

СТУДЕНТ
И НАУКА

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



- АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО
- ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ
- ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
- ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ
- ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

ФГБОУ ВО «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

СТУДЕНТ И НАУКА

Научный журнал

Выпуск № 4 (23), 2022

СТУДЕНТ И НАУКА
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Журнал выходит 4 раза в год

Журнал «Студент и наука» является мультидисциплинарным. В журнале публикуются результаты научных исследований молодых ученых, студентов, аспирантов и соискателей по следующим направлениям: архитектура и строительство, экономика и управление, технические науки, естественные и общественные науки.

Редакционная коллегия

Главный редактор – канд. техн. наук, доц. Драпалюк Н.А.;
зам. гл. редактора – канд. техн. наук, доц. Хахулина Н.Б.

Члены редколлегии:

Ряжских В.И., д-р техн. наук, проф.,
Небольсин В.А., д-р техн. наук, проф.,
Бурковский А.В., канд. техн. наук, доц.,
Пасмурнов С.М., канд. техн. наук, проф.,
Красникова А.В., канд. экон. наук, доц.,
Подоприхин М.Н., канд. техн. наук, доц.,
Панфилов Д.В., канд. техн. наук, доц.,
Колосов А.И., канд. техн. наук, доц.,
Енин А.Е., канд. архитектуры, проф.,
Еремин В.Г., канд. техн. наук, проф.,
Баркалов С.А., д-р техн. наук, проф.,
Склярков К.А., канд. техн. наук, доц.,
Чумарный В.П., канд. техн. наук, доц.,
Сергеева С.И., канд. техн. наук, доц.,
Белоусов В.Е., канд. техн. наук, доц.,
Жугаева Е.Н., канд. экон. наук, доц.,
Капустин П.В., канд. архитектуры, проф.,
Шевченко Л.В., канд. техн. наук, доц.,
Сергеев М.Ю., канд. техн. наук, доц.,
Серебрякова Е.А., канд. экон. наук, доц.

Ответственный секретарь – старший преподаватель кафедры жилищно-коммунального хозяйства Дудкина Е.Ю.

Учредитель и издатель: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», **адрес:** 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84.

Адрес редакции: 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84, тел.: (473) 271-28-92

E-mail: vgasu.gkh@gmail.com

12+

СОДЕРЖАНИЕ

АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО	5
Т. В. Бирюкова, Л. И. Маслихова	5
ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	5
А.С. Хитрюкова, Н.Е. Лапина	11
ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИЁМОВ, ОСНОВАННЫХ НА ТРАНСФОРМАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ ЗДАНИЯ	11
А.В. Никулина, Н.В. Валуйская	18
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ И ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ С УЧЕТОМ ОБРАЗА ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА В ГОРОДЕ	18
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ	24
А.Д. Шапкина, О.В. Гуменчук	24
СТАГНАЦИЯ ЭКСПОРТА КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ЗАМЕДЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	24
ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ	30
С. И. Березина, И. А. Бобровский	30
КУЛЬТУРНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЕ УЧРЕЖДЕНИЯ КАК ИНСТИТУТЫ СОХРАНЕНИЯ ИСТОРИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ	30
Е.Ю. Горбулина, Ю.С. Протасов	35
РОЛЬ БОЙЦОВ «СМЕРШ» В ХОДЕ КУРСКОЙ БИТВЫ: ИСТОРИЧЕСКАЯ ПАМЯТЬ И ПОЛИТИЧЕСКИЕ РЕАЛИИ	35
А. Попов, О. А. Радугина	39
НЕОНАЦИЗМ НА ТЕРРИТОРИИ БЫВШЕГО СССР СЕГОДНЯ: ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ РОССИИ	39
К.В. Холодова, С.А. Сашенков	43
ЭВОЛЮЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННО-ЦЕРКОВНЫХ ОТНОШЕНИЙ В ИСТОРИИ РОССИИ	43
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	48
А. С. Овчинников, Т. В. Щукина, М. Н. Жерлыкина	48
СРЕДСТВА АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	48
А.А. Бердников, А.В. Брежнев	57
АНАЛИЗ ВИДОВ СНОСА И УТИЛИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ С ПОВТОРНЫМ ИХ ПРИМЕНЕНИЕМ	57

Д.Д. Киселёва, Н.Н. Золотухин, Д.А. Баранников, О.А. Киселёва	66
СОГЛАСОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ТЯГИ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАЮЩЕГО АППАРАТА	66
А.С. Волох, А.Р. Макаров, А.А. Шевцов, Е.А. Шевцова	71
АЛГОРИТМ РАЗРАБОТКИ СПЕЦИАЛЬНОЙ РАБОЧЕЙ ИНСТРУКЦИИ ПО ИСПЫТАНИЮ ПОДВОДНОГО ПЕРЕХОДА МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА	71
А.Е. Трухачев, Е.Ю. Дудкина, Н.А. Драпалюк	78
ПРОЕКТ РАСЧЕТА ПРОМздания	78
Н.А. Зубахин, Ю.А. Зубахина	85
ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ МИКРОКЛИМАТА ТОРГОВО-ВЫСТАВОЧНОГО КОМПЛЕКСА	85
И.Н. Колыбелкина, С.О. Сыноров, И.С. Курасов	92
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ ВЫБОРА ДАННЫХ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ СОЛНЕЧНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	92
А.Д. Голядкина, А.Н. Красникова, А.А. Мерщев	98
СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТРУБЧАТОГО И ПЛОСКОГО КОЛЛЕКТОРОВ В СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЯ	98
А.В. Ляшенко, С.Ю. Беляева, В.Г. Сазыкин	102
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РАСЧЕТНЫХ СХЕМ ПОКРЫТИЙ ТИПА «МОЛОДЕЧНО» В ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСАХ	102
А.В. Брежнев, А.А. Бердников	110
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ВЫГОДА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОВТОРНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	110

АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 912.4

Воронежский государственный технический университет
студентка группы МАИС-221 строительного факультета

Бирюкова Т. В.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-951-551-75-63

e-mail: tanya-birukoova@mail.ru

Воронежский государственный технический университет

канд. ист. наук, зав. кафедрой философии, социологии и истории ВГТУ

Маслихова Л. И.

Россия, г. Воронеж

e-mail: lim29-78@mail.ru

Voronezh State Technical University

Student of the MAIS-221 group of the Faculty of Civil Engineering

Biryukova T. V.

Russia, Voronezh, tel.: +7-951-551-75-63

e-mail: tanya-birukoova@mail.ru

Voronezh State Technical University

Candidate of historical sciences, head. Department of Philosophy, Sociology and History of VSTU

Maslikhova L. I.

Russia, Voronezh

e-mail: lim29-78@mail.ru

Т. В. Бирюкова, Л. И. Маслихова

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: В сфере сохранения культурного наследия всегда был актуален вопрос об унификации и систематизации данных об объектах культурного наследия (ОКН), для этой цели в 2022 г. была создана Региональная геоинформационная система (РГИС) Воронежской области. В настоящей статье рассмотрены этапы создания геоинформационных систем, в том числе археологических, история формирования законодательства в области охраны историко-культурного наследия, а также основной функционал и принцип работы РГИС.

Ключевые слова: Региональная геоинформационная система, объект культурного наследия, Единый государственный реестр объектов культурного наследия, археология, архитектура.

T. V. Biryukova, L. I. Maslikhova

THE MAIN STAGES OF THE FORMATION OF THE REGIONAL GEOINFORMATION SYSTEM OF CULTURAL HERITAGE OBJECTS OF THE VORONEZH REGION

Introduction: In the field of cultural heritage preservation, the issue of unification and systematization of data on cultural heritage objects has always been relevant, for this purpose, a Regional Geoinformation System (RGIS) of the Voronezh Region was created in 2022. This article discusses the stages of creating geoinformation systems, including archaeological ones, the history of the formation of legislation in the field of protection of cultural heritage, as well as the main functionality and principle of operation of the RGIS.

Keywords: Regional geoinformation system, cultural heritage object, Unified State Register of Cultural Heritage Objects, archeology, architecture.

Неотъемлемой частью культурной жизни человечества являются объекты культурного наследия, памятники истории и культуры, к которым также относятся объекты археологического наследия и другие памятники с исторически закрепленными за ними территориями, и иными предметами искусства, объектами материальной культуры, появившиеся в результате исторических событий. Такие памятники представляют ценность для исторического развития человечества, его культуры и сопутствующих сфер жизни общества [4, ст. 3]. В Воронежской области насчитывается около 5000 ОКН. После распада СССР осталось большое количество учетных охранных документов, которые требуют унификации. К сожалению, памятники истории и культуры имеют тенденцию к разрушению, в частности от человеческого воздействия, особенно в современном мире. В целях их сохранения региональными органами охраны устанавливаются зоны охраны, границы территории, защитные зоны ОКН.

Учитывая все эти обстоятельства, появляется необходимость в систематизации данных об объектах исторического и культурного наследия для обеспечения более удобного поиска сведений, эффективного исследования памятников. В XXI в. активно стали использоваться новые технологии, связанные с применением современных функций учета данных. С этим и связана актуальность и новизна проблематики настоящей работы. К целям можно отнести: прослеживание истории развития геоинформационных систем, обзор формирования законодательства РФ в вопросе охраны культурного наследия, описание основного функционала геоинформационной системы Воронежской области.

Геоинформационные системы (ГИС) — компьютерные технологии, предназначенные для работы с информацией в целях ее сбора, хранения, анализа и графической интерпретации. Такие технологии обеспечивают пользователям доступ к поиску, систематизации и редактированию пространственных данных. ГИС применяются в отношении ряда технологий, процессов, методов и приемов. Так, с их помощью можно выполнять различные операции, связанные с проектированием, планированием или управлением.

Преимуществом ГИС является подсистема анализа картографических материалов [1]. Благодаря этой функции ГИС-технологии стали наиболее популярны в археологической науке, особенно в анализе, поскольку исследователь может оперативно изучить и сравнить характер распределения археологических объектов на местности и систематизировать сведения для последующей исторической интерпретации [1].

К периоду начала использования ГИС-технологий можно отнести н. 1960-х гг.: географическая информационная система, созданная Р. Томлисоном для применения в управлении земельными ресурсами южной Канады, была успешно введена в эксплуатацию. Презентация ГИС археологическому сообществу состоялась в 1985 г. в Денвере на Симпозиуме международного общества доисторических и протоисторических наук работ С. Джилла, Д. Хоуэrsa и К. Квамм [1].

В России же примерно в эти годы только зарождалось законодательство в отношении сохранения культурного наследия. В 1978 г. были заложены основы правового регулирования в сфере охранных мероприятий в отношении ОКН. 15 декабря 1978 г. был принят закон РСФСР «Об охране и использовании памятников истории и культуры». Документ призвал способствовать закреплению тенденции развития законности в области охраны памятников [3]. В разделе III касаясь учета ОКН регламентируется лишь отнесение их к категориям общесоюзного, республиканского или местного значения [3, ст. 17].

Согласно Инструкции о порядке учета, обеспечения сохранности, содержания, использования и реставрации недвижимых памятников истории и культуры от 13 мая 1986 г. № 203, государственный учет ОКН включал: выявление, изучение памятников, установление их исторической ценности, фиксацию, составление учетных документов, ведение государственных списков недвижимых памятников [2, ст. 9]. "Список вновь выявленных объектов" содержал краткую характеристику каждого регистрируемого объекта, а также заключение экспертизы о возможности признания его памятником истории и культуры [2, ст. 12].

На каждый памятник составлялся паспорт, где содержались данные, характеризующие историю ОКН и его современное состояние, местонахождение в окружающей среде, оценку исторического значения, сведения о его территории, о зонах охраны, а также об основных историко-архитектурных и библиографических материалах [2, ст. 16]. В паспорте указывалась категория охраны и вид памятника со ссылкой на утверждающий документ.

6/6

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ СССР
ПАМЯТНИКИ ИСТОРИИ И КУЛЬТУРЫ СССР
(НЕДВИЖИМЫЕ)

СОЮЗНАЯ РЕСПУБЛИКА РСФСР

Глава охраны, реставрации и использования памятников истории и культуры
(министерство республиканского органа охраны памятников)

П А С П О Р Т

I. НАИМЕНОВАНИЕ ПАМЯТНИКА **ПОСЕЛЕНИЕ "ЛОВЧАК-2"**

II. ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ

памятник археологии	памятник истории	памятник архитектуры	памятник монумент. искусства
2			

III. ДАТИРОВКА ПАМЯТНИКА (или дата исторического события, с которым связано возникновение памятника — для памятников истории)
Позднее средневековье (XV-XVI вв.)

IV. АДРЕС (местонахождение) ПАМЯТНИКА **Воронежская обл., г.Борисоглебск, Петровский с/с. Расположено в 3 км к югу от южной окраины г.Борисоглебска**
(АССР, край, область, район, автономная обл.)
национальный округ, населенный пункт, пути подъезда)

V. ХАРАКТЕР СОВРЕМЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

по первонач. назначению	культурно-просветит.	туристско-экскурсион.	лечебно-оздоровительн.	жилые помещения	хозяйств. здание	не используется
	музей библ. клуб		болн. санат. д/отд.		учрежден. торгов. промышл. склад	+

ПРИЛОЖЕНИЯ:

Фото общего вида — I

Фото фрагментов — I

Генплан — I

Обзоры: план —

фасад —

разрез —

Схематический план охранной зоны —

Земляная каменная

Рис. 1. Паспорт памятника по Инструкции 1986 г.

Составлялась учетная карточка, содержащая сведения о местонахождении, датировке, характере современного использования, степени сохранности объекта, наличии научной документации, месте ее хранения, а также указывались краткое описание и иллюстративный материал [2, ст. 15].

Актуальным является Федеральный закон от 25 июня 2002 г. № 73-ФЗ "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации". В нашей стране ведется единый государственный реестр объектов культурного наследия (ЕГРОКН) [4]. Согласно ст. 16. «Формирование реестра», ЕГРОКН составляется путем включения или исключения из него объектов культурного наследия [4]. В ст. 18. содержится подробная инструкция о включении памятников истории и культуры в реестр. За принятием решения о включении объекта в перечень выявленных следует проведение государственной историко-культурной экспертизы (ГИКЭ), организуемой региональным органом охраны ОКН. От результата экспертизы зависит принятие решения о внесении ОКН в ЕГРОКН [4]. Из ст. 20. «Ведение реестра» следует, что процедура заполнения единого государственного реестра основана на регистрации ОКН, документационном обеспечении, а также мониторинге пополняющихся сведений о памятниках [4].

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ СССР		ПАМЯТНИКИ ИСТОРИИ И КУЛЬТУРЫ СССР (недвижимые)		I.2.	I.15.5.				
СООЗНАЯ РЕСПУБЛИКА РСФСР		Главк охраны, реставрации и использования памятников		(индекс)					
Адрес		Воронежская обл., г.Борисоглебск							
		(АССР, край, область; район, автономная обл., национальный округ, населенный пункт)							
I. НАИМЕНОВАНИЕ ПАМЯТНИКА		УЧЕТНАЯ КАРТОЧКА ПОСЕЛЕНИЕ "ЛОВЧАК-2"							
II. ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ		памятник археологии 2	памятник истории	памятник архитектуры	памятник монумент, ис-в				
III. ДАТИРОВКА ПАМЯТНИКА		XV-XVI вв, н.э.							
IV. ХАРАКТЕР СОВРЕМЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ		по первоначальному назначению	культурно-просветительное	туристско-экскурсионное	лечебно-оздоровительное	жилые помещения	хозяйственное	не используется	+
Предложения по использованию		хорошее		среднее	плохое	аварийное			
V. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ				+					
VI. КАТЕГОРИЯ ОХРАНЫ		союзная		республ.	местная	не состоит			
наличие утвержденной зоны				да	нет				
VII. НАЛИЧИЕ ДОКУМЕНТАЦИИ		паспорт	фотографии	обмеры	реставрационные материалы				
место хранения документов		органы охраны		реставрационные мастерские		музей, архив			
Дата составления картоны		союзный	республикан.	местный	республикан.	местные	+		
М. П.		Составитель Килейников В.В., преп. ВГПИ		Инспектор по охране памятников		(ф. и. о. подпись)			

Рис. 2. Учетная карточка памятника по Инструкции 1986 г.

Граждане имеют доступ к необходимым для них сведениям из реестра ОКН, для этого следует обратиться с запросом в орган охраны историко-культурного наследия [4, п. 1 ст. 26]. Запрашиваемая информация предоставляется в форме выписки из реестра, которую можно получить на сайте Министерства культуры РФ. Данные о памятниках подлежат внесению в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) в рамках межведомственного взаимодействия [4, ч. 3 ст. 20.2]. Выписки из ЕГРН об объектах недвижимости также несут в себе информацию об ОКН.

На сегодняшний день на примере памятников археологии поэтапный порядок выявления и учета ОКН выглядит следующим образом: выявление памятника (разведывательные или полевые работы), направление автором открытия памятника сведений о нем в орган охраны объектов культурного наследия, включение в список выявленных ОКН, подготовка учетной карты и научного отчета, определение и утверждение границ памятника и режимов использования, а также предмета охраны. Затем проводится историко-культурная экспертиза, определение и утверждение охранных зон. Уже после этого памятник вносится в реестр ОКН, готовится учетное дело. Вслед за этим остается подготовить еще несколько позиций учетной документации – паспорта объекта и охранного обязательства. Впоследствии объект регистрируется в кадастре объектов недвижимости, сведения о нем включаются в градостроительную документацию.

Помимо ЕГРОКН сведения об объектах культурного и археологического наследия вносятся также в геоинформационный портал Воронежской области - РГИС. Региональная геоинформационная система создана с целью содействия повышению качества и оперативности принятия управленческих решений исполнительными органами государственной власти за счет обеспечения возможности доступа к актуальной и достоверной геопрограммной информации региона. Основной задачей создания РГИС является формирование системы управления пространственными и операционными данными, используемыми при исполнении органами государственной власти возложенных полномочий.

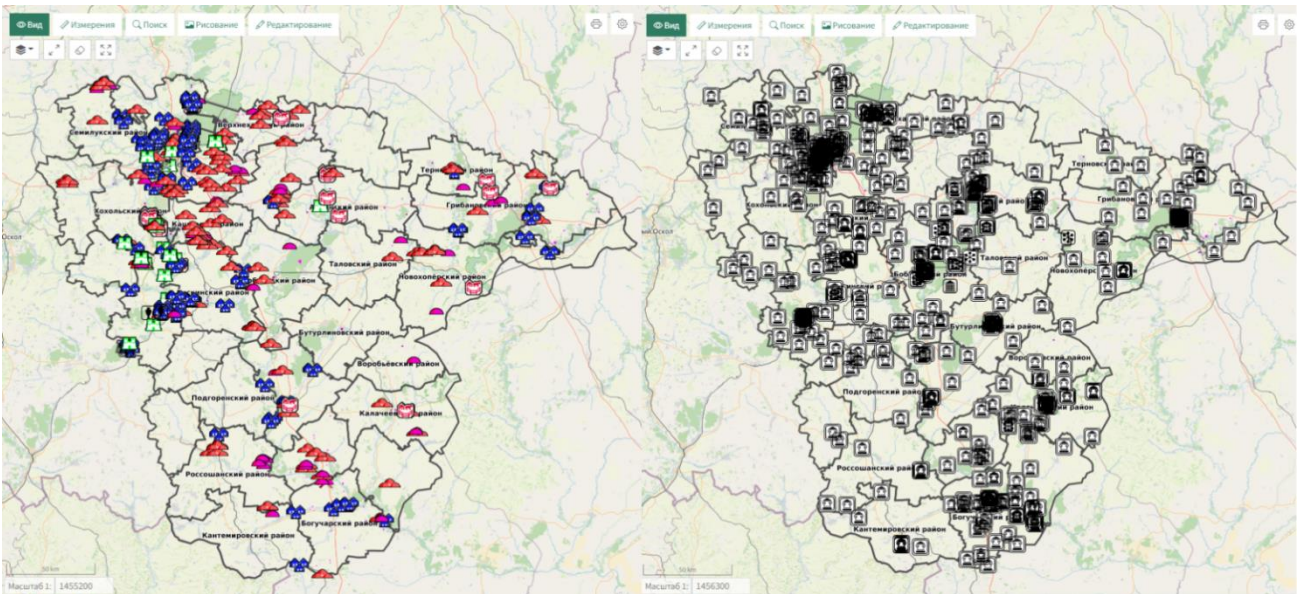


Рис. 3. РГИС Воронежской области. Карта археологических (слева) и архитектурных ОКН (справа).

Как уже упоминалось, после введения 73-ФЗ осталось большое количество паспортов, учетных карт, утвержденных Инструкцией 1986 г., все эти учетные документы требуют унификации. В том числе, существует перечень выявленных ОКН и список ОКН, внесенных в ЕГРОКН, расположенных на территории Воронежской области. Исходя из этого, возникает необходимость детального учета данных о памятниках, который обеспечивается путем заполнения РГИС.

Портал позволяет создавать карточки объектов. К примеру, археологические объекты содержат такую информацию как наименование, расположение, ФИО первооткрывателя (последующего исследователя), статус, тип памятника (курган/городище/поселение и др.), дата его создания, категория (федерального значения/выявленный), регистрационный номер, топоним в названии ОАН, а также нормативные документы и др. В том числе портал позволяет вносить информацию о местах заложения шурфов, подгружать открытые листы, отчеты для института археологии.

Карточки архитектурных памятников содержат следующую информацию: наименование, адрес, вид ОКН (ансамбль/достопримечательное место/памятник), категория ОКН (местного/регионального/федерального значения), состояние ОКН, регистрационный номер, нормативно-правовые документы о предмете охраны, защитных зонах, границах территории, зонах охраны, охранном обязательстве и др.

Портал удобен тем, что позволяет вносить координаты границ территорий, зон охраны, защитных зон, благодаря этому складывается единая картина расположения ОКН и связанных с ними территорий. Такой наглядный способ визуализации пространственных данных упрощает процесс анализа, поиска и дальнейшей работы со сведениями.

В функционал портала входит также возможность добавления заданий и разрешений на проектные и производственные работы. Карточки заданий содержат информацию о наименовании ОКН, его адресе, описании охранных работ, которые необходимо осуществить, среди них могут быть реставрация, ремонт частей помещений, консервация, частичный ремонт или замена отдельных деталей и др. Обязательно должен указываться заявитель, дата выдачи и номер задания, может быть прикреплена научно-проектная документация.

Разрешения на проведение работ по сохранению объектов культурного наследия содержат подобную информацию, как и задания. В них указывается, кем было выдано конкретное разрешение, точно так же указывается описание работ, дата и номер выдачи разрешения, окончание срока его действия, конечная дата направления отчета.

Кроме того, РГИС содержит разделы, включающие информацию о научно-проектной документации на ОКН, нормативно-правовые документы и отчетную документацию.

