. 1.

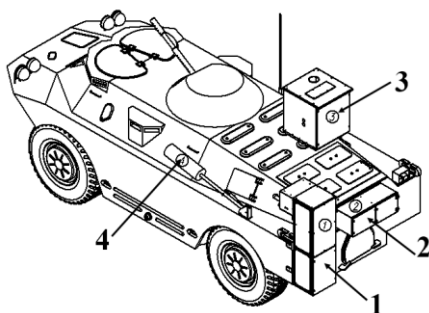


Рис. 1. Монтажное положение оборудования РХБ разведки на разведывательной машине ДМ-2ПХ
(1 - оборудование для отбора проб почвы; 2 - оборудование для отбора проб газа;
3 - оборудование VEROTECT; 4 - анемометр)

Для изучения критерии оценки качества динамики разведывательной машине на плаву при техническом усовершенствовании (плавучесть, устойчивость, способность против погружения, способность двигаться прямо, вращающийся, способность сойти на берег, к доку ...) необходимо определить координаты центра тяжести, лобовое сопротивление на плаву, максимальную нагрузку, стационарное состояние и статическое равновесие.

2. Математическая модель решения задачи динамики машины после установки оборудования РХБ разведки нового поколения

а. Определение координат центра тяжести машины ДМ-2ПХ

Рассматривая ДМ-2ПХ в системе координат Oxy , где: ось Ox совпадает с продольной осью машины, Oy построена через носовую часть и перпендикулярна полу машины, Oz параллельна земле и перпендикулярна вертикальной оси машины.

Координаты центра тяжести машины определяются выражением (1) [2, 3]:

$$X_G = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n P_i}; \quad Y_G = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n P_i}; \quad Z_G = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot z_i}{\sum_{i=1}^n P_i} \quad (1)$$

где: x_i, y_i, z_i - координаты по осям оборудования (блока) i ; P_i - вес оборудования (блока) i .

Дополнительное оборудование на разведывательной машине ДМ-2ПХ разработано с использованием программного обеспечения Inventor. Масса и координаты каждого оборудования представлены на рис. 2 и в таблице 1 [4].

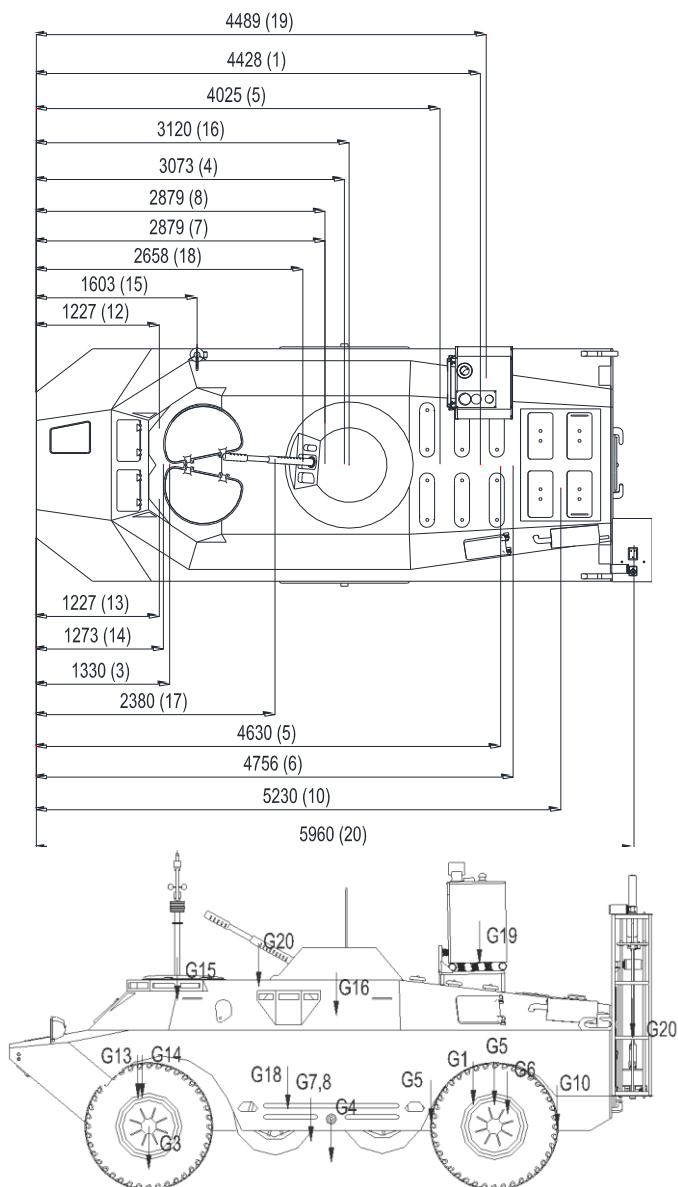


Рис. 2. Схема расположения центров тяжести основных блоков и оборудования на ДМ-2ПХ

Таблица 1. Масса и координаты основных блоков и оборудования на ДМ-2ПХ

ТТ	Название	Масса (кг)	Координаты	
			Ох (м)	Оу (м)
1	Двигатель и сцепление	441	4,428	0,55
2	Активный мост 1	350	1,425	0,218
3	Активный мост 2	350	1,33	0,218
4	04 вспомогательные колеса	396	3,073	0,218
5	Коробка передач	83	4,025	0,425
6	Система охлаждения	60	4,756	0,67
7	Распределительная коробка передачи	90	2,879	0,245
8	Коробка отбора мощности для	55	2,879	0,283

ТТ	Название	Масса (кг)	Координаты	
			Ох (м)	Оу (м)
	пропеллера			
9	Редуктор и пропеллер струи трубы	250	6,445	0,407
10	Аккумулятор	28	5,23	0,6
11	Командир машины и сиденье	150	1,295	0,598
12	Водитель и сиденье	150	1,227	0,598
13	Стрелок и сиденье	200	1,227	0,742
14	Пехотный ряд 1	150	1,273	0,624
15	Пехотный ряд 2	150	1,273	0,624
16	Метеорологическое оборудование	5,399	1,603	0,624
17	Орудийная башня	400	3,12	1,68
18	Пулемет	177	2,38	1,74
19	Кузов	3520	2,658	0,76
20	Подставка VEROTECT	59,603	2,38	0,5
21	Оборудование для отбора проб почвы	121,879	5,96	0,66
22	Оборудование для отбора проб газа	28,3	6,13	1,94
	Сумма	7215,181		

Подставляя параметры из таблицы 1 в уравнение (1), получаются координаты центра тяжести ДМ-2ПХ после установки оборудования РХБ разведки нового поколения:

$$X_G=2,6 \text{ м}; Y_G=0,7 \text{ м}.$$

На основе соотношения масса оригинальной и модернизированной машины, силы Архимеда, определяются ограниченная осадка $[T]=1,45 \text{ м}$, и средняя осадка $T_{cp} = 0,5 \text{ м}$.

б. Определение лобового сопротивления на плаву

Площадь лобового сопротивления на плаву определяется по формуле (2) [2, 4, 5]:

$$F_{лс} = B \cdot T_{cp} + (B - 2b) \cdot (T - T_{cp}), \quad (2)$$

где: T - глубина осадка машины от поверхности воды до нижней точки колеса, $T = 0,85 \text{ м}$; T_{cp} - средняя осадка кузова машины, m ; B - ширина кузова, $B = 2,35 \text{ м}$; b - ширина колеса, $b = 0,340 \text{ м}$ (рис. 3).

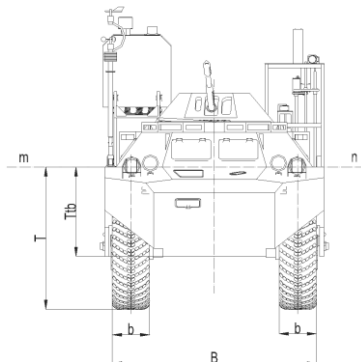


Рис. 3. Площадь лобового сопротивления на плаву

Подставляя значения B, b, T_{cp}, T в выражение (2), получается площадь лобового сопротивления машины на плаву $F_{лс} = 2,1795 \text{ м}^2$.

с. Определение плавучести, максимальной нагрузки машины на плаву

Плавучесть модернизированной машины рассчитывается на основе формулы плавающего резерва (3) [2, 4, 5]:

$$K_d = \left(\frac{H}{[T]} - 1 \right) \cdot 100, \quad (3)$$

где: H - высота машины, $H = 2,045$ м; $[T]$ - ограниченная осадка машины, м.

Подставляя значения H и $[T]$ в (3), получается $K_d = 41,7 \% > [K_d] = 20\%$, где $[K_d]$ - плавучесть бронетранспортера.

Таким образом, для модернизированной машины с установкой дополнительного плавающего оборудования.

Максимальная нагрузка машины на плаву определяется по формуле (4) [2, 4, 5]:

$$P = \gamma \cdot \delta \cdot L \cdot B \cdot [T] - G, \quad (4)$$

где: γ - удельный вес воды, $\gamma = 9982$ Н/м³; δ - коэффициент, характеризующий соотношением количества вытесненной воды (расширение воды) и внешнего объема, $\delta = 0,88$; B - ширина кузова, $B = 2,35$ м; L - длина вытесненной воды, $L = 5,75$ м; $[T]$ - ограниченная осадка машины, м; G - вес машины, $G = 7175,181$ кг.

Подставляя значения в выражение (4), получается $P_{\max} = 8000,4$ кг.

d. Определение статического равновесия

Схема расчета определения статического равновесия машины на плаву представлена на рис. 4.

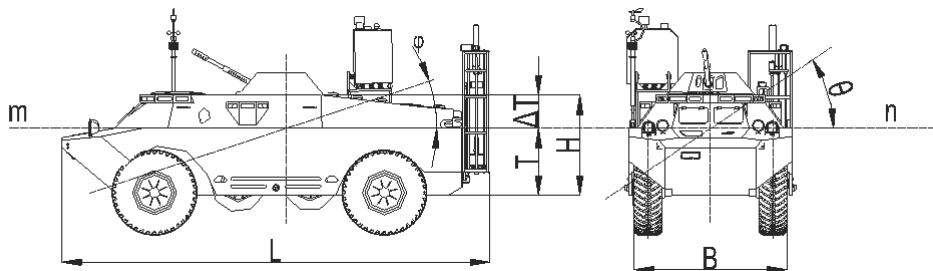


Рис. 4. Схема с указанием допустимых углов наклона машины на плаву

Допустимый угол наклона определяется по формуле (5) [2, 4, 5]:

$$tg[\theta] = 2 \cdot [\Delta T] / B \text{ и } tg[\varphi] = 2 \cdot [\Delta T] / L, \quad (5)$$

где: $[\theta]$ - критический горизонтальный угол наклона, рад; $[\varphi]$ - критический вертикальный угол наклона, рад.

Имеется: $[\Delta T] = H - [T] = 2,055 - 1,45 = 0,605$ м.

Подставляя значения H , $[T]$, B , L в выражение (4) для определения критического горизонтального и вертикального угла наклона:

$[\theta] = 0,515$ рад = $27,2^\circ$ и $[\varphi] = 0,238$ рад = $13,4^\circ$.

Для достижения стационарной устойчивости машины горизонтальный и вертикальный угол наклоны не должны превышать верхнего критического значения.

3. Выводы

На основе математической модели решения задачи динамики машины на плаву определяются координаты центра тяжести машины ($X_G = 2,6$ м; $Y_G = 0,7$ м), площадь лобового сопротивления машины на плаву ($F_{\text{лс}} = 2,1795$ м²), максимальная нагрузка машины на плаву ($P_{\max} = 8000,4$ кг) и статические стационарные состояния ($\theta < 0,515$ рад; $\varphi < 0,238$ рад). Полученные результаты являются важными входными параметрами для расчета, проектирования и установки оборудования РХБ разведки нового поколения в разведывательной машине ДМ-2ПХ.

Список литературы / References

1. Конструкция и инструкция по эксплуатации колесных машин БРЭМ-2 // Танковые войска, 1988. Том 1, 2.
2. Методика расчета тягово-скоростных свойств и топливной экономичности автомобиля на стадии проектирования // Министерство образования РФ «МАМИ». Москва, 2000.
3. Ле Ки Нам. Обзор динамики GPS // Вьетнамская военно-техническая академия, 1998.
4. Антонов А.С., Голяк В.К., Запругаев М.М., Крылов Л.К. Армейские автомобили. Конструкция и расчет. Москва, 1970.
5. Степанов А.П. Проектирование амфибийных машин. Москва, 2007.

СРАВНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ТОПЛИВНЫХ ЦИКЛОВ РЕАКТОРОВ С ТОПЛИВОМ РАЗЛИЧНОГО ТИПА Дячёк О.А.¹, Кравченко В.В.² Email: Dyachek1168@scientifictext.ru

¹Дячёк Ольга Андреевна – студент;

²Кравченко Владимир Владимирович – кандидат экономических наук, доцент,
кафедра тепловых электрических станций, энергетический факультет,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация: в статье анализируются характеристики топливных циклов реакторов с топливом различного типа. Рассматриваются изотопы, образующиеся в реакторной установке. Описывается процесс производства МОКС и РЕМИКС топлива. Проводится сравнительный анализ различных видов топлива: уранового, МОКС и РЕМИКС. Перечисляются преимущества и недостатки переработки отработавшего ядерного топлива. Для наглядности нейтронно-физические характеристики стационарной загрузки реактора различными видами топлива сводятся в таблицы.

Ключевые слова: АЭС, реактор, изотоп, урановое топливо, МОКС топливо, РЕМИКС топливо, отработавшее ядерное топливо.

COMPARISON OF FUEL CHARACTERISTICS CYCLES OF REACTORS WITH DIFFENT FUELS Dyachek O.A.¹, Kravchenko V.V.²

¹Dyachek Olga Andreevna – Student;

²Kravchenko Vladimir Vladimirovich – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
DEPARTMENT OF THERMAL POWER PLANTS, FACULTY OF ENERGY,
BELARUSIAN NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY,
MINSK, REPUBLIC OF BELARUS

Abstract: the article analyzes the characteristics of the fuel cycles of reactors with various types of fuel. Isotopes formed in a reactor installation are considered. The production process of MOX and REMIX fuel is described. A comparative analysis of various types of fuel is carried out: uranium, MOX and REMIX. The advantages and disadvantages of spent nuclear fuel reprocessing are listed. For clarity, the neutron-physical characteristics of the stationary loading of the reactor with various types of fuel are summarized in tables.

Keywords: NPP, reactor, isotope, uranium fuel, MOX fuel, REMIX fuel, spent nuclear fuel.

УДК 621.039.738

Сокращение конечных объемов радиоактивных отходов позволило атомной энергетике стать экологически приемлемой и конкурентоспособной по отношению к другим способам

производства электроэнергии. Одним из путей сокращения количества отходов является переработка ОЯТ АЭС.

Важным и фундаментальным аспектом ядерной энергетики является то, что вместо того, чтобы просто использовать ядерное топливо один раз и затем выбрасывать его в качестве отходов, большая часть его может быть переработана, тем самым закрывая топливный цикл.

В настоящее время это делается путем смешения плутония с обедненным ураном, получая смешанное оксидное топливо (МОХ). Другим способом закрытия топливного цикла является переработка всего урана и плутония без их разделения, а также добавление обогащенного природного урана с содержанием ^{235}U около 16-17%. Это регенерированная смесь (REMIX) топлива находится в стадии разработки. В каждом случае продукты деления и малые актиниды отделяются как высокоактивные отходы.

В каждом ядерном реакторе происходит как деление таких изотопов, как ^{235}U , так и образование новых, более тяжелых изотопов за счет захвата нейтронов. Большая часть массы топлива в реакторе - это ^{238}U . В результате захвата нейтрона ^{238}U может образоваться ^{239}Pu и путем последовательного захвата нейтронов образуются ^{240}Pu , ^{241}Pu и ^{242}Pu , а также другие трансурановые элементы. ^{239}Pu и ^{241}Pu делятся, как и ^{235}U . Обычно, когда топливо менялось примерно раз в три года, примерно половина ^{239}Pu "сжигалась" в реакторе, обеспечивая примерно треть всей энергии. ^{239}Pu ведет себя как ^{235}U , и его деление высвобождает такое же количество энергии. Чем выше степень выгорания, тем меньше делящегося плутония остается в отработанном топливе. Обычно около одного процента отработанного топлива составляет плутоний, и около двух третей этого плутония является делящимся (примерно 50% ^{239}Pu , 15% ^{241}Pu). Во всем мире около 70 тонн плутония, содержащегося в отработанном топливе, ежегодно удаляются при загрузке реакторов новым топливом.

Плутоний и уран в отработанном топливе может быть извлечен путем переработки. Затем плутоний может быть использован в производстве смешанного оксидного (МОХ) ядерного топлива, чтобы заменить свежее оксидное топливо урана. Однократная переработка плутония в виде МОКС-топлива увеличивает энергию, получаемую из исходного урана, примерно на 12%, а если уран также перерабатывается, то это составляет около 22% (на основе легководного реакторного топлива с выгоранием 45 ГВт/тU) [1].

К настоящему времени было изготовлено и загружено в энергетические реакторы более 2000 тонн МОКС-топлива. В 2006 году около 180 тонн МОКС-топлива было загружено в более чем 30 реакторов (в основном PWR) в Европе. К середине 2016 года в более чем в 40 реакторах было использовано более 7500 топливных сборок МОХ. Реакторы обычно используют МОХ-топливо в качестве примерно одной трети загрузки своей активной зоны, но некоторые из них будут загружать до 50% МОХ-сборок. Использование до 50% МОХ-сборок не изменяет эксплуатационных характеристик реактора, хотя установка должна быть спроектирована и адаптирована для использования МОХ-топлива. Необходимы дополнительные управляющие стержни. Выгорание МОКС-топлива примерно такое же, как и для оксида урана.

Преимущество МОХ-топлива заключается в том, что делящаяся концентрация топлива и, следовательно, выгорание могут быть легко увеличены путем добавления немного большего количества плутония, в то время как обогащение урана до более высоких уровней является относительно дорогостоящим. Поскольку операторы реакторов стремятся сжигать топливо больше и дольше, увеличивая выгорание примерно с 30 ГВт-сут/т до более чем 50 ГВт-сут/т, использование МОКС становится более привлекательным.

Производство МОКС-топлива необходимо для сокращения объема отработавшего топлива. Использование плутония в виде МОХ-топлива является экономично, т.к. цены на уран очень высоки. Из семи тепловыделяющихборок UO_2 получается одна сборка МОХ-топлива и количество высокоактивных отходов сокращается, в результате чего получается только около 35% объема, массы и стоимости утилизации ОЯТ. На рис. 1 представлена печь для спекания таблеток МОКС-топлива.

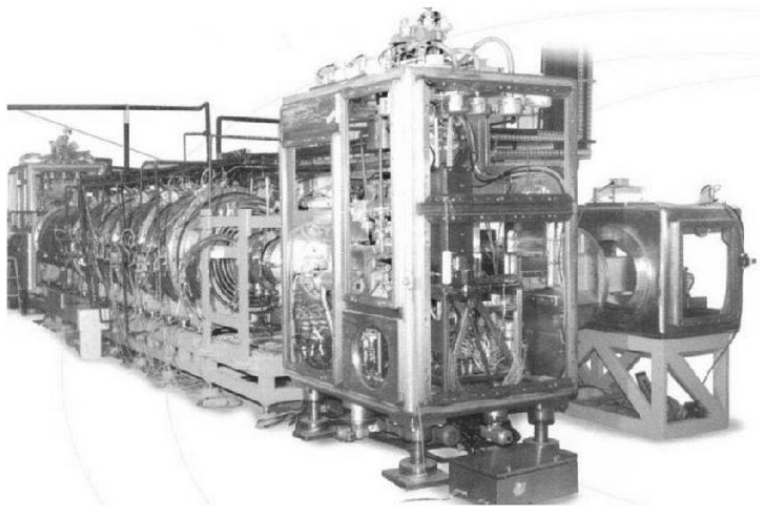


Рис. 1. Печь FNAG для завода МОКС-топлива (Россия)

В России переработанный уран классифицируется по степени выгорания. Топливо с низким выгоранием повторно обогащается на Сибирском химическом комбинате и используется для реакторов ВВЭР-440 или ВВЭР-1000. Топливо с выгоранием 35-55 ГВт/т обогащается и смешивается с природным или слабообогащенным ураном и может быть использовано для реакторов РБМК или ВВЭР. Топливо с высоким выгоранием (свыше 55 ГВт/т) смешивается со слабообогащенным ураном для использования в реакторах РБМК. Использование плутония для производства МОХ для быстрых реакторов (на рис. 2 представлена ТВС МОХ топлива для реактора на быстрых нейтронах), в частности БН-800 МОКС-топливо изготавливают на горно-химическом комбинате (ГХК) в Железногорске, но в будущем основным видом использования может стать производство топлива для реакторов ВВЭР-1200 (REMIX-топливо).



Рис. 2. ТВС с МОКС-топливом для реакторов БН, произведенная на Горно-химическом комбинате в Железногорске

REMIX-топливо производится из смеси отработавшего урана и плутония без их разделения, а также обогащенного природного урана с содержанием ^{235}U около 16-17%. Это дает топливо с содержанием примерно 1% ^{239}Pu и 4% ^{235}U , которое имеет выгорание 50 ГВт/т в течение четырех лет. Отработанное REMIX-топливо через четыре года состоит из около 2% ^{239}Pu и 1% ^{235}U , а после охлаждения уран и плутоний повторно перерабатываются после добавления низкообогащенного урана. Отходы (продукты деления и второстепенные актиниды) остекловывают и складироваются для геологического захоронения [2].

РЕМИКС-топливо может многократно перерабатываться, используя одно и то же топливо, с перезарядкой низкообогащенного урана. Использование РЕМИКС-топлива по сравнению с открытым топливным циклом снижает расход природного урана в ВВЭР примерно на 20% при каждой рециркуляции. REMIX может служить заменой существующему реакторному топливу, но в отличие от MOX стоимость изготовления топлива более высокая из-за высоких уровней активности по сравнению с топливом UO_2 прирост стоимости составляет 25-30%. На рис. 3 представлена схема многократной переработки топлива в ВВЭР-1000.

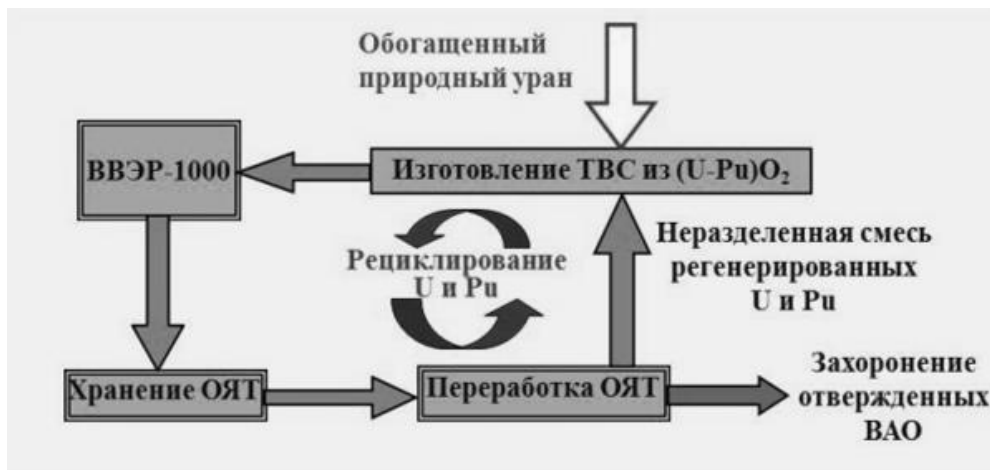


Рис. 3. Схема многократной переработки топлива в ВВЭР-1000

Тепловыделяющая сборка REMIX-топлива ВВЭР-1000 будет содержать только 86 кг свежего обогащенного урана вместо 433 кг. Основные характеристики уранового, MOX и REMIX топлива сведен в таблицы 1, 2, 3.

Таблица 1. Нейтронно-физические характеристики [2]

Нейтронно-физические характеристики	U-топливо	РЕМИКС, рецикл 1	РЕМИКС Б
Среднее обогащение топлива подпитки по сумме ($^{235}\text{U} + ^{239}\text{Pu} + ^{241}\text{Pu}$)	4,33	4,79	5,08
Исходное содержание Pu в топливе, %	0	1,0	2,0
Коэффициент реактивности по температуре теплоносителя, номинальная мощность, начало(конец) кампании, $(1/^\circ\text{C}) \cdot 10^{-5}$	-31,8(-68,1)	-36,6(-68,7)	-40,1(-68,4)
Коэффициент реактивности по мощности реактора, номинальная мощность, начало(конец) кампании, $(1/\text{MWt}) \cdot 10^{-5}$	-0,5(-0,71)	-0,56(-0,73)	-0,59(-0,74)
Эффективная доля запаздывающих нейтронов деления, номинальная мощность, начало(конец) кампании, %	0,63(0,56)	0,58(0,55)	0,55(0,53)
Эффективность рабочей группы ОР СУЗ, номинальная мощность, начало(конец) кампании, % $\Delta\rho$	0,84(0,8)	0,74(0,73)	0,74(0,75)
Эффективность аварийной защиты при застревании в верхнем положении наиболее эффективного органа СУЗ, номинальная мощность, начало(конец) кампании, % $\Delta\rho$	7,5(7,3)	7,4(7,3)	7,2(7,3)

Примечание для таблицы. Выгорание составляет 50 ГВт-сут/т. Длительность работы реактора между перегрузками 297 эфф.сут.

Таблица 2. Характеристики уранового и REMIX топлива для изготовления одной ТВС [2]

Тип топлива	Исходное топливо из UO_2	Исходное REMIX топливо		
		Перед 1-м рециклом	Перед 3-м рециклом	Перед 5 рециклом
Обогащение U для подпитки, %	4,33	17,21	16	16,28
Потребление природного U в ТВС, кг	2998	2426	2250	2294
Экономия природного U, %	-	19,1	24,9	23,5
Затрата работы разделения на ТВС, кг ЕРР	4306	4403	4055	4142
Экономия работы разделения	-	-2,2	5,8	3,8

Таблица 3. Хранение после 60 лет работы 12 реакторов

Тип топлива	Регенерированный U после переработки ОЯТ из урана, т	Pu в ОЯТ МОКС, т	Обедненный U в ОЯТ, т
МОКС-топливо	10200	129	840
РЕМИКС-топливо	850	18	-
Уменьшение, разы	12	7,2	-

Вывод. Будущее атомной энергетики связано с разработкой и реализацией эффективных способов использования в реакторах регенерированного топлива, обеспечивая снижение использования природного урана, сокращение накопленного отработавшего ядерного топлива и оружейного плутония. В будущем будут исчерпаны запасы природного урана и в связи с этим реализован закрытый ядерный топливный цикл.

Анализируя показатели, приведенные в 3-й таблице, регенерированный U после переработки ОЯТ сокращается в 12 раз, а Pu в ОЯТ в 7,2 раза у РЕМИКС-топлива по сравнению с МОКС-топливом. Обогащенный U в ОЯТ у РЕМИКС-топлива отсутствует.

Сравнив урановое и REMIX топливо реакторов ВВЭР-1000, выделим следующие преимущества:

- для получения REMIX топлива используется весь уран и плутоний, находящиеся в ОЯТ;
- уменьшение количества ОЯТ;
- не нужно выделять плутоний в чистом виде при переработке ОЯТ, а, следовательно, снижается риск распространения плутония;
- есть возможность полной загрузки реактора ВВЭР-1000 REMIX топливом благодаря низкому содержанию плутония и, как следствие этого, – экономия природного урана;
- технология переработки ОЯТ одинаковая как для реакторов на быстрых нейтронах, так и тепловых;
- возможность переработки ОЯТ реакторов на тепловых нейтронах неядерных государств и изготовление REMIX-топлива.

Список литературы / References

1. Nuclear Fuel Cycle Mixed Oxide Fuel. [Электронный ресурс], 2017. Режим доступа: <https://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/fuel-recycling/mixed-oxide-fuel-mox.aspx/> (дата обращения: 03.05.2020).
2. Введение. Проблема накопления ОЯТ. Организация ЗЯТЦ РТН с использованием РЕМИКС-топлива. [Электронный ресурс], 2020. Режим доступа: <https://www.slideserve.com/bianca/3249066/> (дата обращения: 03.05.2020).
3. *Каграманян В.С., Калашников А.Г.* Анализ характеристик РЕМИКС-топлива при многократном рецикле в реакторах ВВЭР // Известия вузов. Ядерная энергетика, 2013. № 4. С. 109-117.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИБОРОВ ОТОПЛЕНИЯ ДЛЯ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Карпова Т.В. Email: Karpova1168@scientifictext.ru

Карпова Татьяна Владимировна – преподаватель,
кафедра математических и естественнонаучных дисциплин,
Институт пищевых технологий и дизайна – филиал

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, г. Нижний Новгород

Аннотация: в статье ставится задача - определить наиболее экономичное, эффективное и экологически безопасное применение систем отопления. Статья посвящена комплексному исследованию радиаторов систем отопления: алюминиевых, стальных, чугунных и биметаллических. Особое внимание уделено их выносливости на гидравлический удар, теплопроводности, тепловой инертности и температуры нагрева, габаритам и дизайну. Выделяются и описываются физические характеристики, рассматриваются характерные особенности устройства и принцип работы радиаторов. Дается сравнение работы радиаторов в жилых помещениях: по их сроку службы, который зависит от кислотности теплоносителя, эффективности передачи тепла. В качестве исследовательской задачи автором была определена попытка оценить их достоинства и недостатки при эксплуатации в жилом помещении. В заключении раскрывается преимущество биметаллических радиаторов.