В самом интерфейсе портала присутствуют такие функции, как возможность просмотра общего вида картографических данных, очистка карты, просмотр топографических основ. Функция «измерения» обеспечивает возможность измерения расстояния и площади необходимых объектов на карте. «Поиск» обеспечивается по нескольким категориям: по объектам, по координатам, публичной кадастровой карте, поиск по адресу, по районам. В том числе присутствует функция «рисование», которая в заметках позволяет осуществлять различные манипуляции с картой для более удобного анализа, например, заливка цветом, рисование линий, полигонов, геометрических фигур и др. Функция «редактирование» имеет следующие инструменты: «точка» - установление месторасположения ОКН на местности, также можно связать с объектом карты учетную карточку ОКН, загрузить необходимые координаты, редактировать любой объект, сохранить или удалить изменения.

На ноябрь 2022 г. в базе данных геоинформационной системы содержится 3181 карточка объектов археологического наследия, которые включают в себя выявленные памятники и включенные в ЕГРОКН, и 2102 карточки архитектурных памятников, также включающих в себя выявленные и содержащиеся в реестре объекты.

Для Воронежской области портал является новым форматом учета данных. Его развитие значительно сможет облегчить процедуру охранной деятельности культурного наследия. РГИС предоставляет доступ к актуальным сведениям о памятниках истории и культуры, обеспечивает удобный формат работы с ними, эффективный поиск и анализ информации. Поскольку база данных появилась недавно, предстоит еще много работы по ведению учета ОКН.

Библиографический список

1. Афанасьев Г. Е. Основные направления применения ГИС- и ДЗ-технологий в археологии [Электронный ресурс] / Г. Е. Афанасьев. - Электрон. дан. // Круглый стол «Геоинформационные технологии в археологических исследованиях» (Москва, 2 апр. 2003 г.): сб. докл. / сост. Д. С. Коробов. – Москва, 2004. URL: <https://www.archaeolog.ru/media/periodicals/agis/AGIS-1/Afanasjev/afanasjev.html>
2. Хахулина Н.Б., Маслихова Л.И., Баринов В.Н. Современные технологии для сохранения объектов культурного наследия / Н.Б. Хахулина, Л.И. Маслихова, В.Н. Баринов // Культурный слой. Материалы международной научно-практической конференции «II Зверевские чтения – культурный слой города: исторический, археологический, этнографический аспекты» (г. Воронеж, 11-12 сентября 2021 г.). Автономное учреждение культуры Воронежской области «Государственная инспекция историко-культурного наследия» Государственное бюджетное учреждение культуры Воронежской области «Воронежский областной краеведческий музей». 2021. С. 318-324.
3. Nahulina N.B., Maslikhova L.I., Akimova S.V. Modern technologies applied to archaeological research in Voronezh region / N.B. Nahulina, L.I. Maslikhova, S.V. Akimova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. С. 032037.
4. Инструкция о порядке учета, обеспечения сохранности, содержания, использования и реставрации недвижимых памятников истории и культуры (утв. приказом Минкультуры СССР от 13 мая 1986 г. № 203). [Электронный ресурс]. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/2305380/paragraph/8836/doclist/2698/showentries/0/highlight/0>
5. Закон РСФСР от 15 декабря 1978 г. "Об охране и использовании памятников истории и культуры". [Электронный ресурс]. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/3959593/paragraph/9900:0>
6. Федеральный закон от 25 июня 2002 г. № 73-ФЗ "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации". [Электронный ресурс]. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/12127232/paragraph/146417:0>

УДК 72:628.92

Воронежский государственный технический университет
студент группы МДАС-211 факультета архитектуры и
градостроительства

Хитрюкова А.С.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-951-551-01-70

e-mail: anya.hitryukova@mail.ru

Воронежский государственный технический университет

доцент кафедры дизайна

Лапина Н.Е.

Россия, г. Воронеж

e-mail: Lapatikus81@mail.ru

Voronezh State Technical University
Student of group MDAE-211 Faculty of Faculty of
Architecture and Urban Planning

Hitryukova A.S.

Russia, Voronezh, tel.: +7-951-551-01-70

e-mail: anya.hitryukova@mail.ru

Voronezh State Technical University

Assistant professor the Department of design

Lapina N.E.

Russia, Voronezh

e-mail: Lapatikus81@mail.ru

А.С. Хитрюкова, Н.Е. Лапина

ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИЁМОВ, ОСНОВАННЫХ НА ТРАНСФОРМАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ ЗДАНИЯ

Аннотация. В статье исследуются принципы проектирования естественного освещения, с использованием приёмов основанных на трансформации элементов здания. Выявлено, что естественный свет играет важную роль при архитектурно-художественном проектировании. В процессе анализа данных составлена систематизация основных приёмов основанных на трансформации элементов здания.

Ключевые слова: свет, трансформация, проектирование, естественное освещение.

A.S. Hitryukova, N.E. Lapina

PRINCIPLES OF NATURAL LIGHTING DESIGN USING TECHNIQUES BASED ON THE TRANSFORMATION OF BUILDING ELEMENTS

Introduction. The article explores the principles of designing natural lighting, using techniques based on the transformation of building elements. It was revealed that natural light plays an important role in architectural and artistic design. In the process of data analysis, a systematization of the main techniques based on the transformation of building elements was compiled.

Keywords: light, transformation, design, natural lighting.

Актуальность темы

В наши дни, с развитием технологических возможностей, использование естественного света в проектировании стало более многогранно. Физические особенности света, такие как преломление или отражение, задают уникальную атмосферу [4]. Сила светового потока во многом зависит от климатической зоны, в которой располагается постройка, а также погоды и времени года. Но качество и количество света, наполняющего внутреннее пространство, может быть изменено. Трансформируя элементы фасада здания, мы способны изменять не только внешний облик здания, но и архитектурно-художественные качества попадающего внутрь света. Поэтому, при проектировании, так важно находить баланс между внешней и внутренней средой здания.

Анализ современных архитектурных сооружений.

Для того чтобы понять принципы проектирования естественного освещения, основанного на трансформации элементов здания, стоит обратиться к опыту современных архитекторов, уделяющим работе со светом особое внимание.

Рассмотрим работу Alireza Taghaboni «Sharifi-ha House» в городе Тегеран. Основными характеристиками этого проекта являются гибкость и отсутствие жесткой структуры [1]. Внешнее и внутреннее пространства дома трансформируются посредством вращения «жилых боксов», это способно кардинально менять характер здания, делая его закрытым или

© Хитрюкова А.С., Лапина Н.Е., 2022

открытым. В основе конструкции объекта каркас чередующийся с пустотами и дополнительными объемами, которые способны попеременно поворачиваться на 90 градусов. Летом дом Sharifi-ha предполагает «террасы защищенные от солнца, которые при вращении становятся закрытыми комнатами с небольшими окнами».

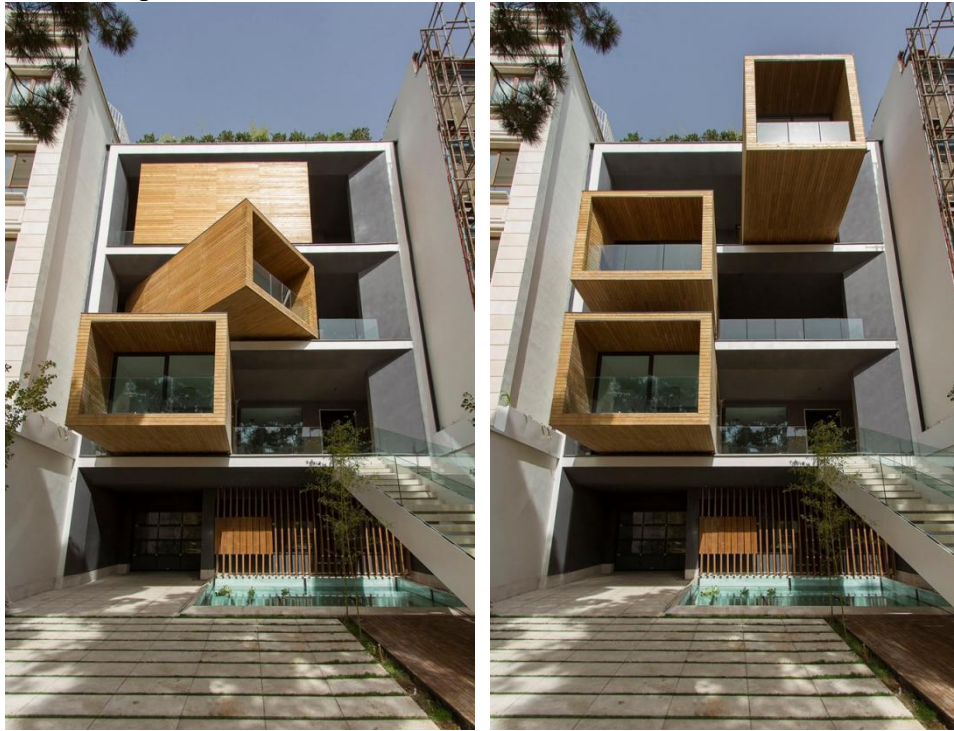


Рис. 1. Sharifi-ha House.

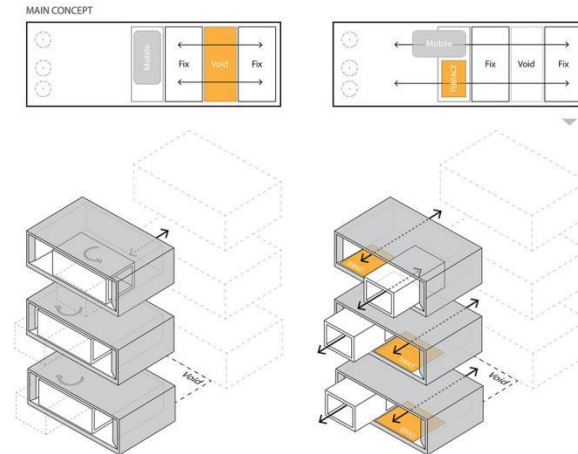


Рис. 2. Схема конструкции дома.

Рассмотрим также студенческий кампус «OLYMPE DE GOUGES RESIDENCE» спроектированный PPA Architectures, Scalene Architectes и Almudever Architecture Factory во Франции. Два жилых здания, приподняты на бетонных колоннах на один общий этаж. Через его пространство, которое выполнено прозрачным стеклом, можно попасть в сад внутреннего двора.

Особенностью использования света являются, различные по оттенкам, металлические ставни. Они варьируются «от матового до атласа» [7]. Студенты сами могут их регулировать, делая пространства комнат более приватными или открытыми, с видом на сад. Поэтому внешний облик фасада здания постоянно меняются, в зависимости от привычек и настроения его жильцов.



Рис. 3. Фасад OLYMPE DE GOUGES RESIDENCE.



Рис. 4. Помещения кампуса.

Нельзя не отметить оригинальные проекты с кинетическими фасадами. Для начала обратимся в постройке 1987 года.

«Институт арабского мира» спроектированный Жанном Нувэлем расположенный во Франции. Южная часть фасада, состоящая из 240 алюминиевых панелей с титановыми диафрагмами, является отражением современной восточной культуры [3]. Каждая из панелей реагируют на изменение светового потока и автоматически меняет размер оконного проема. «Светочувствительные элементы из металлических панно имитируют арабские орнаментальные мотивы. Проходящий сквозь стену свет создает причудливые геометрические узоры в интерьере здания».

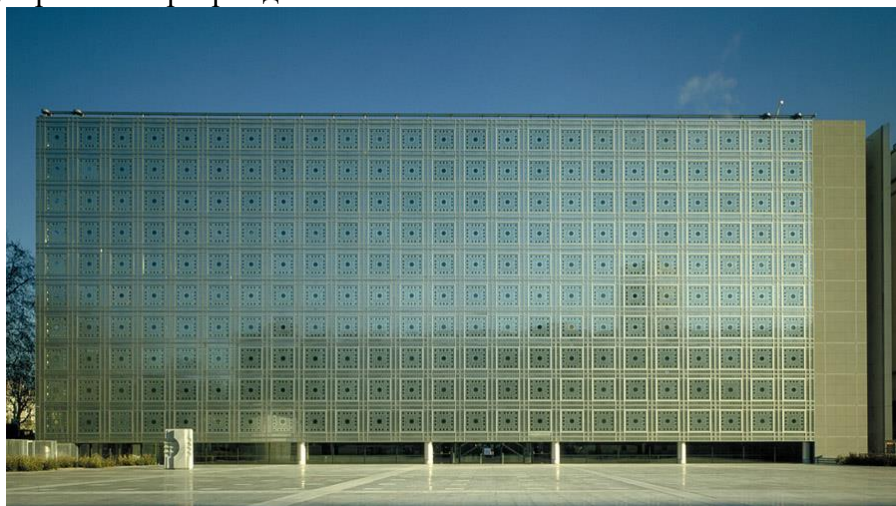


Рис. 5. Южный фасад Института арабского мира.

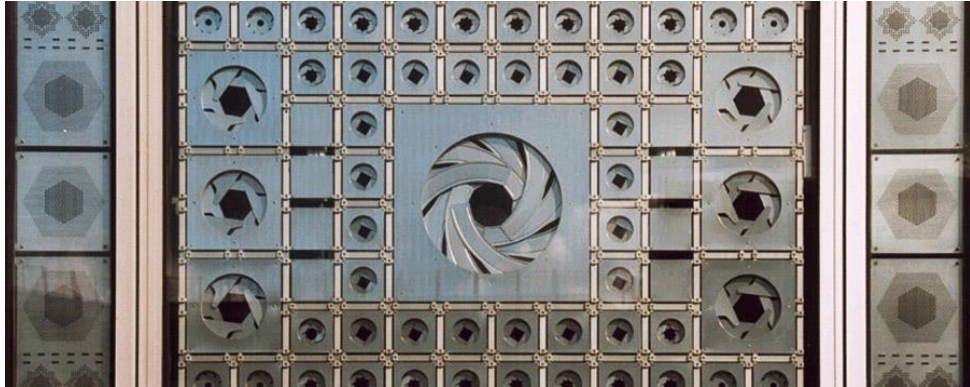


Рис. 6. Элемент фасада со светочувствительной диафрагмой.

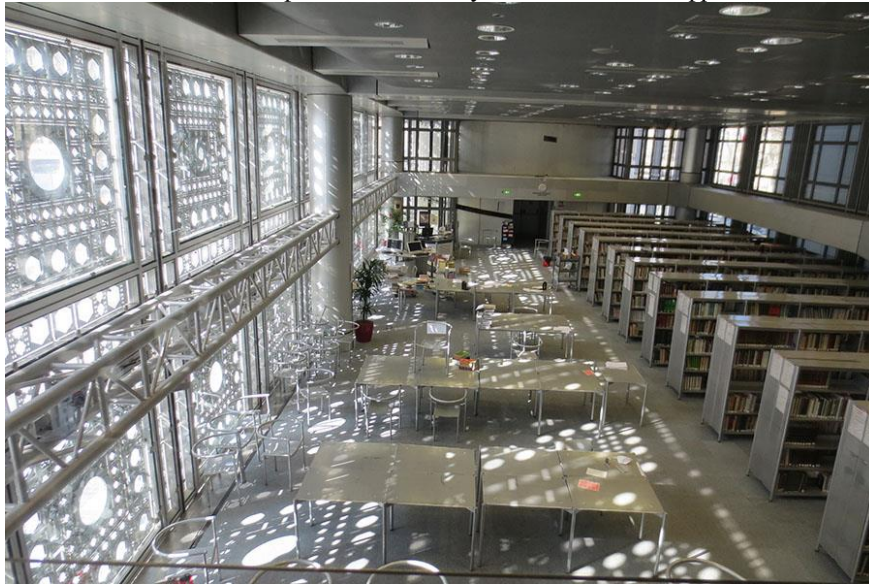


Рис. 7. Внутреннее пространство института.

Одним из таких необычных и потрясающих сооружений являются Башни Аль Бахар от архитектурного бюро Aedas Architects, построенные в 2012 году в Абу-Даби. Архитектура башен это синтез современных технологий и традиций. Главная задача, решаемая инженерами и архитекторами в этом проекте, была создание офисного центра, который поддерживал бы комфортный внутренний климат без лишних затрат на электроэнергию. Поэтому было решено создать кинетические элементы - подвижную решетку, которая будет реагировать на освещение в зависимости от времени суток. «Узор фасада напоминает традиционные арабские решетки машрабия» [2].



Рис. 8. Башни Аль Бахар.

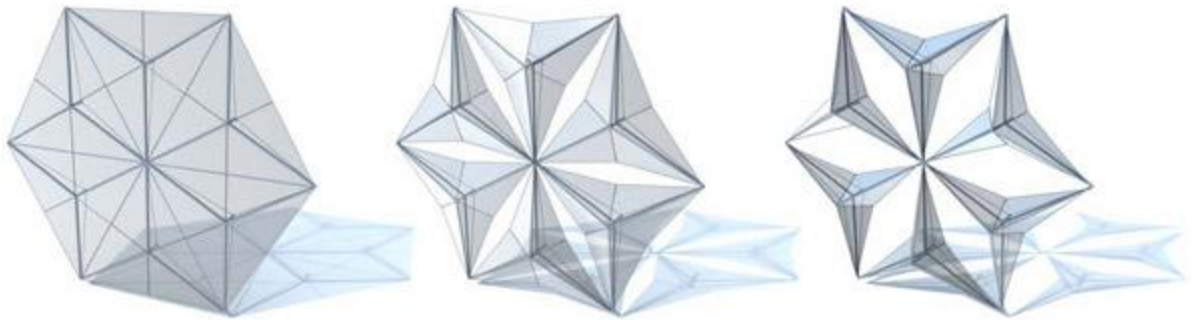


Рис. 9. Кинетический элемент решетки башен.

Как пример здания с изменяющейся прозрачностью фасада, рассмотрим проект от архитектурного бюро «Остоженка» «Разработка фасадного решения проектируемого административно-делового центра» в Москве. Вписанный между двумя классическими постройками, прозрачный матовый фасад днём словно растворяется в пространстве города. Но с наступлением вечернего времени створки открываются, и сквозь прозрачное стекло здание начинает играть яркими красками [6].



Рис. 10. Фасад делового центра в дневное время.

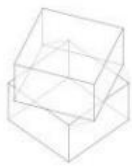


Рис. 11. Фасад делового центра в вечернее время.

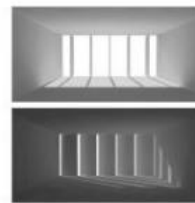
Систематизация приёмов.

Проанализировав рассмотренные нами примеры, можно выделить несколько приёмов основанных на трансформации элементов здания [5].

ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБЪЕМА



ТРАНСФОРМАЦИЯ ПЛОСКОСТЕЙ



ТРАНСФОРМАЦИЯ МАТЕРИАЛА

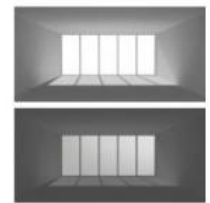


Рис. 12. Приёмы, основанные на трансформации элементов здания.

Рассмотрим особенности каждого способа.

1. Трансформация объема – в таком случае один или несколько элементов, значительных по своему объему, меняют расположение, в основном за счет поворота, что влияет на количество пропускаемого света.
2. Трансформация плоскостей – регулировка плоскостей на фасаде может менять атмосферу помещения с открытой, на более приватную. Сюда можно отнести кинетические светочувствительные фасады. При их использовании внутри помещений часто образуются узоры теней, влияющую на архитектурно-художественный облик пространства.
3. Трансформация материала – регулируя прозрачность фасада, солнечные лучи можно рассеивать для создания более «мягкой» атмосферы внутреннего пространства.

Таким образом, грамотное использование приёмов, основанных на трансформации элементов фасада, способно сделать любое пространство комфортным и уникальным, придать зданию индивидуальность. Но в зависимости от климатической зоны следует подбирать наиболее подходящие приёмы.

Вывод. Трансформация элементов фасада сильно влияют на характер внутреннего пространства, за счет регулировки количества и качества проникающего естественного света. Контроль освещения, за счёт различных приёмов моделирования светопространства, позволяет изменять архитектурно-художественный образ и атмосферу здания. Следовательно, внешний облик фасада и его функциональность, способны значительно влиять на внутреннее пространство

Библиографический список

1. Sharifi-ha House/Next Office–Alireza Taghaboni. [Электронный ресурс] <https://www.archdaily.com/522344/sharifi-ha-house-nextoffice>
2. Башни Аль Бахар. [Электронный ресурс] https://www.architime.ru/specarch/aedas_architects/al_bakhar.htm#1.jpg
3. Институт арабского мира. [Электронный ресурс] https://www.architime.ru/specarch/jean_nouvel/arab_world_institute.htm
4. Мастера архитектуры об архитектуре [Текст] / под общ. ред. А.В. Иконникова, И.Л. Маца, Г.М. Орлова. - Москва: Искусство, 1972.
5. Насыбуллина Р.А. Архитектура естественного света / Р.А. Насыбуллина // Вестник гражданских инженеров. – СПб, 2014, С. 2-14
6. Стекло в архитектуре. [Электронный ресурс] https://stroi.mos.ru/arhitekturnye-konkursy/stieklo-v-arkhitiekturie-2018-stroi_mos
7. Студенческий кампус OLYMPE DE GOUGES RESIDENCE. [Электронный ресурс] https://www.architime.ru/specarch/ppa_architectures/olymp_e_de_gouges_residence.htm#2.jpg

УДК 71: 712-1

Воронежский государственный технический университет
студент группы МДАС-211 факультета архитектуры и градостроительства

Никулина А.В.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-920-406-90-76

e-mail: sash5544@mail.ru

Воронежский государственный технический университет

доцент кафедры дизайна

Валуйская Н.В.

Россия, г. Воронеж

e-mail: val.na1@mail.ru

Voronezh State Technical University

Student of group MDAE-211 Faculty of Architecture and Urban Planning

Alexandra V. Nikulina

Russia, Voronezh, tel.: +7-920-406-90-76

e-mail: sash5544@mail.ru

Voronezh State Technical University

Assistant professor the Department of design

Valuyskaya N.V.

Russia, Voronezh

e-mail: val.na1@mail.ru

А.В. Никулина, Н.В. Валуйская

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ И ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ С УЧЕТОМ ОБРАЗА ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА В ГОРОДЕ

Аннотация: для достижения целостного восприятия городской среды, включающую транспортную инфраструктуру, общественные пространства и образ жизни человека в этом пространстве, внедрение городского дизайна является современным способом решения многих проблем жизни в городе. В статье исследуются механизмы, лежащие в основе сложной системы городского транспорта, общественных пространств и образа жизни людей с различной точки зрения, чтобы обеспечить внедрение новых методов проектирования для дизайнеров, работающих в контексте устойчиво сложившейся городской среды.

Ключевые слова: общественное пространство, транспортная инфраструктура, образ жизни человека.

A.V. Nikulina, N.V. Valuyskaya

PECULIARITIES OF DESIGN OF PUBLIC SPACES AND TRANSPORT INFRASTRUCTURE TAKING INTO ACCOUNT THE HUMAN LIFE TYPE IN THE CITY

Introduction: To achieve a holistic perception of the urban environment, including transport infrastructure, public spaces and the way of life of a person in this space, the introduction of urban design is a modern way to solve many problems of life in the city. This article examines the mechanisms that underlie the complex system of urban transportation, public spaces and lifestyles from different perspectives to enable new design practices for designers working within the context of sustainable urban environments.

Keywords: public space, transport infrastructure, human lifestyle.

Актуальность темы

С учетом прогноза о том, что к 2050 году две трети населения мира будут проживать в городской среде [4], вопросам устойчивого развития городов уделяется все большее внимание. Транспортная инфраструктура города играет ключевую роль в развитии городской среды, поскольку после её строительства городскую сеть трудно изменить. Однако городская сеть общественных пространств может оживить связь между различными районами города, стимулировать социальные взаимодействия среди населения, что в конечном итоге может привести к развитию здорового образа жизни [1]. Следовательно, создание устойчивой транспортной сети внутри городской структуры и организация общественных мест имеет жизненно важное значение для развития современных пригодных для жизни многофункциональных городов. В настоящее время наблюдается рост интереса к комплексному проектированию транспортной инфраструктуры и общественных пространств с уделением внимания удовлетворению потребностей людей и созданию лучших мест досуга, связанных с повышением мобильности.

Анализ поведения человека на практике транспортного регулирования или

проектирования общественных пространств имеет значительную историю. Джордж Чедвик [6] подчеркнул, что городское планирование связано в основном с людьми и их поведением. В этой связи последовательно разрабатывались стратегии планирования для согласования транспорта и общественного пространства. Системы и поведение человека на соседних улицах.

В теоретических исследованиях теория сложных систем была широко признана в качестве мощного подхода к подчинению и управлению взаимодействием между транспортом, пространством и человеком. Система состоит из группы подсистем, организованных в иерархическую и разлагаемую структуру (включая несколько уровней) [7].



Рис. 1. Схема взаимосвязи транспорта, общественного пространства и образа жизни людей.

С системной точки зрения, проектирование транспортных инфраструктур и общественных пространств должно ставить цель системной интеграции - формирование согласованной системы транспорта, пространств и людей путем координации взаимодействия между компонентами системы. В попытке достичь системной сплоченности крайне важно сначала проанализировать связанность между компонентами системы, а затем найти стратегии для создания краткосрочной и долгосрочной направленности развития.

Традиционно дизайнеры и проектировщики применяли субъективные методы оценки альтернативных транспортных и общественных планов. Появление возможностей компьютерного моделирования дополняет городское проектирование свежим пониманием анализа сложных городских систем.

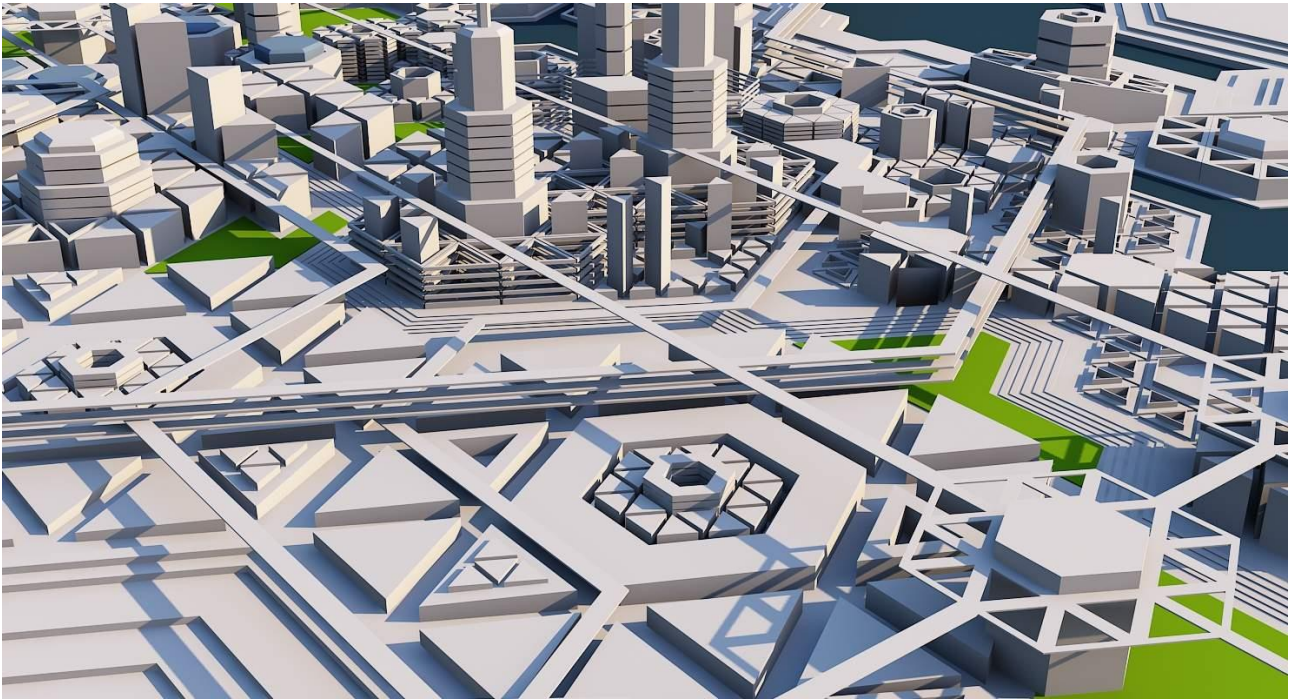


Рис. 2. 3D модель городской структуры.

В Хабитат III [9] роль общественного пространства была выдвинута как преобразующий компонент градостроительства, поскольку по сравнению с другими инфраструктурами оно предоставляет гражданам возможность улучшить свое здоровье и социальные взаимодействия. Чтобы построить город как единое целое, дизайн интегрированной системы городского транспорта и пространств должен включать как физические, так и виртуальные общественные пространства (например, Twitter, Facebook). Чтобы управлять расстоянием между социально и физически изолированными людьми для построения целостного общества, в основном используются три метода: совместное присутствие, мобильность и телекоммуникации. Тем не менее, многие модели умных городов создали огромное количество виртуальных пространств, которые заменяют наши потребности встречаться с людьми в физических общественных местах и, вероятно, ослабляют пространственные и временные границы, связывающие человеческую деятельность вместе, что приводит к уменьшению пользы для здоровья от сенсорных ощущений, взаимодействия с природной средой [2]. Поэтому возникает необходимость рассматривать транспортно-общественную систему как биосоциотехнологическую городскую систему.

После того, как автомобили начали вторгаться на улицы, люди (пешеходы и велосипедисты) и общественные места были разделены. В результате исследователи осознали необходимость отвоевывать места у транспортных средств для использования людьми и для создания социальной жизни, а затем призвали «вернуть улицы на место» и «очеловечить уличную среду» [3]. В связи с этим существует тенденция строительства полной дороги для совмещения автомобилей, людей и общественного транспорта, и такие предложения, как «домашние зоны», привлекают все большее внимание. Также было подчеркнуто, что новые проекты домашних зон должны создавать зоны без парковки, чтобы сохранить игровые зоны.



Рис. 3. Организация «домашней зоны» улицы.

Тем не менее, не каждая улица должна иметь «домашнюю зону», и оживленные улицы можно улучшить, чтобы они лучше развлекали общественную жизнь, выражая идентичность, потребности и стремления конкретного сообщества в целостном дизайне среды. Некоторые принципы дизайна были отражены в «Улицы как Места» [5], в том числе обеспечение эстетичных широких тротуаров, различных типов площадей, рынков, продавцов, места общественного пространства (т.е. пешеходная поверхность, интегрированная с уличной мебелью), растения, стрит-арт, мероприятия для сбора.



Рис. 4. Проект для общественных пространств «Улицы как места» Inc, Нью-Йорк.

Чтобы разнообразить знания о дизайне среды для активных перемещений, Бахрами и Ригал [8] исследовали концепцию физической активности, которая связана с мобильностью человека в городе с точки зрения здорового образа жизни. Бахрами и Ригал утверждали, что дизайнеры могли бы относиться к физической активности человека как к положительному моменту, например, создавая места для занятий спортом и упражнений вдоль дорожек. Затем

был предложен тройной подход к стимулированию немоторизованных поездок, который включает в себя разнообразие передвижения за счет создания привлекательных и активных пространств и зон для развлечений. Бахрами и Ригал также указали, что часто фрагментированные существующие общественные пространства, особенно линейные пространства, должны образовывать сеть, переплетая линии активной мобильности, которые обеспечивают доступность в масштабах всего города и разнообразных видах деятельности.



Рис. 5. Проект для общественных пространств «Здоровая улица».

Вывод.

Таким образом на основании проведенного анализа в статье были изучены различные методы разнообразия и объединения городской среды, путем проведения систематического междисциплинарного обзора, который может принести пользу различным областям системы города. Этот обзор в конечном итоге привел к набору руководящих принципов, которые, могут служить основой для разработки разнообразной, мобильной, современной и удобной для жизни человека городской среды. Это, в свою очередь, существенно поможет специалистам-практикам и исследователям в выборе соответствующих подходов к процессу комплексного городского проектирования, учитывающего потребности пользователей, что является неотложным требованием в современном мире.

Библиографический список

1. Ахмед Н.О. На пути к гуманизации уличной среды: примирение отношений между пешеходом и транспортным средством // Международный журнал архитектуры и урбанистики. - 2017. - №29.
2. Брэди Т. Управление структурной и динамической сложностью: история двух проектов / Дэвис А, 2014. - 21-38 с.
3. Всемирная организация здравоохранения. Здоровье и развитие через физическую активность и спорт. [Электронный ресурс] ВОЗ, Женева. – 2003-. - Режим доступа: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67796/WHO_NMH_NPH_PAH_03.2.pdf;jsessionid=228C2072CE0AB2E1776678B753998384?sequence=1

4. Жильё и устойчивое городское развитие. Конференция Организации Объединенных Наций [Электронный ресурс] Кито, Эквадор, 2016-. – Режим доступа: <https://habitat3.org/>
5. Колдинг Дж. Критика городской экологии по модели «Умный город» / Колдинг Дж., Бартель С, 2017. – 95-100 с.
6. Перспективы мировой урбанизации. Конференция Организации Объединенных Наций, Департамент по экономическим и социальным вопросам (ДЭСВ), Отдел народонаселения, Секция демографических оценок и прогнозов [Электронный ресурс] Нью-Йорк, 2014-. – Режим доступа: <https://population.un.org/wup/publications/files/wup2014-report.pdf>
7. Проект для общественных пространств «Улицы как места» [Электронный ресурс] Нью-Йорк, 2008-. – Режим доступа: https://assets-global.website-files.com/581110f944272e4a11871c01/5f1065684170b23883ef29e1_5b19499b941ffa434a23fea5_Using Streets to Rebuild Communities.pdf
8. Твиггер-Росс, К.Л. Привязанность и идентичность в связи с местом и воспринимаемым климатом / Узел, Д.Л. // Журнал экологической психологии. - 1996. - №25, - С. 207-218.
9. Чедвик Дж. Системный взгляд на планирование. К теории процесса городского и регионального планирования. : Изд-во Elsevier Ltd, 1978. – 83-113 с.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 339.5

Западный Филиал РАНХиГС
студентка 5 курса факультета управления,
экономики и права
Шапкина А. Д.
Россия, г. Калининград
e-mail: a.shapkina99@gmail.com
Западный Филиал РАНХиГС
ст. преп. кафедры гуманитарных и
естественнонаучных дисциплин
Гуменчук О. В.
Россия, г. Калининград, тел. +7-911-854-75-08
e-mail: gumenchuk-ov@ranepa.ru

Western branch of RANEPa
5th year student, Faculty of Management, Economics and
Law
Shapkina A.D.
Russia, Kaliningrad
e-mail: a.shapkina99@gmail.com
Western branch of RANEPa
senior lecturer, the Department of Humanities and Natural
Sciences
Gumenchuk O.V.
Russia, Kaliningrad, tel: +7-911-854-75-08
e-mail: gumenchuk-ov@ranepa.ru

А.Д. Шапкина, О.В. Гуменчук

СТАГНАЦИЯ ЭКСПОРТА КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ЗАМЕДЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация. В статье рассмотрена одна из важных проблем замедления экономического развития РФ – стагнация экспорта. В рамках изучаемой проблемы был проведен сравнительный анализ сценариев развития экспорта в разных странах по уровню сложности. Представлена модель развития российского экспорта на 2021-2022 годы.

Ключевые слова: экономическая безопасность, стагнация экспорта, экономический рост, сложный экспорт, коэффициент экономической сложности.

A.D. Shapkina, O.V. Gumenchuk

EXPORT STAGNATION AS A KEY FACTOR OF ECONOMIC SLOWDOWN IN THE RUSSIAN FEDERATION

Introduction. The article considers one of the important problems of slowing down the economic development of the Russian Federation - stagnation of exports. Within the framework of the study, it was carried out a comparative analysis of export development scenarios in different countries by the level of complexity. The model for the development of Russian exports for 2021-2022 is presented.

Keywords: economic security, export stagnation, economic growth, complex export, economic complexity index.

В современных условиях хозяйствования возникает большое количество угроз, которые крайне негативно влияют не только на экономику отдельных предприятий, регионов, но и на все государство в целом. Соответственно, для устранения потенциальных и реальных угроз существует необходимость поддержания экономической безопасности государства на должном уровне.

Экономическая безопасность – это сложная социально-экономическая категория, на которую влияют ряд факторов, таких как состояние мировой валютной системы, неэффективность политических решений, высокая степень открытости рынков и т.д.

В настоящее время в условиях пандемии и экономического спада темпы экономического роста РФ значительно снижаются, что безусловно влияет на уровень экономической безопасности в стране. В частности, в 2021 году в РФ отмечается достаточно низкий потенциал роста экономики 4,2 %, и, если данная проблема не будет решена в ближайшее время, она будет ограничивать возможности страны в части достижения ею целей высокого уровня в области устойчивого развития, а также увеличения доходов и повышения уровня жизни населения [1].

Ключевым фактором замедления роста экономического развития РФ является стагнация экспорта. После экономического кризиса 2013 года в России отмечается застой экспорта, который сдерживает экономический рост, а следовательно, приводит к снижению

© Шапкина А. Д., Гуменчук О. В., 2022

ВВП страны. Товарная структура внешней торговли России деформирована: в экспорте преобладают продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье, минеральные продукты, топливно-энергетические товары, продукция химической промышленности, кожевенное сырье, древесина и целлюлозно-бумажные изделия, текстиль, драгоценные камни, драгоценные металлы и изделия из них, а также продукция с низкой добавленной стоимостью.

Рынок технологичных продуктов России, поставляемых на экспорт, небольшой и составляет примерно 22,4 % национального экспорта. Но несмотря на это, рынок технологичной продукции постепенно расширяется. России необходимо развивать экспорт за счет более сложных производств. В связи с этим в России слабый потребительский спрос внутри страны, так как реальные доходы граждан значительно снижаются. Соответственно, для того чтобы происходил рост доходов населения и экономики в целом, необходимо разработать модель развития, при котором будет реализовываться сложный экспорт из России [2].

Структурированная модель развития экономики поможет повысить ВВП страны и обеспечить инвестиционную привлекательность государства (Рис. 1).



Рис. 1. Модель развития экспорта в РФ на 2021-2022 годы

Необходимо внедрять технологии по производству новых товаров. Перспективными направлениями для производства сложного экспорта станет поиск новых нишевых рынков для продукции машиностроения, электроники и приборостроения, а также сервисное обслуживание этих товаров. Особое внимание уделяется развитию новейших технологий для обработки древесины и экспорту высококачественных натуральных строительных материалов. Российская древесина является глобальным и перспективным брендом. В 2021 году Правительство РФ одобрило введение пошлины 10% на экспорт ряда видов грубо обработанной древесины. Данные меры помогли сдержать рост цен, ограничить вывоз древесины под видом пиломатериалов, а также содействовали развитию малого и среднего бизнеса. Помимо этого, необходимо увеличивать поставки готового продовольствия (кондитерские товары, консервы, напитки, макаронные изделия, мороженое и др.); разрабатывать аутентичные товары легкой промышленности, оригинального дизайна и обладающие выдающимися свойствами и характеристиками (одежда, обувь, аксессуары, текстиль, бижутерия).

Государству также необходимо обеспечить развитие НИОКР и IT-отрасли. Современная экономика предполагает использование результатов научных исследований на всех стадиях инновационного цикла, так как в ближайшем будущем экономическими лидерами станут те страны, которые создают новые инновационные продукты, обеспечивают свободный обмен открытыми данными, улучшают доступность товаров и услуг, и качество жизни населения в целом. В связи с этим совершенствование научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок являются приоритетными направлениями для России.

Цифровая трансформация для России – это новый шанс выйти на более высокий уровень развития. Перспективными в IT-индустрии являются разработка программного обеспечения, предложение различных услуг IT и другие решения для бизнеса.

Также стоит оказывать поддержку молодым ученым и специалистам, для того чтобы не допустить так называемую «утечку мозгов» [3].

Основными причинами оттока молодых специалистов являются: недостаточная емкость внутреннего рынка для запуска стартапов в России; отсутствие желаемого объема инвестиций (как государственного, так и частного); утечка мозгов по политическим и экономическим причинам; отсутствие мотивации оставаться в России при дальнейшем расширении на иностранных рынках.

Таким образом, России необходимо создавать выгодные условия для высококлассных специалистов, повышать социальные гарантии, обеспечить более высокую оплату квалифицированного труда.

Наряду с развитием сложных производств следует совершенствовать таможенную тарифную политику, которая, к сожалению, на данном этапе экономического развития России не является эффективной. В РФ промежуточные товары имеют большие ввозные ставки чем конечные товары, что снижает стимул производства целевых финальных товаров [4, 5]. Предприятиям выгоднее закупать готовую или переработанную продукцию. К примеру, из-за высоких ставок ввозных таможенных пошлин производить изделия из алюминия становится намного дороже, чем импортировать конечную продукцию. Вследствие этого, национальным производителям становится невыгодно закупать сырье для его последующей переработки и производства продукции на территории России.

Ввиду этого, экономические реформы Российской Федерации должны быть направлены на таможенно-тарифное регулирование, которое будет учитывать промежуточные и финальные товары в производственных цепочках.

Оптимальное тарифное регулирование предполагает максимизацию стимулов для производства финальных товаров (Рис. 2).

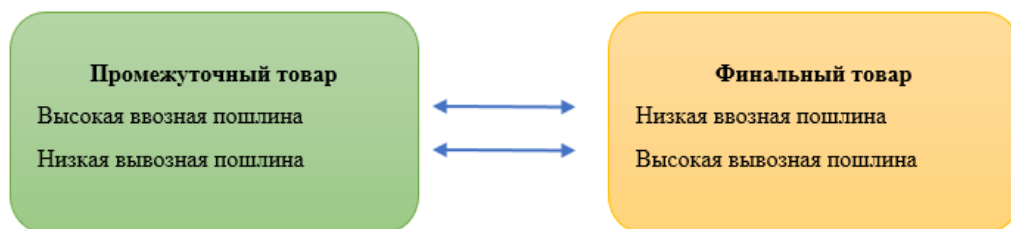


Рис. 2. Оптимальное тарифное регулирование международной торговли

Подводя итог вышесказанному, стоит отметить, что, нормализовав тарифное регулирование, которое будет предусматривать ввозные пошлины на промежуточные товары ниже, чем ввозные пошлины на финальный товар, удастся повысить производство внутри страны и, соответственно, появятся перспективы для продвижения продукции на внешние рынки. Все это приведет к значительному росту ВВП страны и уменьшит отток капитала из России, благодаря чему уменьшится риск возникновения угроз в сфере экономической безопасности.

Для того чтобы оценить эффективность обеспечения экономической безопасности путем расширения экспорта за счет производства продукции сложного типа, необходимо обратиться к зарубежному опыту развития экспорта на протяжении последних 10 лет. Изучив структуры экономик разных стран по общедоступным данным World Bank и ОЭСР можно выделить несколько сценариев развития экспорта по уровню сложности (Таблица 1) [6].

Таблица 1

Сценарии развития экспорта в разных странах

Сценарий	ЕСІ	Примеры стран
Простой экспорт	-0,8	Узбекистан Бангладеш
Сырьевой экспорт	-0,5	Азербайджан ОАЭ
Переходный экспорт	0,0	Индонезия Грузия
Экспорт с использованием офшоров	0,4	Кипр Панама
Среднесложный экспорт	1,0	Китай Турция
Сложный экспорт	1,9	Южная Корея Сингапур

За основу был взят коэффициент экономической сложности (ЕСІ). По результатам анализа таблицы 1 можно заметить, что наиболее высокий коэффициент ЕСІ (1.9) у стран, которые развивают сложный экспорт (Южная Корея и Сингапур). Ключевыми предпосылками развития экспорта в этих странах являются внедрение хай-тек, ноу-хау и привлечение молодых специалистов. Меры, принятые для диверсификации экспорта: стимулирование наукоемких отраслей, а также перспективных сфер образования и науки. Следующим в списке является сценарий со странами, развивающими среднесложный экспорт, коэффициент диверсифицированности экспортируемых товаров составляет 1 (Китай и Турция). Эти страны развивают сложные экономические институты, стимулируют создание отдельных промышленных площадей. Наиболее развитыми отраслями в этих государствах являются машиностроение и электроника. Далее идет сценарий с развитием офшоров (коэффициент ЕСІ составляет 0,4). К данному сценарию относятся страны, экономика которых направлена на целевое развитие институтов для привлечения иностранного капитала (Кипр и Панама). Предпосылками развития экспорта становится политическая и экономическая стабильность и развитие отрасли финансовых услуг. Следующий сценарий стран с переходным экспортом (коэффициент ЕСІ – 0,0) – Индонезия и Грузия. Эти страны активно развивают простое машиностроение, металлургию и более сложные продукты экспорта. Основные меры развития экспорта: иностранные инвестиции и привлечение дешевой рабочей силы.

Использование сырьевого экспорта наиболее популярно в Азербайджане и ОАЭ. Наличие большого количества минеральных ресурсов и географическое расположение позволяет странам развивать нефтегазовую и горнодобывающую отрасль. Коэффициент ЕСІ составляет – 0,5.

Заключительный сценарий развития экономики – простой экспорт. Яркими примерами стран, которые придерживаются данного сценария, являются Узбекистан и Бангладеш, которые развивают пищевую, легкую промышленность и сельское хозяйство, их активное развитие происходит за счет привлечения дешевой рабочей силы и иностранных инвестиций. Коэффициент ЕСІ составляет – 0,8 [4].

Россия на данном этапе развития использует сырьевой и переходный экспорт (коэффициент ЕСІ = 0,05).