Ключевые слова: радиаторы, коррозия, теплоносители, гидравлический удар, теплопередача, тепловая инертность, мощность.

COMPARATIVE ANALYSIS OF HEATING INSTRUMENTS FOR RESIDENTIAL PREMISES

Karpova T.V.

Karpova Tatiana Vladimirovna - Lecturer,
DEPARTMENT OF MATHEMATICAL AND NATURAL SCIENCE DISCIPLINES,
INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGIES AND DESIGN - BRANCH
STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION
NIZHNY NOVGOROD STATE ENGINEERING AND ECONOMIC UNIVERSITY, NIZHNY NOVGOROD

Abstract: the article aims to determine the most economical, efficient and environmentally safe use of heating systems. The article is devoted to complex research of heating systems radiators: aluminium, steel, cast iron and bimetallic. Special attention is paid to their endurance for hydraulic impact, thermal conductivity, thermal inertia and heating temperature, dimensions and design. Physical characteristics are identified and described, characteristics of the device and operation principle of radiators are considered. A comparison of operation of radiators in residential premises is given: according to their service life, which depends on acidity of the coolant, efficiency of heat transfer. As a research task, the author identified an attempt to assess their advantages and disadvantages when operating in a residential facility. Finally, the advantage of bimetallic radiators is disclosed.

Keywords: radiators, corrosion, heat carriers, hydraulic shock, heat transfer, thermal inertia, power.

УДК697.35

Россия – страна больших территорий и большая ее часть имеет суровый климат, зимы холодные и длинные, а лето короткое и теплое. При таких климатических условиях жилые помещения нуждаются в теплоснабжении. Система отопления создает в здании нормальную воздушную среду, атмосферу теплового комфорта, необходимые гигиенические условия. Для

обеспечения жилых помещений теплом применяют отопительные системы с горячей водой или паром. Приборами такой системы являются радиаторы: алюминиевые, биметаллические, стальные и чугунные. Они обеспечивают эффективную передачу тепла при помощи теплового излучения нагретой воды в обогреваемое помещение. Существует два способа отдачи тепла: конвективный и радиационный. На радиационный способ приходится 25% от общего теплового потока, а на конвекционный - 75%. По своей конструкции радиаторы водяного отопления делятся на панельные (стальные, биметаллические) и секционные (чугун, сталь, алюминий). При выборе радиаторов необходимо учитывать его теплоотдачу, малую емкость, небольшой вес и дизайн [1].

Алюминиевые радиаторы изготавливаются из сплава алюминия, магния и кремния, они имеют максимальный уровень теплоотдачи за счет его высокой теплопроводности и высокой скорости нагрева. Температура нагрева достигает 110° С, а мощность одной секции составляет 200 Вт, радиаторы имеют большую площадь проходного сечения межколлекторных трубок, они имеют малый вес (плотность алюминия 2,7 г/см³). Мощность радиатора, его длину и конфигурацию можно подобрать за счет изменения числа секций. Алюминиевые радиаторы подвергаются коррозии за счет кислотности теплоносителя, тем самым снижают срок службы.

Чугунные радиаторы имеют длительный срок службы, они устойчивы к агрессивным теплоносителям. Температура нагрева достигает 130° С, мощность одной секции составляет 100 Вт, а теплоотдача за счет излучения составляет 70%. Чугунные радиаторы обладают отличной тепловой инертностью. Радиаторы обладают большим весом, так как у них большая плотность 7 г/см³, при этом возникает проблема монтажа, отсутствует способность к гидроударам, если наблюдается существенная разница между стояком и сечением батареи радиатора, то замедляется циркуляция теплоносителя.

Стальные радиаторы по своей форме и конструкции подразделяются на трубчатые и панельные. Трубчатые радиаторы состоят из прямоугольных или круглых труб, а панельные из нескольких панелей. Стальные радиаторы подвергаются коррозии, ее физический износ может достигать 0,1 мм в год. Температура теплоносителя для продолжительного применения панельных радиаторов не должна превышать 100°С, а для трубчатых радиаторов 130°С. Теплоотдача за счет излучения составляет 50%, а мощность одной секции составляет 120 Вт. Стальные радиаторы обладают низкой тепловой инерцией. Они просты в монтаже, имеют гладкую поверхность [2, 3].

Биметаллические радиаторы применяются для отопительных магистралей высокого давления. Внутри радиатора расположен стальной корпус, а сверху на него установлен алюминиевый корпус. Такая конструкция позволяет не иметь контакта с теплоносителем, что позволяет увеличить срок службы до 20 лет. Мощность биметаллических радиаторов одной секции составляет 150 Вт, а максимальная температура 110-130°С. Прочность конструкции биметаллического радиатора обеспечивается за счет стального корпуса, который способен перенести серьезный гидравлический удар, а зауженные каналы обеспечивают биметаллическим радиаторам тепловую инертность и минимизируют расход количества теплоносителя [4].

Если учесть все перечисленные достоинства и недостатки приборов отопления и добавить к ним высокую теплоэффективность, длительный срок службы, стильный внешний вид, то биметаллические радиаторы являются оптимальными для установки в жилых помещениях.

Список литературы / References

1. Сканава А.Н., Богословский В.Н. «Отопление». Стройиздат. Москва, 1991. С. 9-11
2. Сканава А.Н., Махов Л.М. «Отопление». Издательство Ассоциации строительных вузов, 2002. С. 24-29.
3. Ионин А.А. Надежность систем тепловых сетей. Москва. «Высшая школа», 1987. С. 14-17.
4. Сборник статей под редакцией В.Г. Семенова. Часть 3. Вклад русских инженеров в науку и технику отопления. Издательство «Новости теплоснабжения». Москва, 2003. С. 17-19.

СЕРТИФИКАЦИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Авагян С.К. Email: Avagyan1168@scientifictext.ru

Авагян Сурен Константинович – магистрант,
кафедра электронных измерительных приборов и метрологии,
Национальный политехнический университет Армении,
г. Ереван, Республика Армения

Аннотация: рациональное и эффективное использование информационных технологий, программного обеспечения, информационных ресурсов и т.д. возможно только в случае стандартизации информационных средств. Только при использовании методов стандартизации и сертификации достигается качественный обмен информацией между различными информационными системами. Стандарт является признанной на национальном или международном уровне технологией, методикой или форматом, подробно документированным и одобренным соответствующим уполномоченным органом. Стандартизация предоставляет возможность проведения проверки на соответствие, а также задокументированную сертификацию. Именно посредством стандартов обеспечивается улучшение управления и качества информационных технологий, процессов и продуктов. Основной целью данной статьи является изучение стандартизации и сертификации в сфере информационных технологий.

Ключевые слова: стандартизация, сертификация, информационные технологии, процесс, продукт.

CERTIFICATION AND STANDARDIZATION IN THE FIELD OF INFORMATION TECHNOLOGY

Avagyan S.K.

Avagyan Suren Konstantinovich - Graduate,
DEPARTMENT OF ELECTRONIC MEASURING INSTRUMENTS AND METROLOGY,
NATIONAL POLYTECHNIC UNIVERSITY OF ARMENIA,
YEREVAN, REPUBLIC OF ARMENIA

Abstract: rational and effective use of information technologies, software, information resources, etc. is possible only in the case of standardization of information tools. Only when using methods of standardization and certification is a high-quality exchange of information between different information systems achieved. A standard is a nationally or internationally recognized technology, methodology, or format that is documented in detail and approved by the appropriate authorized body. Standardization provides the ability to conduct compliance checks, as well as documented certification. It is through standards that the management and quality of information technologies, processes and products are improved. The main purpose of this article is to study standardization and certification in the field of information technology.

Keywords: standardization, certification, information technology, process, product.

DOI 10.24411/2312-8267-2020-10401

Понятие информационных технологий (ИТ) определяется в современном мире как множество методов, автоматизированных производственных процессов, программно-технических средств и т.д., объединенных в технологическую цепочку для выполнения операций сбора, обработки, распространения, хранения и использования информации в интересах пользователя в целом.

Стандарты в области информационных технологий содержат требования к средствам вычислительной техники и сетям, программному и информационному обеспечению, информационным системам и т.д. К данным стандартам относятся стандарты жизненного

цикла системы, взаимосвязи и среды открытых систем, а также стандарты, регулирующие документацию программного обеспечения и сферу информационной безопасности ИТ.

В настоящее время существуют стандарты, регламентирующие деятельность по двум направлениям: безопасность информации и CALS-технологии.

CALS-технология является информационной интеграцией всех процессов жизненного цикла изделий с целью минимизации затрат, повышения качества и конкурентоспособности.

В первую очередь деятельность в этой области регламентируют такие международные стандарты, как стандарты серии ИСО 10303 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными»;

Стандарты указанных серий содержат конкретные требования к представлению в электронном виде различных типов данных об изделии (состав, структура, чертежи, геометрические модели и т.д.), а также методики испытаний соответствующих программно-технических решений.

По определению Международной организации по стандартизации стандартизация — это установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определенных областях на пользу и при участии всех заинтересованных сторон, в частности для достижения всеобщей оптимальной экономии при соблюдении функциональных условий и требований техники безопасности.

Стандартизация является эффективным средством обеспечения качества, совместимости, взаимозаменяемости продукции и ее составных частей; унификации и типизации составляющих; соблюдения норм безопасности и удовлетворения экологических требований; обеспечения единства характеристик и свойств продукции, работ, процессов и услуг.

Стандарт — технический нормативный правовой акт, разработанный в процессе стандартизации на основе согласия большинства заинтересованных субъектов технического нормирования и стандартизации и содержащий технические требования к продукции, процессам ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказанию услуг.

Стандартизация осуществляется на разных уровнях — региональном, национальном, международном.

Основные задачи стандартизации:

- обеспечение взаимопонимания разработчиков, изготовителей, продавцов и потребителей (заказчиков);
- установление требований по совместимости (конструктивной, электрической, электромагнитной, информационной, программной и др.) и взаимозаменяемости продукции;
- согласование и увязка показателей и характеристик продукции, ее элементов, комплектующих изделий, сырья и материалов;
- установление метрологических норм, правил, положений и требований;
- нормативно-техническое обеспечение контроля (испытаний, анализа, измерений), сертификации и оценки качества продукции;
- установление требований к технологическим процессам, в том числе для снижения материалоемкости, энергоемкости и трудоемкости, для обеспечения применения малоотходных технологий;
- создание и ведение систем классификации и кодирования технико-экономической информации;
- создание системы каталогизации для обеспечения потребителей информацией о номенклатуре и основных показателях продукции;
- содействие выполнению законодательства Российской Федерации методами и средствами стандартизации и т.д.

Цель стандартизации — достижение оптимальной степени упорядочения в той или иной области посредством широкого и многократного использования установленных положений, требований, норм, для решения реально существующих, планируемых или потенциальных задач.

Выделяют следующие принципы стандартизации, представленные на рисунке 1:



Рис. 1. Принципы стандартизации

Сертификация продукции — это деятельность по подтверждению соответствия продукции установленным требованиям. Она осуществляется в следующих целях, представленных на рисунке 2:



Рис. 2. Цели сертификации продукции

Объектом сертификации является продукция (работы, услуги) как отечественная, так и импортируемая, процессы и системы качества. Сертификация может иметь обязательный и добровольный характер.

CALS предполагает отказ от бумажной технологии оформления технической документации, базирующейся на сотнях стандартов и замене многочисленных автономных систем автоматизированного проектирования, подготовки производства и так далее, которые не решают проблем информационного обмена между различными участниками жизненного цикла изделия на интегрированную информационную среду.

Стандартизация разработки информационных средств, особенно на современном этапе, в отличие от стандартизации многих других видов продукции, требует создания удобного интерфейса пользователя. Главная задача интерфейса пользователя – обеспечение широкого сервиса при максимальной прозрачности информационного средства. Таким образом, стандартизация представляет собой комплекс методов, требующих от разработчика разнообразных знаний в широком диапазоне, и только это позволит обеспечить высококачественную разработку информационных средств.

Список литературы / References

1. *Маклаков С.В.* BPwin и ERwin. CASE-средства разработки информационных систем. М.: Диалог-МИФИ, 2000.
 2. *Цветков В.Я.* Стандартизация информационных программных средств и программных продуктов. М.: МГУГиК, 2000. 116 с.
 3. *Baidenko V.I.* Educational standard. Experience of system research Monograph // Novgorod: Novgu im. Yaroslav The Wise, 1999.
 4. *Tsvetkov V.Ya.* Features of development of information standards in the field of new information technologies // Information technologies, 1998. № 8. Pp. 2-7.
 5. *Tikhonov A.N., Ivannikov A.D., Tsvetkov V.Ya.* Terminological relations // Fundamental research, 2009. № 5. S. 146-148.
 6. *Norenkov I.P.* Electronic educational resources // Science and education: electronic scientific and technical publication, 2009. №12.
-

МЕТОД И СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, РЕАЛИЗУЕМЫХ С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Авагян С.К. Email: Avagyan1168@scientifictext.ru

Авагян Сурен Константинович – магистрант,
кафедра электронных измерительных приборов и метрологии,
Национальный политехнический университет Армении, г. Ереван, Республика Армения

Аннотация: переход к рыночной экономике оказал влияние на все отрасли, в том числе и электроэнергетику. Отечественное производство столкнулось с необходимостью учета и обработки огромных массивов информации о поставках и потреблении электрической энергии. Это стало причиной активного применения разного рода и сложности информационно-измерительных систем, направленных на коммерческий аспект учета электрической энергии. При этом данные системы имеют как преимущества, так и недостатки, оказывающие влияние на точность измерения энергии. В данной статье анализируются средства повышения точности измерения электроэнергии, которые могут быть использованы в соответствующих измерительных системах.

Ключевые слова: измерительная система, метод измерения, средства измерения, точность, электрическая энергия.

METHOD AND MEANS OF INCREASING THE ACCURACY OF ELECTRIC ENERGY MEASUREMENTS REALIZED WITH MEASURING SYSTEMS

Avagyan S.K.

Avagyan Suren Konstantinovich - Graduate,
DEPARTMENT OF ELECTRONIC MEASURING INSTRUMENTS AND METROLOGY,
NATIONAL POLYTECHNIC UNIVERSITY OF ARMENIA, YEREVAN, REPUBLIC OF ARMENIA

Abstract: the transition to a market economy has affected all sectors, including the electric power industry. Domestic production was faced with the need to record and process huge amounts of information about the supply and consumption of electric energy. This has led to the active use of various kinds and complexity of information-measuring systems aimed at the commercial aspect of electric energy metering. Moreover, these systems have both advantages and disadvantages that affect the accuracy of energy measurements. This article analyzes the means of improving the accuracy of measuring electricity, which can be used in the corresponding measuring systems.

Keywords: measuring system, measuring method, measuring instruments, accuracy, electric energy.

DOI 10.24411/2312-8267-2020-10403

Метод и средства повышения точности измерений электрической энергии, реализуемых с помощью измерительных систем: Решение задачи повышения точности измерения электрической энергии начинается с проведения сбора следующей информации относительно измерительной задачи:

- содержание (т.е., что необходимо измерить);
- цели (зачем проводится измерение);
- планируемые результаты (каков итог измерения и как он может быть использован далее);
- условия измерения (совокупность факторов среды, которые оказывают влияние на результат измерения).

Такой анализ можно назвать элементарным, однако его выполнение позволяет минимизировать те погрешности измерения, которые вносятся некорректностью выбранной методики измерения и приводят к неудовлетворительным результатам. При этом следует учитывать тот факт, что окончательный выбор способа либо метода повышения точности измерений какого-либо параметра (в том числе, электрической энергии) становится возможным только после оценки составляющих погрешности и выявления доминантных среди них.

В случае информационно-измерительной системы (далее ИИС), которая по определению является совокупностью технических средств (вычислительных, измерительных, вспомогательных и прочих) для получения измерительной информации, необходимо опираться на суммарную погрешность измерения отдельного канала или всей системы. Следовательно, эту совокупность необходимо анализировать комплексно и учитывать все составляющие для корректного выбора наиболее подходящего метода уменьшения суммарной погрешности и соответственно, повышения точности измерений.

Основные способы и методы повышения точности измерений, согласно исследованиям и нормативным документам, включают в себя следующие направления:

- замена средств измерения или их комплектующих и их индивидуальная градуировка;
- уменьшение погрешностей измерения (методические, инструментальные, прочие);
- ограничение рабочих условий;
- использование эталонов и образцов;
- многократные наблюдения результата измерения;
- автоматизация.

Замена используемых средств измерений (СИ) на более точное, как правило, является наиболее простым и популярным методом повышения точности измерения и реализуется посредством приобретения либо разработки СИ с необходимыми характеристиками. Целесообразно использовать этот метод в том случае, когда доминирует основная – *инструментальная* – составляющая погрешности измерения.

Отметим, что в случае ИИС замена возможна для тех СИ, которые вносят наибольший вклад в суммарную погрешность измерения, только тогда это позволит повысить точность всего измерения. Например, при установке в измерительном канале термопар ТПП основная их погрешность составит в рабочих условиях до 60% суммарной погрешности и можно рассмотреть вариант использования более точного СИ. Однако необходимо учесть, что для большинства СИ для всей линейки классов точности одного прибора дополнительная погрешность остается одинаковой. Иными словами, выбрав более высокий класс точности прибора, необходимо оценить нормированную дополнительную погрешность, чтобы минимизировать суммарную погрешность. Недостатки метода – ограничение по условиям эксплуатации конкретных приборов и высокая стоимость более точных СИ.

Еще один способ повышения точности измерений – индивидуальная градуировка СИ. Целесообразно использовать способ в том случае, когда доминирует *систематическая* погрешность, которую можно существенно уменьшить или полностью исключить посредством введения поправки. Недостаток метода заключается в том, что для многих СИ характерно изменение систематических составляющих погрешности на протяжении сравнительно небольших временных интервалов периода эксплуатации. Этот факт следует учитывать при выборе метода индивидуальной градуировки.

Способом повышения точности является также работа в последней трети диапазона шкалы СИ – выбор корректного верхнего предела измерений. Это позволяет снизить величину относительной погрешности.

В качестве метода повышения точности измерения электроэнергии может выступать ограничение условий применения СИ. Это наиболее корректно в том случае, когда доминирует *дополнительная* погрешность СИ, зависящая от значительных отклонений внешних влияющих величин от их нормальных значений (в частности, это такие параметры, как температура, влажность, вибрация, перепады напряжения и прочие). Снизить влияние

этих величин на погрешность можно, введя меры, направленные на стабилизацию условий (установка кондиционеров, стабилизаторов сети, защитных экранов, амортизаторов и т.д.). Эти меры позволяют ограничить условия применения СИ и повысить точность измерения.

Метод повышения точности измерения электрической энергии посредством снижения доминирующей *случайной* составляющей погрешности заключается в проведении многократных наблюдений с последующим усреднением полученных результатов. Преимущество метода в том, что случайная составляющая погрешности измерений усредненного значения будет существенно меньше, чем аналогичная составляющая отдельного измерения текущего значения величины. Недостаток метода – возможность значительного сглаживания информации о процессе изменения измеряемого параметра, поэтому применять его можно при одновременном выполнении двух условий в течение небольшого временного промежутка:

- нет заметного изменения текущих значений измеряемой величины;
- есть существенное изменение погрешности измерения текущих значений.

При этом необходимо помнить, что случайная составляющая погрешности в большинстве случаев не может быть доминирующей.

Единственно эффективным способом повышения точности измерений в случае доминирующей *методической* составляющей погрешности является разработка или модернизация методик выполнения измерений. Достигается это посредством применения более совершенного алгоритма вычислений или обработки результатов измерений. Определить, необходимо ли изменить методику, можно посредством ее аттестации.

Автоматизация измерительных процедур является методом повышения точности измерений электроэнергии в том случае, когда необходимо максимально исключить *субъективные* погрешности, вносимые оператором при проведении отдельных этапов измерения.

Метод повышения точности измерений электроэнергии посредством сравнения с мерой основан на исключении *систематической* составляющей погрешности измерений. Преимущество этого метода заключается в сравнении размера измеряемой величины с размером воспроизводимой мерой величины с помощью компаратора. Разница между номинальным значением меры и показаниями компаратора даст искомое экспериментальное значение величины. Преимущество метода в том, что компаратор и мера определенной точности проще и дешевле в изготовлении, чем одно СИ аналогичной точности. Небольшим недостатком можно считать тот факт, что чем меньше разница между измеряемым и воспроизводимым мерой размерами, тем выше точность метода. Вариации метода позволяют подобрать наиболее подходящий для каждого конкретного случая. Если говорить об ИИС, то мера может быть встроена в СИ в ряде случаев с целью автоматической или полуавтоматической проверки.

Здесь следует отметить, что эффективным методом повышения точности измерений электрических и неэлектрических величин в ИИС является применение тестовых сигналов, которые в общем случае можно назвать образцовыми (или эталонными). Сущность этого метода состоит в установлении параметров статической функции преобразования посредством дополнительных преобразований тестов, каждый из которых функционально связан с измеряемой величиной. Таким образом достигается уменьшение или практически полное исключение систематических и квазисистематических погрешностей. Суммарная погрешность СИ в этом случае зависит от квантования АЦП, основной погрешности вычислительного устройства, высокочастотных шумов, преобразования тестов и динамической погрешности.

В ИИС с целью повышения точности измерения часто используется также метод обратного преобразования для автоматической коррекции погрешности СИ. Сущность метода заключается в том, что реальный выходной сигнал подается на вход обратного преобразователя, после чего находится разница между входным сигналом СИ и выходным сигналом обратного преобразователя, которая применяется для выработки корректирующего сигнала. Этот корректирующий сигнал отвечает суммарной погрешности СИ в

соответствующей значению входной величины точке диапазона измерения. Иными словами, корректируются *инструментальные* погрешности любого происхождения и в этом заключается преимущество метода. Недостаток метода в том, что он эффективен только в случае существенно более высокой точности обратного преобразователя в сравнении с прямым преобразователем.

Повышение точности измерения посредством выявления, исключения или снижения метрологических отказов достигается через внедрение способов контроля работоспособного состояния СИ в процессе эксплуатации.

Наконец, эффективным способом повышения точности измерения может оказаться применение информационной избыточности, под которой понимается такое состояние измерительной информации, при котором она больше необходимой для реализации функций управления объектом. Например, в измерительную систему можно включить дополнительные СИ, снимающие данные по одной и той же величине, усреднить их показания и таким образом за счет избыточности измерений повысить точность. Основных недостатков у данного метода два. Первый заключается в том, что доминирующие в разных СИ невыявленные систематические погрешности могут иметь разный знак, в результате чего результирующая погрешность оценивается весьма грубо. Второй – результирующая погрешность будет превышать погрешность наиболее точного прибора в группе в случае, когда есть значительно отличие между погрешностями каждого отдельного СИ (в 3 и более раз).

Вывод. Таким образом, проанализированные методы хоть и позволяют решить проблему повышения точности измерения практически в любом случае и в любых условиях, все же имеют некоторые недостатки. Для корректного использования конкретного метода необходимо иметь адекватное представление о характере всех составляющих погрешности измерений и понимать их происхождение (т.е., систематичное или случайное проявление погрешности, которое вносится инструментально, методически или из-за субъективности оператора). Следовательно, выбор метода или способа повышения точности измерения электрической энергии должен предваряться анализом отдельных составляющих погрешности измерений и выявления тех из них, которые оказывают наибольшее влияние на результат измерения (доминируют). Следует помнить, что в случае ИИС ориентироваться можно на те средства измерения, которые вносят наибольший вклад в суммарную погрешность измерения канала и/или системы.

Список литературы / References

1. МИ 2301-2000 ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Методы и способы повышения точности измерений.
2. *Васильев П.А.* Совершенствование методов и алгоритмов расчета и анализа установившихся режимов электрических сетей энергосистем: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.14.02. Новочеркасск, 2006. 16 с.
3. *Гузий В.В.* Метод и средства повышения точности измерений электрической энергии, реализуемых с помощью измерительных систем: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.11.15. Москва, 2012. 23 с.
4. *Миронов Э.Г.* Методы и средства измерений. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ–УПИ, 2009. 463 с.
5. *Комкова Е.В.* Повышение точности учета электрической энергии в электроэнергетических системах: дис. ... канд. техн. наук: 05.14.02. Москва, 2002. 176 с.
6. *Тараненко А.А.* Повышение достоверности показаний счетчиков электрической энергии и определение коммерческих потерь в электроэнергетических системах: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.14.02. Екатеринбург, 2000. 23 с.
7. *Франтасов Д.Н.* Повышение точности информационно-измерительных систем учёта электроэнергии: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.11.16. Уфа, 2011. 20 с.

АНАЛИЗ СИТУАЦИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА И МЕР ЕЁ УЛУЧШЕНИЯ

Погосян В.Г. Email: Poghosyan1168@scientifictext.ru

Погосян Виген Гургенович – бакалавр,
кафедра экономики и организации перевозок,
Национальный политехнический университет Армении, г. Ереван, Республика Армения

Аннотация: безопасность автомобильного транспорта для каждого государства, в том числе и для Республики Армения, является главным компонентом системы безопасности. Низкий уровень безопасности дорожного движения оказывает значительное влияние на обеспечение безопасности общества РА. Для снижения количества ДТП и их последствий должен быть обеспечен соответствующий уровень транспортной безопасности, что подразумевает создание современных систем обеспечения транспортной безопасности, ввод автоматических систем управления, повышения уровня квалификации водителей, улучшение систем активной и пассивной безопасности, улучшение систем организации и управления движением. В данной статье предпринята попытка выявить недостатки безопасности дорожного движения, указать их причины и последствия, а также наметить будущую работу по повышению безопасности, обобщить международный опыт, который может быть использован для обеспечения безопасности автомобильного транспорта в Армении.

Ключевые слова: обеспечения безопасности, дорожно-транспортное происшествие (ДТП), водительский состав, транспортное средство.

ANALYSIS OF THE SITUATION OF ENSURING THE SAFETY OF VEHICLE TRANSPORT AND MEASURES OF ITS IMPROVEMENT

Poghosyan V.G.

Poghosyan Vigen Gurgenovitch – Bachelor,
ECONOMICS AND ORGANIZATION OF TRANSPORTATION DEPARTMENT,
NATIONAL POLYTECHNICAL UNIVERSITY OF ARMENIA, YEREVAN, REPUBLIC OF ARMENIA

Abstract: the safety of road transport, for each state, including the Republic of Armenia, is the main component of the security system. The low level of road safety has a significant impact on ensuring the safety of the RA society. To reduce the number of accidents and their consequences, an appropriate level of transport safety should be ensured, which implies the creation of modern systems for ensuring transport safety, the introduction of automatic control systems, improving the qualifications of drivers, improving active and passive safety systems, and improving traffic management and organization systems. The article attempts to identify road safety deficiencies, indicate their causes and consequences, as well as outline the future work to improve security, to generalize the international experience that can be used to ensure the safety of road transport in Armenia.

Keywords: safety, traffic accident (traffic accident), driver, vehicle.

УДК 656.09

ВВЕДЕНИЕ: Согласно данным ООН, каждый год из-за дорожно-транспортных происшествий во всем мире умирает 1,25 миллиона человека а 50 миллионов получают травмы [1].

С 2007 по 2017 в Армении зарегистрировано 29156 ДТП, в результате чего погибло 3540 человек и 41202 получили ранения [2]: Статистика за эти 10 лет представлена графически на Рис. 1.

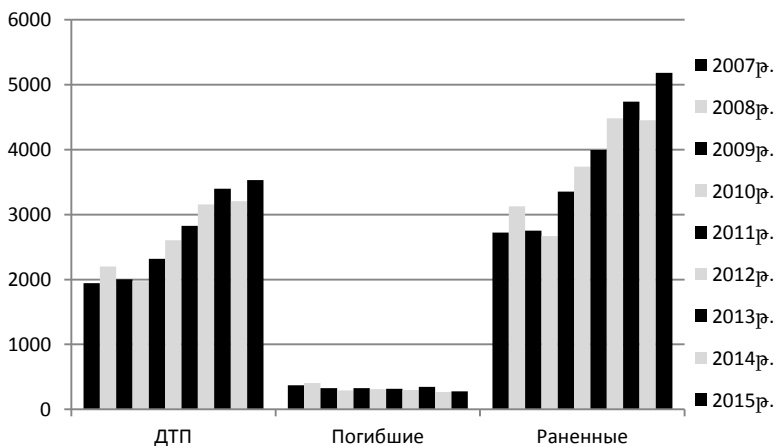


Рис. 1. Статистика зарегистрированных в РА ДТП и пострадавших в их результате с 2007 по 2017 гг.

По мнению украинской аналитической организации Corestone, по этим показателям Армения занимает третье место в мире по количеству жертв в дорожно-транспортных происшествиях. Список возглавляет Грузия с 163,6 смертельными случаями на миллион жителей, а на втором месте Россия с 160,4 смертельными случаями на миллион.

Количество дорожно-транспортных происшествий напрямую связано с такими обстоятельствами как дисциплина участников дорожного движения, качество водительских кадров, обучение водительских кадров, техническое состояние транспортного средства, состояние дорог, организация движения.