Зарубежный опыт развития экономических отношений показал, что чем сложнее производство в стране, тем она богаче. Специализация стран только на простых производствах не позволяет достичь высокого уровня экономического развития.

Исходя из приведенного анализа, следует отметить, что в России следует локализовать промышленность переходного, среднесложного и сложного типов. В

результате усложнения производства появятся продукты с высокой добавленной стоимостью, начнут расти экспортные продажи и соответственно вырастет ВВП страны.

В таблице 2 представлены основные показатели экспорта важнейших товаров Российской Федерации в 2020-2021 гг. и прогноз на 2022-2023 гг. [1] Низкие показатели роста экспорта в 2020 году были обусловлены введением ограничительных мер, направленных на борьбу с коронавирусом, падением спроса на энергоресурсы и снижением уровня потребления ряда товаров и услуг в период пандемии. В 2021 году чистый экспорт из России вырос на 46% по сравнению с 2020 годом и составил 494,4 млрд. долл. США, при этом большая доля поставок пришлась на экспорт минеральных продуктов, металлов и изделий из них, продукции химической промышленности, продовольственных товаров, сельскохозяйственного сырья, машин, оборудования и транспортных средств.

Таблица 2

Экспорт важнейших товаров в РФ в период 2020-2023 гг.

Показатель	2020	2021	2022	2023
			прогноз	
Экспорт товаров, (млрд. дол. США)	333,4	494,4	578,6	529,0
Нефтегазовый экспорт, (млрд. дол. США)	150,4	244,3	324,0	266,5
Ненефтегазовый экспорт, (млрд. дол. США)	183,0	250,1	254	262,5
Экспорт услуг, (млрд. дол. США)	44,5	55,7	49,6	49,3

Прогноз экспорта товаров на 2022-2023 гг. сформирован исходя из предположений, что восстановление экономики многих стран затруднено неравномерностью выхода из карантина, повышением цен на энергоресурсы, проведением правительства РФ специальной военной операции на Украине и воздействием санкций на экономику России.

По оценкам Минэкономразвития РФ к концу 2021 года расширение экспорта позволило увеличить ВВП на 4,5% по сравнению с предыдущим 2020 годом. Помимо этого, повышение доходов предпринимателей привело к увеличению потребительского спроса, что в свою очередь повысило оборот розничной торговли на 5,1% [1]. Текущие и прогнозируемые значения показателей на 2022-2023 гг. представлены в таблице 3.

Таблица 3

Текущие и прогнозируемые значения показателей ВВП, ВВП на душу населения и оборота розничной торговли

Показатель	2020	2021	2022	2023
			прогноз	
ВВП (в текущих ценах, млрд. руб.)	107 315,3	131015,0	146065,0	149949,0
ВВП на душу населения, (ппс, долл. США.)	28213	32803	29916	-
Оборот розничной торговли (млн. руб.)	33873,7	35601,2	42942,0	46878,0

По прогнозам в 2022 году показатели ВВП РФ ухудшатся на 2,9 %, в 2023 году снижение ВВП составит 0,8%, только в 2024 году ожидается стабилизация и умеренный рост экономики после введения жестких санкций и восстановления внутреннего спроса и экспорта товаров.

Основными причинами сокращения ВВП являются возникшие сложности, связанные со снижением внешнего спроса, разрывами логистических цепочек, необходимостью перенастраивать производство, значительным уменьшением объема импорта ряда товаров, а также решением вопроса импортозамещения зарубежной продукции и поиском отечественных аналогов.

Таким образом можно сделать вывод, что государство способно обеспечить экономическую безопасность только в условиях, когда ключевые факторы его воспроизводства твердо защищены, а также обеспечен устойчивый экономический рост и в полной мере используются ресурсы, необходимые для обеспечения развития экономики.

Библиографический список

1. Официальный сайт Министерства экономического развития РФ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.economy.gov.ru/>
2. Магомедова Заира Гаджимурадовна. Диверсификация экспорта как условие экономического роста в России [Электронный ресурс] // Российский внешнеэкономический вестник, №3, 2019. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/diversifikatsiya-eksporta-kak-uslovie-ekonomicheskogo-rosta-v-rossii>
3. Белова Л.В. «Утечка умов» как вид миграции на разных этапах истории России /Л.В. Белова, К.А. Корнилова//Вестник молодых ученых Самарского государственного экономического университета. – 2017. – № 1. – С. 230-234.
4. Официальный сайт Организации экономического сотрудничества и развития [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.oecdru.org/>
5. Таможенно-тарифное регулирование внешнеторговой деятельности и таможенная стоимость: учебное пособие [Электронный ресурс]: / А. В. Губин, И. В. Сухарева, И. Ю. Татаева. – Москва: Российская таможенная академия, 2016. – 109 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69988.html>
6. Официальный сайт World Bank [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://data.worldbank.org/> .

ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 908

Воронежский институт МВД России
Курсант 4 курса юридического факультета
Березина С.И.
Россия, г. Воронеж

Voronezh Institute of Russian Ministry of Internal
Affairs.
4rd year cadet of the Faculty of Law
Berezina S.I.
Russia, Voronezh
Voronezh Institute of Russian Ministry of Internal
Affairs.
Teacher of the Department
Socio-humanitarian, economic and legal disciplines
Bobrovsky I.A.
Russia, Voronezh
e-mail: vrnin@mvd.ru

Воронежский институт МВД России
Преподаватель кафедры
социально-гуманитарных, экономических и правовых
дисциплин
Бобровский И.А.
Россия, г. Воронеж
e-mail: vrnin@mvd.ru

С. И. Березина, И. А. Бобровский

КУЛЬТУРНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЕ УЧРЕЖДЕНИЯ КАК ИНСТИТУТЫ СОХРАНЕНИЯ ИСТОРИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ

Аннотация. В статье рассматривается ретроспектива формирования современного культурно-досугового кластера малых городов в Воронежской области, как учреждений которые сохраняют самобытность культуры следствием чего является сохранения исторической памяти края.

Ключевые слова: культурно-просветительские учреждения, преемственность традиций, культурное наследие, культурный досуг.

S. I. Berezina, I. A. Bobrovsky

CULTURAL AND EDUCATIONAL INSTITUTIONS AS INSTITUTIONS FOR THE PRESERVATION OF HISTORICAL MEMORY

Introduction. The article examines the retrospective of the formation of a modern cultural and leisure cluster of small towns in the Voronezh region, as institutions that preserve the identity of culture, which results in the preservation of the historical memory of the region.

Keywords: cultural and educational institutions, continuity of traditions, cultural heritage, cultural leisure.

В настоящее время культурно-досуговые центры особенно в сельской местности формируют в исторической среде многофункциональный тип культурно-досугового комплекса с модернизированными к современным условиям социокультурными функциями, такими как: образовательно-просветительская (дополнительное художественное образование и повышение квалификации); культурно-досуговая (клубная деятельность); музейная (интерактивная с участием посетителей) и научно-исследовательская; туристическая (паломническая) с развитой инфраструктурой (мотели, гостиницы, кафе, рестораны и др.) и др. Архитектура культурно-досугового центра направлена на восстановление преемственности традиций за счет включения объектов культурного наследия и его исторической среды в жизнь населения страны в целях сохранности и обновления памятников, а также обеспечения потребностей населения в культурном досуге.

Поэтому особый интерес представляет становление такого кластера. В рамках этого вопроса необходимо обратиться к вехам формирования культурно-досугового базиса Верхнее Момонского районного центра [2].

После гражданской войны в представленном субъекте, активизируется работа отделений добровольных обществ: Международной организации помощи борцам революции (МОПР), Общества «Долой неграмотность» (ОДН), Союза воинствующих безбожников (СВБ), Общества содействия авиационно-химическому строительству (Авиахима), Красного Креста. Активными членами добровольных обществ были учителя Л. П. Гусаков,

© Березина С.И., Бобровский И.А., 2022

Р. В. Цыбин, Н. С. Орлов, Ш. Г. Чеботарев, Г. И. Попов и другие. В конце 1924 года появились стенгазеты. Одним из лучших оформителей их был Тимофей Муконин. Выходила живая сатирическая газета «Сортировка». В составе ее бюро было 15-20 боевых ребят. В Народном доме, куда собирались массы людей, участники газеты выступали с сатирическими миниатюрами, частушками, стихами [1].

В мае 1923 года II Всероссийский съезд по ликвидации неграмотности принял план, который предусматривал ликвидацию неграмотности среди взрослого населения к 10-летию Великого Октября. Важная роль в этом деле отводилась добровольному обществу «Долой неграмотность», созданному в 1923 году. Председателем был избран М.И. Калинин, на местах созданы ячейки общества. В районе осенью 1924 года «ликбезработу» среди взрослых организовала в В.Мамоне учительница М.М. Лихницкая. Это был первый ликбез, потом ячейки ОДП появились и в других селах. Активно работала ячейка ОДН в Осетровке. Ею организовано и обучено в октябре 1924 года 50 человек, зимой еще 89 человек, из них 67 женщин. Гороховская ячейка ОДН была организована в сентябре 1924 года, а уже в январе следующего обучала 47 неграмотных. Люди занимались по вечерам, раз в неделю проводились громкие читки и собеседования на политические и сельскохозяйственные темы. Желających учиться было так много, что они не умещались в ликпунктах. Обучались грамоте люди от 17 до 50 лет. В Гороховке и Мамоновке было открыто по 3 школы для взрослых. В районной сети ликбеза насчитывалось 78 пунктов. В районе, как и по всей стране, были организованы женские отделы. Первым женским организатором В. Мамона стала Евдокия Гуполова.

До начала 30-х годов праздники в районе устраивались и в виде массовых народных гулянь: хороводы, пляски с народными инструментами. Песенная столица Придонья – так назвал В. Мамон поклонник песенного творчества и композитор, Петр Антонович Макиенко. Стилиевые особенности пения в Донской излучине В. Мамона и Суходола очень сложные. Их изучает доктор искусствоведения профессор Е. В. Гиппиус. В этом стиле пения сталкивается общерусская манера с казачьей. Корни этого явления – в истории заселения края и культурном становлении его как региона. Мамонская манера исполнения уникальна, она не подражает ни одному селу Воронежской области. Под влиянием местного фольклора П. А. Макиенко в 1973 году записал текст песни «Края мамонские» и написал к нему музыку, затем появились другие.

Фольклором района интересовалась музыкальная общественность России. В 1970 году в район приезжала фольклорная комиссия Союза композиторов РСФСР, которая записала 118 песен фольклорного ансамбля «Данкари».

В 1972 году Воронежским отделением Союза композиторов РСФСР была организована комплексная фольклорная экспедиция музыкального училища и университета. Тогда здесь было записано еще 260 песен. В 1985 году издан сборник русских народных песен, в который вошли 33 песни, записанные в В. Мамоне. Любопытно, что манера исполнения одних и тех же песен в разных частях села различна. Это обусловлено историческими причинами: В. Мамон населяли выходцы из разных мест России. Для массовой плясовой традиции характерна коллективная пляска с прихлопыванием [1].

Верхнемамонский ансамбль «Данкари» был удостоен чести выступать в Воронежской областной филармонии с песнями «Раздольная сторонущка», «Раз полоску Маша жала», «Едет, едет муж ревнивый», «Батюшка наш Дон».

В 1986 году состоялся дебют этого ансамбля на областном телевидении. Многие телезрители попросили выслать им тексты и ноты песен «По-над Доном-рекой», «Над Доном ивушка склонилась», «Воронежские девчата», «Играй, баян», «Песня о доярках». Успеху ансамбля, кроме мастерства исполнителей, способствовало и то, что его программа состояла из песен местных авторов – композитора Н. М. Мочалова – бывшего директора школы искусств – и самодельных поэтов Н. Е. Николюкина и И. А. Пахомова.

На областном празднике поэзии и музыки, посвященном 70-летию Великого Октября, район представляли названные композитор, поэты и ансамбль «Мамонские девчата»,

выступивший в сопровождении ансамбля русских народных инструментов под управлением Н. М. Мочалова. Помимо уже названных песен программа ансамбля включала песни Н. Мочалова на слова И. Пахомова «Черноземный наш край», «У Дона тихого» (посвящена М. Шолохову). Решением жюри первое место единодушно было присуждено Н. М. Мочалову.

В ходе II Всесоюзного фестиваля народного творчества в районе возникли новые коллективы: ансамбль песни и танца «Придонье», детский хореографический ансамбль «Солнышко», семейные ансамбли. Ансамблю «Придонье» присвоено почетное звание «народный», он стал лауреатом областного и Всероссийского конкурсов и фестивалей. За 8 лет творческой деятельности ансамбль неоднократно выезжал за пределы области и за границу. Особенно памятными были поездки в Румынию и Германию.

Румыны, немцы, англичане выступление ансамбля встретили аплодисментами. Народную песню «Хорошенький, молоденький» исполняли на бис. «Подмосковные вечера» вместе с артистами пели и зрители, а задорную русскую «Барыню» через несколько тактов зачастую отплясывал уже весь зал. Запомнилось незапланированное выступление в городе Брашове, но самое ответственное было в столице Румынии Бухаресте – для работников посольства СССР и советских граждан, проживающих в этой стране.

Ансамбль связывают дружеские узы с народными коллективами города Иркутска и Молдовы. Самодеятельные артисты из Сибири и Приднестровья – частые гости В. Мамона.

В рамках Всероссийского фестиваля народного творчества почетное звание «народный» в 1994 году присвоено и ансамблю русской песни районного Дома культуры «Голоса России», который существует как певческий коллектив с 1989 года. Этот коллектив знаком и любим зрителями всего района. Неоднократно был в качестве почетного гостя на областных праздниках песни в селах Александровка и Терновка. В репертуаре коллектива преобладают русские народные песни всех регионов России, он также стал преемником фольклорного ансамбля «Данкари». Ни один районный праздник не обходится без участия этого коллектива.

Традиционными стали в районе выставки декоративно прикладного творчества, в которых принимают участие жители района разновозрастных категорий, особенно хочется отметить персональные выставки художников-любителей Брехова Алексея Дмитриевича из Русской Журавки и Павлова Ивана Андреевича из В. Мамона.

Самодеятельный художник П. К. Шипилов, работал в жанре пейзажа, выражая в картинах природы свое отношение к миру, к жизни. С искренним и глубоким чувством выполнены его произведения.

В 1964 году была открыта детская музыкальная школа с классами баяна, аккордеона, фортепиано и обязательными для всех теоретическими дисциплинами. В задачи школы входили не только вопросы музыкально-эстетического воспитания детей и приобщение их к первоначальному звену музыкального образования. В процессе развития школы возникла необходимость иметь другие виды эстетического развития детей. В начале 1985 учебного года музыкальная школа получила новое здание и была реорганизована в детскую школу искусств. К музыкальному отделению добавились художественное и хореографическое. Художественное отделение открывал прекрасный специалист своего дела, незаурядный педагог А. Н. Верхотин. Он вел специальности рисунок, живопись, скульптура, композиция, история искусств. Андрей Николаевич участвовал с работами своих воспитанников на многих выставках-конкурсах: 5 всесоюзных и 4 международных – на которых его учащиеся занимали призовые места. Более 20 учащихся принимали участие в областном смотре-конкурсе прикладного искусства, который был организован Всесоюзным обществом Красного Креста и Красного Полумесяца. Многие из них стали первыми призерами. Более 40 работ находились в Москве на выставке, организованной ЦК ВЛКСМ и журналом «Юный художник» под девизом «Я голосую за мир». Выступали дети по радио и телевидению. Коллектив художественного отделения школы и преподаватель А. Н. Верхотин награждены грамотами областного правления общества Красного Креста и Красного Полумесяца. Сам Верхотин представил свои работы на областную молодежную выставку, посвященную 70-

летию Октября, среди других произведений – скульптурные портреты В. С. Высоцкого, старого учителя М. Т. Купоносова, самодеятельного поэта И. А. Пахомова и другие работы. Кроме того, создан проект памятника героям Осетровского

Еще необходимо отметить значительную роль Верхнемамонской центральной библиотеке. В журналах Павловского уездного земского собрания нами обнаружен интересный документ: «Отношение уездному земскому собранию» от 4 сентября 1902 года, в котором земский врач Верхнемамонского участка Иван Михайлович Иванов сообщает, что с 1 марта 1900 года по 1 сентября 1902 года 607 жителей села взяли из библиотеки 2508 книг. Наибольший спрос на книги религиозно-нравственного содержания («Жития святых»), сказки (особенно о богатырях) и военные рассказы. На библиотеку истрачено 505 рублей 85 копеек. В ней имелось 707 книг, в том числе 128 пожертвованных гражданами. Ежегодно на библиотеку поступало 10 рублей из волостных сумм. Ассигнования производили и ссудо-сберегательные товарищества. Итак, 1 марта 1900 года в В. Мамоне открылась волостная библиотека. После революции 1917 года, гражданской войны наряду с работой по поднятию сельского хозяйства в В. Мамоне и постепенному его переходу на коллективный способ хозяйствования проводилась большая политическая работа среди населения. В В.Мамоне политическая работа была организована в 1923 году в помещении, где теперь ларек во дворе хлебоприемного пункта, в доме бывшего хлеботорговца Кожухова. Изба-читальня являлась штабом, где концентрировалась партийная, комсомольская и профсоюзная работа. Особенно большое значение изба-читальня имела после того, как В. Мамон стал районным центром.

Основные трудности в работе, так называемой избы-читальни состояли в том, что отсутствовала литература. Книжных фондов от старой власти в селе не сохранилось, имелась только церковная литература. Основным материалом избы-читальни в 1923-1924 годах были центральные газеты: «Правда», «Известия», «Беднота», областная «Воронежская коммуна», уездные – «Красная волна», «Наша деревня». Журналов и брошюр при избе-читальне не было.

В это время в селе Нижняя Гнилуша (Приречное) по инициативе активных селькоров, сотрудничавших с газетой «Беднота», была создана сельская библиотека. Селькоры Ф. Г. Веревкин и другие обратились в редакцию с просьбой помочь приобрести библиотеку для крестьян. Редакция газеты «Беднота» к просьбе своих селькоров отнеслась внимательно и выслала богатейшую библиотеку, до полутора тысяч разных книг: 6 комплектов ленинской библиотечки, полные собрания сочинений классиков – А. С. Пушкина, Л. Н. Толстого, Н. А. Некрасова, Н. Г. Чернышевского и другие. Было много книг, написанных видными деятелями РСДРП, имелись книги по истории классовой борьбы в Европе.

В В.Мамоне книжный фонд библиотеки был приобретен в конце 1924 года за средства райволисполкома. Вначале фонд был небольшим, но он ежегодно пополнялся. С появлением библиотеки в В.Мамоне улучшилась работа избы-читальни. Организовались громкие читки, к которым крестьяне относились с большим интересом. Книги выдавались читателям и на дом [1].

В те годы главными очагами культуры были избы-читальни совместно с клубами. Только после Великой Отечественной библиотеки получили статус самостоятельности. Цифровыми показателями библиотечной работы мы располагаем только с 1962 года. После ликвидации Верхнемамонского района с 1962 года по 1969 год включительно Верхнемамонская зональная библиотека была Павловского района.

Верхнемамонская ЦБС состоит из 18 библиотек: центральной, детского отделения и 16 сельских филиалов. Штат библиотечных работников состоит из 36 человек. В основном библиотеки расположены в зданиях Домов культуры, 13 из 16 сельских библиотек находятся в зданиях СДК и СК.

Жители района достойно чтут историческую память, еще в 30-е годы XX в. центре В. Мамона был установлен первый в районе скульптурный памятник В. И. Ленину, который в 1978 году перенесли в с. Приречное. В 1948 году памятник героям Великой Отечественной войны открыт в старом центре В. Мамона. Рядом по проекту местного учителя Н. М.

Жилякова в 1967 – 1971 годах сооружен памятник-мемориал героям Среднего Дона и односельчанам, погибшим на разных фронтах. Бюст Героя Советского Союза И. И. Харланова на месте разрушенной Казанской церкви односельчане установили в 1967 году. Парково-декоративный комплекс скульптора Ф. К. Сушкова «Прорыв», посвященный героям Среднего Дона, открыт на мамонской излучине в 1982 году[3].

В декабре 1980 года на границе с Богучарским районом архитектором А. В. Егоровым построен памятник танкистам, а на бывшем КГ1 415-го стрелкового полка – обелиск. Открытие памятника коммунарам, погибшим в июне 1921 года, который выполнили скульптор А. А. Брызгунов и архитектор Н. В. Герасимов, состоялось 9 мая 1982 года. Памятники героям войны установлены и в других селах района.

Безусловно, культурно-просветительская деятельность на сегодняшний день это один из видов сохранения исторической памяти народов государства, осуществляемый учреждениями культуры и выполняющий важную просветительскую функцию в массовом обществе. Разнообразные формы ее реализации способствуют не только распространению информации о мире, представленную в художественных образах, впечатлениях, исторических артефактах, но и привлечению большего числа посетителей в учреждения культуры, которые могут провести свое свободное время, проявляя интерес и свои творческие способности в тех мероприятиях, которые организуют досуг за пределами учебных учреждений: музеи, библиотеки, образовательные центры.

Библиографический список

1. Сыроварский Н. И. Отчий край / Н. И. Сыроварский. – Воронеж: «Воронеж», 1996.
2. Биттер М. В., Симбирцева Н. А. Культурно-просветительская деятельность (к вопросу о содержании понятия) // Человек в мире культуры. Региональные культурологические исследования, 2017. – №2/3 (21).
3. Гришина О.А., Гришин А.И. Историко-культурное наследие в контексте устойчивого развития // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, 2012. – № 5.
4. Маслихова Л.И., Битюков В.С. / Л.И. Маслихова, В.С. Битюков Работа по сохранению объектов культурного наследия на территории ГБУК "Музей-заповедник "Дивногорье" // Проблемы социальных и гуманитарных наук. – Воронеж, 2022. № 2 (31). С. 126-128.

УДК 930.23

Воронежский институт МВД России
Курсант 1 курса юридического факультета
Горбулина Е.Ю.
Россия, г. Воронеж
e-mail: vrnin@mvd.ru
Воронежский институт МВД России
канд. ист. наук, доцент кафедры социально-
гуманитарных, экономических и правовых дисциплин
Протасов Ю.С.
Россия, г. Воронеж
e-mail: vrnin@mvd.ru

Voronezh Institute of Russian Ministry of Internal
Affairs.
1rd year cadet of the Faculty of Law
Gorbulina E.Y.
Russia, Voronezh
e-mail: vrnin@mvd.ru
Voronezh Institute of Russian Ministry of Internal
Affairs.
Candidate of historical science. Associate Professor of
the Department Socio-humanitarian, economic and
legal disciplines
Protasov Y.S.
Russia, Voronezh
e-mail: vrnin@mvd.ru

Е.Ю. Горбулина, Ю.С. Протасов

РОЛЬ БОЙЦОВ «СМЕРШ» В ХОДЕ КУРСКОЙ БИТВЫ: ИСТОРИЧЕСКАЯ ПАМЯТЬ И ПОЛИТИЧЕСКИЕ РЕАЛИИ

Аннотация. Статья посвящена деятельности контрразведки «СМЕРШ» героически защищавших свою родину в ходе Курской битвы в Великую Отечественную войну.
Ключевые слова: контрразведка, «СМЕРШ», Курская битва, НКВД СССР.

E.Y. Gorbulina, Y.S. Protasov

THE ROLE OF SMERSH FIGHTERS DURING THE BATTLE OF KURSK: HISTORICAL MEMORY AND POLITICAL REALITIES

Introduction. The article is devoted to the activities of the SMERSH counterintelligence who heroically defended their homeland during the Battle of Kursk in the Great Patriotic War.
Keywords: counterintelligence, SMERSH, Battle of Kursk, NKVD of the USSR.

На сегодняшний день, рассматриваемая нами проблема не теряет своей актуальности.

Недостаточная изученность деятельности контрразведки СССР в годы войны обуславливает большой интерес к её деятельности как к перспективной на сегодняшний день.

В процессе исследования деятельности советской контрразведки в период с 1941 по 1945 года, в том числе и органа «Смерш», необходимо проанализировать проблемы контрразведывательной деятельности. Определить основные направления деятельности советской контрразведки в противостоянии контрразведывательных органов фашистской Германии.

В качестве объекта нашего исследования выступает советская контрразведка «СМЕРШ» Тогда как предметом являются деятельность советской контрразведки.

Значимость выбранной нами темы работы, а также объект и предмет обусловили цель ее написания, которая заключается в необходимости изучения особенностей деятельности советской контрразведки.

На основании поставленной перед нами цели работы выделим такие задачи, как:

1. Проанализировать военно-политическую обстановку в стране в период с 1941 по 1945 года;
2. Исследовать основные направления деятельности советской контрразведки «СМЕРШ» в битве на Курской дуге.

В процессе проведения исследования были задействованы следующие методы: исторический, формально-логический, системный.

Практическая значимость исследования заключается в том, что материалы данного проекта

© Горбулина Е.Ю., Протасов Ю.С., 2022

будут способствовать расширению кругозора обучающихся, и дальнейшее применение в профориентационной и патриотической работе. При изучении дисциплин: история, история ОВД, профессиональная этика и служебный этикет.

Секретное постановление Государственного комитета обороны СССР от 19 апреля 1943 года учредило собой Управление советской военной контрразведки «СМЕРШ», сокращённое название которого состоит из словосочетания «Смертьшпионам»[1]. В результате появилась известная аббревиатура, расшифровка которой официально зафиксировалась сразу же.

Позднее Главное управление контрразведки «СМЕРШ» преобразовалось из ранее функционирующего Управления особых отделов НКВД СССР с передачей в ведение НКО СССР. На тот момент руководителем ГУКР «СМЕРШ» являлся комиссар госбезопасности второго ранга Виктор Абакумов, который до недавнего времени имел в подчинении Управление особых отделов. Заместителями руководителя стали комиссары ГБ(Николай Селивановский, Павел Мешик, Исай Бабиц, Иван Врадий).

Непосредственным руководителем Главного управления «СМЕРШ» являлся И.В. Сталин. В подчинении начальника ГУКР находились его заместители, шестнадцать помощников, в задачи каждого из которых входили надзорные функции за работой фронтовых Управлений контрразведки.

Подчеркнем, что подразделение «СМЕРШ» на флоте – Управление контрразведки Народного комиссариата Военно-морского флота СССР было образовано на основе девятого (морского) отдела НКВД. Оно было передано в подчинение наркому флота СССР Николаю Кузнецову[2].

Датой формирования Отдела контрразведки «СМЕРШ» НКВД СССР является 15 мая 1943 года. Его главная цель состояла в том, чтобы осуществлять агентурно-оперативное обслуживание пограничных и внутренних войск и милиции. Подчинение данного подразделения было передано председателю Совнаркома СССР Л. Берии.

Абвер (нем. *Abwehr* – «оборона») – орган немецкой контрразведки являлся главным противником «СМЕРШ» в его деятельности[3].

Невозможно оставить без должного внимания и другие подразделения «СМЕРШ», подбиравшие и готовившие кадры военной контрразведки, а также осуществлявшие вербовку агентов из числа выявленных противников[4].

Стоит отметить, что контрразведка «Смерш» была весьма специфической структурой, которая была сформирована в условиях военного времени.

Однако, кроме, контрразведывательной работы в прифронтовой полосе «СМЕРШ» осуществлял мощнейшую разведывательную деятельность за пределами линии фронта.

Важно отметить, что контрразведчики следовали вместе с ключевыми частями и соединениями действующей армии, как выявляя вражескую агентуру, так и занимаясь оперативной работой с целью выявления преступлений, которые совершаются гитлеровцами на оккупированных территориях.

Вполне естественным считается то, что органы «СМЕРШ» в период военных действий понесли большие боевые потери, что обусловлено спецификой службы, и участием в оперативных мероприятиях. Однако, за те тяжелые и ужасные военные годы несколько сотрудников подразделений «СМЕРШ» получили звания Героя Советского Союза.

Таким образом, «СМЕРШ» – это легендарная советская военная контрразведка, деятельность которой под данным названием существовала три года, однако за это недолгое время она успела войти в историю советской страны и оставить глубокий след на все времена.

Разоблачение шпионов и агентов – одна из самых сложных задач в деятельности органов «СМЕРШ». Не случайно военная немецкая разведка, уступая моральным принципам, прибегала к вербовке подростков в возрасте от 14 до 16 лет. Такие дети проходили специальную подготовку, после чего попадали в тыл Красной армии, где главная задача их работы состояла в нарушении организации путей сообщений, транспортных связей и сбора информации о расположении военных объектов. Случайность, которая позволила

выявить и арестовать сотрудниками «СМЕРШ» не менее трёх десятков подобных диверсантов заключалась в поимке одного из таких подростков в Курской области.

Дезорганизацией противника занимались и контрразведывательные органы Советского Союза. В тылу противника до начала Курской битвы своими действиями партизаны развернули так называемую рельсовую войну. С апреля по май 1943 года около двух десятков эшелонов техники и живой силы было поражено сотрудниками НКГБ. Отряды партизан могли парализовать за одни только сутки до нескольких десятков поездов путём подрывов железнодорожных мостов[5].

В то же время в тыл противника сотрудниками «СМЕРШ» была заброшена собственная агентура, созданная в советских войсковых частях. Исходя из этических соображений их деятельность скрыта от исследователей. Необходимо подчеркнуть, что передовые рубежи военного театра были заполнены непосредственно рядовой солдатской массой, в числе которой находились и советские осведомители.

Архивные данные насчитывают не один десяток случаев, когда им приходилось заменять собой погибших командиров взводов и рот, предотвращая дезорганизацию бойцов. По этой причине некорректным будет сложившееся утверждение о том, что деятельность данных лиц заключалась лишь в доносительстве. Героизм, смелость, проявленные органами контрразведки в период Великой Отечественной войны при выполнении своих задач – это то, что не нашло широкого рассекречивания и сегодня.

Ещё одна повсеместная и значимая сфера деятельности агентуры в годы войны – проверка лиц, которые утратили доверие руководства. В период подготовки, а также в период проведения Курской битвы морально-психологическому состоянию военнослужащих уделялось немалое внимание. Информация о том, что солдат когда-либо попадал в поле зрения спец-служб являлась основанием не только для пересмотра, но и для отмены дел в его отношении. Также органами «СМЕРШ» проводилась проверка благонадёжности советских солдат, бежавших из плена. Розыск, задержание и следствие по делам граждан СССР, выступающих на стороне немецко-фашистских войск в составе подразделений «добровольных помощников» вермахта, активно вёл отдел контрразведки «СМЕРШ». Немалое внимание было направлено в этот период на поиски диверсантов и военных преступников.

Необходимо подчеркнуть вклад контрразведки в победу на Курской дуге. Летом 1943 года, получив и направив информацию о развертывании крупных танковых немецких сил в районе Орла, Курска и Белгорода в Центр, военные разведчики находились в боевых подразделениях, выполняя при этом как свои прямые обязанности, так и принимая участие в боях. Информация стратегического характера о плане немецкого наступления под названием «Цитадель» стала известна советским разведчикам весной 1943 года. Государственный Комитет Обороны уже к концу весны этого же года был осведомлён обо всех деталях этого плана[6].

Тактические данные плана немецких войск были добыты сотрудниками контрразведки «СМЕРШ» от захваченных в плен противников, что позволило точно направлять удары советских войск в этой битве. В числе такой информации: места концентрирования танковых групп, тактико-технические характеристики различного орудия[7].

«Активные радиоигры» – важное направление работы контрразведки СССР. Выявление и предупреждение агентов-диверсантов, дезинформация разведывательных органов противника выступали главными задачами такой радиоигры. С начала 1943 года до конца Великой Отечественной войны органами «СМЕРШ» было осуществлено более 180 радиоигр. Стоит отметить, что в процессе их проведения было выявлено и арестовано больше четырёхсот агентов немецко-фашистских разведывательных органов[8].

Исследования истории Курской битвы активным образом на сегодня продолжают посредством анализа документальных данных небольшим количеством учёных. К числу таких исследователей относятся: Замулин В.Н., Коровин В.И., Щекотихин Е.Е.

Апофеоз стратегии наступления противника в 1943 году – это битва на Курской дуге. Уже по её завершению советские войска будут иметь определяющую роль в этой войне [9].

Современный мир в условиях новых жизненных реалий стремится переписать историю, фальсифицируя тем самым данные о фактах и событиях военного времени. Таким образом, в целях недопущения принижения исторической роли СССР в разгроме фашистской Германии, был проанализирован и изучен большой объем документальной информации центрального архива Федеральной службы безопасности Российской Федерации. Главная задача данного исследования состояла в том, чтобы продемонстрировать большое значение и важную роль органов контрразведки «СМЕРШ» в победе СССР во время Курской битвы в 1943 году. По завершению проведенной работы необходимо констатировать факт того, что «СМЕРШ» как специально созданный орган внёс большой вклад в победу вооружённых сил СССР на Курской дуге, которая обеспечила коренной перелом хода Великой Отечественной войны

Библиографический список

1. Север А. «Смерть шпионам!»: Военная контрразведка СМЕРШ в годы Великой Отечественной войны. – М.: Яуза Эксмо, 2009. – 480с. – (Великая Отечественная. СМЕРШ).
2. Михаил Мондич. «СМЕРШ» (Год в стане врага), Изд. «Посев», 1948. Второе издание 1984, 216 с.
3. «СМЕРШ»: Исторические очерки и архивные документы. – М.: издательство Главархива Москвы; ОАО «Московские учебники и Картолитогрфия», 2003.
4. Иванов Л. Г. Правда о «СМЕРШ»: Записки военного контрразведчика. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: КФК ТАМП; ООО «Дельта НБ», 2007.
- Дегтярев К. СМЕРШ. – М.: Яуза Эксмо, 2009. – С.132-549. – 736с. (Энциклопедия спецслужб).
5. «Огненная дуга»: Курская битва глазами Лубянки. М., АО «Московские учебники и картолитогрфия», 2003.
6. Линдер И. Б., Абин Н. Н. Загадка для Гиммлера: Офицеры СМЕРШ в Абвере и СД. М.: РИПОЛ классик, 2006.
- ВЕЛИКАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ВОЙНА 1941–1945 ГОДОВ, Том 6 (ТАЙНАЯ ВОЙНА. Разведка и контрразведка в годы Великой Отечественной войны). М.: КУЧКОВО ПОЛЕ, 2013.
7. Пашин В.П. Органы контрразведки «СМЕРШ» в Курской битве // Научные ведомости. Серия История. Политология. 2016. № 1 (222). – С. 134- 136.
8. Суворов В.П., Суворов М.В. Контрразведывательная деятельность калининских чекистов в годы Великой Отечественной войны // «Вопросы региональной экономики и образования в годы Великой Отечественной войны»: Сборник материалов II межрегиональной научно-практической конференции. Тверь: Тверской филиал ГОУ ВПО «Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ)», 2010. - С. 192-208.
9. Чайковский А. НКВД и СМЕРШ против Абвера и РСХА. - М., Алгоритм, 2016.
10. Головков Н.А., Белоусов Д.С., Маслихова Л.И. / Н.А. Головков, Д.С. Белоусов, Л.И. Маслихова О необходимости разоблачения очередного всплеска фальсификаций Великой Отечественной войны // Россия в эпоху глобальных перемен: философские и историко-политологические аспекты. Материалы Международной научно-практической студенческой конференции. Воронеж, 2020. С. 4-8.

УДК 32.019.5
МБОУ Лицей №7
Попов А.
Россия, г. Воронеж

MBOU Lyceum No. 7
Popov A.
Russia, Voronezh

Воронежский государственный технический
университет
профессор кафедры философии, социологии и
истории
Радугина О.А.
Россия, г. Воронеж
e-mail: radugina@yandex.ru

Voronezh State Technical University
Professor of the Department of Philosophy, Sociology and
History
Radugina O.A.
Russia, Voronezh
e-mail: radugina@yandex.ru

А. Попов, О. А. Радугина

НЕОНАЦИЗМ НА ТЕРРИТОРИИ БЫВШЕГО СССР СЕГОДНЯ: ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ РОССИИ

Аннотация. Нацизм как идеология получил развитие в Западной и Центральной Европе в 20-40-е годы 20 века. Эта идеология привела к самой страшной войне в 20 веке и гибели миллионов человек. После победы над фашистским режимом казалось, что не идеи нацизма, ни идеология фашизма никогда не затуманят сознание людей. Но прошло, буквально, несколько десятков лет и неонацизм вновь обретает популярность и становится вновь средством манипуляции людьми и главным инструментом политики.

Ключевые слова: Нацизм, фашизм, неонацизм, политика, нация, идеология, Россия, Украина, США, Белоруссия, НАТО, демилитаризация, денацификация.

A. Popov, O. A. Radugina

NEO-NAZISM ON THE TERRITORY OF THE FORMER USSR TODAY: CONSEQUENCES FOR RUSSIA

Introduction. Nazism as an ideology was developed in Western and Central Europe in the 20-40s of the 20th century. This ideology led to the worst war in the 20th century and the death of millions of people. After the victory over the fascist regime, it seemed that neither the ideas of Nazism nor the ideology of fascism would ever cloud people's consciousness. But literally several decades have passed, and neo-Nazism is regaining popularity and is once again becoming a means of manipulating people and the main tool of politics.

Keywords: Nazism, fascism, neo-Nazism, politics, nation, ideology, Russia, Ukraine, USA, Belarus, NATO, demilitarization, denazification.

Для того чтобы иметь представление о том, как в современной жизни до сих пор имеет место быть нацизм (а точнее, уже неонацизм)[1], следует знать и понимать, как он зарождался, где, при каких обстоятельствах, а главное почему и зачем. Начинать стоит с того, кем и когда была придумана такая идеология как национал-социализм. Если сказать, что её основоположником является Адольф Гитлер, то, конечно, это будет верно, но также надо иметь в виду, что ещё задолго до него немецкий мыслитель и историк эпохи позднего Просвещения Иоганн Готфрид Гердер приписал германской культуре черты «индивида», а основу всех основ немецкого национализма составляло как раз холистическое [2] представление о населении, идея которого заключалась в том, что оно объединено общей культурой, языком, традициями и представляет собой единый «организм», наделённый огромным количеством различных схожих черт, наподобие общего психического склада, духовности и т.д. и именно всё это в целом и отличает немцев от других народов. Далее следует то, как именно зарождался национал-социализм в Германии начала 20 века. Известно, что в менталитете каждого народа есть как минимум капля национализма. Так вот у народа Германии во время и после поражения в Первой мировой войне уровень национализма взмыл до небес, потому что несогласные с условиями мира немцы не хотели терять земли своей страны (а по Версальскому договору некоторые земли бывшей Пруссии

были отданы другим странам), а также не хотели принимать тот факт, что их нация проиграла в войне. Гитлер, разделявший мнение большинства немцев, которые впоследствии выберут его в Фюреры своего государства, желал прийти к власти и навести порядок в стране, выдвинуть «арийскую расу» на первое место (чтобы она возвышалась над всеми остальными) вернуть все бывшие территории Пруссии, а также провести чистку среди населения и искоренить всех евреев и другие нации, которые, по его мнению, были главной проблемой большинства бед Германии и мира в целом. Продвигая свою идею в массы, он смог привлечь внушительное количество людей, которым очень нравился замысел Гитлера по улучшению жизни в стране. Придя к власти в 1933 году НСДАП постепенно начала вытеснять отовсюду евреев и поначалу высылать их из страны, объявляя их главной угрозой для германского народа. Нарастивая постепенно военную мощь (незаконно, так как по условиям Версальского договора им это запрещалось), возвращая под своё влияние большинство земель Пруссии (аншлюс Австрии, Судетской области, перемещая свои войска в Рейнскую область, которая также по условиям договора должна была оставаться без единого вооружения, попытки вернуть Данциг, чтобы перемешать свои войска между основной частью Рейха и Кёнигсбергом по суше, а не по воде), Германия начинала становиться новым мировым агрессором и с политикой Гитлера стали не соглашаться всё больше и больше немцев, на которых не действовала пропагандистская речь Геббельса, чтобы немцы верили нацистам и не пытались свергнуть их. Опьянённые же верой в Фюрера и в то, что арийская раса должна быть превыше всех и вся, впоследствии пойдут на войну, на которой большинство из всех них погибнет, а остальная часть перестанет верить в лучшее и поймёт, что всё это было лишь потому, что у их предводителя была мания величия и что он уже выходит за всевозможные рамки.

По итогам Второй мировой войны все те страны, на которых оказало влияние идеологии нацизма и фашизма, сразу же перестали разделять эти интересы в связи с тем, что это стало просто-напросто запрещено после Нюрнбергского процесса. Однако, это не значит, что во всех этих странах, которые были пособниками нацистов, исчезли люди, которые их поддерживали. Они затаились до той поры, пока всему мировому сообществу надоест всё время осуждать нацистов, и стали снова продвигать эту идею, но уже немного в другой форме, речь о которой пойдёт немного позже.

Также не стоит забывать о том, что нацисты были довольно предусмотрительны и создавали свою форму так, чтобы внушать страх своим врагам и привлекать к себе тех, кого она завораживает и восхищает своей строгостью. Если продолжать тему про предусмотрительность, то у них было настолько всё продумано, что, например, крушение Гинденбурга в 1936 году очень быстро забылось на фоне победы Германии в Олимпийских играх того же года (которые проводились на их же территории). Во время проведения Олимпиады фашисты даже убрали все антисемитские плакаты и отрицали то, что презирают и избавляются от евреев. Также же можно вспомнить тот факт, как немцы обошли запрет производить танки (ну и вооружаться в целом): придумали очень хитрую тактику, что производят не танки, а тракторы, которые назывались *Leichttraktor*, что в переводе означает: «лёгкий трактор»[3]. На самом деле это были небольшие танки, но производились они в довольно большом количестве и, возможно, для того, чтобы тактикой Блицкрига в скором времени подчинить себе близлежащие страны. Далее политика Гитлера заключалась в том, чтобы зарекомендовать себя как государство с добрыми намерениями и пытались особо не конфликтовать ни с кем и наращивать свою военную мощь. Пропаганда тоже делала своё дело и отлично проповедовала людям только то, что они хотели услышать, и что будет выгодно правительству. Возвращаясь к тому, почему же не все нацисты были истреблены после Нюрнбергского процесса (ну или уничтожены, в том плане, что не осталось людей, поддерживающих эту идеологию), так вот стоит обратить внимание на то, что в принципе весь процесс был чистой формальностью, ведь считали, что если приговорят к казни всю верхушку нацистов, то все остальные автоматом перестанут поддерживать, но нет, это никак не повлияло. К тому же этот процесс, скорее, был выгоден американцам, которые везде

пытались пропагандировать демократию и впоследствии пытаться внедрять её во все страны (и у них это получится), и, что нужен демократический и справедливый суд, который всё честно решит.

После того как завершился Нюрбергский процесс, то почти все страны решили запретить любую символику, восхваление и продвижение в будущем идеологии, связанной с нацистами, которых официально осудили как военных преступников против мира. И вот на протяжении всего оставшегося 20 века повсеместно было запрещено упоминать этих людей, особенно в СССР. Стоило СССР распасться в 1991 году, как страны, уже бывшего Советского Союза, перестали преследовать тех людей, которые представляли большую угрозу всему миру в 30-х и 40-х, то есть национал-социалисты. Таким образом, тема начинает перетекать в наши дни, когда в людях начинают исповедовать совсем иные ценности, по сравнению с 80-ыми или 90-ыми, от которых нас отделяет одно поколение. Если рассматривать подробнее начало 21 века в России, то следует разделить его на несколько частей: правление Ельцина, начало правления Путина, а также ситуация со странами бывшего СССР, а в частности Украина.

Ельцин, после своего прихода к власти в 1991 году, взял на себя «ответственность» вывести Россию из лап «устаревшего» коммунизма и привести её к «процветающему» капитализму. Этим событиям предшествовала перестройка инициированная Горбачёвым. Но, так как с методами Ельцина многие не были согласны и не хотели так сильно зависеть от США, то начали появляться националистические настроения и с каждым годом, людей, убеждённых в том, что нужен национализм, становилось всё больше и больше (дошло до того, что начали появляться организации, а зачастую и террористические, которые требовали выполнения своих условий от нынешнего правительства).

И всё-таки начало нового века для России наступает с приходом на должность президента нового человека. На что направлена политика нынешнего президента? С самого начала уже была цель вернуть былую славу России путём усиления военной мощи во всех её направлениях (воздушном, наземном, пехотном, танковом, ПВО, ПРО и т.д., даже ядерном). Испытания новой баллистической ядерной ракеты «Сармат», которые были 20 апреля 2022, показали и доказали то, что Россия на данный момент имеет самую сильную и не сбиваемую БР во всём мире, которая может пролететь через любой полюс Земли в любую её точку). Несложно догадаться, что сейчас на первом месте стоит внешняя политика, а на втором уже внутренняя (ведь без безопасности на границах - невозможна жизнь внутри страны). Самое неправильное было то, что первый президент РФ совсем не интересовался тем, что происходит в республиках бывшего СССР, да и особо никаких «хороших» дипломатических отношений кроме Беларуси и Казахстана не было. Украина, Ближний Восток, Прибалтика - все остались против того, чтобы быть в СНГ и существовать в политических союзах с РФ (да и Россию в то время это особо не волновало, но потом всё придёт к тому, что очень зря делали, что не прикладывали никаких усилий к тому, чтобы втянуть их в СНГ). Начинать стоит с «малых» проблем. Речь пойдёт о Прибалтике, которая совсем перестала использовать русский язык у себя в странах, Эстония и Латвия вообще не запрещают всякие шествия ветеранов СС (особенно Латвия, которая 16 марта официально разрешает им устраивать парад в Риге), то есть у них это с некоторых пор является абсолютной нормой. Вот первый пример, почему нацизм до сих пор существует в современном мире. Далее следует Ближний Восток и страны, граничащие с РФ по югу. Но у них, скорее, нацизм в чистом виде присутствует, а чрезмерный национализм, который подразумевает в себя то, что каждая страна считает, что именно её народ должен претендовать на территории других стран. Соответственно, они устраивают войны и столкновения между собой на протяжении 20 лет. Россия же, направляя туда большое количество своих миротворческих войск, выступает как страна, противостоящая любым революциям, захватам, геноцидам и т.д. в этих странах. Однако, на протяжении 2-х лет, начиная с 2020 года, в странах СНГ (именно Беларуси и Казахстана), пытаются свергнуть существующую там власть, приводя из ниоткуда революционеров, таких как, например, Светлана Тихановская, которая выдвинула себя на

пост президента и всё пыталась прийти к власти. В январе 2022 года начались протесты в Казахстане, в связи с внезапным повышением цен на бензин, он длился несколько недель, пока не пришли миротворческие войска России и не утихомирили всех бунтующих там граждан, желающих отставки существующей власти.