1. РОЛЬ ГОСУДАРСТВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА: Государство играет важную и ключевую роль в деле обеспечения безопасности автомобильного транспорта. Государственное регулирование и управление автомобильным транспорте в основном осуществляется Законом об автотранспортных средствах Республики Армения. Государство несет ответственность за организацию и управление дорожным движением, которое государство осуществляет через соответствующие органы, такие как полиция, министерство транспорта, местные органы власти и т.д.

2. ОСНОВНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ДТП: В РА множество предпосылок ДТП. Основными причинами являются низкая готовность водителя, плохое техническое состояние транспортных средств, плохое качество дорожных покрытий, неполноценное оборудование дорог соответствующей разметкой, знаками и искусственными конструкциями.

Указанные проблемы существуют не только в Армении, но и в других странах. Каждая страна принимает конкретные меры для устранения этих проблем или смягчения их последствий. Ниже приводится обзор международного опыта в области снижения ДТП и обеспечения безопасности.

3. МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ: Борьба с ДТП является одной из постоянных целей практически всех стран мира. С этой целью они разрабатывают и принимают различные долгосрочные и краткосрочные концепции повышения безопасности, выполняют разнообразные комплексные мероприятия, включая не только обеспечение хорошего качества и обстановки на дорогах, но и учебные курсы для водителей с целью повышения их квалификации и морально-психологического сознания, а также повышения собственной ответственности.

Рассмотрим все это на примере некоторых стран:

- Великобритания

Великобритания является одной из стран с самым низким в мире числом погибших на дорогах, 5,4 случая смерти на 100 000 человек населения. Начиная с 70-х годов прошлого столетия количество ДТП и смертей резко сократилось: на каждые 100 миллионов автомобильных километров в 1967 году приходилось 199 жертв а в 2007 году 48. Эти показатели

были получены в результате уточнения концепции и стратегии дорожного движения, стиля и культуры. Исследования в этой области показали, что 16% дорожно-транспортных происшествий происходят в результате небрежного и рискованного вождения, 30% в результате нахождения водителей в не трезвом состоянии и отсутствие внимания к дорожной ситуации и только 5% происходят в результате превышения скорости.

В результате этих расследований были приняты необходимые меры, такие как запрещение водителю за рулем разговаривать по телефону, курить, принимать пищу, на дорогах установили скоростные камеры, до них были установлены соответствующие предупреждающие знаки, которые позволяли водителю вовремя тормозить, это не было предназначено, чтобы оштрафовать водителей, а фактически заставляло водителя тормозить в опасных зонах. Кроме того, процесс получения водительских прав был усложнен, что привело к росту более профессиональных водительских кадров.

- Бельгия

Согласно статистике, которая тщательно собирается и разрабатывается специализированными организациями, в стране с относительно небольшим населением в 11 миллионов человек по европейским меркам в результате дорожно-транспортных происшествий ежегодно погибает 1000 человек, а более 60000 получают различные травмы. Эксперты отмечают, что количество ДТП за последний год сократилось на 20%, что позволяет экспертам ожидать снижения числа жертв, доведя их до 800 в год [4].

Одним из наиболее важных механизмов, разработанных правительством Бельгии для сокращения этих чисел и обеспечения безопасности, является четкая и регулируемая система подготовки водителей и выдачи водительских прав. Таким образом, гражданин старше 17 лет, который стремится получить водительские права, должен сначала сдать теоретическую часть, после чего немедленно получает временные водительские права, но здесь гражданин должен выбрать, какие временные права хочет получить, гражданин может получить права, разрешающие использование транспортного средства только в присутствии более опытного водителя, или должен в автошколе пройти 20-часовой курс обучения вождению, чтобы водить в одиночку. Однако временные водительские права имеют ряд ограничений. С ним невозможно управлять транспортным средством с 22:00 до 06:00 утра, а также в выходные и праздничные дни, заниматься коммерческими перевозками, а также на машине покидать территорию Бельгии. Чтобы получить действительные водительские права без ограничений, гражданин должен сначала получить временные права на 3 месяца, после чего придется пройти расширенный практический экзамен по вождению. После каждого 2 безуспешных экзаменов, кандидат должен пройти 6-часовой теоретический курс за отдельную плату. В целом весь процесс получения водительских прав обходится гражданину около 1500 евро.

- Финляндия

Пьяные водители являются одной из главных задач финской полиции. Около 25-30% ДТП вызваны по вине водителей, которые находятся под действием алкоголя. Самым суровым наказанием для финских водителей находившихся под действием алкоголя, может быть лишение прав или даже арест.

Из-за вышеупомянутого в Финляндии в последнее время широко используются алкогольные замки, блокирующие работу автомобиля, если количество алкоголя в воздухе, выдыхаемом в салоне автомобиля, составляет не менее 0,2 промилле. Многие компании, которые занимаются перевозками, устанавливают эти алко-замки на своих автомобилях. Установка алко-замков существенно влияет на рост уровня обеспечения безопасности на дорогах. Эксперты из Финского центра безопасности дорожного движения считают, что производители автомобилей должны включать эти алко-замки в качестве обязательного компонента стандартной системы любого автомобиля, который они производят.

- Швеция

Согласно статистике, Швеция входит в число стран с самым низким уровнем смертности от дорожно-транспортных происшествий, 3 жертвы на 100 000 человек. При поддержке правительства Швеции и его деловых кругов, была внедрена так называемая платформа Vision Zero, что вопреки постоянно растущим тенденциям количества автомобилей [3], позволяет

существенно сократить количество смертей в результате ДТП. Эта платформа предназначена для сбора данных и усовершенствования технологий обеспечения безопасности дорожного движения. Одним из основных принципов проекта является полная ликвидация дорожно-транспортных происшествий со смертельным исходом. Один из основных подходов программы заключается в том, что в случае несчастных случаев со смертельным исходом основная вина устраняется у водителя, в решении проблемы участвуют дорожники и поставщики услуг, производители автомобилей. Руководители проекта считают, что водители – это обычные люди, которые всегда будут совершать ошибки, но дорожное движение должно быть организовано так, чтобы ошибки людей не приводили к смертельным исходам. Для достижения этой цели в программе используются различные методы, такие как круговые пересечения, напоминания о ремнях безопасности, алко-замки и многое другое.

Еще одним интересным фактом является то, что во Франции в борьбе с дорожно-транспортными происшествиями используются коровы, но не реальные а макеты, в которых встроены скоростные камеры [5]. Они расположены на краю дороги, и водитель не может понять, является ли это реальным животным или моделью, и вынужден замедляться. Можно продолжать перечислять передовую практику за рубежом в реализации комплексных мер по снижению количества смертей в результате дорожно-транспортных происшествий и обеспечению безопасности дорожного движения, тем не менее, давайте ограничимся вышеизложенным и попытаемся наметить дорожную карту для применения и реализации этого опыта в Армении.

4. Использование международного опыта в РА и подведение итогов исследования: Для реализации международного опыта в Республике Армения неизбежен ряд законодательных реформ, в том числе приведение законодательства в соответствие с Соглашением о всеобъемлющем и расширенном партнерстве между РА и ЕС, но чтобы это не противоречило нормативным актам в зоне ЕАЭС.

Подводя итог, можно подчеркнуть, что одним из наиболее важных проблем безопасности дорожного транспорта в Армении является неразвитость дорожной инфраструктуры, низкий уровень социальной ответственности и квалификации водителей, чрезмерная система водительских прав, устаревший автопарк (чему также способствует таможенное законодательство) и так далее. В дополнение к положительным результатам в европейском контексте, также важным является тот факт, что Армения внедряет новую систему регулирования дорожного движения, введенную полицией РА в виде законопроектов «О внесении изменений и дополнений в Кодекс об административных правонарушениях Республики Армения» и «О внесении изменений в Уголовный кодекс Республики Армения». Предусмотрено применение системы баллов для водителей за нарушение правил дорожного движения. Эти законодательные изменения, например, при совместном введении схемы водительских прав в Бельгии, неизбежно окажут положительный эффект.

Использование алко-замков также может быть обязательной нормой, но на начальном этапе они потребуют некоторых финансовых затрат, которые государство должно будет возместить на 100%.

Таким образом, в области обеспечения безопасности дорожного движения в Армении существует много проблем, которые требуют срочного решения. Вся работа по сортировке, анализу, нацеливанию и координации этих задач должна принимать форму дорожной карты с точным графиком и ожидаемыми результатами, которые будут предприняты в будущих научных статьях.

Список литературы / References

1. Հանապարհային երթևեկության կազմակերպում, Ա.Պ. Հովհաննիսյան, 2009.
2. Полиция Республики Армения. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.police.am/> (дата обращения: 27.04.2020).

3. Лучшие европейские практики в области профилактики безопасности дорожного движения. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://zdorn.ru/attachments/article/240/otchdet.pdf?fbclid=IwAR1M4xJiUGGJm_YEt-Yyd57nngnKb_OJ_PHXXlky51E743OhSMY3K_h_ACU / (дата обращения: 27.04.2020).
4. Федеральная целевая программа Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.fcp-pbdd.ru/experience/211/23880/?fbclid=IwAR0mnjTDTbJTxyz5oZLSGR0tuh4L7tnvJoZr_VyUrnnddwGMvrdwJObSE/ (дата обращения: 27.04.2020).
5. Как в разных странах снижают аварийность на дорогах. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://autorambler.ru/novosti/kak-v-raznyh-stranah-snizhayut-avariynost-na-dorogah.htm?fbclid=IwAR3S3ny_VmouvsnOuTrwfOrXhCv_PHTQ228V3m3KXwu6Tfof43m0vW1twA4/ (дата обращения: 27.04.2020).

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Сайидов М.К.¹, Жумаев З.И.², Муродов Х.Ш.³, Мардонов Д.Ш.⁴

Email: Sayidov1168@scientifictext.ru

¹Сайидов Музаффар Каримтошевич – ассистент;

²Жумаев Завкиёр Исматуллоевич – ассистент;

³Муродов Хасан Шухратович – ассистент;

⁴Мардонов Даврон Шамси угли – ассистент,

кафедра электроэнергетики,

Навоийский государственный горный институт,

г. Навои, Республика Узбекистан

Аннотация: работа показывает, что результат разработки и внедрения качественных систем управления скоростью и моментом асинхронного привода, каковыми являются системы векторного управления, является весьма важным. Проанализированы существующие структуры систем векторного управления. Рассмотрены два основных метода частотного управления: скалярное и векторное управление. Вместе с тем удалось показать, что во всех системах регулирования момент создается путем формирования тока по оси, перпендикулярной потоку машины, а это означает, что темп нарастания момента в системе векторного управления и прямого управления моментом одинаков.

Ключевые слова: асинхронный двигатель (АД), скалярное и векторное управление, падение напряжение, перегрузочная способность, инвертора.

STUDY OF EFFICIENCY OF APPLICATION OF CONTROL SYSTEM OF ASYNCHRONOUS ELECTRIC DRIVE

Sayidov M.K.¹, Jumayev Z.I.², Murodov H.Sh.³, Mardonov D.Sh.⁴

¹Sayidov Muzaffar Karimtoshewvich – Assistant;

²Jumayev Zavkhiyor Ismatulloyevich - Assistant;

³Murodov Hasan Shukhratovich – Assistant;

⁴Mardonov Davron Shamsi ugli - Assistant,

DEPARTMENT OF ELECTRIC POWER ENGINEERING,

NAVOI STATE MINING INSTITUT,

NAVOI, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: the work shows that as a result of the development and implementation of high-quality systems for controlling the speed and torque of an asynchronous drive, which are vector control systems, it is very important. The existing structures of vector control systems are analyzed. Two

main methods of frequency control are considered: scalar and vector control. At the same time, it was possible to show that in all control systems, the moment is created by generating current along an axis perpendicular to the flow of the machine, which means that the rate of rise of the moment in the system of vector control and direct control of the moment is the same.

Keywords: induction motor (IM), scalar and vector control, voltage drop, overload capacity, inverter.

УДК 62–83

В мировой и нашей отечественной практике уже накоплен большой положительный опыт использования регулируемого электропривода для энергоёмких оборудования при пуске асинхронного двигателя. На многих энергоёмких оборудованьях имеется большая мощность с регулируемым электроприводом при пуске асинхронного двигателя. Асинхронный двигатель является самым распространенным типом электродвигателя в мире и нашей Республике Узбекистан. У него есть такое очень важное преимущество, которое сделало его таким популярным в области промышленности т.е. это дало возможность пуска и работы напрямую от сети. Сегодня двигатели с фазным ротором выпускаются только для мощных ($> 200 \text{ кВт}$) нерегулируемых электроприводов с тяжелыми условиями пуска или в качестве генераторов для ветряных и гидроэлектростанций, где они применяются в режиме машины двойного питания [1]. Для асинхронного двигателя с короткозамнутым ротором частотное регулирование является наиболее совершенным способом экономичного регулирования скорости в широком диапазоне. Достоинством является полная бесконтактность такого асинхронного двигателя, что способствует повышению надёжности электропривода и позволяет использовать его для работы в взрывоопасных и агрессивных средах.

Для регулирования скорости и момента в современном электроприводе применяют два основных метода частотного управления: скалярное и векторное управление. Скалярное управление реализуется во всех современных преобразователях как базовая структура системы управления. При скалярном управлении на двигатель подаётся напряжение заданной частоты, при этом преобразователь не регулирует значения токов фаз или момент двигателя в динамике.

Уравнение электрического равновесия для одной фазы можно записать следующим образом

$$u_{sA} = i_{sA}R_s + \frac{d \psi_A}{dt} \quad (1)$$

Если пренебречь падением напряжения на активном сопротивлении фазы статора то потокосцепление изменяется по синусоидальному закону как $\psi_A = -\frac{U_{max}}{2\pi f} \cos 2\pi f t$. Из полученного выражения следует, что амплитуда потокосцепления фазы прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна частоте, поэтому для поддержания постоянства потока требуется изменять напряжение пропорционально частоте. Такой закон регулирования напряжения в функции частоты называют $\frac{U}{f} = const$.

Для обеспечения перегрузочной способности по моменту, близкой к номинальной во всем диапазоне скоростей, применяют iR – компенсацию, при которой имеет место завышение напряжения относительно закона $U/f = const$ (рис. 1, а). В области малых частот напряжение питания увеличивают по сравнению с линейным законом. В области высоких частот напряжение питания доходит до номинального значения. Увеличивать его больше номинального нельзя, так как на этот уровень напряжения рассчитывается изоляция двигателя. Зависимости кривых изменения напряжения в функции частоты могут определяться различными способами: определяются значения начального и конечного напряжений, наклон и прогиб кривой напряжения, а возможно, и задание кривой по точкам (рис. 1, б и в).

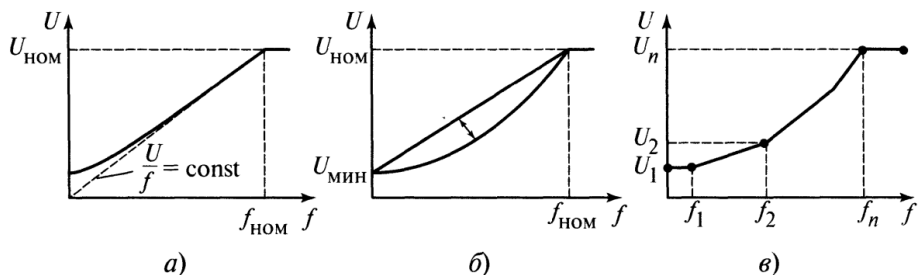


Рис. 1. Законы регулирования в преобразователях частоты со скалярной системой управления

Скалярное управление подразумевает приложение к двигателю определенной частоты напряжения, амплитуда которого описывается зависимостями на рис. 1. Так как АД представляет собой сложную электродинамическую систему, изменение напряжений и частоты следует делать плавно, чтобы избежать сильных колебательных переходных процессов в токе и скорости двигателя. Именно по этой причине задание на частоту вращения всегда пропускают через датчик интенсивности. Базовая структура системы скалярного управления представлена на рис. 2.

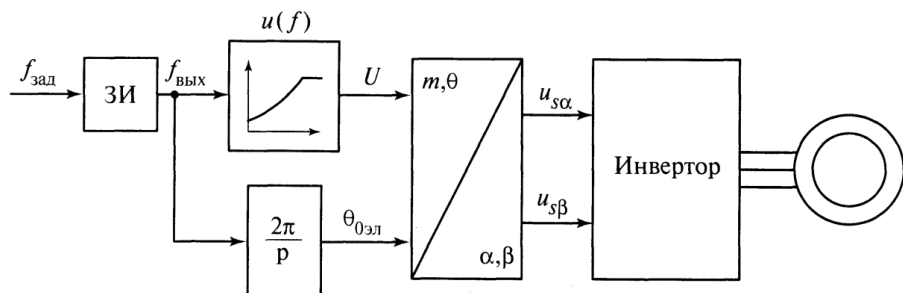


Рис. 2. Базовая структура системы скалярного управления

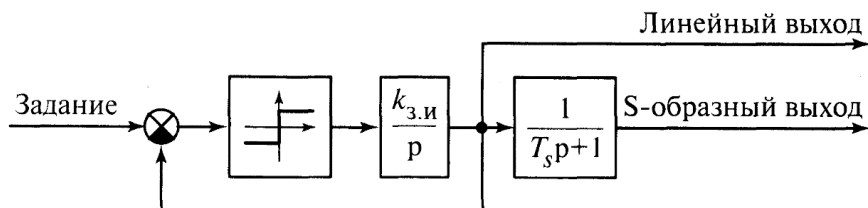


Рис. 3. Структура S – образного ЗИ

Задание частоты поступает на задатчик интенсивности (ЗИ), который ограничивает изменение выходной частоты инвертора, чтобы избежать сильных переходных процессов при смене задания. Задатчик интенсивности может иметь несколько настроек, определяющих режим его работы. Так, может присутствовать возможность выбрать между линейным и S-образным ЗИ. S-образный ЗИ используется, если требуется выполнить более плавный запуск привода, например, провести выбор зазора в редукторе. Структура, которую можно использовать для реализации S-образного ЗИ представлена на рис. 3.

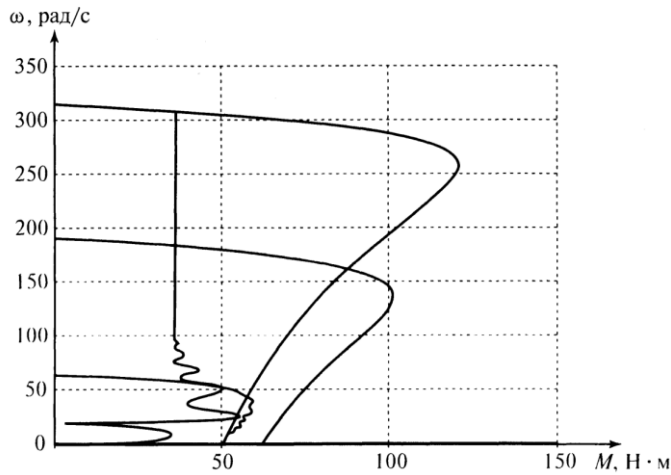


Рис. 4. Семейство механических характеристик при пуске двигателя в системе скалярного управления

Пуск в системе скалярного управления с реактивным моментом нагрузки представлен на рис. 4. Следует отметить наличие колебательного процесса на низких частотах, связанного с резонансными явлениями электромагнитной системы двигателя. Это явление вынуждает снижать темп ЗИ, оно усугубляется на двигателях большой мощности, обладающих меньшими активными потерями в статорных и роторных цепях, что не способствует демпфированию колебаний.

Основной недостаток скалярного управления заключается в малом быстродействии как при регулировании скорости, так и при регулировании момента. Это объясняется тем, что для перехода в некоторый установившийся режим требуется завершение процессов распределения моментобразующего тока и потокообразующего тока, которое в системах скалярного управления происходит само по себе через некоторое время. Именно это время переходных процессов и определяет ту плохую динамику, которая присуща электроприводу со скалярным управлением.

Так как требуется регулирование двух ортогональных токов, один из которых является потокообразующим, а другой — момент образующим, то система управления была названа векторной.

Под системами векторного управления принято подразумевать системы, работающие при постоянстве потокосцепления ротора, хотя система управления может быть построена и для постоянства потокосцепления статора или общего потока машины.

Пусть ось "х" сонаправлена с потокосцеплением ротора, тогда для асинхронного двигателя можно записать следующие уравнения равновесия:

$$\begin{cases} u_{s,x} = i_{s,x}R_s + \frac{d\psi_{sx}}{dt} - \omega_k \psi_{sy}; \\ u_{s,y} = i_{s,y}R_s + \frac{d\psi_{sy}}{dt} - \omega_k \psi_{sx}; \\ 0 = i_{r,x}R_r + \frac{d\psi_{rx}}{dt} - (\omega_k - \omega) \psi_{ry}; \\ 0 = i_{r,y}R_r + \frac{d\psi_{ry}}{dt} + (\omega_k - \omega) \psi_{rx}; \end{cases} \quad (2)$$

и потокосцеплении

$$\begin{cases} \psi_{sx} = L_s i_{sx} + L_m i_{rx}; \\ \psi_{sy} = L_s i_{sy} + L_m i_{ry}; \\ \psi_{rx} = L_m i_{sx} + L_r i_{rx}; \\ \psi_{ry} = L_m i_{sy} + L_r i_{ry}; \end{cases} \quad (3)$$

Если принять, что система управления будет поддерживать потокосцепление ротора постоянным, а ориентация осей х, у будет всегда соответствовать положению вектора

потокосцепления ротора, то $\frac{d\psi_{sx}}{dt} = 0$, $\frac{d\psi_{ry}}{dt} = 0$ и уравнения для роторной цепи можно упростить:

$$\begin{cases} 0 = i_{ry}R_r \\ 0 = i_{ry}R_r + (\omega_k - \omega) \quad r_x \end{cases} \quad (4)$$

Из первого уравнения системы (4) следует, что $i_{ry} = 0$, тогда

$$\begin{cases} r_x = L_m i_{sx}; \\ L_m i_{sy} = -L_r i_{ry} \end{cases} \quad (5)$$

Чтобы получить уравнение механической характеристики АД при постоянстве потокосцепления ротора необходимо выразить ток ротора по оси y — i_{ry} из второго выражения системы (4) и подставить его в уравнение момента:

$$M = -r_x i_{ry} + r_y i_{rx} = -r_x \left(-\frac{r_x(\omega_k - \omega)}{R_r} \right) = \frac{r_x^2}{R_r} (\omega_k - \omega) \quad (6)$$

Полученное уравнение механической характеристики представляет собой прямую линию. Сам по себе результат интересен тем, что уравнение не содержит инерционности и не имеет критического момента, т.е. при управлении АД с постоянным потокосцеплением можно реализовывать моменты больше критического. Теперь вернемся к уравнению момента и перепишем его через статорные токи, воспользовавшись системой (5):

$$M = -r_x i_{ry} = -r_x \left(-\frac{L_m}{L_r} i_{sy} \right) = \frac{L_m}{L_r} i_{sy} r_x i_{sy} = \frac{L_m}{L_r} L_m i_{sx} i_{sy} = \frac{L_m^2}{L_r} L_m i_{sx} i_{sy} \quad (7)$$

Полученный результат показывает, что для регулирования потокосцепления ротора надо регулировать ток статора по оси x , а для регулирования момента — ток статора по оси y . Структура системы векторного управления АД показана на рис. 5.

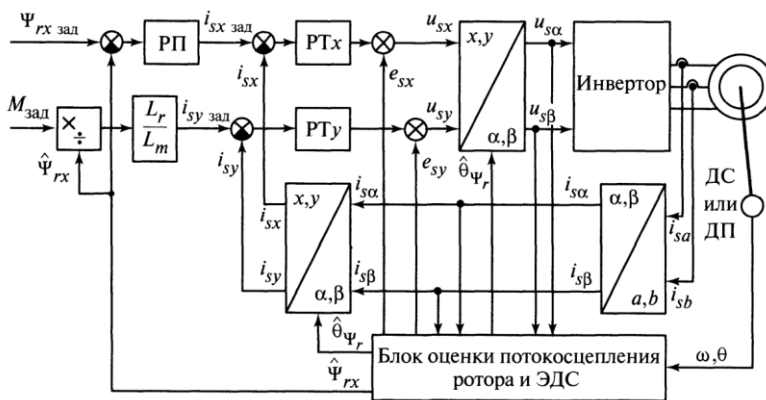


Рис. 5. Структура системы векторного управления АД

Управление осуществляется в осях x, y , отдельно регулируется ток статора по оси x — потокообразующий ток — с помощью регулятора тока (РТ $_x$) и ток статора по оси y — момент образующий ток — с помощью регулятора тока (РТ $_y$). Полученные регуляторами составляющие вектора напряжения в осях x, y с помощью блока координатных преобразований переводятся в оси α, β и реализуются инвертором. В фазах двигателя проводится измерение токов и их преобразование в оси α, β с помощью блока фазных преобразований. В зависимости от реализации в системе может присутствовать датчик скорости (ДС) или датчик положения (ДП).

Важной частью структуры является блок оценки потокосцепления ротора и ЭДС, который служит для вычисления амплитуды и углового положения вектора потокосцепления ротора и опционально может вычислять составляющие ЭДС статора по осям в помощь регуляторам тока. В зависимости от реализации блок оценки потокосцепления ротора может оперировать скоростью или положением ротора, током фаз двигателя и приложенными напряжениями. Подробно возможные структуры наблюдателей блока оценки потокосцепления ротора будут

рассмотрены позже. Оценка углового положения используется в координатных преобразованиях заданий напряжений из осей x , y в α , β и обратного преобразования измеренных токов из α , β в x , y . Задания на токи в осях x , y поступают с регулятора потока (РП) и от сигнала задания момента.

Таким образом, на сегодняшний день задача разработки и внедрения качественных систем управления скоростью и моментом асинхронного привода, каковыми являются системы векторного управления, является весьма важной. Проанализированы существующие структуры систем векторного управления. В качестве оптимальной для реализации на специализированных микроконтроллерах с функциями прямого цифрового управления двигателями выбрана структура в координатах (x, y) с ориентацией оси " x " по вектору потокосцепления ротора. Вместе с тем удалось показать, что во всех системах регулирования момент создается путем формирования тока по оси, перпендикулярной потоку машины, а это означает, что темп нарастания момента в системе векторного управления и прямого управления моментом одинаков. Он определяется превышением напряжения питания инвертора над мгновенной ЭДС двигателя и индуктивностями рассеяния статора и ротора.

Список литературы / References

1. Takahashi I., Ohimori Y. High-Performance Direct Torque Control of an Induction Motor // IEEE Trans. Industry Applications, 1989. Vol. 25. Pp. 257—264.
2. Анучин А.С. Системы Управления электроприводов / Изд. МЭИ. Москва, 2015.
3. Виноградов А.Б. Векторное управление электроприводами переменного тока. Иваново: ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина", 2008.

ВИДЫ ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИИ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Константинов М.Д. Email: Konstantinov1168@scientifictext.ru

*Константинов Михаил Дмитриевич – магистрант,
кафедра гидротехники, теории зданий и сооружений,
Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток*

Аннотация: постепенное освоение с более суровыми климатическими условиями задали тренд в развитии направлений механики мерзлых грунтов. Особенности строительства в подобных регионах влияют на общую сложность проектов. Также, как и требования к соблюдению высокого уровня качества, надежности и безопасности в строительстве, сложные инженерно-геологические условия накладывают свой отпечаток на процессы проектирования и эксплуатации сооружений в регионах с островным и сплошным распространением вечной мерзлоты. Одним из вариантов поддержания высокого уровня безопасности при длительной эксплуатации сооружений является термостабилизация мерзлых грунтов в основании сооружений с помощью различных термостабилизирующих устройств: от тентовых навесов до холодильных установок.

Ключевые слова: вечномерзлые грунты, крайний север, термостабилизация, системы «ГЕТ», «BET».

TYPES OF THERMAL STABILIZATION OF PERMAFROST SOILS AND FEATURES OF THEIR APPLICATION

Konstantinov M.D.

*Konstantinov Mikhail Dmitrievich -master's student,
DEPARTMENT OF HYDRAULIC ENGINEERING, THEORY OF BUILDINGS AND STRUCTURES,
FAR EASTERN FEDERAL UNIVERSITY, VLADIVOSTOK*

Abstract: gradual development with more severe climatic conditions set a trend in the development of frozen soil mechanics. Features of construction in such regions affect the overall complexity of projects. As well as the requirements for maintaining a high level of quality, reliability and safety in construction, complex engineering and geological conditions affect the design and operation of structures in regions with island and continuous permafrost distribution. One of the options for maintaining a high level of safety during long-term operation of structures is the thermal stabilization of frozen soils at the base of structures using various temperature-stabilizing devices: from shade sheds to refrigeration units.

Keywords: permafrost soils, far North, thermal stabilization, "HNP", "VNP" systems».

УДК 331.225.3

Введение

Планомерное развитие нефтегазодобывающей области в России еще в середине 20го века стало включать в себя освоение месторождений углеводородов в труднодоступных регионах страны. Такой подход позволял увеличить объем производства энергетических ресурсов, но требовал особого подхода к развитию регионов, в которых планировалось вести добычу, в отношении инфраструктуры, что включало в себя изучение возможности взаимодействия сооружений, будь то линейных: трубопроводы, водо- и теплопроводы или сосредоточенных на определенной площади, таких как сооружения комплексов добычи, с многолетнемерзлыми породами. Подобное взаимодействие было осложнено взаимным влиянием всех компонентов подобных систем: сооружение-многолетнемерзлый, грунт на температурный режим всех компонентов системы.