После государственного переворота на Украине в 2014 году, установилось с помощью США прозападное правительство, политика которого направлена против России. Так как Украина является нашим непосредственным соседом и имеет довольно большую сухопутную границу, то в интересах нашего правительства есть то, чтобы обеспечивать безопасность границ государства и соответственно жизни в них. И вот на протяжении 8 лет Украина представляет опасность для России, заключая всё больше контрактов с Европой и давая проход США по своим территориям. Параллельно с этим всё это время игнорировались обращения жителей Донбасса, которых не устраивала политика нового правительства, и которые хотели стать независимыми, а по итогу получили лишь кучу смертей, издевательства и санкции от собственной же страны. И вот 21 февраля Россия официально признала независимость республик ДНР и ЛНР, а 24 февраля президент РФ объявил о начале военной операции по демилитаризации и денацификации Украины, которая уже стала довольно сильно угрожать безопасности России. Вследствие всего этого против жителей России ополчился почти весь Запад, а Восток наоборот даже поддерживает все действия, принимаемые правительством. На РФ было наложено рекордное количество санкций от всевозможных стран, которое превышает 6000 штук в различных сферах. И вот мы дошли до того, что пора вернуться к теме о нацистах, которые ждали долгое время и, наконец, смогли проявить себя. А появились они благодаря властям США, которые установили в Украине такой режим, который поощряет присутствие с армии страны националистических батальонов, у которых идеи напрямую связаны с идеями нацистов. Они выступают против использования всего русского на территории своей страны, пытаются всячески притеснять тех, кто им самим негоден, а также сами официально себя не признают неонацистами, хотя тут всё видно по их же поступкам. Как раз в уничтожении всех подобных русофобских и нацистских батальонов и направлена спецоперация, хотя все страны уже привыкли к тому, что им успели внушить власти Украины, заявив, что основной целью России и в частности Путина является полноценный захват Украины и присоединение её в состав РФ. Мало того, страны Европы запретили все русские каналы и навязывают своим гражданам только то, что им «нужно» услышать (то есть настроить всех и вся против «ужасной и жестокой» России). Однако, не стоит забывать, что долгое время Россия предупреждала о том, что если будет расширение военного блока НАТО на восток, то придётся принять меры, вот этот момент наступил, НАТО зашёл слишком далеко. И надо помнить, что на протяжении долгого времени Украина, Беларусь и Россия всегда были вместе и народы крепко дружили, поэтому пытаться рассорить эти «братские» народы - преступная идея, но зато она выгодна США и странам Европы, которые на протяжении всей истории хотят завладеть территориями России и бесконечно добывать ресурсы из Сибири.

Библиографический список

1. Режим доступа:

URL:<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B7%D0%BC>

2. Режим доступа: URL: <https://litresp.ru/chitat/ru/%D0%A1/sidorina-tatjjanayurjevna/nacionalizm-teorii-i-politicheskaya-istoriya/3>

3. Режим доступа: URL: <http://alternathistory.com/yurij-pasholok-nemirnyj-traktor/>

4. Режим доступа: URL: <https://lenta.ru/articles/2020/10/05/sovereign/>

УДК 322

Воронежский институт МВД России
курсант 3 курса юридического факультета
Холодова К.В.
Россия, г. Воронеж
e-mail: vrnin@mvd.ru

Воронежский институт МВД России
преподаватель кафедры социально-гуманитарных,
экономических и правовых дисциплин
Сашенков С.А.
Россия, г. Воронеж
e-mail: vrnin@mvd.ru

Voronezh Institute of Russian Ministry of Internal
Affairs.
3rd year cadet of the Faculty of Law
Kholodova K.V.
Russia, Voronezh
e-mail: vrnin@mvd.ru
Voronezh Institute of Russian Ministry of Internal
Affairs.
Teacher of the Department Socio-humanitarian,
economic and legal disciplines
Sashenkov S.A.
Russia, Voronezh, e-mail: vrnin@mvd.ru

К.В. Холодова, С.А. Сашенков

ЭВОЛЮЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННО-ЦЕРКОВНЫХ ОТНОШЕНИЙ В ИСТОРИИ РОССИИ

Аннотация. В настоящее время необходимость анализа эволюции церковно-государственных отношений приобретает особую актуальность. Современные политики, опираясь на опыт прошлых лет, определяют парадигму развития общества в цивилизованном направлении. С момента своего появления Церковь преследовала такие цели, как духовная помощь верующим, решение задач, связанных с вопросами религии и морали. Помимо этого, Церковь стремилась решать проблемы социально-экономического и политического характера. Процесс развития церковно-государственных отношений протекал в течение длительного времени, в результате чего возникло два института – духовный и политический, которые в разные периоды становления общества пытались управлять и подчинять друг друга своей воле.

Ключевые слова: церковь, церковно-государственные отношения, государство, противоборство, политический институт, исторический опыт.

K.V. Kholodova, S.A. Sashenkov

EVOLUTION OF STATE-CHURCH RELATIONS IN THE HISTORY OF RUSSIA

Introduction. At present, the need to analyze the evolution of church-state relations is of particular relevance. Modern politicians, relying on the experience of past years, determine the paradigm of the development of society in a civilized direction. Since its inception, the Church has pursued such goals as spiritual assistance to believers, solving problems related to issues of religion and morality. In addition, the Church sought to solve problems of a socio-economic and political nature. The process of development of church-state relations proceeded for a long time, as a result of which two institutions arose - spiritual and political, which in different periods of the formation of society tried to control and subordinate each other to their will.

Keywords: church, church-state relations, state, confrontation, political institution, historical experience.

Церковно-государственные отношения играют достаточно важную роль на современном этапе развития социально-политической жизни Российского государства, поскольку русская православная церковь в общей сложности объединяет около 300 миллионов верующих по всему миру. Помимо этого, власть использует Церковь в качестве идеологического инструмента и тем самым формулирует государственные приоритеты, основанные на национальных интересах и традиционных ценностях.

Церковно-государственные отношения в течение последнего десятилетия получили очередной рывок в своем развитии благодаря Патриарху Московскому и всея Руси Кириллу, который 25 января 2009 года был избран Архиерейским собором РПЦ на Московский патриарший престол. В 90-х годах XX века Патриарх Кирилл начал все больше углубляться в общественную деятельность и социально-нравственное развитие государства. На сегодняшний день в результате активных отношений епископа РПЦ с религиозными деятелями и представителями других конфессий укрепилось положение русской православной церкви, и расширились границы сотрудничества между различными странами.

© Холодова К.В., Сашенков С.А., 2022

Эволюция церковно-государственных отношений привлекает большое внимание исторических деятелей в сфере церковного права Российского государства. Правовой институт церковно-государственных отношений, занимая одно из важнейших положений при изучении истории России, образуется с возникновением православия.

Русской православной церкви принадлежит огромная роль в истории России. Страницы Российского государства и православной церкви настолько переплетены, что их невозможно отделить друг от друга. История взаимоотношений государства и православной церкви сложна и противоречива. С самого возникновения церкви как политического института начинается длительный процесс ее огосударствления, который длится несколько сот лет. Внешне он выливается в борьбу церкви с княжеской, а затем царской властью за первенство в государстве. В равные периоды российской истории эта борьба то затухала, то вновь обострялась. Русская православная церковь проиграла в этом противоборстве.

Первоначально Церковь была призвана идеологически обосновать и поддержать ранее феодальное государство. В домонгольское время Русская православная церковь не стала самостоятельной политической силой. Она находилась в союзе с князем при первенстве княжеской власти.

В условиях борьбы за национальную независимость, создания и укрепления Русского централизованного государства православная вера в Церковь служили связующей нитью между русскими княжествами, народами Руси.

Церковно-государственные отношения сформировались на этапе образования централизованного русского государства, тогда между первыми правителями Руси и жрецами начало развиваться взаимодействие. По сведениям историка Н. М. Карамзина князь Владимир, «утвердив власть свою, изъявил отменное усердие к богам языческим» [2]. В российской исторической науке появилась такая позиция, по которой введение христианства на Руси в качестве государственной религии приобрело как религиозное, так и военно-политическое значение.

Когда было принято христианство, государственный строй Руси базировался на признании руководящего положения светской власти над церковной при их активном сотрудничестве. В свою очередь, Церковь включила в свою компетенцию вопросы, связанные с институтами брака и семьи, нравственными нормам, а также с взаимоотношениями с другими христианскими государствами.

Служители РПЦ следовали религиозным установлениям греческой церкви, основанным на Номоканоне, в то время как государство создавало свои правовые нормы. Церковь при этом не предъявляла права на власть, а напротив, поддерживала духовное наставничество и сакральный авторитет руководителей государства.

Можно сделать вывод, что развитие взаимоотношений между Церковью и властью имело политическое значение, особенно на этапе раздробленности, когда независимые священнослужители в объединенных церковной организацией княжеских уделах стали связующей нитью расколотого государства. Митрополиты и епископы зачастую оказывали помощь в княжеских междоусобицах, принимая на себя роль миротворцев. Помимо этого, епископы были во главе церковно-административного округа, давали наставления князьям, возглавляли церемонии восхождения на великокняжеский и удельные престолы.

Острая борьба между советской и духовной властями за лидерство разгоралась в XVII в., когда противостояние патриаршества в лице патриарха Никона было небольшим. В результате этого противоборства царская власть более укрепилась над церковной, а Церковь хотя и проиграла, но сохранила автономное управление, являясь как бы государством в государстве.

Процесс огосударствления церкви завершился в XVIII веке. Реформы Петра I и секуляризация церковных земель, проведенная Екатериной II, создали предпосылки для этого. Церковь утратила свою независимость и была подчинена государству: упразднено патриаршество, высшие церковные иерархи переведены на государственные оклады, образована Духовная коллегия – Святейший Синод во главе с обер-прокурором. С этого

времени Церковь официально начинает выполнять функции государственного органа, имеющего большие полномочия. С конца XVIII в. по Указу о престолонаследии император становится и главой церкви. В Основном своде российских законов сказано, что Русская православная церковь – господствующая и первенствующая в государстве, а власть царя утверждена богом, а повиновение богу угодно.

Секуляризация церковных земель, проведенная Екатериной II, завершила длительный процесс подчинения церкви государству. Церковь становится частью государственного аппарата. Церковная идеология становится государственной идеологией, неотъемлемой частью триады: самодержавие – православие – народность. В свою очередь государство содержит, охраняет и опекает Церковь. Говоря о государственно-церковных отношениях досоветского периода важно отметить, что при всей их сложности и Русская православная церковь, и государство были взаимно заинтересованы друг в друге: Церковь имела в государстве поддержку своих экономических и идеологических интересов; государство в церкви – идеологический институт, гарант политической стабильности и непоколебимости великокняжеской, а в последующем царской самодержавной власти.

В середине XIX в. руководители власти поручились финансово содержать священнослужителей из казны государства.

«Великие реформы» Александра II, проведенные в 1860-е и в 1870-е годы, практически не коснулись церковно-государственных отношений. Государство также продолжало контролировать высшее и местное церковное управление, а русская православная церковь осуществляла деятельность по реализации идеологической функции и проповедовала христианскую нравственность.

В отличие от предыдущих этапов развития русского государства в период правления Николая II, особо вовлеченного в религию, осуществлялось строительство различных храмов, монастырей, также оказывалось содействие в деле канонизации большого количества святых.

Однако в конце XIX - начале XX века вследствие падения авторитета абсолютизма необходимо было преобразовать деятельность церкви уже за рамками интегративной модели, которая задерживала развитие церковной жизни [5, С. 113].

Именно поэтому в ходе Февральской революции 1917 г. ускорился процесс перехода к сегрегационной модели церковно-государственных отношений.

Следовательно, развитие церковно-государственных отношений в России заняло более тысячи лет. Исследуемая эволюция, как правило, рассматривается в рамках периодизации церковно-государственных отношений и является достаточно сложным и дискуссионным вопросом. Важно отметить, что русская православная церковь заложила основы российской государственности, в свою очередь, государство внесло огромный вклад в образование церковной организации.

Государство предопределило Церковь в качестве государственного института, который должен был выполнять служебные функции, в то время как сама Церковь, никогда не предъявляя права на власть, пыталась ограничить свою деятельность, связанную с участием в политических процессах, рамками осуществления духовных обязанностей перед верующими.

Сложны, а порой и трагичны были отношения между государством и православной церковью в советский этап Российской империи. К этому периоду нельзя подходить однозначно. В различные этапы советской истории преобладали то одни, то другие элементы, которые определяли характер отношений государства и церкви.

В настоящее время взаимоотношения между государством и Церковью начинают моделироваться и строиться практически заново. И в этой связи важно выявить, какой исторический опыт взаимоотношений взять, какой исторический опыт взаимоотношений взять, а какой отбросить как вредный, тупиковый. Положительный результат можно достичь, лишь учитывая положительные и отрицательные стороны моделей прошлого.

На современном этапе Церковь, в первую очередь, укрепляет и поддерживает нравственные нормы и общечеловеческие ценности, которые играют огромную роль в совершенствовании общества и глобализации исторического развития. На сегодняшний день моральные идеалы становятся наиболее значимыми и актуальными, поскольку на их основе формируются человеческое сознание и целостное мировоззрение, они позволяют устранить противоречия, являющиеся причинами конфликтов в обществе. Благодаря идеалам гуманности человечество находит пути сотрудничества и взаимопонимания между народами всех государств, что позволяет сблизить их права и интересы.

Таким образом, на современном этапе взаимодействие русской православной церкви со светской властью России развивается достаточно активно. В этих условиях Святейший Патриарх Московский и всея Руси Кирилл считается как церковным и государственным деятелем, так и авторитетным политиком современности. Кандидат философских наук А. В. Черняев утверждает, что нынешний епископ русской православной церкви или иерарх «нового типа» приобрел репутацию сторонника западничества и последователя модернизма; также историк считает Патриарха Кирилла весьма светским человеком, но приверженным традициям.

Важно отметить, что епископ РПЦ выступает против преобразования русского православия в субкультуру, однако это сложно отнести к так называемому «модернизму». Патриарх Кирилл скорее адекватно и правильно реагирует на происходящие события в мире и в самом государстве, он утверждает, что верующим необходимо придерживаться активной жизненной позиции. Епископ РПЦ отмечает сходство между национальным и религиозным единством россиян: «Кроме ценностей неразменных, ценностей неразрушаемых, в нашем народе нет никаких иных ценностей, которые сегодня бы его объединяли. Поэтому сегодня защита православия – это защита России. Защита православия — это защита исторической Руси. Защита православия – это защита человека от грозной опасности разрушения души и тела» [8, С. 358].

Непреренно, Патриарх Московский является весьма даровитым человеком, влиятельным государственным и церковным политиком, обладающим особым видением мира. Он отличается стремлениями по максимуму упрочить нравственное политическое влияние Церкви в России. Значительным достижением епископа РПЦ является Федеральный закон от 30 ноября 2010 г. №327-ФЗ «О передаче религиозным организациям имущества религиозного назначения, находящегося в государственной или муниципальной собственности», который был обнародован во время президенства Д. А. Медведева.

Епископ РПЦ обладает возможностью регулярно участвовать в государственных церемониях, встречаться с Президентом РФ и премьер-министром. При Патриархе стало нормой участие государственных чиновников в православных фондах и советах. Обобщая деятельность главы РПЦ в начале 2010-х годов, необходимо обратить внимание на то, что положение русской православной церкви значительно укрепилось, а также расширились границы сотрудничества между различными странами.

Таким образом, епископ РПЦ подчеркивает уникальность существующих в России церковно-государственных отношений. Действительно, опираясь на историю их развития, можно сделать вывод о том, что сегодня церковно-государственные отношения не имеют идеологического противника в лице светской власти, а напротив, Российская Федерация показывает только лишь положительное отношение к русской православной церкви и всячески содействует ее совершенствованию.

Надо полагать, что именно поэтому Патриарх Московский, не принимая осуждения насчет чрезвычайно сильного слияния государства и Церкви, твердо заявляет, что светская власть не вторгается в дела РПЦ, равно как и сама Церковь не вмешивается в государственное управление. Важно отметить, что на современном этапе критики церковно-государственных отношений и священная иерархия не могут достигнуть согласия по поводу вопросов слияния государства и Церкви, поскольку священноначалие рассматривает данную ситуацию как «сотрудничество», а критики – как «сращивание» государственной власти и

РПЦ, вследствие чего вытекают соответствующие последствия. Если русскую православную церковь рассматривать в качестве «псевдопартии», то будет недопустимым воспринимать ее как элемент внутреннего строения российского общества, поскольку в этом случае Церковь разумнее считать «идеологическим отделом» светской власти. Данной позиции придерживаются критики церковно-государственных отношений, не принимая во внимание утверждение епископа РПЦ о том, что Церковь является неотделимой частью общества. Они не считают Церковь «полномочным представителем» народа, а также для них не является положительным явлением переплетение церковной и отечественной истории.

Так или иначе, следует отметить, что на современном этапе развития критики церковно-государственных отношений по большей части являются также непреклонными критиками самого Патриарха Московского, который, по их мнению, скорее занимает позицию государственного деятеля, нежели предстоятеля русской православной церкви. Следовательно, деятельность епископа РПЦ рассматривается и оценивается субъективно – как предпочтения «секулярного гуманизма».

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что развитие церковно-государственных отношений включает в себя постоянный поиск баланса интересов, который зачастую нарушался вследствие различных катаклизмов, но затем восстанавливался при наступлении благоприятных условий. Общая тенденция заключалась в подчинении РПЦ на этапе формирования Российского государства. В конечном итоге Церковь получила широкую самостоятельность, предусматривающую при этом беспрепятственное вмешательство в её дела со стороны государства.

Библиографический список

1. Иконников С. А. Пастыри Церкви. Служение и материальное обеспечение приходского духовенства центрально-черноземных губерний России (вторая половина XIX – начало XX века) / С. А. Иконников. – Воронеж: Научная книга, 2019.
2. Карамзин Н.М. История государства Российского. М. Альфа-книга, 2018.
3. Лёвин Д. Церковно-государственные отношения в Российской империи в 1796–1801 гг. // Вера. Иллюстрированный журнал Самарской Православной Духовной Семинарии, 2016. – № 1 (20).
4. Левченко А.В. Церковно-государственные отношения в истории России. Монография. Пермь, 2008.
5. Олихов Д.В. Эволюция и тенденции развития церковно-государственных отношений в России в дореволюционный период / Д.В. Олихов // Вестник Омской Православной Духовной Семинарии. 2019 (6). – №1.
6. Скрипкина Е.В. К вопросу о церковно-государственных отношениях в России в 1667-1682 гг. // Современные проблемы науки и образования, 2014. – № 4.
7. Сочнев Ю.С. Становление и основные этапы политики золотоордынских ханов в отношении русской церкви // Актуальные проблемы истории. Материалы науч. конф. 27 апреля 2002 г. Н. Новгород, Изд-во Нижегородского коммерческого института, 2002.
8. Фирсов С.Л. Церковь и государство при Святейшем Патриархе Кирилле (Гундяеве): основные тенденции развития / С.Л. Фирсов // Вестник Русской христианской гуманитарной академии. 2013. – Том 14. – Выпуск 3.
9. Шапошник В.В. Церковно-государственные отношения в России в 30-80-е годы XVI века. Монография. СПб., 2002.
10. Чеботок А.И., Корсакова К.А., Маслихова Л.И. /Взаимоотношение государства и церкви в 20-годы XX в. (на примере Воронежской губернии) // Россия в контексте мировой цивилизации: философские и исторические проблемы взаимодействия. Мат-лы Межд. науч.-практ. студ. конференции. 2019. С. 4-7.
11. Лихорадова И.Н., Садовая И.И., Маслихова Л.И., Платонова Э.Н., Ершов Б.А. / Роль и основные этапы развития религиозного образования в России // Глобальный научный потенциал. – 2020. № 4 (109). – С. 19-21.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 628.5

Воронежский государственный технический университет
студент группы мСОМ-212 факультета инженерных систем и сооружений

Овчинников А. С.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7 (920) 448-01-07

e-mail: antoha-toni@bk.ru

Воронежский государственный технический университет

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры ЖКХ

Щукина Т. В.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7 (473) 271-53-21

e-mail: schukina.niki@yandex.ru

Воронежский государственный технический университет

доцент кафедры жилищно-коммунального хозяйства

Жерлыкина М. Н.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(473)271-28-92

e-mail: zherlykina@yandex.ru

Voronezh State Technical University

student of group mSOM-212 faculty of engineering systems and structures

Ovchinnikov A. S.

Russia, Voronezh, phone number: +7 (920) 448-01-07

e-mail: antoha-toni@bk.ru

Voronezh State Technical University

sciences, associate professor of the department of housing and communal services

Shchukina T. V.

Russia, Voronezh, phone number: +7(473)271-28-92

e-mail: schukina.niki@yandex.ru

Voronezh State Technical University

sciences, associate professor of the department of housing and communal services

Zherlykina M. N.

Russia, Voronezh, phone number: +7(473)271-28-92

e-mail: zherlykina@yandex.ru

А. С. Овчинников, Т. В. Щукина, М. Н. Жерлыкина

СРЕДСТВА АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Аннотация. В статье рассмотрены некоторые способы автоматизации на промышленных объектах, в особенности роль газоанализаторов, которые являются важной составляющей для реализации автоматического контроля воздушной среды и возможностью повышения энергосбережения на предприятии.

Ключевые слова: автоматизация; вредные вещества; газоанализаторы; газовый хроматограф; компоненты смеси.