Первым преодоленным препятствием стал выбор подходящей конструкции фундамента для повышения его эффективности не только в конструктивном отношении для возводимого сооружения, но и в отношении теплоизолирующего эффекта для защиты грунтов оснований от выделяемого сооружением тепла. Так, основным видом фундамента для всех возводимых зданий и сооружений на крайнем севере стал свайный фундамент, который имел довольно серьезный запас прочности за счет смерзания свай с вечномерзлым грунтом после нескольких циклов замораживания-оттаивания.

Другим вариантом конструкции фундамента стал фундамент мелкого заложения, основанный на создании конструкции особой конфигурации, которая позволяла холодному воздуху в зимний период продувать пространство между перекрытием первого этажа и спланированной поверхностью грунта. Такой вариант природного воздействия позволял предотвратить выделяемому зданием теплу проникать в мерзлый грунт, тем самым повышая его среднюю температуру. Но с учетом повышения среднегодовой температуры воздуха, в последние десятилетия все чаще применяются более продвинутые виды термостабилизации вечномерзлых грунтов, вплоть до прямого воздействия на их тепловой режим с помощью холодильных установок. Данные методы можно включить в общую систему контроля теплового режима грунтов.

Виды термостабилизации грунта и особенности их применения.

Все используемые меры по сохранению и развитию толщи вечной мерзлоты в местах строительства и эксплуатации сооружений имеют собой одну общую цель – понижение среднегодовой температуры мерзлой толщи грунтов основания, которые в обычных условиях имеют тенденцию к повышению средней температуры с каждым новым циклом замораживания-оттаивания. Общей особенностью для подобных мер, а именно для применяемых систем термостабилизации грунтов, является воздействие на грунты оснований под сооружениями.

Все термостабилизирующие системы можно поделить по типу воздействия на меры, реализуемые на поверхности грунта и методы конструкционной защиты [4].

Среди первых стоит отметить следующие методы термостабилизации:

- Применение солнцезащитных навесов, которые уменьшают поступление солнечной радиации на поверхность грунта (рисунок 1);
- Расчистка снега в зимний период для увеличения излучения с поверхности грунта;

- Окраска поверхности грунта в светоотражающий цвет для повышения альбедо поверхности.



Рис. 1. Солнцезащитные навесы, сооружаемые на грунтовых насыпях

Конструкционные методы защиты, с свою очередь, включают в себя различные виды вентиляционных каналов, сооружаемых в толще конструкции, например, насыпи, для дополнительного ее охлаждения в зимний период, а также использования крупнообломочных пород для создания вентилируемого слоя на поверхности грунта (рисунок 2). Сюда же можно отнести различные меры с применением теплоизоляционных материалов в конструкции фундаментов сооружений для уменьшения теплового воздействия сооружения на вечномерзлые грунты [1].

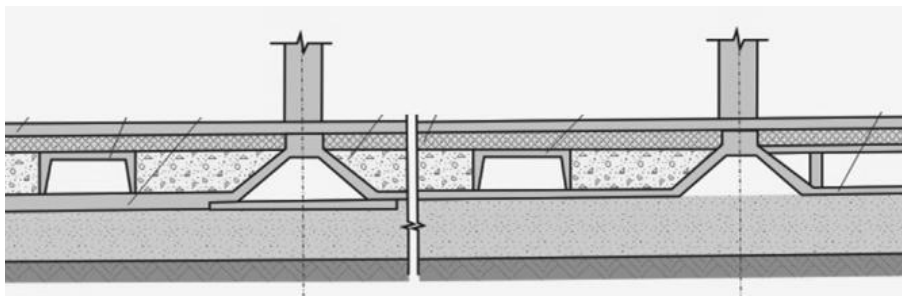


Рис. 2. Вентиляционные каналы в толще грунтовых конструкций

Отдельным методом термостабилизации мерзлых грунтов можно считать различные охлаждающие установки, применяемые для принудительной заморозки грунтов. Так, наиболее часто используемыми установками можно считать различные виды сезоннодействующих охлаждающих установок, холодильных установок, термосифонов различных конструкций, а также систем «ГЕТ», «ВЕТ» и одиночных термостабилизаторов. Рассмотрим каждый вид в отдельности.

Парожидкостные термостабилизаторы (ТС), (рисунок 3) – двухфазные термосифоны, которые обладают высокой теплопередающей способностью, быстрым темпом вмораживания, высокой эффективностью охлаждения, а также малой теплоемкостью. Они могут применяться в строительстве для различных задач: восстановление мерзлого состояния грунтов в основании сооружения, предпостроечного замораживания грунтов, уменьшения теплового воздействия сооружений на мерзлые грунты оснований, а также создания мерзлого основания, противофильтрационных завес и других задач [2].



Рис. 3. Грунтовые термостабилизаторы различных конструкций

Особенности их конструкций предусматривает разнообразие различных конфигураций ТС для решения различных задач. Так, известны ТС вертикальной конструкции, слабонаклонные и наклонные ТС, а также длиномерные охлаждающие устройства вертикальной и горизонтальной конфигураций.

Сезоннодействующие охлаждающие устройства (СОУ) аналогичны одиночным термосифонам с той лишь разницей, что их конструкция и используемый хладагент предназначены для автоматической работы в условиях, когда разница температур внешней среды и толщи грунта достигает определённых значений, на которые рассчитаны параметры хладагента [3].

Холодильные установки – это ТС, связанные с системой обеспечения постоянной циркуляции хладагента в охлаждающей трубке и его охлаждения в система. Такая конфигурация, хоть и наиболее затратна в эксплуатации, имеет ряд преимуществ перед ТС и СОУ в виде независимости от климатических условий в районе использования, что позволяет применять подобные системы для принудительной заморозки грунтов основания в районах с наиболее сложными инженерно-геологическими и климатическими условиями для создания толщи мерзлого грунта.

В свою очередь системы «ГЕТ» и «ВЕТ» (рисунок 4) имеют ряд особенностей, которые их отличают от других охлаждающих устройств. Данные особенности заключаются в конструкции систем, которые представляют собой систему горизонтально или вертикально расположенных тепловых трубок, расположенных в толще грунта на площади или в глубину и замкнутых в общий контур, где на поверхности грунта расположен испаритель, который осуществляет основную функцию по конденсации хладагента в системе и обеспечивает его циркуляцию по всей системе [7].

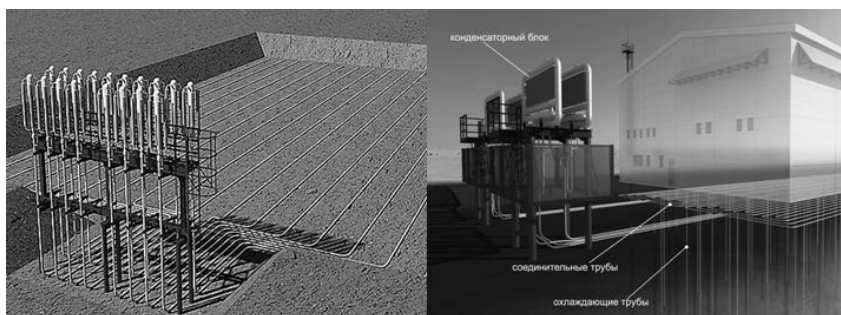


Рис. 4. Системы «ГЕТ» и «ВЕТ»

Подобные системы наиболее часто применяют для создания толщи мерзлых грунтов под сооружениями, занимающими большие площади поверхности грунта или если необходимо заморозить большой объем грунта на глубине до 100м.

Заключение

Таким образом, количество известных методов, используемых для термостабилизации мерзлых грунтов, довольно велико, что позволяет применять методы, направленные на решение определенных задач в строительстве. Так системы «ГЕТ» чаще всего используются для протяженных сооружений или сооружений, занимающих большие площади, а глубокие СОУ позволяют создавать противифльтрационную завесу на глубине до 100м.

Но все же наиболее часто используемым средством термостабилизации грунтов является одиночный термосифон, большое количество которых может быть объединено в общую систему для создания морозной толщи или понижения ее температуры. ТС наиболее универсальны в следствие простоты конструкции и наличия различных вариантов исполнения, каждый из которых найдет свое применение для отдельного спектра задач.

Список литературы / References

1. *Mingyi Zhang, Yuanming Lai, Zhiqiang Liu, Zhihua Gao* Nonlinear analysis for the cooling effect of Qinghai-Tibetan railway embankment with different structures in permafrost regions [Журнал] // Cold Regions Science and Technology. - 2005 г.. - стр. 237-249.
2. *Баясан Р.М., Голубин С.И., Лобанов А.Д., Баясан Т.В.* Парожидкостные термостабилизаторы грунта различных типов и назначения, их конструктивные и теплотехнические особенности [Журнал] // Мониторинг теории. - 2012 г.. - стр. 14-19.
3. *Ефимов В.М., Попенко Ф.Е., Рожин И.И.* Формирование температуры грунтов оснований при использовании сезонно-охлаждающих устройств (СОУ) в условиях криолитозоны центральной Якутии [Журнал] // Арктика и Антарктика. - 2017 г.. - стр. 98-105.
4. *Кондратьев В.Г., Перекупка А.Г., Примаков С.С., Петрова А.С.* Мероприятия по изменению режима теплообмена на поверхности земли и их влияние на распределение температуры в грунте [Журнал] // Нефтяное хозяйство. Проектирование и обустройство месторождений. - 2012 г.. - стр. 122-126.
5. *Макаров А.В., Журавлев А.В., Тян В.Ю.* Особенности строительства фундаментов в вечномёрзлых грунтах [Журнал] // Инженерный вестник Дона. - 2019 г..
6. *Максименко В.А., Евдокимов В.С., Гладенко А.А.* Система заморозки грунта на основе парокомпрессионного и естественно-циркуляционного циклов [Журнал] // Омский научный вестник. - 2012 г.. - стр. 163-166.
7. *Мельников В.П., Мельникова А.А., Аникин Г.В., Иванов К.С., Спасенникова К.А.* Инженерные решения в строительстве на вечной мерзлоте в плане повышения энергоэффективности сооружений [Журнал] // Криосфера земли. - 2014 г.. - стр. 82-90.
8. *Никишин А.В., Набоков А.В., Огороднова Ю.В., Коркишко О.А.* Применение различных видов систем температурной стабилизации на объектах нефтегазовой отрасли [Журнал] // Инженерный вестник Дона. - 2017 г.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

НАУЧНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВЕННОЙ ЭРРОЗИИ

Хайитова М.С. Email: Hayitova1168@scientifictext.ru

Хайитова Махбуба Сафаровна – ассистент,
кафедра ирригации и мелиорации,
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: в статье разработаны меры по уменьшению эродированности почв, грунтов при бороздковом поливе, при применении новых технических средств и технологии на орошаемых тяжёлых, средних, лёгких почвах, подверженных водной эрозии на территории Ташкентской области. Также приведены сведения по определению элементов техники водосберегающего полива, для получения высокого и качественного урожая сельскохозяйственных культур. Использованы методы анализа, группировки, сравнения и другие теоретические и эмпирические методы исследования.

Ключевые слова: почва, уклон, влагоемкость, поливная норма, поливной, режим, техника орошения, технология полива, борозда, эрозия, урожайность.

SCIENTIFIC RESEARCH OF SOIL ERROZY

Hayitova M.S.

Hayitova Mahbuba Safarovna - Assistant,
DEPARTMENT OF IRRIGATION AND LAND RECLAMATION,
TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL MECHANIZATION ENGINEERS,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: the article developed measures to reduce the erosion of soils and soils during furrow irrigation, when applying new technical means and technology for irrigated heavy, medium, light soils subject to water erosion in the Tashkent region. Information is also provided on the determination of elements of water-saving irrigation technique to obtain a high and high-quality crop crop. In the study of material used methods of analysis, grouping, comparison and other theoretical and empirical research methods.

Keywords: soil, slope, water capacity, irrigation rate, irrigation, regime, irrigation technique, irrigation technology, furrow, erosion, productivity.

УДК 2:631.459
DOI 10.24411/2312-8267-2020-10402

В настоящее время общая площадь республики составляет 44797,7 тыс. гектаров, из них в сельском хозяйстве используется 27521,6 тыс. гектаров, а орошаемая площадь составляет 4296,44 тыс.га. Они расположены на различных сельскохозяйственных территориях, отличающихся друг с другом природным и почвенно-климатическим условиям.

Интенсивное орошаемое земледелие проводится на площади 4278,0 тыс. га, отличающимися между собой по степени плодородности также мелиоративным и экологическим состоянием. К сожалению, 65,9% из этих земель находится в неудовлетворительном мелиоративном состоянии, более 1,5 млн га земель подверглись дефляции, в том числе 0,7 млн га земель подвержены к сильной дефляции, на площади 660 тыс. га происходит ирригационная эрозия, на землях площадью 40 тыс. га существует овражная эрозия и в результате наблюдается тенденция понижение плодородие почв, на землях, где развита орошаемое земледелие [1].

Основными причинами этого являются: ухудшение мелиоративное состояние орошаемых земель, усиление процесс дефляции и ирригационной, овражной эрозии,

неполное соблюдение систему обработки почвы, увеличение плотности почв, разрушение питательного режима растений и т.д. Поэтому, учитывая требования настоящего времени, т.е. сохранение структуры, увеличение степень плодородности почв, уменьшение почвенной эрозии является очень важной задачей при возделывании сельскохозяйственных культур.

Для получения высокого урожая в сельском хозяйстве важное значение имеет плодородие почв. Один из отрицательных факторов к этому является процесс эрозии почв. Эрозия происходит в результате разрушения физико-химических свойств горных пород, почвы или целостность поверхности других веществ. Охрана почвенных ресурсов и защита их от эрозионных процессов, борьба с эрозией, повышение плодородие эродированных почв и использования их в сельском хозяйстве является актуальным вопросом настоящего времени. В настоящее время по данным организаций международной охраны окружающей среды, в результате антропогенной эрозии каждый день выходит из сельскохозяйственного оборота 3200 га плодородные земли. В результате развития производительных сил с каждым днем возрастает площадь нарушенных земель и в результате ущерб от этих явлений составляет 100 млрд долларов каждый год.

В результате научных исследований определены, что на эродированных почвах урожайность уменьшается в 5-10 раз, увеличиваются различные сорняки в 2-4 раза. Поэтому антропогенная эрозия считается катастрофа для земледелия. Потому что, за короткое время под действием водной эрозии на площади несколько миллионов гектаров смывается верхний плодородный слой почв и она становится неплодородными.

На площадях из-за неправильного действия человека (сельскохозяйственные работы, добыча полезных ископаемых) происходит антропогенная эрозия, т.е. надземные и подземные слои грунта вымываются под действием воды. Основными причинами подверженности и развитие водной и ветровой эрозии почв в природных условиях являются: климатические, неровность поверхности земли, геологическое строение земли, состав мира растений, почвенное условие, также неправильное использование земель, водных источников со стороны человека [2]. Во многих странах мира, расположенных в засушливых климатических условиях, в т.ч. на территориях Узбекистана (Ташкентская, Самаркандская область, Ферганская долина), существуют эродированные почвы и борьба с ними является актуальным вопросом.

В настоящее время, по данным научно-исследовательских институтов, в республике пострадали 722 тыс. гектаров земель от ирригационной эрозии, 1812 тыс. гектаров пострадал из ветровой эрозии (посевные площади) и 1929 тыс. га - из водной и ветровой эрозии. Таким образом, предотвращение эрозионных процессов, сохранение и повышение плодородия почв, а также получить качественный и высокий урожай из сельскохозяйственных культур являются наиболее важным вопросам. Только из-за ирригационной эрозии в республике теряется 450-500 тыс. тонн хлопка. В зависимости от степени эрозии на этих участках урожайность хлопка на 40% меньше, чем на площади без эрозии. В результате ирригационной эрозии вместе с почвой вымываются питательные вещества и снижается продуктивность сельскохозяйственных культур. В результате плодородие почвы на одном и том же поле будет различным, что приведёт к надлежащему осуществлению агротехнических мероприятий, включая орошение, удобрение, обработку почвы и севооборот. Существующие орошаемые территории Узбекистана имеют различные плодородие и механический состав, склонность и различные типы почв. Часть из удобрений, используемых на полях орошения, теряются из-за ветровой эрозии либо смываются водой, а на недавно освоенных спланированных песчаных почвах эффективность использования удобрений резко снижается из-за вымывания их в более глубокие слои почвы [3]. Вот почему защита почвы от эрозии и повышение её плодородия имеет большое экономическое и экологическое значение, получить урожай из этих территорий. Многочисленными местными и зарубежными учеными проводились исследования об образовании ирригационной эрозии и борьба против них. Если мы будем смотреть на исследования зарубежных ученых: В. Иванова (1980) [4], Черенов (1966) [5], В.Я. Ульченко (1977) [6], и П.И. Аксенова (1965) [7].

Общеизвестно, что в Узбекистане рельеф неровный, а эрозия почвы вызвана водой на склоновых орошаемых землях и уничтожаются макро и микроорганизмы и агрохимические остатки, в результате загрязняется окружающая среда. Многие ученые в Центральной Азии, включая Узбекистан, провели исследования по борьбе с эрозией почвы. С.Майлибаев (1967) [8], М.Насриддинов (1978) [9], С.И.Искандаров (1980) [10], А.Д.Табет (1980) [11], К. Мирзажанов, Ш. Нурматов (1983) [12], А. Казаков (1983)[13]. По мнению этих ученых, толщина гумусового слоя и содержание питательных веществ уменьшаются с увеличением вымывания. По предложению К.М. Мирзажанова, В.У.Рахмонова, (2016) [14] было рекомендовано орошать хлопковые поля глубиной 6,6 см с 5 горизонтальными барьерами 29-30 см амплитудой 0,13 л/с расходом воды для защиты типичный сероземов от ирригационной эрозии. В типичных сероземных почвах Ташкентской области вымывание увеличивается до 4,5 т/га при уклоне 0,50 и до 44,7 т/га с уклоном 4,30 (1982) [15], в исследованиях Ш. Нурматова. (1982) [15] (1993) [16].

Чтобы сократить процессы вымывания, Н.К. Нурматов и А.Гуломжонов (1979,1982) предложили орошать хлопчатник змеевидной грядкой с глубиной воды 2-3 см, земли с высоким уклоном (0,05-0,2) Таджикистана.

Это может быть достигнуто уменьшением вымывания почвы на 40-50% при использовании специальных змеевидных ловушек заменяющими борозды удобрений культиватора [17].

Д.В. Назаралиев доказал, что не необходимо определить оптимальную форму борозд и расход воды для орошения картофеля на типичных эродированных почвах. Было установлено, что влияние формы рассады на количество гумуса, азота и калия в потоке, а также на снижение содержания питательных веществ зависит от элементов ирригационной противозерозионной технологи. Обобщена экономическая эффективность возделывания картофеля на типичных сероземах.

В результате ирригационной эрозии на орошаемом поле появились новый технические средства для бороздкового полива с высоким профилем и проектными уклонами на орошаемых участках с уклоном более 0,001, основанные на научных исследованиях в области эрозии на поле УЗНИИХ Ташкентской области, промывка частиц почвы вместе с макро-и микро, элемента, агрохимические остатки эффективное использование водных ресурсов за счет использования сельскохозяйственных угодий, высококачественного растениеводства, а также выявления элементов водосберегающих технологий орошения в результате предотвращается потери элементов агрохимических остатки и загрязнения окружающей среды.

Полученные результаты, чтобы эффективно использовать водные ресурсы, будет создан новый техническое оборудование уменьшения эрозии, чтобы обеспечить стабильный профиль и обеспечивающие уклоны проектные поперечные сечения борозды. Будут определены физические свойства и содержащиеся в нем питательные вещества уровне подземных вод и их минерализация на опытных полях, элементы техники полива используемые производстве и повышение их эффективности.

В результате новая методика будет адаптирована к существующим методикам для использования в полевых условиях с использованием новой методики, которая обеспечивает стабильный профиль и проектное поперечное сечения борозды для эффективного использования водных ресурсов.

Заключение. По результатам первого года использования технические средства и технологии можно констатировать следующее:

Эрозия, вызванная поливной водой, будет уменьшаться на 3-5%, экономия оросительной воды составляла 5-8%. Потеря плодородия почвы была предотвращена. Увеличение урожайности на 5-6%. Ликвидирован вымыв плодородной слой почвы. Эрозия почвы в начале и в конце борозды стабилизировалась. Обеспечены равномерный рост и развитие хлопчатника по длине борозды.

Список литературы / References

1. Нурматов Ш.Н., Абдалова Г.Н., Рахимов А.Х., Рахманов Р.У. “Тупрок ирригация эрозиясидан муҳофазалаш ва унимдорлигини ошириш омилилари”. Тошкент. Print “Хресс”, 2018. 264 стр.
2. Рамазонов О., Юсупбеков О. “Тупрокшунослик ва деҳқончилик”. Д. Учебник. Ташкент. “Шарк”, 2003. 87-91 стр.
3. Рамазонов А., Буриев С. “Тупрокшунослик ва деҳқоншунослик”. Ташкент. “Баркамол фойз медиа”, 2018. 57-61 стр.
4. Иванов В., Парахневич М. “Эффективность противоэрозионной агротехники на черноземных и серых лесных почвах”. Научные тр.Воронежс. СХИ, 1980. Вып. 110. 22-31 с.
5. Черенев Г.А. “Противоэрозионные обработки зяби на смытых почвах”. Вестник сельскохозяйственной науки, 1996. № 12. 8-12 стр.
6. Ульченко В.Я. “Некоторые особенности основной обработки почв на склонах”. В кн.: Технология и урожай. Волгоград: Нижне-Волж. книж. изд., 1977. 13-18 стр.
7. Аксенов П.И. “Накопление влаги в почве глубоким кротованием”. Вестник сельскохозяйственной науки, 1965. № 2. 97-101 стр.
8. Майлибаев С.С. “Минеральные удобрения на эродированных почвах”. Хлопководство, 1965. № 10. 34 стр.
9. Насриддинов М.М. “Пути повышения плодородия новорошаемых эродированных светлых сероземов Андижанской области”. Автореф.дис.канд.с-х. наук. Ташкент, 1978. 24 стр.
10. Искандаров С.И. “Эффективность форм азотных удобрений на почвах, подверженных ирригационной эрозии”. Дисс. канд. с-х. наук. Ташкент, 1980. 142 стр.
11. Табет А.Д. “Влияние ирригационной эрозии на свойства типичных сероземов и урожайность хлопчатника”. Автореф.дисс. на соис. уч. степени канд. с-х. наук. М., 1980. 21 с.
12. Мирзажанов К.М., Нурматов Ш. “Отдача удобрений на эродированных почвах”. Хлопководство, 1983. № 2.
13. Казаков А. “Эрозионоопасные земли Северо-Западной части Наманганской области и эффективность некоторых приемов защиты светлых сероземов от ирригационной эрозии” Автореф. дисс. канд. с-х. наук, 1983. 21 стр.
14. Мирзажанов К.М., Рахмонов Р.У. “Ирригационная эрозия почв и элементы борьбы с ней”. Ташкент.: “Наврўз”, 2016. 252 стр.
15. Нурматов Ш.Н. “Теоретические основы прогнозирования ирригационной эрозии почв и методы барьбы с ней”. Автореф.док.дисс. 1993. 29 стр.
16. Нурматов Н.Н., Гуломов А. “Новая технология полива на склонах”. Ж. Хлопководство, 1979. № 5. 32-34 стр.
17. Нурматов Н.Н., Гуломжонов А. “Орудие для нарезки борозд”. Хлопководство, 1982. № 5. 29-30 стр.

БАЗОВЫЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ

Тимиргалеева Р.Р.¹, Гришин И.Ю.², Бабаян А.О.³

Email: Timirgaleeva1168@scientifictext.ru

¹Тимиргалеева Рена Ринатовна - доктор экономических наук, профессор,
кафедра менеджмента и туристского бизнеса,

Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, г. Ялта;

²Гришин Игорь Юрьевич - доктор технических наук, профессор,
кафедра программирования,

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Севастополь;

³Бабаян Арменак Оганесович - доктор физико-математических наук, профессор,
кафедра специализированного математического образования,

Национальный политехнический университет Армении, г. Ереван, Республика Армения

Аннотация: в статье приведена общая характеристика туризма и классификация туристских ресурсов. Выявлены базовые условия развития туристско-рекреационного потенциала региона. Доказано, что туристические ресурсы являются основой для формирования туристского продукта. В рамках исследования учтен фактор территориального размещения турресурсов. Отмечено их влияние на продолжительность пребывания туристов в местах размещения. Предложен алгоритм преобразования туристских ресурсов в туристский продукт и раскрыто содержание каждого этапа.

Ключевые слова: туристско-рекреационный потенциал, сфера туризма, туристские ресурсы, туристский продукт.

BASIC CONDITIONS FOR THE DEVELOPMENT OF TOURISM AND RECREATIONAL POTENTIAL OF THE TERRITORY

Timirgaleeva R.R.¹, Grishin I.Yu.², Babayan A.O.³

¹Timirgaleeva Rena Rinatovna - Doctor of Economics, Professor,
DEPARTMENT OF MANAGEMENT AND TOURISM BUSINESS,
CRIMEAN FEDERAL UNIVERSITY NAMED AFTER V.I. VERNADSKY, YALTA;

²Grishin Igor Yurievich - Doctor of Technical Sciences, Professor,
DEPARTMENT OF PROGRAMMING,

LOMONOSOV MOSCOW STATE UNIVERSITY, SEVASTOPOL;

³Babayan Armenak Oganessian - Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor,
DEPARTMENT OF SPECIALIZED MATHEMATICAL EDUCATION,
NATIONAL POLYTECHNIC UNIVERSITY OF ARMENIA, YEREVAN, REPUBLIC OF ARMENIA

Abstract: the article provides a general description of tourism and the classification of tourism resources. The basic conditions for the development of the tourist and recreational potential of the region are identified. It is proved that tourism resources are the basis for the formation of a tourism product. The study takes into account the factor of the territorial distribution of tourism resources. Their influence on the length of stay of tourists in places of accommodation is noted. An algorithm is proposed for converting tourism resources into a tourism product and the contents of each stage are disclosed.

Keywords: tourist and recreational potential, tourism, tourism resources, tourism product.

УДК 332.13

Туризм является одной из крупнейших статей международной торговли в несырьевом секторе и с каждым годом становится всё более популярным средством проведения досуга.

Развитие процессов глобализации значительно расширило рынок мирового туризма, увеличивается количество туристов, ассортимент и количество туристских продуктов, география путешествий, развиваются туристские инновации, появляются новые туристские компании. Люди больше работают, соответственно они хотят больше отдыхать. Для этого они выбирают путешествия не только в экзотические страны, но и в соседние регионы.

Туризм основан на целевом и рациональном использовании туристических ресурсов, которые, являясь объектами интереса со стороны путешественников, способны удовлетворять их потребности в процессе путешествий. Совершенно очевидно, что если на определенной территории нет туристических ресурсов, там и не может быть туризма. Вместе с тем, чтобы туризм начал свое развитие на любой территории, необходимо наличие определенной совокупности туристских ресурсов, которые можно объединить в группы: 1) земля, водные, лесные и другие рекреационно-туристские природные ресурсы; 2) финансовые ресурсы; 3) трудовые ресурсы; 4) предпринимательские идеи; 5) инновации; 6) информация; 7) знания [1, 3].

Отметим, что туристические ресурсы являются основой для формирования туристского продукта и его предложения. Структурно они состоят из различных природных, культурно-исторических и социально-экономических объектов и явлений, которые могут стать основой для предоставления туристических услуг. Вместе с тем, туристические ресурсы представляют интерес не сами по себе, а только с точки зрения использования их совокупности. Таким образом, туристические ресурсы, являясь компонентом туризма как единой системы, сами создают своеобразную базовую подсистему экономики региона [2, 4, 5].

Говоря о базовых условиях развития туристско-рекреационного потенциала определенной территории, необходимо учесть тот факт, что те или иные туристические ресурсы отличает сезонность их использования, которая еще имеет и разносторонние эффекты. Так, с одной стороны, фактор сезонности позволяет туристско-рекреационным ресурсам восстанавливаться естественным образом. Однако, с другой стороны, имеют место негативные явления, которые связаны с неравномерностью эксплуатации данного вида ресурсов. Вместе с тем, при пользовании антропогенными туристическими ресурсами фактор сезонности не играет особой роли – он либо отсутствует, либо является слабо выраженным. Такое свойство антропогенных ресурсов позволяет территориям, регионам привлекать туристические потоки даже в период, когда природные ресурсы неактивны. Данное обстоятельство создает возможность для снижения влияния фактора сезонности в определенной туристической дестинации, что смягчает влияние природных ресурсов на развитие туристской отрасли в регионе.

В рамках рассматриваемой проблемы следует учесть такой фактор как территориальное размещение туристических ресурсов. К примеру, для антропогенных туристических ресурсов характерна их доступность, поскольку они в большинстве случаев размещены в пределах населенных пунктов, и их посещение не требует дополнительных транспортных затрат, кроме посещения таких антропогенных ресурсов, как монастыри, музеи под открытым небом, крепости и другие объекты. А вот для природных туристско-рекреационных ресурсов характерно пространственное размещение, данные объекты расположены за пределами населенных пунктов и мест размещения туристов. В этом случае возникают транспортные затраты, требующие иногда значительных инвестиций.

Отдельно отметим важное влияние туристических ресурсов на продолжительность пребывания туристов в местах их размещения. Так, длительное пребывание туриста на определенной территории способствует развитию экономики региона, что вызвано увеличением объемов их трат на проживание и пользование туристско-рекреационными ресурсами. Однако, чтобы превратить природные и антропогенные ресурсы в турпродукт, необходимо их преобразовать в туристические ресурсы (рисунок 1).



Рис. 1. Алгоритм преобразования ресурсов в туристический продукт

Итак, на первом этапе необходимо воспользоваться классификационными признаками, в соответствии с которыми ресурсы идентифицируются как потенциальные туристические и размещаются в соответствующей классификационной матрице. При этом нужно учесть состояние популярности того или иного ресурса, его потенциальную востребованность. Далее оцениваем количественно и качественно идентифицированные и сгруппированные в матрицу ресурсы, отмечаем возможности и условия обеспечения их сохранности и восстановления. Следующий этап предполагает определение преимуществ ресурсов, на основании которых они будут позиционироваться для целевой аудитории. При этом нужно учесть, что преимущество должно обеспечить стабильный в пространстве и времени вид туризма.

Говоря о следующем этапе, отметим, что его реализация направлена на получение прибыли за счет удовлетворения потребностей целевой аудитории. На этом этапе нужно учесть соотношение спроса и предложения, для чего необходимы маркетинговые исследования. Также маркетинговый инструментарий необходимо применить для реализации этапа продвижения турпродукта и, как результат, получаем туристические потоки, удовлетворенные предложенным турпродуктом.

Таким образом, важной чертой туристических ресурсов, являющейся и одним из базовых предпосылок развития туристско-рекреационного потенциала территории, является их способность сохранять свои полезные свойства, что делает их средствами труда в туризме и позволяет разрабатывать разнообразные турпродукты.

Список литературы / References

1. Особенности современной подготовки кадров высокой квалификации для предприятий курортно-рекреационного комплекса / Тимиргалеева Р.Р., Лукьянова Е.Ю. // Проблемы современного педагогического образования, 2014. № 45-1. С. 281-290.
2. Проблемы и перспективы взаимодействия санаторно-курортного и туристского комплексов Республики Крым / Тимиргалеева Р.Р., Куц Т.В. Таврический научный обозреватель, 2016. № 2 (7). С. 31-36.
3. Святохо Н.В. Концептуальные основы исследования туристского потенциала региона / Н. В. Святохо // Экономика и управление, 2017. № 2. С. 30-36.
4. Управление развитием предприятий туристско-рекреационной сферы на основе внутреннего маркетинга / Тимиргалеева Р.Р., Гришин И.Ю., Шостак М.А. Симферополь, 2015.
5. Шабалина Н.В. Эволюция представлений о туристско-рекреационном потенциале как основе формирования и развития туристско-рекреационных систем / Н.В. Шабалина, В.С. Власов // Туризм и рекреация: фундаментальные и прикладные исследования: сб. трудов межд. научн. конф. М. Советский спорт, 2018. С. 391399.

К ВОПРОСУ РОССИЙСКО–АЗЕРБАЙДЖАНСКИХ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ

Исмаилова Л.Г. Email: Ismayilova1168@scientifictext.ru

Исмаилова Лала Гамлетовна - кандидат экономических наук, доцент,
кафедра экономики промышленности и менеджмента,
Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,
г. Баку, Азербайджанская Республика

Аннотация: в статье рассматриваются различные аспекты торгово-экономических связей между двумя странами – Азербайджаном и Россией.

Азербайджанская Республика и Российская Федерация связаны исторически сложившимися многосторонними отношениями, являясь соседними странами и имея ряд общих черт. Совместное объединение в течении нескольких десятилетий в составе Советского Союза, использование русского языка на постсоветском пространстве, многочисленные объемы поставок товаров из одной страны в другую явились базой для двухсторонних дружественных партнерских отношений. Данные факторы послужили тому, что Россия на сегодняшний день является одним из главных стратегических партнеров Азербайджана на мировой арене.

На государственном уровне в различных областях между двумя странами за последние десятилетия подписан перечень соглашений, регулирующих совместные действия на разных уровнях. Активно развивается и совершенствуется экономическое сотрудничество между Азербайджаном и Россией во многих областях: энергетической, транспортной, торговой, культурной и ряде других. Несомненно, что Азербайджан – главный партнер России на Южном Кавказе и данный факт еще более укрепляет и стимулирует взаимное сотрудничество.

Ключевые слова: торгово-экономическое сотрудничество, международные экономические отношения, развитие отношений.

TO THE QUESTION OF THE RUSSIAN-AZERBAIJANI TRADE-ECONOMIC RELATIONS

Ismayilova L.H.

Ismayilova Lala Hamletovna – PhD in Economics, Associate Professor,
DEPARTMENT OF ECONOMICS OF INDUSTRY AND MANAGEMENT,
AZERBAIJAN STATE UNIVERSITY OF OIL AND INDUSTRY,
BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN

Abstract: the article discusses various aspects of trade and economic relations between the two countries - Azerbaijan and Russia.

The Republic of Azerbaijan and the Russian Federation are connected by historical multilateral relations, being neighboring countries and having a number of common features. The joint unification for several decades within the Soviet Union, the use of the Russian language in the post-Soviet space, the numerous volumes of goods delivered from one country to another formed the basis for bilateral friendly partnerships. These factors have made Russia one of the main Azerbaijan's strategic partners on the world stage.

At the state level in various fields between the two countries over the past decades a list of agreements has been signed that regulate joint actions at different levels. Economic cooperation between Azerbaijan and Russia is actively developing and improving in many areas: energy, transport, trade, cultural, and several others. There is no doubt that Azerbaijan is the main partner of Russia in the South Caucasus, and this fact further strengthens and stimulates mutual cooperation.

Keywords: trade and economic cooperation, international economic relations, development of relations.

Сегодняшнее состояние мировой экономики определяют такие важные понятия, как глобализация, интеграция и регионализация. Реалии таковы, что в современном мире ни одна страна не может достигнуть высокого уровня социально-экономического развития без активного вовлечения в мировые экономические отношения. Посредством глобализации происходит развитие торгово-экономических отношений между странами, увеличивается движение потоков международного капитала, создаются и развиваются транснациональные корпорации, что в конечном итоге способствует сближению государств.

Несомненно, что участие государств в международных экономических связях дает им определенные преимущества, раскрывает новые возможности, способствует становлению и развитию перспективных отраслей. Этот процесс позволяет целесообразно использовать исторически сложившиеся факторы производства, имеющиеся финансовые преимущества, участвовать в развитии и разработке новым всемирных достижений науки и техники, быстрее реализовывать развитие и совершенствование всех отраслей экономики, глубже и многообразнее удовлетворять потребности людей, эффективнее осуществлять государственные национальные стратегические интересы [1].

Азербайджан с каждым годом усиливает экономические отношения с другими странами, все глубже вторгаясь в мировое торгово-экономическое пространство и укрепляя свои позиции. Растущая экономика, предоставление условий для развития малого и среднего бизнеса, выгодное географическое положение, создание привлекательного инвестиционного климата – все это способствуют развитию внешнеэкономических связей республики с близлежащими странами. Широко развиваются и год от года крепнут связи Азербайджана и со своим близлежащим соседом, Россией [4].

Возникновение и развитие связей между Россией и Азербайджаном, опирающиеся на глубокие исторические корни, прошли своеобразный путь эволюции. На протяжении нескольких веков между Россией и Азербайджаном шла оживленная торговля товарами. Еще великий путешественник Афанасий Никитин в своей книге «Хождение за три моря» описывал торговые отношения между Азербайджаном и Россией, в частности рассказывается о том, как товары из Твери привозились на азербайджанские рынки. В XVIII веке российский император Петр I отмечал, что русские товары беспрепятственно проходят через территорию Азербайджана по «Шелковому пути» на рынки Европы и Азии. Таким образом, исторически сложилась такая ситуация, что Азербайджан в результате своего географического положения стал транзитным коридором, который соединил два континента. Экономическое сотрудничество между Азербайджаном и Россией очень важно для обеих стран, в частности из-за многочисленности факторов, которые обуславливают взаимосвязь стран [2].

Длина границы между странами составляет 284 км, и, невзирая на то, что Азербайджан обладает более протяженной границей с другими государствами, дорога через Дагестан на протяжении последних нескольких тысяч лет считается одной из основных артерий, связывающих Восточную Европу и Средний Восток. Исторически сложилось, что именно через Дербент Азербайджан реализовал ключевые торговые связи, азербайджанские продукты поставлялись на мировой рынок либо по суше через Дербент, либо же по Каспию через Астрахань и прочие порты Северного Каспия. Наряду с этим, РФ считается более крупным рынком в регионе, и традиционные отношения, которые объединяют две страны (русский язык, безвизовый режим, общее историческое советское прошлое), способствуют тому, что азербайджанская продукция экспортируется в Россию. Также следует упомянуть о большом количестве азербайджанских граждан, работающих в России. В целом, к нынешнему времени Азербайджан является одним из основных экономических партнеров России на территории СНГ [2].

Итак, основным партнером Азербайджана по импорту остается Россия (за исключением 2012 года). Традиционно товарами импорта из России являются зерновые культуры (пшеница и кукуруза), древесина и изделия из нее, железо и сталь, а также изделия из них,

табак, оборудование и механические устройства. В 2017 году Россия обеспечила 16,8% стоимостного объема азербайджанского импорта (1,5 млрд долл. США).

Вместе с тем, что Россия является главным поставщиком импорта в Азербайджан, занимая первое место, следует отметить, что и Азербайджан является стратегически главным торговым партнером России на Южном Кавказе. Азербайджан в последние десять лет лидирует по темпам экономического роста среди стран СНГ: ВВП выросло в 3.8 раза, уровень безработицы уменьшился на 45%, а рост ненефтяного сектора составил 8.4%. По данным федеральной таможенной службы Российской Федерации двусторонний товарооборот между Россией и Азербайджаном составил 2.5 млрд долларов, что увеличилось на 12% по сравнению с предыдущими годами. Экспорт составил 2.3 млрд долларов (рост на 7%), а импорт составил 502 млн. долларов, что увеличилось на 27%.

Экономические взаимоотношения между странами характеризуются тем, что можно заметить увеличивающийся поток объемов взаимного торгового обмена, связанный с активным сотрудничеством правительств АР и РФ и их постоянной работой по заключению взаимных договоренностей в различных областях, стабильным (с 1998 года) положительным салдо в пользу России, активным участием российских компаний в экономике Азербайджана.

Взаимоотношения РФ и Азербайджана во внешней торговле характеризуются тем, что Азербайджан поставяет в Россию минеральное сырье и сельскохозяйственную продукцию, а Российская Федерация, в свою очередь, готовую продукцию. В определенной степени, Азербайджан для России является крупным поставщиком сельскохозяйственной и сырьевой продукции.

Одним из ключевых и многообещающих направлений отношений между двумя странами является развитие регионального сотрудничества, помимо прочего и регионального приграничного партнерства. Результатом этого является то, что Азербайджан сейчас сотрудничает более чем с 70 регионами России. Торгово-экономические отношения между Россией и Азербайджаном регулируются рядом соглашений, к которым относятся Соглашение между Правительством РФ и Правительством АР о свободной торговле от 30.09.1992 г., Протоколами к указанному Соглашению от 22.10.1992 г., 26.11.1992 г. и 29.11.2000 г., Протоколом между Правительством РФ и Правительством АР о поэтапной отмене изъятий из режима свободной торговли от 06.02.2004 г., Соглашением между Правительством РФ и Правительством АР о поощрении и взаимной защите инвестиций от 29.09.2014 г. и рядом других [3].

Следует отметить, что между странами сегодня наблюдаются рост темпов товарооборота, услуг, денежных переводов, причем в обоих направлениях. А это свидетельствует о взаимосвязи бизнеса и людей. При этом стороны считают, что имеется еще больший потенциал для роста и рассчитывают на долгосрочное сотрудничество.

В частности, на сегодняшний день между странами достигнуто соглашение предоставления российской стороной информации о своих потребностях, в частности по сельскохозяйственной продукции на перспективу. Азербайджанская сторона готова обеспечить производство, переработку, логистику, выполнить все необходимые работы совместно с российскими коллегами, для того чтобы доставить в соответствующие сроки продукцию высокого качества на российский рынок.

Этому способствует также создание азербайджанских розничных сетей и прочих центров в России. В настоящее на российском рынке реализуется проект создания сети магазинов «Дары Азербайджана». В рамках проекта первый такой магазин открылся в Москве. В будущем планируется открыть аналогичные магазины и в других российских городах. Уже в этом году откроются винные дома в Санкт-Петербурге и Екатеринбурге.

С марта 2006 г. в Баку действует Торговое представительство Российской Федерации, также функционируют представительства Дагестана и Татарстана. Россия является одним из основных внешнеторговых партнеров Азербайджана, занимая по итогам 2017 г. третье место (после Италии и Турции) в общем товарообороте страны с долей 9,48% и лидируя в азербайджанском импорте с долей 17,7%. По статистическим данным, в 2017 г. российско-

азербайджанский товарооборот составил 2 627,2 млн долл. США, увеличившись на 34,4% по сравнению с 2016 годом. Российский экспорт в Азербайджан достиг 1 935,1 млн долл. США (+28,3%), импорт – 692,1 млн долл. США (+55%).

Товарооборот между Азербайджаном и Россией по итогам 2018 года составил \$2 млрд 550 млн 906,07 тыс. На долю торговых операций с Россией в 2018 году пришлось 8,25% всего внешнеторгового оборота Азербайджана. Товарооборот между Азербайджаном и Россией в январе-июле 2019 года составил \$1 млрд 381 млн 606,996 тыс., что на 23,2% больше, чем за аналогичный период 2018 года. По данным ГТК, на долю торговых операций с Россией пришлось 7,76% всего внешнеторгового оборота Азербайджана за 7 месяцев 2019 года [5].

В отчетном периоде объем экспорта азербайджанской продукции в РФ составил \$423 млн 234,91 тыс. (рост на 9,4%). В целом, на поставки в Россию пришлось 3,45% азербайджанского экспорта за январь-июль 2019 года.

Импорт российской продукции в Азербайджан в январе-июле составил \$1 млрд 183 млн 761,94 тыс. (рост на 29%). В общем объеме импорта товаров в Азербайджан на долю поставок из России пришлось 14,04%.

В структуре экспорта России в Азербайджан за указанный период основными товарными группами являлись продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье – 590,7 млн долл. США (30,5% от общего объема экспорта), машины, оборудование и транспортные средства – 510,2 млн долл. США (26,4%), металлы и изделия из них – 250,6 млн. долл. США (12,9%), древесина и целлюлозно-бумажные изделия – 182,6 млн долл. США (9,4%). В структуре российского импорта преобладали поставки продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья – 449 млн. долл. США (64,9% от общего объема импорта), минеральных продуктов – 72,2 млн долл. США (10,4%), металлов и изделий из них – 44,5 млн долл. США (6,4%), машин, оборудования и транспортных средств – 36,8 млн долл. США (5,3%), текстиля и изделий из него – 27,0 млн долл. США (3,9%).[5].

Более 700 совместных российско-азербайджанских компаний в различных областях деятельности работают в Азербайджане. В их числе порядка 300 компаний составляют компании с полным российским финансированием.

Важное участие в развитии топливно-энергетического комплекса Азербайджана принадлежит ПАО «ЛУКОЙЛ», которое осуществляет свою деятельность в нефтегазовом секторе страны, начиная с 1994 года. За прошедшие годы ПАО «ЛУКОЙЛ» инвестировало в экономику страны около 3,7 млрд. долл. США. В настоящее время ПАО «ЛУКОЙЛ» участвует в добывающем газоконденсатном проекте «Шах-Дениз» (ему принадлежит 10% в Соглашении о разведке, разработке и долевом разделе добычи на указанном месторождении). Российская компания располагает в Азербайджане разветвленной сетью АЗС. С участием капитала ПАО «АВТОВАЗ» в республике осуществляет деятельность совместное предприятие «Хазар-Лада», которое располагает более 40 станциями технического обслуживания практически во всех регионах страны. В Азербайджане работают СП «АзРосПромИнвест» (лидер на рынке бентонита стран СНГ), соучредителями которого (по 50% долей в уставном капитале) являются ОАО «Даш-Салахлы бентонит» и российское ООО «Научно-производственное объединение «Бентонит», пивоваренный завод «Балтика-Баку» (крупнейшее предприятие данного профиля в регионе), клиника «Добромед». Продолжается успешное сотрудничество между ОАО «Метровагонмаш» и Бакинским метрополитеном. Полноформатную банковскую деятельность осуществляют Банк ВТБ (Азербайджан) и ОАО «Никоил-банк». В октябре 2016 г. состоялась презентация первого совместного азербайджано- российского предприятия в области транспорта «АзРусТранс», акционерами которого являются «Азербайджанские железные дороги» (51%) и крупнейший российский перевозчик сельхозпродукции компания «Русагротранс» (49%). В ноябре 2016 г. состоялась церемония закладки фундамента первого в Азербайджане фармацевтического предприятия «Хайят Фарм» в Пираллахинском промышленном парке, акционерами которого являются российская компания «Р-Фарм» (45% долевого участия), азербайджанская компания «VITA-A» (45%) и Азербайджанская инвестиционная компания (10%). Фармацевтический

завод «Хайят Фарм», инвестиционная стоимость которого составляет 74 млн. долл. США, будет пущен в эксплуатацию в 2020 году. В 2017 г. во внешнеторговых операциях с Азербайджаном участвовали 70 субъектов Российской Федерации.

В последние годы в России и Азербайджане стали запускать проекты по стимулированию экспорта продукции соответствующих предприятий. В частности, в Азербайджане с 2016 года началась работа по продвижению азербайджанской продукции под маркой «Made in Azerbaijan» в России, а в мае 2017 года дала старт программа поддержки российских экспортеров нетопливного сектора под маркой «Made in Russia». В ходе встреч азербайджанские бизнесмены предлагали своим коллегам продукцию аграрного сектора и продукцию винодельческой отрасли, в свою очередь, российские предприниматели предлагают продукцию машиностроения.

Направление экономических взаимоотношений между двумя странами, как было отмечено, часто зависят от политических вопросов. Санкции, использованные Европой и США в отношении России, открыли новые возможности для развития экономических отношений.

Факторами, способствующими развитию двухсторонних экономических отношений, несомненно являются наличие общих границ, базы инфраструктуры для ведения бизнеса, исторически сложившиеся культурные связи и обладание русским языком большей частью населения Азербайджана, большая азербайджанская диаспора в России.

Увеличение взаимного товарооборота, расширение экспорта сельскохозяйственной продукции из Азербайджана в Россию, увеличение партнерства в области развития транспортных коридоров между Европой и Азией, развитие широкого сотрудничества в области энергетики, туризма, несомненно играют роль ключевых направлений в развитии экономических связей между Россией и Азербайджаном.

Список литературы / References

1. *Фомичев В.И.* Международная торговля. Москва. ИНФРА-М, 2001, 446 стр.
2. *Аббасов Ч.М.* Пути интеграции Азербайджана в мировую экономику. Баку, 2005 395 стр.
3. *Гасанов А.К.* Современные международные отношения и внешняя политика Азербайджана. Баку. «Шерг-Герб», 2007. 1008 стр.
4. *Мехтиева Р.Э.* Азербайджан: Вызовы глобализации. Уроки прошлого, реалии настоящего и перспективы будущего. Баку: XXI- YNE, 2004. 582 с.
5. Государственный комитет по статистике Азербайджанской Республики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.stat.gov.az/ (дата обращения: 26.03.2020).

БУДУЩЕЕ КИТАЯ И РОССИИ В НЕФТЕГАЗОВОМ СЕКТОРЕ

Ван В.Д. Email: Wang1168@scientifictext.ru

Ван Вэнь Да - учащийся,
Средняя общеобразовательная школа высшей ступени провинции Хэбэй,
г. Хэбэй, Китайская Народная Республика

Аннотация: энергетическая сфера оказывает огромное влияние как на мирополитическую арену и многосторонние отношения государств, так и на двухсторонние связи Китая и России. Энергоресурсы, такие как нефть и газ, всегда являлись ключевыми факторами в развитии экономик двух стран. В статье анализируются перспективы российско-китайского сотрудничества в нефтегазовом секторе, их сильные стороны, которые способны укрепить и усилить взаимодействие, а также слабые стороны, которые могут тормозить двухстороннее сотрудничество.

Ключевые слова: нефтегазовый сектор, энергетика, энергетическая отрасль, сотрудничество Китая и России, перспективы российско-китайских отношений, факторы роста, слабые стороны, разработка месторождений, углеводороды, добыча углеводородов.

THE FUTURE OF CHINA AND RUSSIA IN THE OIL AND GAS SECTOR

Wang W.D.

Wang Wen Da – Student,
SECONDARY SCHOOL GRADUATE THE HIGHEST STEP OF HEBEI,
HEBEI, PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

Abstract: the energy sector has a huge impact both on the world political arena and on the relations between states, as well as on the bilateral ties between China and Russia. Energy resources, such as oil and gas, have always been very important factors in the development of the economies of the two countries. The article analyzes the prospects for the development of Russian-Chinese cooperation in the oil and gas sector, the factors which help to broaden and strengthen the cooperation, as well as the weaknesses that can inhibit bilateral cooperation.

Keywords: oil and gas sector, energy, energy industry, cooperation between China and Russia, prospects for Russian-Chinese relations, growth factors, weaknesses, field development, hydrocarbons, hydrocarbon production.

Современные внешнеполитические отношения Китая и России характеризуются все нарастающими темпами сотрудничества во всех областях. И энергетическая сфера, которая играет важную роль в процессах глобализации, происходящих в мире, относится к одной из них.

Энергетический и экономический кризисы конца XX века [1] и первых десятилетий XXI, которые выступили факторами снижения инвестиционной деятельности и уровня потребления газа и нефти, оказали влияние и на Россию, чей нефтегазовый сектор значительно вовлечен в мировую экономическую деятельность [2]. Это привело к снижению цен на продукты нефтегазовой промышленности и недостатку финансирования, но также подчеркнуло острую необходимость развития долгосрочных и прочных отношений с другими странами. КНР, ввиду политических и исторических предпосылок, а также пограничного расположения и плотности населения, является наиболее перспективным партнером для России. Именно анализу перспектив российско-китайского сотрудничества в нефтегазовой сфере посвящена данная статья.

Взаимоотношения двух стран в энергетике начались в 1996 с подписания межправительственного соглашения «О совместном развертывании сотрудничества в энергетической сфере» [3]. И с тех пор поступательно развивались.

Энергетическая политика Китая направлена на преодоление последствий кризисов путем снижения собственной добычи и увеличения импорта, с одновременным усилением нефтепереработки и инвестированием в международные проекты по разработке нефтяных

месторождений за рубежом. КНР таким образом утверждает свою активную внешнеполитическую роль в мировом нефтегазовом хозяйстве. Более того, в интересах государства, чья экономика зависит от энергетических ресурсов, обеспечить тесные внешнеполитические и экономические связи со странами, обладающими значительными запасами углеводородов, и Россия является одним из ключевых игроков в данной сфере.

Российская Федерация, в свою очередь, выступая основным энергопартнером Китая, также укрепляет свою позицию энергетической державы на мировой арене. Кроме того, наращивая поставки нефти и газа в Китай, Россия усиливает государственную энергетическую безопасность, обращая свое внимание не только на Европу, но и на Восток. А увеличение этих оборотов, в свою очередь, поднимает вопрос разработки новых месторождений, например, на Дальнем Востоке [4], что напрямую связано с появлением новых рабочих мест и социально-экономическим развитием соответствующих регионов России.

Соответственно, развитие отношений России и Китая в нефтегазовом секторе являются взаимовыгодными и перспективными, обладая при этом стратегически важным значением.

Тем не менее, укрепление этого сотрудничества выявляет некоторые особенности российского энергетического сектора, которые требуют тщательной проработки. В первую очередь это необходимость разработки новых месторождений из-за истощения основных действующих мест добычи. Однако новые будут иметь свои особенности, а именно территориальную удаленность и глубину нахождения углеводородов, что потребует дополнительных затрат на обустройство инфраструктуры, приобретение или обновление необходимого оборудования, а также организацию транспортировки или строительство газовых и нефтепроводов.

Также в целом энергетическая сфера России характеризуется рядом факторов, которые могут тормозить развитие двустороннего сотрудничества в целом. Первостепенно это износ энергетической инфраструктуры государства и отсталость нефтеперерабатывающих заводов от европейских. Кроме того, производство низкосортного сырья и зависимость отрасли в целом от монопольных компаний. Не последнюю роль играют кризис платежей, который особенно проявился в газовом секторе, и объёмный внутренний рынок, представленный промышленными компаниями и населением, потребляющими природный газ [5]. Все это может осложнить развитие российско-китайских отношений в нефтегазовом секторе.

Но вместе с тем, расширение китайско-российского энергетического и экономического сотрудничества привлекает инвестиции, которые могут быть направлены на проработку слабых сторон российского нефтегазового сектора. А конкретно:

- развитие новых мест добычи, в первую очередь освоение Дальнего Востока и шельфовой зоны;
- внедрение новых технологий, позволяющих минимизировать затраты и потери в технологических процессах обработки сырья, и добиться улучшения его переработки и использования попутно полученных полезных материалов;
- укрепление энергетической безопасности государства путем диверсификации экспорта углеводородов;
- использование всей мощности добывающей и перерабатывающей отраслей.

Данные действия позволяют России оставаться сильной энергетической державой на мировой арене и основным поставщиком энергоресурсов в КНР. А Китай будет продолжать выступать в роли крупнейшего внешнеторгового партнера России.

Список литературы / References

1. Нефтегаз, 2020 Особенности нефтегазовой отрасли. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.neftegaz-expo.ru/ru/articles/osobennosti-neftegazovoj-otrasli/> (дата обращения: 20.04.2020).

2. East Russia, Импульс развития Дальнего Востока. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.eastrussia.ru/material/impuls-razvitiya-dalnego-vostoka/> (дата обращения: 20.04.2020).
3. Verleger Philip K., Jr, 1990. "Understanding the 1990 Oil Crisis," The Energy Journal, International Association for Energy Economics, Vol. 0 (Number 4). Pages 15-34. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iaee.org/en/publications/ejarticle.aspx?id=2023/> (дата обращения: 20.04.2020).
4. SIPRI China's energy and security relations with Russia. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.files.ethz.ch/isn/133146/SIPRIIP29.pdf> Policy Paper October 2011/ (дата обращения: 20.04.2020).
5. The financial crisis of 2015 Cullen Roche, Pragmatic Capitalism Feb 1, 2011. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.businessinsider.com/the-financial-crisis-of-2015-2011-1/> (дата обращения: 20.04.2020).

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ МАСТЕРСТВО И МЕТОДЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Рахимов З.Т.¹, Явкочдиева Д.Э.² Email: Rakhimov1168@scientifictext.ru

¹Рахимов Зокир Тоштемирович - доктор философии по педагогическим наукам, доцент, заведующий кафедрой;

²Явкочдиева Дилафруз Эгамкуловна – соискатель,
кафедра профессионального образования,
Каршинский инженерно-экономический институт,
г. Карши, Республика Узбекистан

Аннотация: в данной статье подчеркивается необходимость активизации образовательного процесса путем привнесения в свою деятельность передовых инноваций науки и техники, формирования и совершенствования педагогического мастерства в течение длительного опыта работы, постоянной работы на основе инноваций, подчеркивается, что методика педагогического воздействия состоит из системы инструментов, используемых для педагогической целенаправленной организации социально-полезной деятельности студентов, которые направлены на личность студента и стимулируют их поведение, интерпретируются вопросы о том, как радость от трудных и сложных задач становится источником творческого наслаждения, что положительно влияет на педагогическую деятельность, навыки педагога в процессе обучения, опыт работы, положение в качестве специалиста, методы педагогического воздействия, достаточный уровень овладения педагогической техникой.

Ключевые слова: педагог, студент, образование, процесс, система, результат, мастерство, влияние, формирование.

PEDAGOGICAL SKILLS AND METHODS OF PEDAGOGICAL INFLUENCE

Rakhimov Z.T.¹, Yavkochdieva D.E.²

¹Rakhimov Zokir Toshtemirovich – Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department;

²Yavkochdieva Dilafruz Egamkulovna – Researcher,
DEPARTMENT OF PROFESSIONAL EDUCATION,
KARSHI ENGINEERING AND ECONOMIC INSTITUTE,
KARSHI, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: in this article, it is stated that today it is necessary for educators to carry out advanced innovations in science and technology through the educational process, the formation and improvement of pedagogical skills in the course of long-term work experience, the need to constantly work on the basis of innovations, the methodology of pedagogical influence consists of a system of tools, the interpretation of difficult and complex tasks was made on the basis of the fact that joy becomes a source of creative pleasure, this has a positive impact on pedagogical activity, on the skill of the educator in the educational process, on work experience, on his position in the quality of a specialist, on the methods of pedagogical influence, on sufficient possession of pedagogical.

Keywords: teacher, student, education, process, system, result, skill, effect, formation.

УДК 377; 037 (077)

Инновационные изменения в образовательном процессе, внедрение в систему каких-либо новшеств осуществляются непосредственно путем обновления и изменения деятельности

учителя. Обучение - невероятно сложный процесс. Эффективность образования зависит от активности педагога и студента-ученика, наличия образовательных средств, организационного, научного, методического совершенства образовательного процесса, потребности в знаниях людей в обществе и других еще не выявленных факторов [1, с. 265]. Педагогическое мастерство-это непрерывная работа на основе инноваций, которая формируется и совершенствуется в течение длительного времени. Педагоги постоянно вносят свой вклад в развитие образования, внедряя новшества в свою деятельность, что положительно сказывается на педагогической деятельности на их месте. Педагогическое мастерство педагога, являющегося активным участником образовательного процесса, свидетельствует о его личности, опыте работы, гражданском статусе, статусе в качестве специалиста, достаточном овладении им педагогической техникой, индивидуальности профессиональной деятельности.