A. S. Ovchinnikov, T. V. Shchukina, M. N. Zherlykina

MEANS OF AUTOMATIC CONTROL OF THE AIR ENVIRONMENT FOR INDUSTRIAL ENTERPRISES OF VARIOUS PURPOSES

Annotation. The article discusses some methods of automation at industrial facilities, especially the role of gas analyzers, which are an important component for the implementation of automatic control of the air environment and the possibility of increasing energy saving at the enterprise.

Keywords: automation; harmful substances; gas analyzers; gas chromatograph; mixture components.

Введение.

Одной из приоритетных задач развития экономики является энергоресурсосбережение на предприятиях различного назначения. Особый вклад в это направление вносят автоматизированные системы как для обеспечения микроклимата в производственных помещениях, так и технологических линий. Такой подход к проблеме энергосбережения повышает безопасность на производстве и минимизирует негативное влияние от решений человека. Наряду с этим средства автоматики повышают конкурентоспособность, качество выпускаемой продукции и экологическую обстановку в промышленной зоне.

Основная часть.

Как правило, на предприятиях требуемая автоматизация может происходить по трем этапам: частичной схеме, комплексной и полной.

Частичная автоматизация распространяется на отдельное оборудование и предполагает присутствие человека. Затраты на ее реализацию не превышают 10 % от капитальных

вложений. Примером может служить любой высокопроизводительный станок, встроенный в технологическую линию, и имеющий несколько режимов эксплуатации.

Комплексный этап применяется в пределах одного участка или цеха. Он объединяет все составляющие объекта в одну единую систему. Контроль и регулирование оборудования, а так же производственных процессов осуществляется человеком. Реализация такого этапа обычно составляет от 10 до 25 % от всех капиталовложений в предприятие. В качестве примера комплексной автоматизации можно рассматривать электростанции.

Полный этап подразумевает, что каждая производственная технологическая линия автоматизирована. В этом случае затраты значительно превышают 25 % от всех капитальных расходов. Данный этап сложен в реализации, т.к. нужно учитывать все возможные отклонения от норм, чтобы в дальнейшем принимать решения по их устранению. Цикл внедрения такой системы может занимать от полугода до полутора лет и более. Одним из примеров является полная автоматизация котельных для одного или нескольких микрорайонов. В этом случае достаточно не более двух человек для регулярного контроля, профилактического ремонта и настройки режимов работы систем. Однако реализовать на производстве достаточно сложно, по описанным выше причинам [1].

Технологические процессы любого промышленного предприятия являются подходящей платформой для частичной и комплексной автоматизации. Темпы внедрения робототехники зависят от производственных мощностей предприятия и его финансовых возможностей.




Автоматизация любых систем предполагает использование оборудования, которое контролирует и регулирует как технологические процессы, так и микроклимат помещений. Особо важным элементом на опасных производственных объектах являются такие устройства, как газоанализаторы. Основная задача этих приборов заключается в определении состава газовой смеси, количества концентраций компонентов и анализ качества при наличии опасных примесей. Газоанализаторы имеют широкий диапазон преобразования измеряемой величины, устойчивость к перегрузкам и возможность использования в большинстве отраслей промышленности. Отличие газоанализаторов от других измерительных приборов, например, применяемых для определения температуры или давления, заключается в том, что первые дополнительно имеют ряд элементов, обеспечивающих отбор, подготовку и транспортировку пробы газовой смеси, а также измерять величину элементов смеси для конкретной среды.

По форм-фактору газоанализаторы классифицируются на стационарные, портативные, переносные.

Для промышленных предприятий стационарные газоанализаторы устанавливаются и постоянно функционируют в рабочей зоне непосредственно рядом с источником загрязнения. Чаще всего измеряются содержание кислорода, оксиды азота, оксиды серы, фреона, водорода, метана и других компонентов газовой смеси, относящихся к нефтехимической, металлургической и цементной промышленности, табл. 1.

Таблица 1

Технические характеристики стационарных анализаторов


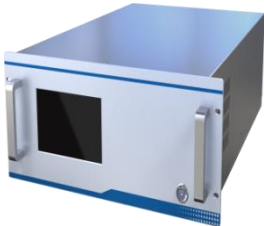

Вид стационарного газоанализатора	Технические характеристики				
	Вещество	Обозн.	Класс пасно сти	Диапазон измерений датчика	Погрешность
ОКА 	оксид углерода	CO	4	0 - 100 мг/м ³	±25 % от измеряемой величины, вне зависимости от выбора диапазона
	сероводород	H ₂ S	3	0 - 30 мг/м ³	
	диоксид серы	SO ₂	3	0 - 100 мг/м ³	
	хлористый водород	HCL	3	0 - 30 мг/м ³	
	диоксид азота	NO ₂	2	0 - 20 мг/м ³	
	аммиак	NH ₃	4	0 - 600 мг/м ³	
	диоксид углерода	CO ₂	4	0,1 - 5,0 % об.д.	
	кислород	O ₂	-	0-30% об. д.	
ИГС-98 исполнение 009 	оксид углерода	CO	4	0,01 - 32 мг/м ³ 0,1 - 320 мг/м ³	±15 % от измеряемой величины, вне зависимости от выбора диапазона
	сероводород	H ₂ S	3	0,1 - 32 мг/м ³	
	диоксид серы	SO ₂	3	0,1 - 32 мг/м ³	
	хлористый водород	HCL	3	0 - 30 мг/м ³	
	оксид азота	NO	3	0,1-32 мг/м ³	
	диоксид азота	NO ₂	2	0,1 - 32 мг/м ³	
	аммиак	NH ₃	4	0 - 200 мг/м ³ или 0 - 1600 мг/м ³	
	диоксид углерода	CO ₂	4	0,1 - 5,0 % об.д. 1-100 % об.д.	±15 % ±2,5 % ±5 %
	кислород	O ₂	-	0,01-1,6 % об. д. 0,1-32 % об. д. 1-100 % об. д.	
	углеводороды	C _x H _y (C ₂ -H ₁₀)	-	50-3200 мг/м ³	
БИНАР-2П 	оксид углерода	CO	4	0,01 - 200 мг/м ³ или 0,1 - 2000 мг/м ³	±20 % от измеряемой величины, вне зависимости от выбора диапазона
	сероводород	H ₂ S	3	0,02 - 20 мг/м ³ 0,02 - 500 мг/м ³	
	диоксид серы	SO ₂	3	0,25 - 20 мг/м ³ 0,25 - 500 мг/м ³	
	хлористый водород	HCL	3	0,2 - 20 мг/м ³	
	оксид азота	NO	3	0,2 - 20 мг/м ³ или 0,2 - 1000 мг/м ³	
	диоксид азота	NO ₂	2	0,1 - 10 мг/м ³ 0,1 - 200 мг/м ³	
	аммиак	NH ₃	4	0,1 - 10 мг/м ³ или 0,1 - 1000 мг/м ³	
	диоксид углерода	CO ₂	4	0,1 - 5,0 % об.д. 1-100 % об.д.	
	кислород	O ₂	-	0-100 %	
	углеводороды (горючие газы: бензол, бутан, гексан, метан, пропан, этилен)	C _x H _y	2 - 4	от 0,01 до 50 % по нижнему концентрационному у пределу распространения пламени	

По таблице 1 можно сделать вывод, что среди рассмотренных стационарных анализаторов, наибольшее преимущество имеет устройство БИНАР-2П. Это видно по широкому диапазону измерения для перечисленных компонентов смеси. Возможности выбора между минимальными и максимальными объемами проб, тем самым увеличивая функциональность прибора и его эффективность в конкретной аналитической задаче.

Портативные (индивидуальные) газоанализаторы используются персоналом для выполнения производственных задач. Современные аналоги многофункциональны и минимальны по размеру, поэтому часто используются для анализа воздушной среды. Существенную помощь эти устройства (табл.2) оказывают в проверке исправности стационарных газоанализаторов.

Таблица 2

Технические характеристики портативных анализаторов дымовых газов

Вид портативного газоанализатора дымовых газов	Технические характеристики				
	Вещество	Обозн.	Класс опасности	Диапазон измерений датчика	Погрешность
Kane 940 	кислород	O ₂	-	0-21 % об. д.	±5 %
	оксид углерода	CO	4	0-10000 ppm	
	диоксид углерода	CO ₂	4	0-99,9 % об. д.	
	оксид азота	NO	3	0-5000 ppm	
	диоксид серы	SO ₂	3	0-5000 ppm	
ЕСМА EM-5P 	кислород	O ₂	-	0-25 % об. д.	±2 %
	оксид углерода	CO	4	0-500 ppm или 0-10000 ppm	
	диоксид углерода	CO ₂	4	0-65 % об. д.	
	оксид азота	NO	3	0-50 мг/м ³ (0-26 ppm) или 0-1500 мг/м ³ (0-784 ppm)	
	диоксид азота	NO ₂	3		
	диоксид серы	SO ₂	3		
TESTO 350 	кислород	O ₂	-	0-25 % об. д.	±0,8 % полн. шк. (0-25 %)
	оксид углерода	CO	4	0-10000 ppm	±5 % (200-2000 ppm); ±10 % (2001-10000 ppm)
	диоксид углерода	CO ₂	4	0-50 % об. д.	±0,3÷1 % при (0-25 %); ±(0,5÷1,5) % при (25-50 %)
	оксид азота	NO	3	0-4000 ppm	±5 % (100-1999,9 ppm); ±10 % (2000-3000 ppm)
	диоксид азота	NO ₂	3	0-500 ppm	±5 % (100-500 ppm); ±5 ppm (0-99,9 ppm)
	диоксид серы	SO ₂	3	0-5000 ppm	±5 % (100-2000 ppm); ±10 % (2001-5000 ppm)

По таблице 2 можно сделать вывод, что среди указанных портативных приборов лучшего всего для анализа дымовых газов подходит TESTO 350. Это связано с высокими измерительными возможностями устройства для вредных веществ по сравнению с остальными, также подробно показаны погрешности для каждого диапазона измерения.

Переносные газоанализаторы аналогичны портативным, но имеют больше возможностей, функций, и охватывают рабочую зону в виде замкнутого пространства (помещение или цех). Они востребованы для определения дефицита кислорода или наличия веществ на опасных объектах, например, для анализа газовоздушной среды при допуске рабочих в конкретную зону.

По функциональным возможностям газоанализаторы бывают в виде индикатора, течеискателя и сигнализатора.

Индикаторный тип проводит измерения в воздушной среде для определения концентраций вредных веществ, но не в процентном соотношении. С помощью точечных индикаторов, определяется либо минимальное наличие вредности в смеси, либо фиксируется максимальное значение исследуемого элемента при срабатывании аварийной индикации. Течеискатели выполняют ту же функцию, но охватывают лишь конкретную зону вокруг анализируемого объекта. Оба типа анализаторов преимущественно создают в виде портативных приборов, но они не являются точным средством измерения. Сигнализатор непрерывно работает и оценивает газовоздушную среду, его отличие от остальных приборов в том, что он предупреждает об изменениях содержания газов, а не определяет их. Почти все стационарные анализаторы включают в себя функцию сигнализатора [2, 5].

Различают по типу действия газоанализаторы: ручные и автоматические. В промышленности чаще всего используют второй тип приборов, для регулярного измерения физико-химических параметров газовой смеси. Для проверки автоматических устройств используют ручные газоанализаторы, они довольно габаритные и требуют больше времени для проведения исследований на объекте, примерно от 5 до 10 минут.

По принципу действия приборы делятся на объемно-манометрические, физико-химические и физические газоанализаторы. Для каждого из них разработаны методики и вспомогательные устройства, чтобы проводить анализ компонентов. Но даже так, загрязненные примеси довольно многочисленны и еще не существует прибора, который бы мог улавливать все компоненты газовой смеси. Поэтому для каждого конкретного случая есть свой прибор [6].

Рассмотрим применение данных устройств на ремонтно-производственной базе, а именно в помещении, где установлен стенд для испытания двигателей внутреннего сгорания. Выхлопные газы включают в себя следующие компоненты: азот, кислород, пары воды, диоксид углерода, оксид углерода, углеводороды (не канцерогенные), альдегиды, оксид серы, сажа, бензопирен. Для измерения именно этих элементов больше всего подходят хроматографические газоанализаторы.

Особенностью этих приборов является применение физико-химических и физических методов. От параметров смеси и характера процесса зависит конкретный выбор методики и прибора.

Хроматографический анализатор используется для многокомпонентных смесей, путем их разделения на более простые. Причем эти приборы способны определять состав смеси не только газов, но и жидкости и твердых тел. Что делает данный тип газоанализаторов востребованным, будь то в промышленной или научной деятельности.

Хроматограф используется для исследования таких компонентов смеси, как кислород, азот, сероводород, оксида углерода, диоксида углерода, метана, этана, этилена, ацетилен, альдегида и других вредных веществ, характерны промпредприятиям. Например, этот прибор применяется для анализа углеводородного топлива, трансформаторного масла для исследования их компонентов [4].

Хроматографы получили большую популярность в промышленности, особенно в нефтехимической, за счет своей точности и эффективности в анализе среды данных отраслей. Приборы применяются для определения количества и состава примесей в воздухе выхлопных газов, тем самым обеспечивая экологический контроль на предприятиях.

Есть три основных метода хроматографического анализа:


1) фронтальный – самый простейший, но и редко используемый метод, в виду минимальной роли анализируемого вещества. Может применяться для очистки компонента или определения менее сорбционного элемента смеси.

2) вытеснительный - метод эффективен для жидкого или твердого вещества. Как видно из названия метода, в колонку добавляют сначала смесь, а только потом сорбент, который адсорбируется сильнее, чем любой компонент смеси, тем самым вытесняя и одновременно разделяя анализируемое вещество.

3) проявительный – наиболее эффективный из трех методов. Вспомогательные устройства могут использоваться многократно без какой-либо замены частей и во время работы технологического процесса. Более точно выявляет компоненты смеси и очень прост в реализации и анализе, особенно эффективен в газовой хроматографии (табл.3) [3, 4].

Таблица 3

Метрологические характеристики хроматографа газового промышленного МАГ модели КС 50.310-000-01

Вид анализатора	Определяемые компоненты	Обозначение	Диапазон молярной доли, %	Погрешность
	Метан	CH ₄	40...99,97	не более 10% от измеряемой величины
	Этан	C ₂ H ₆	0,001...15	
	Пропан	C ₃ H ₈	0,001...6,0	
	Изобутан	C ₄ H ₁₀	0,001...4,0	
	Изопентан	C ₅ H ₁₂	0,001...2,0	
	Диоксид углерода	CO ₂	0,005...10,00	
	Азот + кислород	N+O ₂	0,005...15	

Рассмотрим подробнее устройство в виде газового хроматографа. Особенностью этого прибора является детектор и разделительная колонка. Колонка заполнена жидким или твердым сорбентом, который выступает в виде неподвижной фазы в анализе. Если смесь сложная, то под действием сорбента она разделится на компоненты, если этого не происходит смесь принято считать однородной. На рис.1 показано подробное разделение элементов смеси по всей длине колонки. Видно, что газовая смесь А+В+С делится на компоненты «А», «В», «С», где «А» – это плохо сорбируемый компонент смеси, а «С» – хорошо сорбируемый, от этого зависит их скорость движения в колонке. После эти элементы попадают в детектор, и составляется хроматограмма, на которой видно пики компонентов (рис.2), по ним вычисляются количественные и качественные характеристики исследуемой смеси. Это напрямую влияет на выбор методики для дальнейшего анализа компонента [7,8].

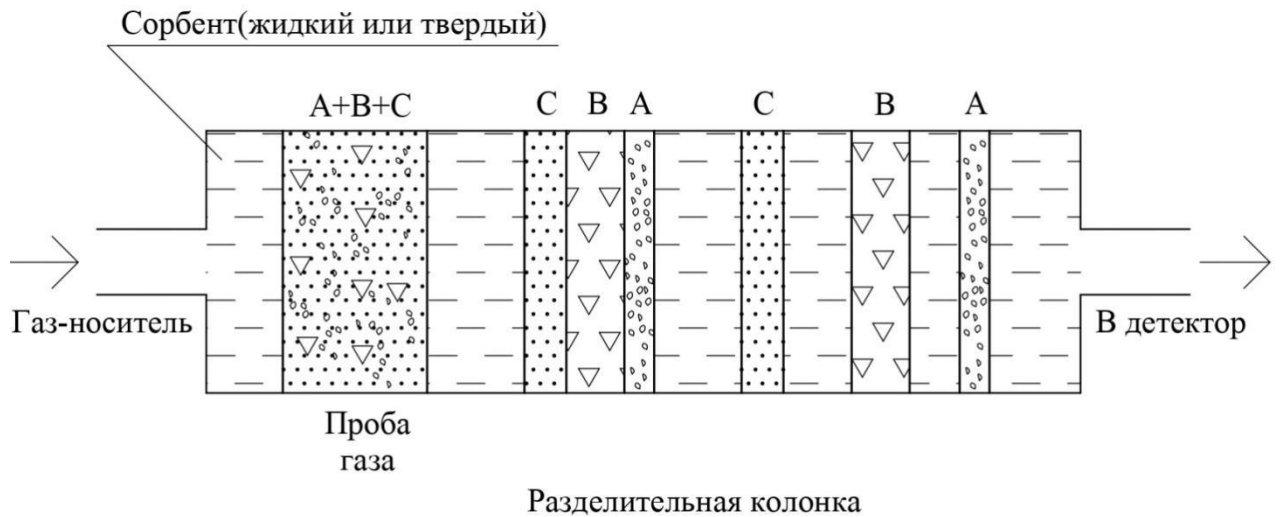


Рис. 1. Разделительная колонка газовой хроматографии

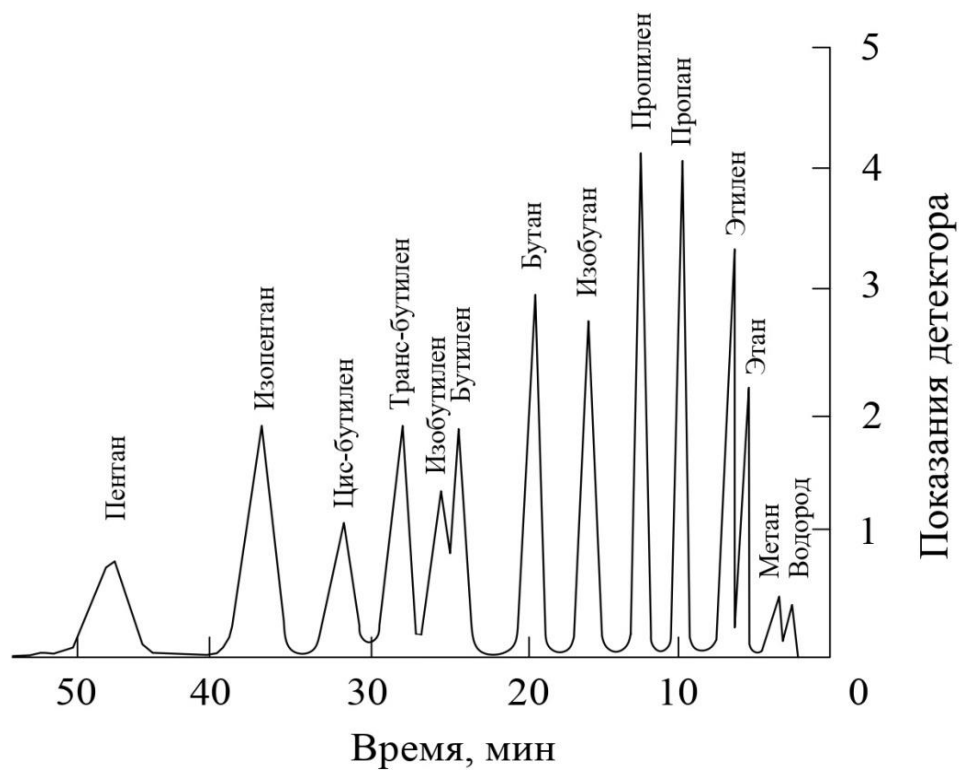


Рис. 2. Хроматограмма смеси газов

Принцип работы газовой хроматографии показан на рис. 3. Он заключается в том, что через баллон 1 газ-носитель, который должен быть несорбируемым для проведения анализа, поступает в прибор. Выбор газа-носителя влияет на эффективность и точность исследования, а также на подбор детектора. Чаще всего в виде носителя используется гелий или водород.

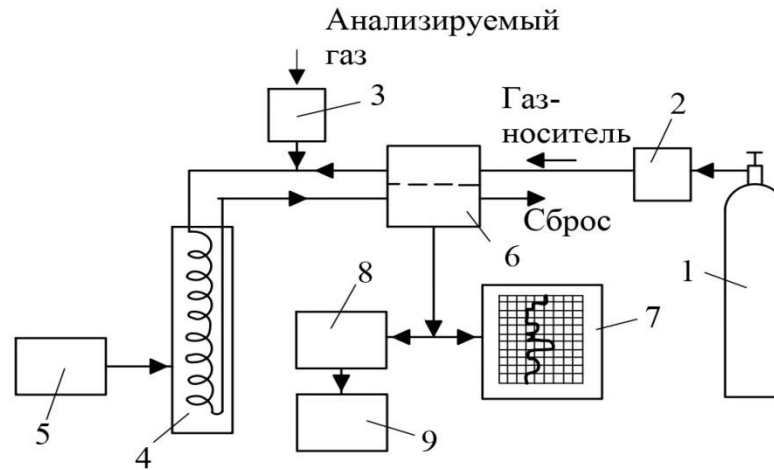


Рис. 3. Простейшая схема газового хроматографа

1 – баллон; 2 – регулятор; 3 – дозатор; 4 – разделительная колонка; 5 – терморегулятор; 6 – детектор; 7 – регистрирующий прибор; 8,9 – микропроцессорное и цифровое печатающее устройства.

Для поддержания стабильной работы прибора установлен регулятор 2, в который входят такие устройства, как манометр, редуктор и измеритель расхода газа. Они помогают поддерживать требуемую скорость и другие параметры газа-носителя.

Из дозатора 3 в прибор периодически вводится проба анализируемого газа, которая попадает в разделительную колонку 4, в ней происходит описанное выше деление смеси на компоненты. С помощью терморегулятора 5 настраивается температурный режим для повышения свойств сорбента в колонке. После разделения компоненты вместе с газом-носителем попадают в детектор, который может быть термохимическим, электрохимическим или детектором по теплопроводности, в зависимости от примесей.

В детекторе 6 происходит анализ количественных и качественных характеристик веществ компонента, по этим данным делаются графики в регистрирующем приборе 7, подобные рис. 2. Микропроцессорное устройство (МУ) 8 предоставляет возможность следить и подробно анализировать параметры компонентов газовой смеси. Эти данные далее учитываются в автоматизированной системе управления технологическими процессами, если такого уровня автоматизация присутствует на объекте. В виде МУ может быть персональный компьютер, что гораздо удобнее в организациях лабораторного типа или в высокотехнологичных предприятиях промышленности. Результаты исследования могут быть распечатаны на цифровом печатающем устройстве 9 [5,8].