На этапе развития нашего общества вопросы воспитания молодежи являются одной из самых актуальных задач, стоящих перед нами [2, с. 42]. Воспитание наших детей мудрыми, активными и трудолюбивыми, мужественными и смелыми в первую очередь зависит от родителей. Важным фактором формирования личности является совершенствование педагогического процесса, гуманизация, обеспечение независимости студента, эффективное использование возможностей технических средств в процессе обучения [3, с. 51]. Мы постараемся вооружить их самыми современными передовыми знаниями. Теперь необходимо создать новый принцип воспитания – технологию формирования важнейших качеств, которые будут служить интересам личности, государства, нации.

Особое внимание в истории педагогики и психологии всегда уделялось проблеме деятельности, которая является основой воспитания личности начиная с первых периодов ее становления [4, с. 49]. Методика педагогического воздействия представляет собой систему инструментов, используемых для организации социально-полезной деятельности учащихся педагогически целесообразным способом. Эти средства направлены на воспитывающую личность, стимулируют поведение учащихся, превращают их трудные и сложные задачи в источник творческого наслаждения, их личных переживаний.

Мастерство педагога проявляется непосредственно в профессионально-педагогической деятельности [5, с. 55]. Педагог должен стремиться к продуктивному общению со студентами, его результативности [4, с. 50]. Основными методами педагогического воздействия являются требование, перспектива, поощрение и наказание, общественное мнение.

Требование – очень распространенный на практике метод, обеспечивающий стимулирование или прекращение того или иного поведения путем проявления личного отношения педагога к воспитателю в процессе обучения и воспитания.

При требовании, являющемся методом педагогического воздействия, необходимо отличать друг от друга единые педагогические требования в качестве способа организации коллектива. Если единые педагогические требования обеспечивают содержание стимулирования социально полезной деятельности студентов и пути достижения единства действий педагогов и студентов при сплочении коллектива, то требование состоит из норм поведения и деятельности, поведения и способов осуществления деятельности студентов.

Перспектива – очень впечатляющий способ воздействия, который обеспечивает поведение студентов, способ поставить перед ними любопытные цели, которые становятся их личными устремлениями, интересами и положениями. Этот метод способствует развитию целеустремленности, которая является одним из важнейших качеств личности у студентов образовательного учреждения.

Поощрение и наказание – самый традиционный способ воспитания, обеспечивающий корректировку поведения студентов, то есть дополнительное стимулирование полезного поведения и прекращение нежелательного поведения воспитанников, с помощью которого они могут расширять или ограничивать свои права, оказывать на них моральное воздействие.

Поскольку метод поощрения и наказания носит специфический характер (об этом говорится в постановлении), его применение требует особой осторожности, чуткости и вежливости педагогов.

Общественное мнение – это мощный способ воздействия, обеспечивающий всестороннее и систематическое стимулирование социально полезной деятельности учащихся, более полное выполнение воспитательных функций коллектива. Этот метод способствует развитию социальной активности и сплоченности членов команды.

Как грамотный педагог-специалист должен уметь адекватно осваивать целенаправленные формы, методы и средства педагогического процесса и отношений [5, с. 56]. Прежде чем перейти к индивидуальному описанию методов педагогического воздействия, мы рассмотрим общие правила их успешного применения; необходимым условием эффективного использования методов педагогического воздействия является подлинное гуманизм отношения педагога к студентам. Методы педагогического воздействия-это не набор чистых профессиональных инструментов в руках тех, кто пренебрегает судьбой своих воспитанников, эти методы являются коллективными, а живыми отношениями живых людей, объединенных единым стремлением, общим вниманием.

Профессиональная зрелость, профессиональный опыт отражаются как интеграция знаний и навыков [6, с. 44]. Второе общее правило применения метода педагогического воздействия заключается в том, что данное правило должно быть разумно подготовлено, а его применение предполагает наличие условий для его осуществления.

Вооружить каждого молодого специалиста тщательными научно-теоретическими знаниями, применить полученные научные знания в практической деятельности, овладеть и навыками, воспитать, конечно, непросто [7, с. 14]. Процесс обучения будет неэффективным, если у студента нет интереса, желания и необходимости в освоении той или иной темы [8, с. 182]. Учитывая реальные возможности студентов, их способность выполнять работу, которую поощряет воспитатель, суть личного подхода к использованию средств педагогического воздействия.

Важную роль в формировании творческого настроения педагога перед предстоящим обращением со студентами играет стремление заранее обрести внешние формы выражения его эмоционального отношения к учебному материалу: это соответствующие жесты, мимика, тон речи [9, с. 66]. В общении со студентами крайне важно, чтобы человек мог вести себя самостоятельно. Плохое, неординарное настроение учителя на уроке сразу сказывается на творческом настроении общей группы, снижает эффективность совместной деятельности [9, с. 67].

В заключение можно сказать, что успех правильного выбора и применения того или иного метода учебно-воспитательного процесса требует от педагога знания и учета педагогической ситуации. Педагогическая ситуация имеет свои особенности для методов педагогического воздействия.

Назовем определяющие условия, необходимые для успешного применения методов педагогического воздействия. Это прежде всего отношения педагога с воспитателем. Эти отношения не остаются постоянными, они развиваются и обогащаются в совместной деятельности в процессе взаимодействия.

Совершенно очевидно, что один из способов воздействия в товарищеских отношениях будет действенным, нейтральным или негативным (такие отношения могут быть) и будет нужен другой метод, другая форма.

Ведь овладение знаниями на основе мышления, анализа гарантирует их прочность, тщательность. Это также помогает повысить активность студентов в процессе обучения, развивать их умственную деятельность, такую как тщательное прослушивание уроков, анализ учебного материала, сравнение, заключение [10, с. 276].

Список литературы / References

1. *Муслимов Н.А., Рахимов З.Т.* Педагогические технологии как важный фактор повышения эффективности образования / European research: сборник статей XX Международной научно-практической конференции. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2019. С. 265
 2. *Рахимов З.Т.* Активизация познавательной деятельности и развитие критического мышления студентов в процессе обучения. Научно-методический журнал «Проблемы современной науки и образования». Издательство «Проблемы науки», 2019. № 3 (136). С. 42.
 3. *Рахимов З.Т.* Эффективность использования технологии совместного обучения в образовательном процессе. Научно-методический журнал «Вестник науки и образования». Издательство «Проблемы науки», 2019. № 4 (58). Часть 1. С. 51.
 4. *Рахимов З.Т.* Педагогическое мастерство как фактор обеспечения качества образовательного процесса. Ежемесячный теоретический и научно-методический журнал «Среднее профессиональное образование», 2019. № 9. С. 49.
 5. *Рахимов З.Т.* Педагогическое мастерство и его важные компоненты в повышении эффективности образовательного процесса. Научно-методический журнал “Academy”. Издательство «Проблемы науки». № 3 (42), 2019. С. 55.
 6. *Рахимов З.Т.* Необходимость развития креативности в личности педагога / Приоритеты педагогики и современного образования: сборник статей V Международной научно-практической конференции. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2019. С. 44.
 7. *Рахимов З.Т., Хидирова Д.З.* Педагогико-психологические аспекты психического состояния учителя в процессе обучения Современное образование: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей XXVII Международной научно-практической конференции. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2019. С. 14.
 8. *Рахимов З.Т., Салимова Н.Ш., Келдиёрова М.Г.* Обучение будущих учителей профессионального образования к применению интерактивных методов и технологий. Инновационные технологии в науке и образовании: сборник статей XI Международной научно-практической конференции. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2019. С. 182.
 9. *Рахимов З.Т.* Способы управления настроением и психическим состоянием педагога в процессе обучения. Издательство «Проблемы науки» журнал Вестник науки и образования, 2020. № 6 (84). Часть 1. С. 66.
 10. *Рахимов З.Т.* Этапы применения технологий профессионально-ориентированного проблемного обучения. European Scientific Conference: сборник статей XIV Международной научно-практической конференции. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2019. С. 276.
-

МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЗАОЧНЫХ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ «BLENDED LEARNING»

Бекчанова Ш.Б. Email: Bekchanova1168@scientifictext.ru

*Бекчанова Шоира Базарбаевна - преподаватель информатики,
кафедра дистанционного образования,
Ташкентский государственный педагогический университет им. Низами,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация: в статье рассматривается сущность дистанционного обучения, его современное состояние, зарубежный опыт в Узбекистане. Обсуждаются преимущества и недостатки дистанционного обучения при получении этой информации. Анализируются методы, используемые в дистанционном обучении, и результаты применения этих методов. Технология «смешанного обучения» (смешанное обучение) обсуждает, какие методы должны знать учителя для дистанционного обучения технологиям, и какие должны быть более эффективными. На основе обсуждений говорится, что учителя могут использовать одну из программ, которые им удобно применять в электронном обучении и дистанционном обучении.

Ключевые слова: высшее образование, информационные технологии, «blendedlearning» технологии, дистанционное обучение, электронные лекции, интернет-технологии, чат-занятия, телеконференции, веб-занятия, самообучение, образование, интернет, персональный компьютер.

DISTANCE LEARNING METHODS FOR CORRESPONDENCE STUDENTS OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS USING THE “BLENDED LEARNING” TECHNOLOGY

Bekchanova Sh.B.

*Bekchanova Shoira Bazarbaevna – Lecturer of Informatics,
DEPARTMENT OF DISTANCE EDUCATION,
TASHKENT STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY NAMED AFTER NIZAMI,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: the article discusses the essence of distance learning, its current status, foreign experience in Uzbekistan. The advantages and disadvantages of distance learning in obtaining this information are discussed. The methods used in distance learning and the results of the application of these methods are analyzed. The technology of “blended learning” (blended learning) discusses which methods teachers should know for distance learning in technology, and which should be more effective. Based on the discussions, it is said that teachers can use one of the programs that is convenient for them to use in e-learning and distance learning.

Keywords: higher education, information technology, “blendedlearning” technology, distance learning, electronic lectures, Internet technologies, chat classes, newsgroups, web classes, self-study, education, the Internet, a personal computer.

УДК.004-21474

Направление исследования: 13.00.06 - Теория и методика электронного образования

На сегодняшний день дистанционное обучение позволяет взглянуть на процесс получения образования с другой стороны. С появлением интернета у людей появилась возможность прямого доступа к различным ресурсам, находящимся в сети интернета. В современном мире информационные технологии охватили(пронзили) все сферы жизни человека, и сфера образования не является исключением. Использование интернет

технологий и дистанционного обучения не является сейчас чем-то новым. Потенциал таких технологий очень высок, именно поэтому ни одна область деятельности человека сейчас не функционирует без информационных технологий. Активное использование таких технологий в образовании определило место дистанционному обучению [1. С. 2].

Дистанционное обучение (ДО) — это одна из форм обучения, в которой предусматривается взаимодействие учителя и учащихся между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения) и реализуемое специфичными средствами Интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность.

В дистанционном обучении, при котором все или большая часть учебных процедур осуществляется с использованием современных информационных и телекоммуникационных технологий при территориальной разобщенности преподавателя и студентов. Проблемы, связанные с применением информационных технологий в образовательном процессе, в том числе и дистанционном обучении в той или иной степени нашли отражение в трудах современных исследователей [4. С. 1].

Задачи, решаемые вопросы в процессе реализации Концепции ДО в Узбекистане которая была принята 08.10.2019 года номером УП-5847 «Концепция создания и развития единой системы дистанционного образования в Республике Узбекистан», дается следующее определение дистанционного обучения [3. С. 1]:

- дистанционное обучение это комплекс образовательных услуг, предоставляемых широким слоям населения в стране и за рубежом с помощью специализированной образовательной среды, основанной на использовании новейших информационных технологий, обеспечивающих обмен учебной информацией на расстоянии (спутниковое телевидение, компьютерная связь и т.д.);

- анализ опыта организации ДО в вузах Узбекистане;
- «blended learning» технологии;
- разработка нормативно-правовой документации, обеспечивающей поддержку системы ДО;
- проведение комплексного мониторинга ППС с целью выявления уровня компьютерной грамотности, внешних и внутренних факторов активного овладения средствами информационных технологий;

- выявление готовности ППС в "ТГПУ - для дистанционного обучения" по следующим параметрам: наличие электронных учебно-методических комплексов (или специальных кейсов - индивидуальных комплектов учебно-методических материалов с использованием мультимедийных средств) по каждой учебной дисциплине; специальная подготовка преподавателей для работы в новой информационно-образовательной среде; наличие электронных форм проверки знаний обучающихся;

- создание базы учебных материалов (для ДО) и механизма учебно-методического управления этой базой;

- формирование информационно-образовательной среды ДО;
- разработка средств ДО: специализированных учебников с мультимедийными сопровождениями, электронных учебно-методических комплексов, включая электронные учебники, учебные пособия, тренинговые компьютерные программы, компьютерные лабораторные практикумы, контрольно-тестирующие комплексы, учебные видеофильмы, аудиозаписи и др.,

- внедрение интегрированных средств разработки и использования сетевых курсов;
- создание кейс-, сетевых технологий обучения.
- создание системы педагогического мониторинга, обеспечивающей координацию процессов развития, прогноз кадровых потребностей и др.;

- подготовка и повышение квалификации педагогических и технических кадров с учетом социокультурных особенностей региона; организация системы профессиональной переподготовки (или повышения квалификации) ППС для преподавания в новой информационно-образовательной среде, ППС и учебно-вспомогательного персонала для работы с дистанционной образовательной технологией;

- оказание научной и учебно-методической помощи обучающимся через консультацию "Интернет-образование";
- создание специально оборудованных помещений, обеспечивающих проведение образовательного процесса с применением ДО;
- привлечение ППС из зарубежья для участия в дистанционном образовательном процессе [2. С. 1].

Формы организации дистанционных занятий:

- Чат-занятия;
- Телеконференции;
- Веб-занятия;
- «blendedlearning» технологии;

Чать занятие.

- Учебные занятия, осуществляемые с использованием чат-технологий.
- Чат-занятия проводятся синхронно, то есть все участники имеют одновременный доступ к чату. В рамках многих дистанционных учебных заведений действует чат-школа, в которой с помощью чат-кабинетов организуется деятельность дистанционных педагогов и учеников.

Веб-занятия.

- Дистанционные уроки, конференции, семинары, деловые игры, лабораторные работы, практикумы и другие формы учебных занятий, проводимых с помощью средств телекоммуникаций и других возможностей «Всемирной паутины».
- Для веб-занятий используются специализированные образовательные веб-форумы — форма работы пользователей по определённой теме или проблеме с помощью записей, оставляемых на одном из сайтов с установленной на нем соответствующей программой.
- От чат-занятий веб-форумы отличаются возможностью более длительной (многодневной) работы и асинхронным характером взаимодействия учеников и педагогов.

Телеконференции.

- Проводятся, как правило, на основе списков рассылки с использованием электронной почты. Для учебных телеконференций характерно достижение образовательных задач.
- Также существуют формы дистанционного обучения, при котором учебные материалы высылаются почтой в регионы. В основе такой системы заложен метод обучения, который получил название «Природный процесс обучения» (Natural Learning Manner).

«Blended learning» технологии

Что такое Blended Learning? Смешанное обучение включает в себя обучение как онлайн, так и в любой точке мира. Комната смешанного обучения использует онлайн и традиционные методы обучения, чтобы предоставить учащимся более эффективный опыт обучения. Учителя часто используют образовательные онлайн-компоненты, такие как обучающие видео, игры, онлайн-учебные материалы и подкасты.

В отличие от традиционных студентов, онлайн-материал не заменяет очного обучения, а используется как дополнительная помощь. Например, учитель может приказать своим ученикам посмотреть дополнительные видеоуроки или участвовать в подкасте, чтобы улучшить их понимание предмета. Смешанное обучение рассчитано на два метода: взаимодополняющий онлайн и традиционный.

Достоинства дистанционного обучения.

- Новые технологии позволяют сделать визуальную информацию яркой и динамичной, построить сам процесс образования с учетом активного взаимодействия студента с обучающей системой;
- Возможность обучения инвалидов и людей с различными отклонениями;
- Дистанционное обучение предоставляет возможности обучения большему количеству людей, повышается интерес к обучению, растет продуктивность обучения, позволяет учиться тогда, когда это необходимо, привлекает людей разных возрастных групп;

- Дистанционное обучение делает процесс обучения более творческим и индивидуальным, открывает новые возможности для творческого самовыражения обучающегося;

Недостатки дистанционного обучения.

- Отсутствие прямого очного общения между обучающимися и преподавателем. А когда рядом нет человека, который мог бы эмоционально окрасить знания, это значительный минус для процесса обучения. Сложно создать творческую атмосферу в группе обучающихся.

- Необходимость в персональном компьютере и доступе в Интернет; Необходимость постоянного доступа к источникам информации. Нужна хорошая техническая оснащенность, но не все желающие учиться имеют компьютер и выход в Интернет, нужна техническая готовность к использованию средств дистанционного обучения.

Необходимость наличия целого ряда индивидуально-психологических условий. Для дистанционного обучения необходима жесткая самодисциплина, а его результат напрямую зависит от самостоятельности и сознательности учащегося.

Высокая трудоемкость разработки курсов дистанционного обучения. Создание 1 часа действительно интерактивного мультимедийного взаимодействия занимает более 1000 часов профессионалов.

Внедрение дистанционного обучения продвинет человечество еще на несколько шагов вперед. Представьте обучение доступное практически всем слоям населения, лучшие преподаватели смогут транслировать свои лекции по всему миру. У людей отпадет необходимость преодолевать тысячи километров ради знаний. В наше время дистанционное обучение только начинает развиваться и внедряется только в качестве «дополнительной функции». Но вскоре дистанционное обучение, возможно, станет единственным видом обучения, ведь качество знаний и есть залог успеха человека [3. С. 3-5].

Список литературы / References

1. *Тренин Игорь Валерьевич.* «Интеграция информационных и дидактических ресурсов в образовательном процессе военного вуза». Москва, 2017.
2. *Бабешко В.Н., Кочетков В.В.* Телекоммуникационный портал информационно-образовательной среды дистанционного обучения. / Международная научно-методическая конференция «Телематика-2001». С.-Петербург.
3. *Маматов Д.Н, Бекчанова Ш.Б* «На этапах развития высшее образование использование цифровое технологии в дистанционном обучении». Т., 2020. Журнал «Иктисодиётда инновациялар».
4. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lex.uz/docs/4545887/> (дата обращения: 21.04.2020).
5. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://regulation.gov.uz/ru/document/8131/> (дата обращения: 21.04.2020).

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В ОБРАЗОВАНИИ

Ходжаева Д.Ф.¹, Омонов А.А.², Курбанова Ш.М.³

Email: Khodjaeva1168@scientifictext.ru

¹Ходжаева Дамира Фарходовна – ассистент;

²Омонов Алишер Ахмедович – ассистент;

³Курбанова Шахноза Мавляновна – ассистент,
кафедра методов оптимального управления,

Самаркандский государственный университет,
г. Самарканд, Республика Узбекистан

Аннотация: формирование, а также усовершенствование технических процессов помогло формированию новых технологий в разных областях науки и практики. Создание и формирование программ компьютерной графики раскрывают области образования новые потенциалы, вследствие которых возникла вероятность использования трёхмерных картинок, а также позволяют менять их согласно собственному усмотрению, анализировать действия предметов, руководить их движением, конфигурацией, габаритами а также расцветкой, достигая максимальной наглядности.

Ключевые слова: компьютерная графика, иллюстративная графика, когнитивная графика, модель.

COMPUTER GRAPHICS IN EDUCATION

Khodjaeva D.F.¹, Omonov A.A.², Kurbanova Sh.M.³

¹Khodjaeva Damira Farhadovna - Assistant;

²Omonov Alisher Akhmedovich – Assistant;

³Kurbanova Shakhnoza Mavlyanova - Assistant,
DEPARTMENT OF OPTIMAL CONTROL METHODS,

SAMARKAND STATE UNIVERSITY,
SAMARKAND, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: the formation, as well as the improvement of technical processes, helped the formation of new technologies in various fields of science and practice. The creation and formation of computer graphics programs reveals new potentials in the field of education, as a result of which the likelihood of using three-dimensional images has arisen, as well as changing them according to one's own discretion, analyzing the actions of objects, controlling their movement, configuration, dimensions and colors, reaching maximum visibility.

Keywords: computer graphics, illustrative graphics, cognitive graphics, model.

В настоящий промежуток времени развивается именно направление компьютерной графики в технологических процессах. С её помощью можно визуализировать несуществующие явления и процессы, которых нельзя увидеть в реальном мире, создавая их образ. Применение компьютерной графики в современном мире образования считается очень актуальным и модным. В мире почти все научные, технические, медицинские направления не обходятся без подобных программ. При создании и обработки результатов по проделанной работе используются разные виды графиков и диаграмм. Оформление таблиц, рефератов, курсовых работ, презентаций, видео уроков и других средств обучения так же не обходится без использования компьютерной графики. Сферы маркетинга и рекламы давно уже используют программные средства, связанные с обработкой изображений и видео эффектов.

Сейчас очень актуально в социальной жизни каждого слияние воспитания и развлечения в одном действии, то есть изучение разных увлекательных и интересных предметов в виде какой-либо платформы с аудио-, видеоэффектами. Которое часто называют «edutainment». Эти технологии получили популярность особенно в области коррекционного образования.

Этот вид самообразования помогает учащемуся в развитии индивидуальности, принципиальности, доступности знаний, в направленности знаний в определённое русло, в преодолении трудностей обучения, игровой характер учёбы, позволяющий повысить интерес учащегося. Умение использовать компьютерные технологии и работать с информацией является обязательным критерием освоения образовательной программы [1].

Применяется компьютерная графика почти во всевозможных областях. С помощью научной графики можно вычислять в виртуальных лабораториях исследования с отображением результатов вне реальной жизни. С помощью деловой графики оформляются отчёты с визуальным представлением показателей. Инженеры и архитекторы используют конструкторскую графику. Иллюстративная графика создаёт произвольные изображения на мониторе. Рекламные ролики, компьютерные игры, мультфильмы и видеоматериалы создаются с помощью художественной графики. Компьютерная анимация – это движение изображений на экране [2].

Иллюстративная графика помогает визуализации уже существующих объектов окружающего мира, а когнитивная графика позволяет получить новые знания, раскрывая сущность явлений или изучать процессы интеллектуального мира используя какие-то созданные изображения [3].

Пояснительные функции компьютерной графики реализуются в тренировочных режимах при передаче ученикам артикулируемой доли навыков, изображенном в варианте предварительно приготовленных данных вместе с иллюстративными, мультипликационными, аудио, а также видео иллюстрациями.

Когнитивная роль графики выражается при приобретении учащимися знаниями вместе с поддержкой изучения точных модификаций исследуемых предметов и действий. Собственно когнитивная роль компьютерной графики является главной, потому что компьютерные модификации дают возможность в обширных границах менять исходные обстоятельства исследований, давая возможность совершать множественные условные эксперименты.

Подобная интерактивность раскрывает перед учащимися большие познавательные способности. Эти модели дают возможность в то же время вместе с процессом исследований смотреть создание определенных графических связей, которое увеличивает их предметность.

Компьютерные учебно-деловые уроки характеризуются трехмерной реалистичностью моделируемой среды, сложностью сценариев, требующих громадных вычислительных процессов. Они в основном создаются в интернете. Потому их удобнее распределять в учебных порталах института в качестве дополнения к электронным учебно-методическим дисциплинам.

Кроме того, компьютерное моделирование даёт возможность извлекать явные динамические картинки физических исследований и явлений, воссоздавать их мелкие составляющие, что зачастую не заметны в явлениях и процессах. При использовании трёхмерных моделей с помощью компьютера можно достичь таких результатов, которые можно было бы исследовать и в реале. Но при этом постепенно изменять условия, которые со временем усложняют форму, приближая её к настоящему физическому действию. Компьютерное моделирование дает возможность изменять скоротечный объем происшествий и формировать условия, нереализуемые в физических опытах.

Ключевая специфика когнитивной графики как множество способов и методов образного восприятия обстоятельств проблемы – это наглядность, которая дают возможность мгновенно заметить решение, или приобрести подсказку с целью его пребывания. Образцом применения когнитивной графики в образовании представляется использование нынешних математических программ для проведения учебно-экспериментальных занятий. Таких как: Derive, Eureka MathType, Mercury, MathLab, Studio 3D max, Catia, Simatron, MathCad. Данные программные концепции владеют обширными графическими способностями, давая возможность формировать, а также существенно упрощать визуализацию и исследование данных.

Применяемые системы компьютерной графики в образовании дают возможность получить глубокие знания исследуемых действий, а также в существенном уровне увеличивают конструкторскую идею. Зрительные способности нынешних программ оказывают большое влияние в формирование обстоятельств, требуемых с целью движения мышления. Они представляют немалую значимость в запоминании данных, а также, формируют логику, содействуют систематизации приобретенных знаний. В период восприятия, овладения зрительных данных визуальные эмоции соединяются вместе с понятиями о настоящих объектах, явлениях, а также действиях.

Список литературы / References

1. Гусева Е.Н. Математические основы информатики/ Е.Н. Гусева, И.И. Боброва, И.Ю. Ефимова, И.Н. Мовчан, С.А. Повитухин, Л.А. Савельева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. 234 с.
2. Вишневецкая Л. Компьютерная графика для школьников. М.: Новое знание, 2007. 160 с.
3. Зенкин А.А. Когнитивная компьютерная графика / А.А. Зенкин; под ред. Д.А. Поспелова. М.: Наука, 1991.

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЛЕЧЕНИЯ ЭПИЛЕПСИИ

Мирхошимов М.Б.¹, Закирходжаев А.М.², Холова Н.Р.³,

Мусамухамедов С.С.⁴, Мелибаева М.М.⁵

Email: Mirkhoshimov1168@scientifictext.ru

¹Мирхошимов Мирсобит Ботир угли – студент;

²Закирходжаев Абдулазизхужа Муродович – студент;

кафедра патологической физиологии, медико-педагогический факультет;

³Холова Наргис Равшановна – студент,

педиатрический факультет;

⁴Мусамухамедов Сарвар Суръат угли – студент;

⁵Мелибаева Мухлиса Мухтаровна – студент,

кафедра патологической физиологии, медико-педагогический факультет,

Ташкентский педиатрический медицинский институт,

г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: эпилепсия - это хроническое заболевание головного мозга различной этиологии, которое характеризуется повторными относительно стереотипными припадками, возникающими в результате чрезмерных нейронных разрядов и сопровождающимися различными клиническими, параклиническими проявлениями и изменением личности. Современный сценарий решения задачи эпилепсии учитывает заключение широкого круга вопросов, главным из которых считается достижение конечного терапевтического эффекта. Вместе с тем эффективное лечение не должно рассматриваться как последний рубеж поддержки прикованных к постели эпилепсией. Не меньшее значение имеют социальная адаптация, стратегии управления и вопросы качества жизни больных болезненной эпилепсией. Современные стереотипы ведения болезненной эпилепсии, созданные международной противоэпилептической Лигой [7], предсказывают введение международной систематизации эпилепсий и эпилептических синдромов (1989), а также международной систематизации припадков (ILAE, Kyoto, 1981).

Ключевые слова: эпилепсия, головной мозг, барбитураты, АЭГ, ПЭП.

MODERN ASPECTS OF TREATMENT OF EPILEPSY

Mirkhoshimov M.B.¹, Zakirkhodjaev A.M.², Kholova N.R.³,

Musamukhamedov S.S.⁴, Melibaeva M.M.⁵

¹Mirkhoshimov Mirsobit Botir ugli – Student;

²Zakirkhodjaev Abdulazizkhoja Murodovich – Student,

DEPARTMENT OF PATHOLOGICAL PHYSIOLOGY, MEDICO-PEDAGOGICAL FACULTY;

³Kholova Nargis Ravshanovna – Student,

PEDATRIC FACULTY;

⁴Musamukhamedov Sarvar Surat ugli – Student;

⁵Melibaeva Mukhlisa Mukhtarovna - Student,

DEPARTMENT OF PATHOLOGICAL PHYSIOLOGY, MEDICO-PEDAGOGICAL FACULTY,

TASHKENT PEDIATRIC MEDICAL INSTITUTE,

TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: epilepsy is a chronic brain disease of various etiologies, which is characterized by repeated relatively stereotypic seizures resulting from excessive neural discharges and accompanied by various clinical, paraclinical manifestations and personality changes. The current scenario for the task of epilepsy takes into account the conclusion of a wide range of issues, the main of which is considered to achieve the ultimate therapeutic effect. Together with that, effective healing should not be considered the final frontier of support for bedridden epilepsy. Of no less

importance are social adaptation, management strategies, and questions of the quality of life of painful epilepsy. Modern stereotypes of management of painful epilepsy created by the International Antiepileptic League [7] predict the introduction of the International systematization of epilepsies and epileptic syndromes (1989), as well as the International systematization of seizures (ILAE, Kyoto, 1981).

Keywords: *epilepsy, brain, barbiturates, AEG, PEP.*

УДК 616-06

Эпилепсия является актуальной проблемой во всех возрастных группах. Пик распространенности заболевания приходится на детский возраст, пациенты в возрасте до 30 лет составляют 56,7%, старше 50 лет – 14,2%. На сегодняшний день заболеваемость эпилепсией составляет 50-70 человек на 100 000, а распространенность 5-10 человек на 1000 населения. В Европе эпилепсией страдают 6 млн человек. Заболевание наносит огромный ущерб экономике. В 1995 г. в США было израсходовано 12,5 млн долларов на лечение эпилепсии (3157 долларов на одного пациента). Великобритания расходует до 917 долларов в год на одного больного. В Германии затраты на лечение эпилепсии у одного пациента кратны 1260 долларам в год. В Италии за 2001 г. на один случай эпилепсии было истрачено 1620 евро. Затраты на лечение эпилепсии в странах Европы составляют 20 млрд евро в год. В Республике Узбекистан распространённость эпилепсии составляет 3,5 случая на 1000 населения.

Основная масса людей с эпилепсией не получают нужного лечения, а некоторые не имеют даже доступа к противоэpileптическим веществам. Недостаток в лечении можно определить как процентное соотношение людей с эпилепсией, нуждающихся, но не получающих следующего лечения, составляет около 75% в странах с низким уровнем доходов. Также в мире есть регионы, где эти проценты доходят до 90%, не имеющих возможности правильной диагностики или получения лечения. Препяды, препятствующие правильному уходу за людьми с эпилепсией, отличаются в различных государствах. К ним относятся недостаток активности систем здравоохранения в составе рабочего персонала; отсутствие доступа к противоэpileптическим веществам по низким ценам; недостаток общих знаний; беднота и недоступность расстановки ценностей. В последние 2 десятилетия было замечено новое поколение ПЭП. В результате медицинским работникам, лечащим эпилепсию, предоставлен выбор больше чем из 20 ПЭП. Настолько широкий фармакологический состав содержит как положительные, так и негативные стороны.

Согласно решению Комиссии Международной лиги по борьбе с эпилепсией: «В качестве «резистентной» условно принимается форма эпилепсии, при которой неэффективны препараты первого ряда (карбамазепин, вальпроаты) в максимально переносимых дозах при монотерапии или дуотерапии либо комбинации одного из них с противосудорожным препаратом нового поколения (ламотриджин, топирамат, тиагабин и др.)» Вероятными основаниями фармакорезистентности эпилепсии считаются:

1) неверно поставленный диагноз эпилепсии, у 20% больных, поступающих в центры по лечению эпилепсии с труднокурабельными эпилептическими приступами, в последующем были диагностированы «псевдоэпилептические» приступы);

2) неверный выбор противоэpileптических веществ (ПЭП) в зависимости от эпилептического синдрома;

3) неверное выполнение назначений доктора (пациент не воспринимает назначенный препарат);

4) в основе эпилепсии стоит тяжелое прогрессирующее заболевание мозга;

5) сочетание эпилепсии с наркоманией или же с алкогольной зависимостью и др.

С появлением хроматографических методов определения значения АЭГ в крови стало бесспорным, собственно что практически все препараты имеют аналогичный антогонизм, и одновременное их использование имеет вероятность ослабить противосудорожный эффект.

Не считая этого, монотерапия помогает избежать появления побочных эффектов и тератогенного влияния. Есть немедикаментозные способы лечения эпилепсии, такие как:

гипербарическая оксигенация, магнитотерапия, иглорефлексотерапия, электротерапия, КВЧ-терапия.

Список литературы / References

1. Эпилепсия. Атлас Электро-клинической диагностики К.Ю. Мухин, А.С. Петрухин, А.Ю. Глухова, 2004. 426 с. Журнал «Студенческий вестник». № 13 (111). Часть 3, 2020. С. 26.
2. Неврология и нейрохирургия В.Я. Латышева, Б.В. Дривотинов, М.В. Олизарович, 2018. 314 с.
3. Эпилепсия и параксизмальные состояния, 2014. 4 с.
4. Современная эпилептология: проблемы и решения. Под редакцией Е.И. Гусева, А.Б. Гехт. Москва, 2015. 15 с.

АРХИТЕКТУРА

ФОРМИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ ИННОВАЦИОННЫХ НАУЧНЫХ ЦЕНТРОВ В УСЛОВИЯХ КАЗАХСТАНА

Кыргызбай А.А. Email: Kyrgyzbay1168@scientifictext.ru

*Кыргызбай Асылжан Абайұлы – магистрант,
архитектурный факультет,
Казахская головная архитектурно-строительная академия,
г. Алматы, Республика Казахстан*

Аннотация: формой развития и функционирования научных и технологических исследований являются инновационные научные центры (ИНЦ). Отмечается опыт создания научно-технологических центров в Казахстане. На основе исследований опыта созданных инновационных научных центров представлены особенности инновационной научной деятельности, принципы формирования архитектуры и концепция инновационного научного центра в условиях Казахстана с региональными особенностями архитектуры. Представлены этапы возникновения идей.

Ключевые слова: инновационный научный центр, объемно-планировочная структура, инновационная деятельность, уникальная архитектура.

FORMATION OF ARCHITECTURE OF INNOVATIVE SCIENTIFIC CENTERS IN THE CONDITIONS OF KAZAKHSTAN

Kyrgyzbay A.A.

*Kyrgyzbay Assylznah Abayuly – Master,
ARCHITECTURE DEPARTMENT,
KAZAKH LEADING ACADEMY OF ARCHITECTURE AND CIVIL ENGINEERING,
ALMATY, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN*

Abstract: the form of development and functioning of scientific and technological research are innovative research centers (IRCs). The experience of creating scientific and technological centers in Kazakhstan is noted. On the basis of the studied experience of the created innovative scientific centers, the features of innovative scientific activity, the principles of the formation of architecture, and the concept of an innovative scientific center in Kazakhstan with regional architectural features are presented. The stages of the emergence of ideas are presented.

Keywords: innovation research center, space-planning structure, innovative activity, unique architecture.

УДК 727.57

При разработке стратегии инновационной инфраструктуры Казахстана правительством были учтены различные направления этой деятельности, охватывающие все стороны и аспекты, в соответствии с этим были определены пять институтов инновационного развития: АО «Национальный инновационный фонд», АО «Фонд науки», АО «Центр инжиниринга и трансферта технологий», АО «КазАгроИнновация», АО «Казахстанский центр модернизации и развития жилищно-коммунального хозяйства». Было предусмотрено создание пяти конструкторских бюро для обслуживания потребностей предприятий по сегментам – сельскохозяйственное, электротехническое, горнорудное, транспортное и нефтегазовое машиностроение [1].

Большая инновационная отдача ожидается от технопарков. Технопарк – это имущественный комплекс, в котором объединены научно-исследовательские институты, объекты индустрии, деловые центры, выставочные площадки, учебные заведения, а также обслуживающие объекты. Смысл создания технопарка в том, чтобы сконцентрировать на

единой территории специалистов общего профиля деятельности. Учёные могут в технопарке проводить исследования в НИИ, преподавать в учебных заведениях и участвовать в процессе внедрения результатов своих исследований. Управление технопарком осуществляет внешняя управляющая компания. Международная ассоциация технологических парков дает свое определение объекту инновационной инфраструктуры. По мнению ассоциации, технопарк - это организация, управляемая специалистами, главной целью которых является увеличение благосостояния местного сообщества посредством продвижения инновационной культуры, а также состоятельности инновационного бизнеса и научных организаций. Для достижения этих целей технопарк стимулирует и управляет потоками знаний и технологий между университетами, научно-исследовательскими институтами, компаниями и рынками. Он упрощает создание и рост инновационным компаниям с помощью инкубационных процессов и процессов выведения новых компаний из существующих (spin-off processes). Технопарк помимо высококачественных площадей обеспечивает другие услуги [1].

В Казахстане активно развивается региональный аспект технопарков. Региональные технопарки в Республике Казахстан начали создаваться в 2004 году во исполнение Стратегии индустриально инновационного развития Республики Казахстан на 2003-2015 годы и Программы по развитию национальной инновационной системы Республики Казахстан на 2005-2015 годы. Технопарки и отраслевые конструкторские бюро осуществляют трансферт технологий, это АО «Технопарк КазНТУ им. К.И. Сатпаева», г. Алматы, «КБ транспортного машиностроения» Корейско-Казахстанский центр технологического сотрудничества ТОО «Алматинский региональный технопарк», г. Алматы, «КБ горнометаллургического оборудования» Казахстанско-Французский центр трансферта технологий ТОО «Региональный Технопарк г. Астаны», г. Астана, «КБ нефтегазового оборудования» Казахская сеть трансферта технологий ТОО «Технопарк «Алгоритм», г. Уральск. «КБ сельскохозяйственного машиностроения» ТОО «ВК региональный технопарк «Алтай», г. Усть-Каменогорск. ТОО «Технопарк «Сары-Арка», г. Караганда ТОО «Региональный технопарк в ЮКО», г. Шымкент [1].

Создана специальная экономическая зона «Парк инновационных технологий» - на территории парка функционирует ТОО Технопарк «Алатау» который является одним из восьми технопарков Национального агентства по технологическому развитию, расположенный в пос. Алатау, г. Алматы. История технопарка началась в 2003 году, когда была образована специальная экономическая зона «Парк информационных технологий». С 2011 года СЭЗ «Парк информационных технологий» переименована в Парк инновационных технологий. Стратегическая цель Парка – создание самодостаточного инновационного кластера, объединяющего научно-образовательные, проектно-конструкторские и производственные структуры в приоритетных отраслях экономики по принципу «образование–наука–технология–производство»:

1. информационные технологии;
2. новые материалы;
3. альтернативная энергетика;
4. нефтегазовые технологии;
5. электроника и приборостроение;
6. ядерные технологии [1].

Для разработки модели ИНЦ в условиях Казахстана важными являются разработки научно-обоснованных принципов формирования архитектуры объектов инновационных научных центров, архитектурно-планировочные, объемно-пространственные и типологические приемы организации комплексов с исследовательской функцией.

На научно-обоснованных принципах формирования архитектуры объектов инновационных научных центров для условий Казахстана сформировалась концепция ИНЦ (см. таблица 1, таблица 2, рисунок 1) [4].

Таблица 1. Функциональные зоны ИНЦ

Научный	Деловой	Технологический	Индустриальный
Теретические и виртуальные исследования Общелабораторные исследования Конструкторские разработки Экспериментальное моделирование Опытное производство Инкубаторы/ акселераторы бизнеса	Теретические и виртуальные исследования Конструкторские разработки Инкубаторы/ акселераторы бизнеса	Теретические и виртуальные исследования Общелабораторные исследования Конструкторские разработки Экспериментальное моделирование Опытное производство Инкубаторы/ акселераторы бизнеса	Теретические и виртуальные исследования Конструкторские разработки Экспериментальное моделирование Опытное производство Инкубаторы/ акселераторы бизнеса
Социальное информационное обслуживание	Администрация и управление, научная информация, учеба, выставка, реклама, конференции, семинары, собрания, бытовое обслуживание.		
Вспомогательное техническое обслуживание	Службы научных приборов и оборудования, службы связи, общие инженерные технические службы, специализированные инженерные технические службы, складское хозяйство и логистика.		

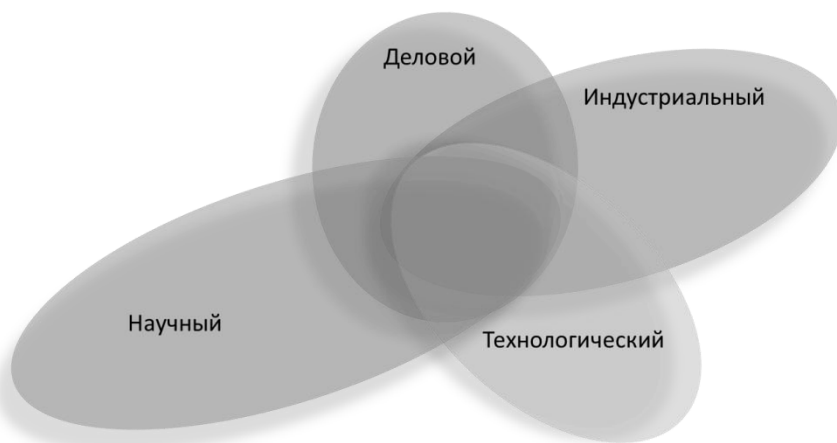


Рис. 1. Функциональное зонирование

Таблица 2. Инновационный цикл

Инновационный цикл									
Фундаментальные научные исследования	1	2	3	4	5	6	7	8	Производство Массовое/серийное
	Идея	Экранированные идеи	понятия и тест продукта	Деловой анализ	Бета тестирование	Техническое выполнение	Коммуникация	Переоценка продукта	

На наш взгляд, важным моментом является создание кластера, посредством которого должен осуществляться и воплощаться в действительность сам процесс научно-

инновационной деятельности, а значит, архитектурно-планировочное решение в каждом случае должно быть организовано так, чтобы была возможность средствами языка архитектуры выявить все компоненты функционирующего процесса (рис. 2).

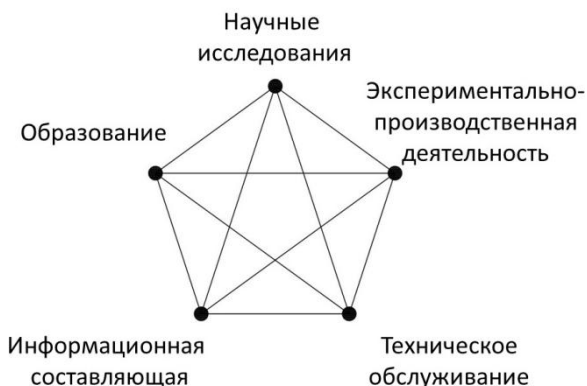


Рис. 2. "Идеальная" схема научно-инновационного кластера (образование – наука - производство)

Важно обеспечить реальное притяжение к центрам образования, чтобы все процессы протекали в рамках одного комплекса, только в этом случае помимо диахронического среза будет осуществляться преемственное развитие ИНЦ в хронологическом аспекте.

В целом же, для устойчивого развития инновационных технологий этот комплекс должен быть настроен на быстрое реагирование на вызовы, что должно быть в области междисциплинарных исследований, не разделенных ведомственными рамками (медицинские проблемы связаны с технологическими и производственными - маски, ИВЛ и т.д.). Весьма важно создать архитектурный образ этих динамических и гибких процессов, которые на наш взгляд могут лежать в художественной образности кочевых культур, как нацеленных на то, чтобы выживать в экстремальных и постоянно изменяющихся условиях.

Учитывая вышеперечисленное, мы разработали концепцию ИНЦ в стилистике региональной архитектуры для реальной ситуации медгорода в Алматинской области. В рамках методики, разработанной проф.Э.М.Байтеновым для дисциплины "Региональный архитектурный проект" и курса лекций "Региональные особенности архитектуры", мы, используя упражнение на стилизацию (см.рис.3) разработали функциональное зонирование (рис. 4), провели поиск архитектурной формы в макете (см.рис.5) и на этой основе, в процессе моделирования (см.рис.6) предложили объемно-пространственную концепцию ИНЦ в условиях Казахстана.

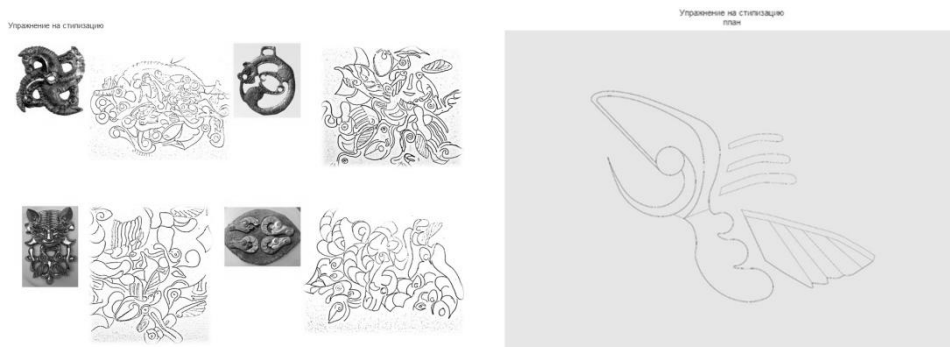


Рис. 3. Упражнения на стилизацию

Функциональное зонирование

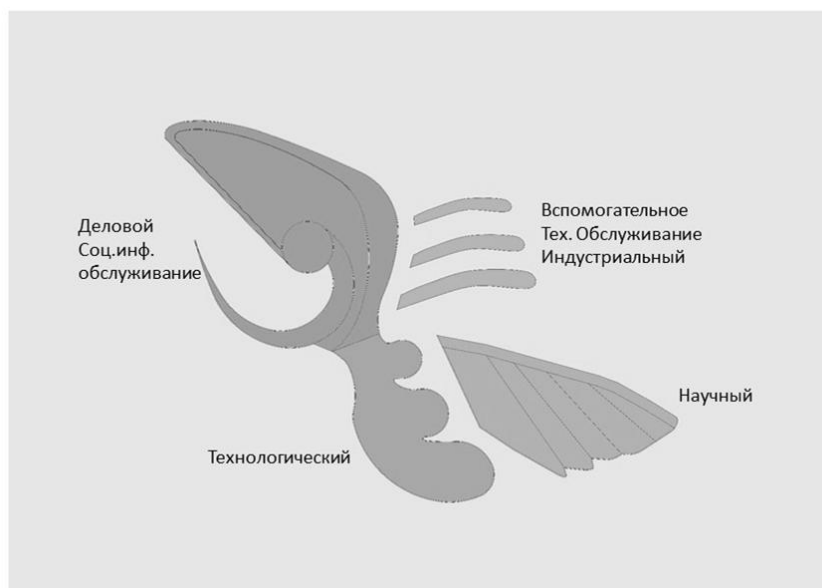


Рис. 4. План, функциональное зонирование

модель

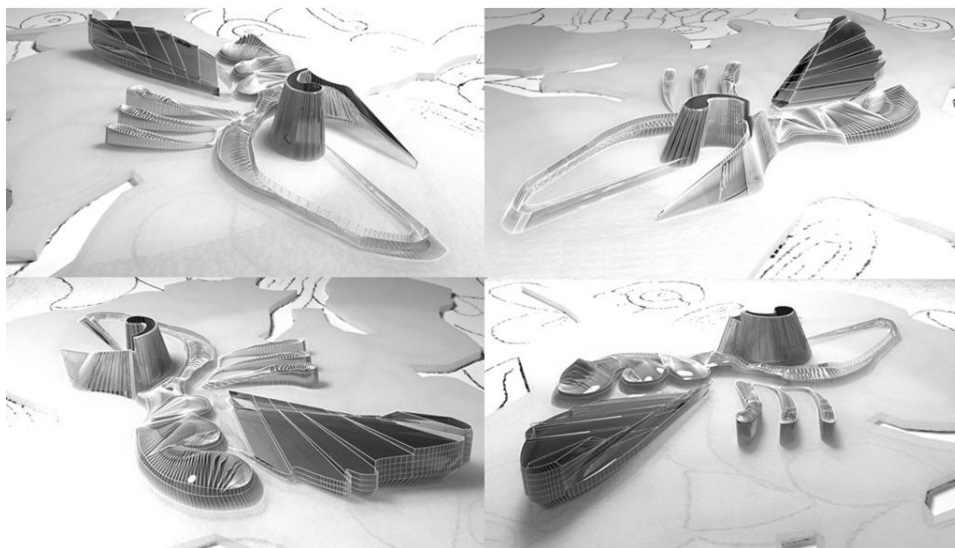


Рис. 5. Макет

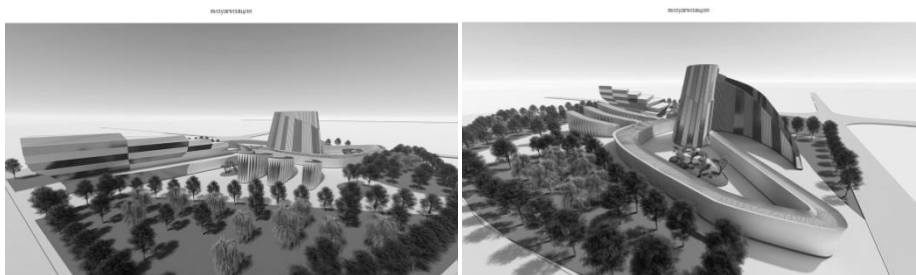


Рис. 6. Модель

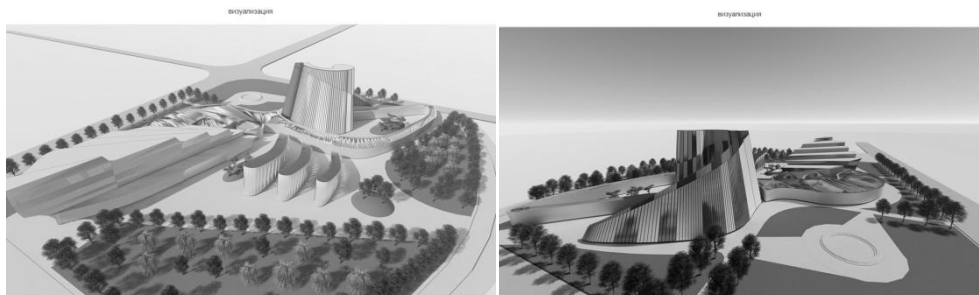


Рис. 7. Визуализация

Список литературы / References

1. Инновационная структура в Казахстане и в мире. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://arsu.kz/media-files/ru/nauka-i-innovacii/intelektualnaya-sobstvennost/Innovatsionnyye-struktury-v-Kazakhstane-i-mire.pdf/> (дата обращения: 20.03.20).
2. Кологринова Л.Б., Ковтун О.В. Энергосберегающие решения энергоэффективных зданий // Промышленное и гражданское строительство. Изд. ПГС, 2004. № 6. С. 22-24.
3. Сапрыкина Н.А. Основы динамического преобразования в архитектуре. Изд. «Архитектура-С». М., 2005.
4. Хрусталева Д.А. Архитектурное формирование научно-производственных зданий инновационного направления / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата архитектуры. Москва, 2011.

СПЕЦИФИКА РЕНОВАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Проклушина Ю.А. Email: Proklushina168@scientifictext.ru

Проклушина Юлия Александровна – студент магистратуры,
специальность: архитектура. Архитектура жилых, общественных и промышленных зданий,
факультет: инженерная академия,
Российский университет дружбы народов, г. Москва

Аннотация: в статье анализируются особенности реновации промышленных предприятий, историческая идея приложения труда, пути адаптации промышленных зданий к новой функции с помощью архитектурных, пространственных и средовых элементов, даётся определение термину "реновация". Выявлены основные архитектурные приёмы включения новых строительных объёмов в существующую реконструируемую структуру промышленного объекта. А также средовые элементы, с которыми работает архитектор при композиционной адаптации индустриального наследия к новой функции, - существующие и новые архитектурно-строительные структуры.

Ключевые слова: промышленная архитектура, реновация, реконструкция, история мануфактуры, перепрофилирование зданий, контраст, стилизация, сочетание форм, композиционно-архитектурные приёмы.

SPECIFICS OF RENOVATION OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

Proklushina Yu.A.

Proklushina Yulia Alexandrovna - Graduate Student,
SPECIALTY: ARCHITECTURE. ARCHITECTURE OF RESIDENTIAL,
PUBLIC AND INDUSTRIAL BUILDINGS,
FACULTY: ENGINEERING ACADEMY,
PEOPLES' FRIENDSHIP UNIVERSITY OF RUSSIA, MOSCOW

Abstract: the article analyzes the features of renovation of industrial enterprises, the historical idea of applying labor, ways of adapting industrial buildings to a new function using architectural, spatial and environmental elements, defines the term "renovation". The main architectural techniques for incorporating new building volumes into the existing reconstructed structure of an industrial facility are identified. As well as the environmental elements that the architect works with in the compositional adaptation of the industrial heritage to a new function - existing and new architectural and construction structures.

Keywords: industrial architecture, renovation, reconstruction, history of manufacture, repurposing of buildings, contrast, stylization, combination of forms, compositional and architectural techniques.

УДК 721.011.12
DOI 10.24411/2312-8267-2020-10405

Разделение жилища и мест трудовой деятельности началось еще в античном обществе. Но намного позднее королевские мануфактуры по производству гобеленов, фарфора, мебели во Франции, Великобритании, Германии в XVI–XVII вв. напоминали скорее загородные усадьбы, в просторных залах которых рабочие были заняты ручным трудом.

Сходство в пространственном устройстве мануфактур с помещичьими усадьбами прослеживалось даже в том, что в некоторых из них рабочие жили на верхних этажах так же, как слуги во дворцах (рис. 1).

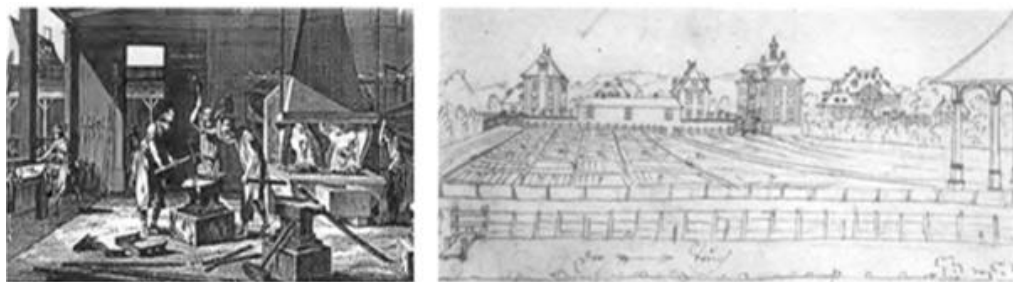


Рис. 1. Мануфактуры в усадьбах Западной Европы конца XVIII в.

Промышленная архитектура подразумевает взаимодействие человека и машины. С течением времени, это взаимодействие приобретало новые виды, новые механизмы, которые постоянно модернизируются исходя из требований глобализации и повышения уровня развития общества.

На первый взгляд, специфика промышленной архитектуры выявляется с помощью визуальных признаков. К ним относятся: большие линейные размеры, крупный масштаб, наличие простых форм и динамичность архитектурной композиции. Данные особенности устраиваются для обеспечения гибкости внутреннего пространства и осуществления его быстрого перепрофилирования [2].

Промышленная архитектура формирует ансамбли городов, их центров и спальных районов.

В настоящее время многие промышленные предприятия в городских центрах утратили свою первоначальную функцию, они отрезаны от социальной среды. Это носит характер культурной «изоляции» объектов. На сегодняшний день дальнейшее использование таких внутренних территорий безосновательно, их архитектурно-пространственная и функциональная организация уже не соответствует градостроительному потенциалу.

Данные территории рассматриваются современными архитекторами как резерв для дальнейшего развития городского пространства.

Реновация (лат. *renovatio* — обновление, возобновление, ремонт) — это процесс улучшения структуры зданий и сооружений вследствие физического и морального износа с последующей сменой функций [1].

На основе вышесказанного можно выделить объект исследования — индустриальное наследие, включающее промышленные здания и сооружения, комплексы зданий, а также проекты по их адаптации.

Предмет исследования — особенности, направления, уровни и методы, средства и приёмы архитектурной адаптации промышленных объектов к новой функции.

На основе архивно-библиографических данных, анализе реализованных проектов реконструкции, необходимо выявлять характерные градостроительные и архитектурно-композиционные особенности адаптации промышленных объектов. Общий архитектурный анализ должен проводиться по градостроительным, функциональным, композиционным характеристикам графоаналитическим методом и методом сопоставления [3].

Так же в первую очередь необходимо выявлять существующие статусы объектов (принадлежность к объектам культурного наследия - памятникам истории и культуры).

Архитектурно-композиционные средства адаптации старой промышленной застройки к новой функции — это доминанты, акценты, фоновая застройка.

Пространственно-композиционные средства адаптации — это открытые, полуоткрытые и закрытые пространства-внутризаводской территории.

Средовые элементы, с которыми работает архитектор при композиционной адаптации индустриального наследия к новой функции — это архитектурно-строительные структуры — существующие и новые: новое здание или сооружение, его фрагмент, старое реконструируемое здание, его габариты (пристройки, надстройки, обстройки), значительные элементы благоустройства.

Приемы композиционной адаптации сводятся к трём основным видам:

- создание новых и корректировка старых доминант;
- создание новых и корректировка старых открытых, полуоткрытых и замкнутых пространств;
- создание новых и корректировка старых фронтальных, объёмно-пространственных и глубинно-пространственных композиций.

Всё это осуществляется на основе подобия, нейтральности и контраста.

Среди параметров композиционной согласованности старого и нового для подробной архитектуры здания можно выделить:

- локальные особенности;
- специфические формы, строительные материалы, цвета, фактуры;
- универсальные (соответствие объёмов, масштаба, пропорций).

Возможные архитектурные приёмы включения новых элементов в новую городскую среду:

Художественный контраст – намеренное противопоставление композиционного принципа реконструктивного дополнения по отношению к реконструируемому зданию с целью акцентирования архитектурно-художественных качеств последнего.

Нюансное сочетание форм – незначительные отличия в применении основных средств архитектурных композиций сохраняемой и изменяемой частей здания.

Стилизация – использование в архитектуре реконструктивного дополнения форм основного здания или его стилистических аналогов с целью сохранения или создания стилистического единства.

Преемственная композиционная модернизация – распространение на дополнительный объём здания, возникающий в процессе его реконструкции, композиционных принципов сохраняемой части с целью создания законченного архитектурно-художественного целого.

Опираясь на вышеперечисленные критерии адаптации, можно выбрать общее направление интеграции, стратегию дальнейшего развития промышленного объекта и характер преобразований [3].

Архитектор должен выбрать правильное направление интеграции, опирающееся на принципы реновации и максимального улучшения сложившейся градостроительной среды района, сохранение образа, силуэта городской застройки окружающей производственный объект [4].

Список литературы / References

1. Асаул А.Н., Казаков Ю.Н., Ипанов В.И. Реконструкция и реставрация объектов недвижимости. Учебник. Под редакцией д.э.н., профессора А.Н. Асаула. М.: Гуманистика, 2005. 288 с.
2. Блохин В.В. Композиция в промышленной архитектуре / В.В. Блохин. М.: Стройиздат, 1977. 52 с.
3. Чайко Д.С. Типы исторических промышленных объектов и характер их преобразований в ходе интеграции в современную городскую среду // Тезисы докладов научной конференции МАРХИ. (23-27 апреля 2007 г.).

ПРИТОК ЖИДКОСТИ К ДВУМ СКВАЖИНАМ В ПЛАСТЕ С УДАЛЕННЫМ КОНТУРОМ ПИТАНИЯ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ НАЧАЛЬНОГО ГРАДИЕНТА ДАВЛЕНИЯ

Гасанов И.Р.¹, Джамалбеков М.А.² Email: Hasanov1167@scientifictext.ru

¹Гасанов Ильяс Раван оглы - кандидат технических наук, доцент, начальник отдела,
Учебный отдел по развитию персонала;

²Джамалбеков Магомед Асаф оглы - кандидат технических наук, доцент,
ведущий научный сотрудник,
отдел проектирования воздействия на пласт и призабойную зону,
Государственная нефтяная компания Азербайджанской Республики,
Научно-исследовательский проектный институт «Нефтегаз»,
г. Баку, Азербайджанская Республика

Аннотация: как известно, проблема интерференции, т.е. взаимодействия скважин, является одной из важных задач в нефтяной промышленности. При интерференции скважин под влиянием изменения режима работы одной скважины изменяются дебиты, забойные давления других скважин, эксплуатирующих тот же пласт. При этом суммарная добыча нефти из месторождений с вводом в эксплуатацию новых скважин растет медленнее, чем число скважин.

В данной статье рассматривается интерференция двух скважин с удаленным контуром питания с учетом влияния начального градиента давления.

Ключевые слова: интерференция, взаимодействия скважин, дебит, пласт, начальный градиент давления.

FLUID FLOW TO TWO WELLS IN A RESERVOIR WITH A REMOTE FEED LOOP, TAKING INTO ACCOUNT THE EFFECT OF THE INITIAL PRESSURE GRADIENT

Hasanov I.R.¹, Jamalbekov M.A.²

¹Hasanov Ilyas Ravan oglu - Candidate of Technical Sciences, Docent, Head of Department,
TRAINING DEPARTMENT FOR PERSONNEL DEVELOPMENT;

²Jamalbekov Mahammad Asaf oglu - Candidate of Technical Sciences, Docent, Leading Researcher,
DEPARTMENT OF DESIGN IMPACT ON THE RESERVOIR AND THE BOTTOM ZONE,
STATE OIL COMPANY OF AZERBAIJAN REPUBLIC,
SCIENTIFIC RESEARCH PROJECT INSTITUTE «OIL AND GAS»,
BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN

Abstract: as you know, the problem of interference, i.e. interaction of wells, is one of the important tasks in the oil industry. When wells are interfered with, the flow rates and bottom-hole pressures of other wells operating the same reservoir change under the influence of changes in the operating mode of one well. At the same time, total oil production from fields with the commissioning of new wells is growing more slowly than the number of wells.

This article considers the interference of two wells with a remote feed loop, taking into account the influence of the initial pressure gradient.

Keywords: interference, interaction of wells, production rate, reservoir initial pressure gradient.

УДК 66.023

Предположим, в горизонтальном пласте толщиной h работают две скважины с забойным потенциалом Φ_{ci} , где $i = 1, 2$.

Для двух скважин потенциал в любой точке пласта A определяется формулой [1]:

$$\Phi = \Phi_1 + \Phi_2 = \frac{1}{2\pi} (q_1 \ln r_1 + q_2 \ln r_2) + c. \quad (1)$$

Поместив точку A последовательно на забой каждой скважины, получим выражение забойного потенциала для них:

$$\begin{aligned} \Phi_{c_1} &= \frac{1}{2\pi} (q_1 \ln r_{c_1} + q_2 \ln r_{c_2}) + c, \\ \Phi_{c_2} &= \frac{1}{2\pi} (q_1 \ln r_{c_1} + q_2 \ln r_{c_2}) + c. \end{aligned} \quad (2)$$

Система (2) состоит из двух уравнений и содержит три неизвестных (два дебита скважин и постоянную интегрирования c).

Дополнительное уравнение получается, если поместить точку A на контур питания:

$$\Phi_k \approx \frac{1}{2\pi} (q_1 \ln r_k + q_2 \ln r_k) + c. \quad (3)$$

Почленно вычитая каждое из уравнений (2) из (3), исключим постоянную c и получим систему из трех уравнений, решив которую можно определить дебиты скважин q_1 и q_2 , если заданы забойные Φ_{c_1} и Φ_{c_2} и контурный Φ_k потенциалы.

Влияние начального градиента на фильтрацию флюидов рассмотрена в различных работах [2,3,4,5]. Учитывая, что градиент давления, который тратится на преодоление столба жидкости давлением p_c , и на начальный градиент давления в призабойной зоне. Зная, что основное снижение давления происходит в призабойной зоне, при $r = r_c$ мы должны подставить, $p = p_c + \Delta p_o$.

Так как $\Phi = \frac{kh}{\mu} p$, то

$$\Phi_k = \frac{kh}{\mu} p_k, \quad \Phi_c = \frac{kh}{\mu} (p_c + \Delta p_o). \quad (4)$$

После вычитаний и подстановки (4) получаем систему двух уравнений в виде:

$$\begin{cases} \frac{kh}{\mu} \left(p_k - (p_{c_1} + p_{o1}) \right) = \frac{1}{2\pi} \left(q_1 \ln \frac{r_k}{r_{c_1}} + q_2 \ln \frac{r_k}{r_{12}} \right) \\ \frac{kh}{\mu} \left(p_k - (p_{c_2} + p_{o2}) \right) = \frac{1}{2\pi} \left(q_1 \ln \frac{r_k}{r_{21}} + q_2 \ln \frac{r_k}{r_{c_2}} \right) \end{cases} \quad (5)$$

или

$$\begin{cases} q_1 \ln \frac{r_k}{r_{c_1}} + q_2 \ln \frac{r_k}{r_{1r}} = \frac{2\pi kh}{\mu} (\Delta p_1 - \Delta p_{o1}) \\ q_1 \ln \frac{r_k}{r_{r1}} + q_2 \ln \frac{r_k}{r_{c_2}} = \frac{2\pi kh}{\mu} (\Delta p_2 - \Delta p_{o2}) \end{cases}. \quad (6)$$

Здесь $\Delta p_1 = p_k - p_{c_1}$, $\Delta p_2 = p_k - p_{c_2}$.

Подставляя

$$\begin{aligned} a_1 &= \ln \frac{r_k}{r_{c_1}}, b_1 = \ln \frac{r_k}{r_{12}}, c_1 = \frac{2\pi kh}{\mu} (\Delta p_1 - \Delta p_{01}) \\ a_2 &= \ln \frac{r_k}{r_{21}}, b_2 = \ln \frac{r_k}{r_{c_2}}, c_2 = \frac{2\pi kh}{\mu} (\Delta p_2 - \Delta p_{02}) \end{aligned}, \quad (7)$$

получаем систему двух уравнений в виде:

$$\begin{cases} q_1 a_1 + q_2 b_1 = c_1 \\ q_1 a_2 + q_2 b_2 = c_2 \end{cases}. \quad (8)$$

Используя метод детерминантов, решение (8) можно получить в виде:

$$q_1 = \frac{c_1 b_2 - c_2 b_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1}, \quad q_2 = \frac{c_2 a_1 - c_1 a_2}{a_1 b_2 - a_2 b_1}. \quad (9)$$

Если учесть, что $r_{c_1} = r_{c_2} = r_c$, $r_{12} = r_{21} = 2a$, то получаем:

$$a_1 = b_2 = \ln \frac{r_k}{r_c}, \quad a_2 = b_1 = \ln \frac{r_k}{2a}. \quad (10)$$

Учитывая (10), (9), для дебитов скважин получаем следующие выражения:

$$\begin{aligned} q_1 &= \frac{2\pi kh \left[(\Delta p_1 - \Delta p_{01}) \ln \frac{r_k}{r_c} - (\Delta p_2 - \Delta p_{02}) \ln \frac{r_k}{2a} \right]}{\mu \ln \frac{2a}{r_c} \ln \frac{r_k^2}{2ar_c}}, \\ q_2 &= \frac{2\pi kh \left[(\Delta p_2 - \Delta p_{02}) \ln \frac{r_k}{r_c} - (\Delta p_1 - \Delta p_{01}) \ln \frac{r_k}{2a} \right]}{\mu \ln \frac{2a}{r_c} \ln \frac{r_k^2}{2ar_c}}. \end{aligned} \quad (11)$$

Здесь использовано преобразование:

$$\begin{aligned} a_1 b_2 - a_2 b_1 &= \left(\ln \frac{r_k}{r_c} \right)^2 - \left(\ln \frac{r_k}{2a} \right)^2 = \left(\ln \frac{r_k}{r_c} - \ln \frac{r_k}{2a} \right) \left(\ln \frac{r_k}{r_c} + \ln \frac{r_k}{2a} \right) = \\ &= \ln \frac{r_k}{r_c} \cdot \frac{2a}{r_k} \cdot \ln \frac{r_k}{2ar_c} = \ln \frac{2a}{r_c} \cdot \ln \frac{r_k^2}{2ar_c}. \end{aligned}$$

Если в формулах (11) принять $\Delta p_{01} = \Delta p_{02} = 0$, $\Delta p_1 = \Delta p_2 = p_k - p_c$, т.е., если начальный градиент давления отсутствует и $p_{c_1} = p_{c_2} = p_c$, то мы получаем формулу:

$$q = q_1 = q_2 = \frac{2\pi kh (p_k - p_c)}{\mu \ln \frac{r_k^2}{2ar_c}}.$$

Последнее является формулой для интерференции двух равных по дебиту эксплуатационных скважин в пласте с прямолинейным контуром питания, или же формулой для притока жидкости к скважине, расположенной вблизи непроницаемой прямолинейной границы.

Таким образом, в статье получены формулы для притока жидкости к двум скважинам в пласте с удаленным контуром питания с учетом влияния начальных градиентов давлений.

Список литературы / References

1. *Басниев К.С.* Нефтегазовая гидромеханика / К.С. Басниев, Н.М. Дмитриев, Г.Д. Розенберг. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2005.
 2. *Гасанов И.Р., Джамалбеков М.А.* Плоскорадиальный поток несжимаемой жидкости в слоисто-неоднородном пласте с различными начальными градиентами давления. Научно-методический журнал «Вестник науки и образования» № 22 (76), 2019. Ноябрь. С. 97-99.
 3. *Гасанов И.Р., Джамалбеков М.А.* Плоскорадиальный поток несжимаемой жидкости в зонально-неоднородном пласте с учетом влияния начального градиента давления. Научно-теоретический журнал «Наука, образование и культура». № 9 (43), 2019. Ноябрь. С. 53-55.
 4. *Гасанов И.Р., Джамалбеков М.А.* Плоскорадиальное вытеснение нефти водой с учетом влияния начального градиента давления. Научный журнал «Наука, образование и культура». № 10 (44), 2019. Декабрь. С. 11-15.
 5. *Гасанов И.Р., Джамалбеков М.А.* Обобщенная методика интерпретации данных гидрогазодинамических исследований при нелинейных законах фильтрации с учётом влияния начального градиента. Научно методический журнал «Вестник науки и образования», 2020. № 3 (81). Часть 1. С. 97-102.
-

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ КООРДИНАТ УРОВЕННЫХ ПОСТОВ УЗБЕКИСТАНА

Мирмахмудов Э.Р. Email: Mirmakhmudov1168@scientifictext.ru

Мирмахмудов Эркин Рахимжанович – кандидат физико-математических наук, доцент,
кафедра геодезии и геоинформатики,

Национальный университет Узбекистана, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: целью данной работы является предварительный анализ точности координат уровенных постов на основе ГНСС измерений. В статье рассматривается внедрение новых методов геодезических измерений для прибрежных зон Узбекистана. Отмечается ряд проблем, связанных с регистрацией уровня реки и техническим оснащением. Для тестовых измерений были использованы гидрологические станции “Чиназ” и “Джумашуй”. Выполнен дисперсионный анализ вычисленных координат и описан критерий оценки точности измеренных величин с учетом временных интервалов. Построен график изменения топоцентрических координат в зависимости от количества наблюдений. Предлагается использовать спутниковую альтиметрию и ГНСС измерения для всех гидрологических постов.

Ключевые слова: ГНСС, уровенный пост, точность, дисперсия.

PRELIMINARY ANALYSIS OF ACCURACY OF LEVEL POSTS COORDINATES OF UZBEKISTAN

Mirmakhmudov E.R.

Mirmakhmudov Erkin Rakhimjanovich - Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor,

GEODESY AND GEOINFORMATICS DEPARTMENT,

NATIONAL UNIVERSITY UZBEKISTAN, TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: the aim of this work is to analyze the accuracy of the coordinates of level posts based on GNSS measurements. The article discusses new methods of geodetic measurements for the coastal zones of Uzbekistan. Some of problems are noted related to river level registration and technical equipment. For test measurements, the hydrological stations “Chinaz” and “Jumashuy” were used. A variance analysis of the calculated coordinates and a criterion for assessing the accuracy of measured values taking into account time intervals is described. A graph of the change in topographic coordinates depending on the number of observations is constructed. It is proposed to use satellite altimetry and GNSS measurements in all hydrological posts.

Keywords: GNSS, level posts, accuracy, variance.

УДК 528.063+556.042

Введение. В последнее время к определению уровня рек с помощью спутниковой альтиметрии и глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) проявляется повышенный интерес, а также с поиском оптимального расходования водных ресурсов. Для решения прикладных задач в области проектирования и строительства различных гидротехнических сооружений в прибрежных зонах и мониторинга экологического состояния речных бассейнов Узбекистана нужно иметь сведения о гидрологических характеристиках рек. Эти данные более точно и быстро можно получить методами дистанционного зондирования Земли и спутникового позиционирования. Внедрение новых технологий особенно важно в тех местах, где потребление воды для ирригации и мелиорации имеет первостепенное значение на фоне уменьшения водного баланса. Существующая классическая сеть гидрологических станций требует полной модернизации и реконструкции, т.к. возросли требования к измерениям и точности. Обычно к уровенным

постам предъявляются особые требования, как по установке, так и по точности определения координат [1, 2].

До начала 90-х годов прошлого столетия координаты пунктов на поверхности и в прибрежной зоне определялись методами триангуляции и нивелирования. Определение высотной отметки нуля поста относительно среднего многолетнего уровня на основном посту производилось методами геометрического или гидростатического нивелирования [3]. Необходимым условием этих измерений было планово-высотная привязка к пунктам геодезической сети, которые являются исходными данными картографической проекции топографических карт. С течением времени математическая основа карт изменилась из-за глобальных и локальных тектонических смещений плит, что говорит о необходимости пересмотра существующей системы координат.

После использования GPS приемников в геодезии и картографии возникла идея использования их для гидрографических работ [4]. В связи с этим появился ряд нерешенных технических проблем: уточнение высот реперов, полученных в Балтийской системе высот; преобразование классических координат в общеземную систему; отсутствие нормативно-технической документации по эксплуатации ГНСС для прибрежных зон.

Данная работа выполнялась в рамках научно-исследовательской работы, проводимой кафедрой геодезии и геоинформатики национального университета Узбекистана и с целью сбора информации для повышения уровня знаний студентов по предметам “Космическая геодезия” и “Глобальные навигационные спутниковые системы”.

Методика измерений. Уровень основных рек Узбекистана определяется с помощью визуальных, механических или электронных средств, а географические координаты этих постов определяются теодолитным ходом, техническим нивелированием и с помощью топографических карт мелкого масштаба. Передача высот на реперы выполняется геодезическими подразделениями от ближайших знаков государственного нивелирования с точностью не менее II класса [5]. В настоящее время не на всех постах работает самописец, причиной которых является превышение срока эксплуатации этих приборов и недостаточное финансирование этого важного направления. Замена классических регистраторов на современные не дали существенных улучшений, т.к. эти новшества не были приспособлены к техническим и физико-географическим условиям. Поэтому на некоторых уровнях постах по-прежнему функционируют традиционные приборы. Несмотря на то, что основным индикатором уровня реки является отметка высоты нивелирной рейки, плановые координаты гидрологических реперов представляют важную роль при мониторинге локальных смещений береговой линии. Пространственные координаты реперов содержат параметры, связанные с геодинамикой прибрежной зоны. Определение вертикальных смещений гидрологических станций с использованием данных наблюдений зависит от поднятия и опускания грунта [6].

Если же устанавливать GPS станции в прибрежной зоне, то точность координат реперов повысится на порядок, тем самым, увеличивается точность регистрации уровня рек. Естественно, такую важнейшую задачу можно осуществить при получении международного гранта или же определенного финансирования. Оптимальным решением является включение этих пунктов в международную систему мониторинга за уровнем рек и Аральского моря по программе ЮНЕСКО и ООН. Вопрос уточнения координат остается нерешенной и требует кардинального решения, как в техническом аспекте, так и с практической точки зрения. Автор данной работы неоднократно выступал с презентацией на международных, европейских и республиканских научных конференциях по использованию космических систем для повышения точности координат гидрологических пунктов [7].

В качестве тестовых измерений были выбраны основные и рабочие репера уровней постов “Чиназ” и “Джумашуй” главного управления гидрометеорологического службы (ГУГМС). В 2019 году сотрудниками кафедры геодезии и геоинформатики выполнены ГНСС измерения с помощью навигационного прибора GNSS TRIMBLE R4 и мобильного навигатора. Во время измерения геодезического пункта основной показатель точности DOP не удовлетворял условиям приема сигналов со спутника из-за влияния внешних факторов

[8]. Однако при измерении основного и рабочего репера показатель точности получился хорошим, хотя вблизи находились ЛЭП и жилые пристройки (Рис.1). Для контроля полученных результатов было выполнено геометрическое нивелирование между основным и рабочим реперами с помощью оптического нивелира Nikon AC-2S. Согласно инструкции по построению гидрологических станций, в окрестности всех станций обязательно должны быть пункты триангуляции или нивелирования II класса. Вблизи поста “Чиназ” был установлен геодезический пункт государственного института инженерно-технических изысканий (ныне УзГАШЛИТИ). Следует отметить, что ортометрические высоты реперов №7,8 (Джумашуй) и № 1659 (Чиназ) были определены нивелированием 3-4 класса много лет назад, что говорит о целесообразности уточнения координат.

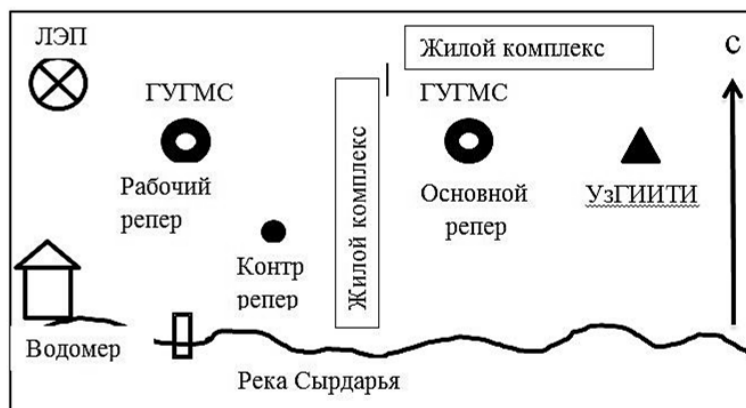


Рис. 1. Схема реперов гидрологического поста “Чиназ”

Анализ и вывод. По результатам измерений получены координаты в картографической проекции Гаусса-Крюгера, и высоты относительно WGS84 с помощью программного обеспечения (ПО), встроенного в GNSS TRIMBLE R4 (Табл. 1). ПО позволяет произвести преобразование координат при отсутствии наклона осей между системами координат.

Выполнен дисперсионный анализ на наличие отклонения координат от вычисленного среднего значения. Дисперсия как одна из важнейших числовых характеристик измеренной величины дает возможность оценить разброс вычисленных координат вокруг среднего значения [9]. Среднее значение не всегда дает хороший результат при оценке разброса, т.к. результаты измерений или вычислений сильно сглаживаются и большие отклонения становятся мало ощутимыми, особенно при значительном числе геодезических измерений. Поскольку наблюдения выполнены на определенном интервале времени, то в рассматриваемом случае используется распределение Стьюдента, который с увеличением числа измерений стремится к закону нормального распределения. Для определения необходимого числа измерений следует использовать закон больших чисел или теорему Лапласа [10].

Таблица 1. Координаты гидрологических постов “Чиназ” и “Джумашуй”

дата	пункты	$X_{(Г-К)}$	$Y_{(Г-К)}$	H	посты
29.10.19	осн.	4531887.386	473210.284	210.3	чиназ
29.10.19	конт.	4531875.070	473175.394	210.4	чиназ
07.12.19	осн.	4531887.796	473210.031	213.2	чиназ
07.12.19	рабоч.	4531900.344	473175.622	210.7	чиназ
07.12.19	геод.	4531830.942	473382.010	203.8	чиназ
07.12.19	конт.	4531894.700	473114.450	210.4	чиназ
21.11.19	осн.	4530602.470	705955.260	334.2	джум.
21.11.19	рабоч.	4530754.710	705967.520	375.4	джум.
21.11.19	рейки	4530774.260	705984.640	366.9	Джум.

В соответствии с законом больших чисел, чем выше точность, тем теснее группируются погрешности около нулевого значения. Значение точности вычислено по формуле Бесселя при условии, что все результаты получены в одинаковых климатических условиях:

$$\sigma_x = \pm \sqrt{\frac{[(x_i - x_{cp})]^2}{n-r}},$$

аналогично вычисляются ошибки σ_y и σ_h , где x_i - измеренные величины, полученные с помощью ГНСС, x_{cp} - среднее значение измеренных величин (математическое ожидание), n - количество измерений, r - количество определяемых величин. Для репера "Чиназ" средняя квадратическая ошибка прямоугольных координат в проекции Гаусса-Крюгера получилась: $\sigma_x = \pm 0.12$ м, $\sigma_y = \pm 0.04$ м, $\sigma_h = \pm 0.09$ м (рис.2) Величина ошибки по координате "х" получилась выше, чем по остальным координатам, что является недопустимой в соответствии с теорией математической обработки геодезических измерений. Видимо, следует произвести повторные наблюдения для выявления грубых измерений.

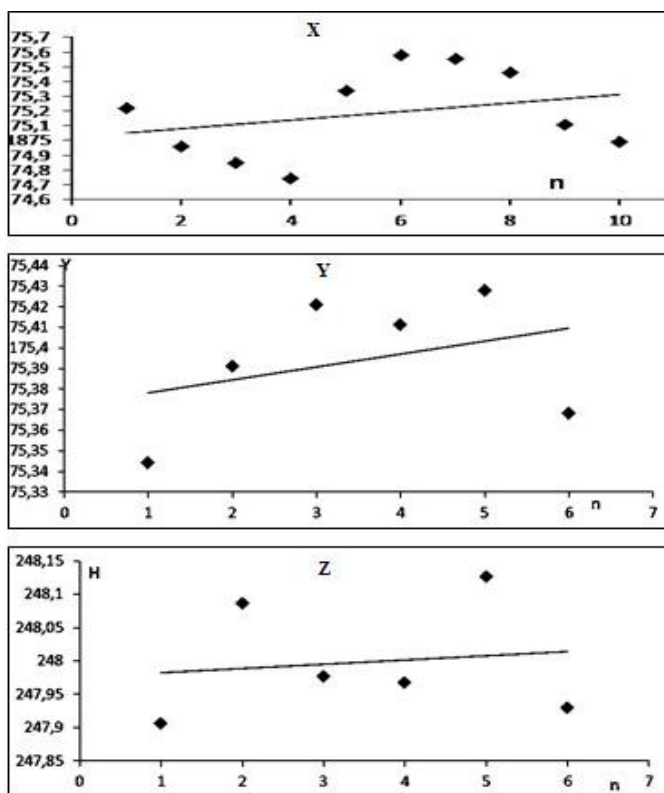


Рис. 2. Изменение координат пункта "Чиназ" по осям X, Y, H

Анализ данных показывает, что величина отклонения с течением времени имеет определенный линейный тренд для трех составляющих. Это обусловлено зависимостью количества наблюдений от величины дисперсии, принятой на начальном этапе обработки геодезических измерений. В будущем, навигационные измерения должны быть выполнены во всех гидрологических постах основных рек Узбекистана с привязкой к спутниковой геодезической сети (рис. 3).



Рис. 3. Схема ГНСС сети прибрежной зон рек Амударья и Сырдарья

Заключение

На основе вышеописанного можно сделать вывод, что результаты GPS измерений и исследования по повышению точности реперов дают основания к модернизации всех уровенных постов Узбекистана. Для организации постоянного мониторинга уровня рек с помощью ГНСС, систему геодезического обеспечения прибрежной зоны предлагается начать с анализа материалов классических измерений, рекогносцировки гидрологических постов. Реализацию предложенных рекомендаций невозможно без привлечения данных дистанционного зондирования Земли и геоинформационных технологий. Использование новых методов исследования уровня рек приведет к снижению финансовых расходов и получению точных данных, что представляет практическую значимость и актуальность. Оценка числовых характеристик, полученных в результате обработки измеренных величин, будет полезна не только в гидрологических исследованиях, но и при инженерно-изыскательских работах прибрежной зоны.

Список литературы / References

1. Руководящий технический материал. Высотная привязка уровенных постов (ГКИНП 03 215 88). М.: ЦНИИГАиК, 1988. С. 41.
2. Шануров Г.А., Епишин В.И., Остроумов В.З. Определение высот уровенных постов спутниковым методом // Геопрофи, 2004. № 4. С. 11-17.
3. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. М.: Недра, 1974.
4. Остроумов В.З., Шануров Г.А., Масленников А.В. Повышение точности определения высот уровенных постов // Геодезия и картография, 2003. № 11. С. 25-29.
5. Наставления гидрометеорологическим станциям и постам. Л.: Гидрометеиздат, 1984. Вып. 9. Ч. 1.
6. Горячкин Ю.Н. Современные вертикальные движения земной коры на побережье Черного моря // Геология и полезные ископаемые Мирового океана, 2008. ISSN 1999-7566. С. 84-89.
7. Mirmakhmudov E., Toshonov B., Nazirova D. GNSS application for hydrology // The 6 EUPOS Council and Technical Meeting, Budapest, 2019.

8. *Фирсов Ю.Г.* Методы использования спутниковой аппаратуры, реализующей режим RTK для определения поправок за уровень // Эксплуатация морского транспорта, 2007. № 1. С. 21–26.
9. *Большаков В.Д., Гайдаев П.А.* Теория математической обработки геодезических измерений. М.: Недра, 1977. 368 с.
10. *Унковский В.А.* Теория вероятностей. М., 1953. 320 с.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»**

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
153008, РФ, Г. ИВАНОВО, УЛ. ЛЕЖНЕВСКАЯ, Д. 55, 4 ЭТАЖ
ТЕЛ.: +7 (910) 690-15-09

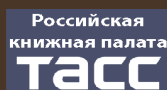
**HTTPS://3MINUT.RU
E-MAIL: INFO@P8N.RU**

ТИПОГРАФИЯ:
ООО «ПРЕССТО».
153025, Г. ИВАНОВО, УЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, Д. 39, СТРОЕНИЕ 8

**ИЗДАТЕЛЬ
ООО «ОЛИМП»
УЧРЕДИТЕЛЬ: ВАЛЬЦЕВ СЕРГЕЙ ВИТАЛЬЕВИЧ
117321, Г. МОСКВА, УЛ. ПРОФСОЮЗНАЯ, Д. 140**



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
[HTTPS://WWW.SCIENCEPROBLEMS.RU](https://www.scienceproblems.ru)
EMAIL: INFO@P8N.RU, +7(910)690-15-09



**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «НАУКА, ТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ»
В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ РАССЫЛАЕТСЯ:**

1. Библиотека Администрации Президента Российской Федерации, Москва;
Адрес: 103132, Москва, Старая площадь, д. 8/5.
2. Парламентская библиотека Российской Федерации, Москва;
Адрес: Москва, ул. Охотный ряд, 1
3. Российская государственная библиотека (РГБ);
Адрес: 110000, Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
4. Российская национальная библиотека (РНБ);
Адрес: 191069, Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
5. Научная библиотека Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова (МГУ), Москва;
Адрес: 119899 Москва, Воробьевы горы, МГУ, Научная библиотека

ПОЛНЫЙ СПИСОК НА САЙТЕ ЖУРНАЛА: [HTTPS://3MINUT.RU](https://3minut.ru)



Вы можете свободно делиться (обмениваться) — копировать и распространять материалы и создавать новое, опираясь на эти материалы, с **ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ** указанием авторства. Подробнее о правилах цитирования: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ru>



ЦЕНА СВОБОДНАЯ