Данный метод измерения крайне эффективен для низкокипящих газов, твердых и жидких веществ. Температура анализируемой смеси, которая попадает в хроматограф (табл. 3), может быть от 0 до 150°C. Прибор обладает высокой чувствительностью, причем чаще всего он габаритнее других анализаторов, ввиду своего метода.

Из описанных выше характеристик можно сказать, что газовый хроматограф обладает высокой эффективностью, может провести одновременно количественный и качественный анализ, совместим с другими физико-химическими методами. Прибор отлично подходит для ремонтно-производственной базы, а именно стенда для испытания двигателей внутреннего сгорания, температура около которого может быть от 0 до 60 °C.

Дополнительные сферы применения данных газоанализаторов могут встречаться в медицинских учреждениях для количественного и качественного анализа лекарств.

Рассматривая класс задач для поддержания нормируемых параметров воздушной среды в производственных базах по ремонту и диагностике автотранспорта, рекомендуется использовать хроматографы газового типа (табл. 3). Они надежны и эффективны для ряда компонентов, входящих в состав выхлопных газов. Поэтому применение газового хроматографа в ремонтно-производственной базе поспособствует росту сбыта продукции и

конкурентоспособности всего предприятия, а также решит все аналитические задачи по анализу газовой смеси. Приобретение данного устройства варьируется от 40 000 до 1 500 000 рублей, но учитывая все упомянутые выше преимущества и возможности, эти расходы будут оправданы. Любой газоанализатор является неотъемлемой частью модернизированного промышленного объекта, влияющего на экологию окружающей среды. Инвестирование в автоматизирование процессов на предприятиях считается верным решением для дальнейшего развития организаций.

Библиографический список

1. Еремеев, С.В. Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли: Учебное пособие / С.В. Еремеев. - СПб.: Лань, 2018. - 136 с.
2. Баскин З.Л. Обеспечение качества эколого-аналитического контроля воздуха рабочих зон, жилых зон и выбросных технологических газов [текст] / Баскин З.Л. // Зав. лаб. Диагностика материалов. – 2002. – №2. – Т. 68. – С. 45 – 54.
3. Баскин З.Л. Промышленный газохроматографический эколого-аналитический контроль [текст] / Баскин З.Л. // РЖХО им. Д.И. Менделеева. – 2002. – Т. 56. – №4. – С. 93 – 99.
4. Баффингтон, М. Уилсон. Детекторы для газовой хроматографии. М.: Мир. 1993. 80 с.
5. Лабораторное руководство по хроматографическим и смежным методам. / Под. ред. О. Микеша. – М.: “Мир”. 1982. 400 с.
6. Пецев Н., Коцев Н. Справочник по газовой хроматографии: Пер. с болг. — М.: Мир, 1987. — 260 с, ил.
7. Столяров Б.В., Савинов И.М., Витенберг А.Г., и др. Практическая газовая и жидкостная хроматография. СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1998. 612 с.
8. Технический паспорт хроматографа газового промышленного МАГ, руководство по эксплуатации модели КС 50.310-000-01, 2017.

УДК 69.059.622.2

Воронежский государственный технический университет
студент группы СУЗ-213 строительного факультета
Бердников А. А.

Россия, г. Воронеж, тел.: 89102452197
e-mail: brabusamg36@vk.com

Воронежский государственный технический университет
студент группы СУЗ-213 строительного факультета
Брежнев А. В.

Россия, г. Воронеж, тел.: 89527536784
e-mail: arkasha.brezhnev@yandex.ru

Voronezh State Technical University
Student of the SUZ-213 group of the Construction Faculty
of the specialty

Berdnikov A. A.
Russia, Voronezh, tel: 89102452197
e-mail: brabusamg36@vk.com

Voronezh State Technical University
Student of the SUZ-213 group of the Construction Faculty
of the specialty

Brezhnev A.V.
Russia, Voronezh, tel: 89527536784
e-mail: arkasha.brezhnev@yandex.ru

А.А. Бердников, А.В. Брежнев

АНАЛИЗ ВИДОВ СНОСА И УТИЛИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ С ПОВТОРНЫМ ИХ ПРИМЕНЕНИЕМ

Аннотация. Дать строительным материалам вторую жизнь-очень важно в наше время. Это улучшит экологическую и экономическую составляющую строительства. Однако чтобы эти строительные материалы были пригодны для повторного использования - сносить здание нужно правильно. Проведён обзор методов сноса зданий и сооружений, далее их сравнение. Проведено описание каждого из них, выявлены их плюсы и недостатки. Проведён анализ литературных источников. Так же проведено сравнение с личным опытом работы в команде, занимающейся сносом и укреплением грунтов. Выявлены все методы сноса зданий и сооружений. Проведено их сравнение, так же проведён их анализ и сделаны выводы. Проведено сравнение с личным опытом технологии сноса. Проведено сравнение в экономическом и экологическом плане всех методов. Рассмотрено использование повторного применения строительных материалов, образующихся при сносе. Из проведённой работы можно сделать вывод, что методы сноса зданий имеют очень сильное отличие, не всеми методами можно добиться максимального “толчка” в развитии экологии, что считаю важным в наше время. Так же есть ресурсозатратные методы, и экономные. Лично я, опираясь на свои выводы и работу в команде, занимающейся поэтапным сносом зданий с повторным применением полученных материалов, считаю, что этот метод самым лучшим, так как он экономически не сильно затратный, помогает избавиться от большого количества строительного мусора на свалках ТБО, однако данный способ более времезатратный, чем другие. Так же он помогает применять полученные строительные материалы снова.

Ключевые слова: поэтапный снос, умный снос, утилизация строительных отходов, снос зданий и сооружений, рециклинг, разборка, повторное использование строительных материалов.

A.A. Berdnikov, A.V. Brezhnev

ANALYSIS OF TYPES OF DEMOLITION AND DISPOSAL OF CONSTRUCTION WASTE

Introduction. Giving building materials a second life is very important nowadays. This will improve the environmental and economic component of construction. However, in order for these building materials to be suitable for reuse, it is necessary to demolish the building correctly. A review of the methods of demolition of buildings and structures, then their comparison. A description of each of them is carried out, their advantages and disadvantages are revealed. The analysis of literary sources is carried out. A comparison was also made with the personal experience of working in a team engaged in the demolition and strengthening of soils. All methods of demontation of buildings and structures have been identified. Their comparison was carried out, their analysis was also carried out and conclusions were drawn. A comparison with the personal experience of demolition technology is carried out. A comparison in economic and environmental terms of all methods is carried out. The use of reuse materials of building formed during demolition is considered. From the work carried out, it can be concluded that the methods of demolition of buildings have a very strong difference, not all methods can achieve the maximum “push” in the development of ecology, which I consider important in our time. There are also resource-intensive methods, and economical ones. Personally, based on my findings and work in a team engaged in piecemeal demontation of buildings with the reuse of the materials obtained, I believe that this method is the best, since it is not economically very costly, helps to get rid of a large amount of construction debris in landfills, but this method is more time-consuming than others. It also helps to apply the received building materials again.

Keywords: utilization of construction waste, demontation of buildings and structures, smart demolition, recycling, reuse of building materials, piecemeal demolition, disassembly.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие жизни людей происходит с развитием инфраструктуры: предприятий, жилых домов, медицинских центров, научных учреждений. Дальнейшее её развитие происходит за счёт укрепления и расширения городов, появлении транспорта, образования новых отраслей в промышленности. Однако чтобы всё это происходило необходимо правильно использовать строительные материалы. На внешний вид инфраструктуры и архитектуры накладывали отпечаток современные для каждого времени строительные технологии и материалы, войны, политические и промышленные процессы. Данные процессы приводят к реновации здания. Реновация (лат. *renovatio* — «обновление») — процесс улучшения целостной структуры здания. Кроме того к реновации приводит непригодность к нормальной эксплуатации. В Архитектурно-строительной реновации можно выделить несколько этапов (направлений):

- 1) архитектурно-композиционная;
- 2) архитектурно-художественная;
- 3) функциональная;
- 4) архитектурно- конструктивная.[1]

Однако не во всех случаях целесообразна и возможна реновация здания путём его реставрации. В определённых случаях приходят к сносу. Снос здания — его ликвидация путем разборки сборных и разрушения монолитных конструкций с заранее демонтированными техническими элементами и элементами отделки. Например в нашем городе Воронеж еще в 90-х годах прошлого столетия ряд территорий застроенных панельными домами послевоенного периода потеряла свою актуальность реставрации-здания потеряли внешнюю привлекательность и перестали удовлетворять современным требованиям для проживания. Стали оценивать состояние физического износа этих зданий и их несущих конструкций. При износе здания более 60% принимали решения о его сносе. Снос включает в себя работы по разборке инженерных коммуникаций, разборке оконных и дверных проёмов, сносу кровли, демонтажу металлических и ж/б конструкций перекрытий, сносу перегородок и стен, демонтажу фундамента.

В РФ есть несколько причин, при которых происходит снос здания:

- аварийное состояние;
- физический износ здания;
- недопустимое состояние;
- моральный износ здания;
- при самовольной постройке здания (ч.5 ст.55.30 Градостроительного кодекса РФ)[1].

Однако сносить здание нужно правильно-чтобы повторно использовать полученные строительные материалы и чтобы они не попали на свалки ТБО. Как известно 70% свалок ТБО-строительный мусор, и следует не допустить экологическую катастрофу.[1]

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В данной статье я описал методы сноса зданий и сооружений, провёл анализ видов их сноса. Важно дать строительным материалам и строительному мусору вторую жизнь-использовать по назначению. Изучены технологии демонтажа малоэтажного и многоэтажного строительства. Кроме того проведён анализ утилизации строительных отходов. На примере нашей команды под руководством Золотухина Сергея Николаевича разработаны и изучены современные технологии повторного использования строительных материалов, повторного применения или утилизации строительного мусора, образующегося при сносе. Выполнен сравнительный анализ технологий строительства с повторным применением строительных материалов, фото зданий прикреплены. Так же рассмотрены виды укрепления грунтов оснований фундаментов повторно использованным строительными материалами и строительным мусором. Осуществлено выявление наиболее экологических и экономических путей сноса здания, и применения строительным материалов, полученных в его результате.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В мире существует множество видов сноса, и далее рассмотрим-какие:

1) Поэлементный снос здания с применением современной техники

Лично мне этот метод нравится больше всех, однако он довольно долгоёмкий. При массовом сносе данный метод будет не самым эффективным в плане времени, но самым экономичным и экологичным. Исторически ручной способ сноса здания является самым первым. его применяли при сносе деревянных, каменных строений. При разборке использовались ломы, кувалды и подручные орудия труда. Данный метод широко применяется при реставрации зданий культурного наследия или при проведении точных работ в разборке строения. С появлением цивилизации появлялись современные инструменты - алмазная резка, отбойный молоток, резаки, свёрла- всё это привело к ускорению развития и процветания этого метода, повысило производительность и снизило стоимость выполняемых работ, повысило целостность и качество материалов, полученных при демонтаже здания. Основное продвижение этого метода в России пришло с появлением кранового оборудования - появились технологии поэлементной разборки крупнопанельных и каркасных зданий. Данный метод включает в себя элементы механизированного и ручного способов. Имеет несколько этапов:

- а) визуальный осмотр здания специалистами данной сферы;
- б) разработка проекта поэлементного демонтажа здания;
- в) отключение оборудования;
- г) вывоз оборудования;
- д) отключение инженерных сетей;
- е) демонтаж инженерных сетей;
- ж) разбор деревянных крыш, пола, перекрытий;
- з) разборка оконных и дверных проёмов;
- и) демонтаж несущих конструкций;
- к) демонтаж подвалов;
- л) разрушение фундамента;
- м) сортировка строительных отходов по группам : стекло, дерево, пластик, железо, кирпич, ж/б;
- н) исследование и испытание полученных материалов;
- с) проектирование нового здания с использованием полученных материалов;
- т) инженерный надзор за проведением строительства[1]

Большой толчок в развитии и использовании данной технологии был совершён нашей командой в городе Воронеж. Даже строительный мусор, полученный бесплатно мы используем с целью укрепления неоднородных грунтов под основанием фундамента. Это повышает его прочность и модуль упругости не менее, чем в 10 раз. Большое достоинство нашей технологии - экологический эффект, мы не используем цемент и железобетонные конструкции, производство которых является основными выбросами CO₂ в атмосферу Земли. кроме того строительные материалы и строительный мусор, полученный при демонтаже здания не попадает на свалки ТБО, что приводит к их уменьшению, а как известно 70% свалок ТБО-строительные отходы. Так же резкое происходит резкое снижение стоимости строительства, так как материалы достаются бесплатно или недорого, это даёт преимущество компании строителю. Недостатком данного метода нельзя не отметить человеческую трудоёмкость и большую времезатратность для сноса здания. Достаточно частым событием является разрушение железобетонных конструкций при сносе здания. Отбивают бетон и оголяют арматуру при помощи отбойных молотков, далее срезают арматуру при помощи газорезки или болгарки. И после переносится при помощи крановой установки к месту складирования. Недостаток - не всегда удаётся сохранить изделие в первозданном виде, и повторно использовать по прямому назначению. Однако это решаемо - нашей команде удалось спроектировать и повторно использовать подломанные строительные железобетонные конструкции - в устройстве фундамента при малоэтажном строительстве. Также одной из технологий разбора является алмазная резка. Данный процесс производится при помощи современного оборудования: бензорезами, шоврезчиками,

штроборезами и пилами с режущими дисками с напылением алмаза. Данный инструмент даёт возможность:

- а) резать бетонные, ж/б и кирпичные изделия любой прочности быстро;
- б) получить ровную поверхность и контролировать угол отверстия;
- в) получать изделия, которые можно применить повторно. [1,5,6,8]



Рис. 1. Поэлементная разборка здания.



Рис. 2. Разбор плитоперекрытия здания для повторного использования.

2) ВЗРЫВНОЙ МЕТОД

Данный метод применяется при массовом сносе жилой застройки. В России используется мало. Основной плюс-быстрый снос большого количества строений. Основной минус-большой, даже очень большое количество строительного мусора, которым повторно применить будет достаточно сложно. Однако укреплять глинистые грунты методом, разработанным нашей командой, данный строительный мусор годен. При подготовке к взрыву из здания извлекаются провода, трубы, двери, стёкла. В колонны несущих стен закладывается взрывчатка. Её использовать стараются по минимуму, но чтобы снос строения состоялся. Основной принцип данного метода-создание динамических нагрузок. Они обеспечивают разрушение нижних этажей, далее здание обрушается. На территории России

не используется в виду того, что законодательство РФ серьёзно ограничивает применение взрывчатых веществ. У метода немало недостатков:

- а) динамические нагрузки отрицательно влияют на соседние здания;
- б) очень много пыли;
- в) проблемы с ликвидацией строительного мусора, полученного при демонтаже здания;
- г) затруднение транспортировки элементов, и большой разброс размеров груза.[1,2,3]

Я пришёл к выводу, что данный метод значительно быстрее предыдущего, но он экологически не целесообразен.



Рис. 3. Взрывной метод сноса.

3) МЕХАНИЗИРОВАННЫЙ СПОСОБ

Это один из самых частоиспользуемых в настоящее время в России способ, так же по его технологичности можно считать его устаревшим.[1] До середины 1990-х годов применялся ударный метод шар- или клин-молотком, который был подвешен тросами к стреле самоходного крана или экскаватора. Позднее, с ростом цивилизации и появлением более современной техники стали использовать гусеничные экскаваторы, оснащённые специальным гидроинструментом. Данный способ позволяет снести практически любое здание, не повреждая соседние. Главный недостаток этого способа – большое количество строительных отходов, которые отправляются на свалки ТБО и засоряют окружающую среду. Эти строительные отходы можно переработать на новое здание, однако могут возникнуть проблемы при транспортировке и сортировке. Именно поэтому они должны вывозиться на мусорные полигоны, а это очень сильно засоряет экологию.[1,4,7]

3.1) ПОЛУМЕХАНИЗИРОВАННЫЙ СПОСОБ

Полумеханизированный метод сноса сооружений предполагает использование электрических и пневматических инструментов. Если к объекту не подведено электричество можно взять в аренду электрогенератор. В свою очередь, технологией предусмотрено два способа демонтажа конструкции полумеханизированным методом - ударный и безударный.

Демонтаж дома ударным способом производят при помощи гидравлических либо отбойных молотков. Эти инструменты производят много шума и пыли в процессе работы, но достаточно эффективны по сравнению с безударной технологией. При демонтаже строения безударным способом применяют электроинструменты для сверления, резки, а также приспособления для ручной разборки элементов постройки. При безударном способе создается меньше грязи и шума, но процесс демонтажа занимает заметно больше времени. [11]

5) РЕЦИКЛИНГОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СНОСА ЗДАНИЙ

А) Умный снос: "Умный снос" - работы, состоящие из нескольких Этапов. Первым этапом является демонтаж отдельных элементов внутри здания с разделением полученного материала по группам отходов: керамика, дерево, стекло, пластик. Далее мусор вывозят на специальные полигоны для его переработки с целью повторного применения. Далее каркас и стены, которые после первого этапа остались не задействованными, демонтируем при помощи современной техники. Строительный мусор складываем в здание, не нужный вывозим на перерабатывающие полигоны. Железные элементы отправляют на переплавку.[1] Кальциевые каменные отходы сортируются при помощи специальной техники. Продукт рециклинга -щебень, который позднее мы можем применить по назначению. Перейдём к преимуществам умного сноса: [1]

- а) снижение количества отходов, которые подлежат захоронению;
- б) сбережение природных ресурсов сырья;
- в) уменьшение транспортировки материала;
- г) снижение нагрузки на окружающую среду.

Данный способ уже широко используется в Москве при реновации жилых кварталов. Главный плюс данного метода - экологическая и экономическая стороны. Недостаток - низкая однородность получаемых каменных материалов после переработки. Из-за этого их последующее использование затрудняется. Так же затруднение погрузки, низкая эффективность перевозки - это повышает стоимость строительства. [1]

Б) Поэлементная разборка сооружений с повторным использованием полученных строительных материалов. Данный метод имеет хорошую экономическую и экологическую мотивацию. Отходы от сноса здания используются повторно - либо несущие элементы в новом здании, либо кальциевыми каменными материалами уплотнённым грунт под фундаментом нового здания, что существенно повышает его прочность и модуль упругости. Строительные материалы на свалки ТБО не попадают, что делает большой плюс в развитии экологии (70% свалок ТБО - строительный мусор). Кроме того многие элементы дома мы можем продать - окна, решётки и т. д. Недостаток данного метода - требуется большая рабочая сила и работы идёт не быстро. Более актуально при малоэтажном сносе и строительстве. [1,6,7,9,10]

"TECORER" ПОЭЛЕМЕНТНАЯ РАЗБОРКА СООРУЖЕНИЙ ПРИ ПОМОЩИ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ДОМКРАТОВ.

Данный метод применяют в Японии при поэлементном демонтаже здания. Предварительно устраняют все внутренние элементы и ненесущие стены, затем срезают несущие конструкции здания. Далее сносят остальные элементы, мусор сортируют и вывозят с площадки. Далее демонтируют следующие этажи. При этом крыша здания не сносится. Кроме того метод является бесшумным (17дБ). Окружающей среде вред не наносится. Технология даёт возможность повторно использовать строительные материалы, полученные в результате сноса. Недостаток данного метода – необходимость применения дорогостоящего оборудования.[1]

6) УТИЛИЗАЦИЯ И ПОВТОРНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ СНОСЕ

При проведении реновации жилых кварталов и домов нередко возникает вопрос - как правильно утилизировать строительный мусор, образующийся при сносе зданий. В России строительный мусор составляет 70% свалок ТБО - очень большая цифра, которое немедленно нужно уменьшать. В Европе это число меньше - в районе 35%. По данным европейской ассоциации за каждый год образуется порядка 2,5 млрд тонн строительного мусора в мире. Из этого следует, что рациональное использование строительных отходов - очень важная тема в настоящее время. Проведённый анализ сноса зданий показывает, что самый не безопасный для экологии способ . Это происходит при сносе взрывным и механизированном методах, поэтому от них в настоящее время отказываются всё чаще. Очень большой урон окружающей среде наносит захоронение строительного мусора на полигонах, или сжигание под действием высоких температур.[1,9,10,12,13]

Строительный мусор должен быть переработан на специальных полигонах для последующего применения. В нашей стране такой способ только зарождается.

"Умный снос" приводит к образованию неоднородных отходов на которых в теории ничего не построишь и никак не используешь, однако кафедры строительных конструкций различных вузов делают всё, чтобы решить эту проблему. Наша команда с 1987 года занимается малоэтажным строительством малоэтажных зданий с повторным применением строительных материалов, изделий и конструкций. При определении качества материалов, образующихся при сносе, мы пришли к выводу, что плиты перекрытия не теряют прочности и модуля упругости и вполне пригодны для повторного использования. Красный и белый кирпич так же сможет легко прожить вторую жизнь.[1] Опираясь на ВСН 39-83(р) "Инструкция по повторному использованию изделий, оборудования и материалов в жилищно-коммунальном хозяйстве", строительные материалы, имеющие показатели не уступающие по качеству и характеристикам новым, могут использоваться повторно по прямому назначению.

Бой каменных строительных материалов - красного кирпича, силикатного кирпича, шлакоблока, штукатурки и бетона поможет укрепить несущую способность, прочность и модуль упругости глинистых грунтов под основанием фундамента. Это в большей степени решит проблему завалов свалок ТБО в России, и не только. Деревянные материалы применяются без ограничений.[1,6,9] Также многие сборные железобетонные конструкции могут использоваться без ограничений после демонтажа зданий. Кроме того многими материалами, полученными при сносе зданий можно укреплять грунтовые посёлковые дороги. В настоящий момент использование строительных материалов поможет уменьшить стоимость жилья. Я думаю, что при сносе зданий пострадавших в результате военных действий на Донбассе технология повторного использования строительных материалов получит широкое применение в государственных застройках нового жилья пострадавшим от военных действий. Минусами является малое количество обученных специалистов данной технологии, и малое количество архитекторов, которые обладают опытом проектирования таких зданий. Всё-таки количество строительства по данной технологии растут с каждым годом. Поэлементная разборка зданий помогла снизить стоимость жилья и положить начало очистке экологии от строительного мусора.



Рис. 4. На фото мы видим котлован одного из наших строительных объектов, основанием которого являются заранее укрепленные глинистые грунты при помощи боя каменных строительных материалов. Экскаватор утрамбовывает их.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ

Рост городов и рост цивилизации - основная причина реновации городов. С ростом цивилизации появлялись новые дома и строения, которые позднее требовалось сменять на новые. Кроме того массовый снос зданий не раз задевали в повседневной жизни. Однако в своей статье я проанализировал и понял, каким методом правильно демонтировать здания и как утилизировать строительный мусор, очищая экологию. Технология поэлементной разборки зданий и сооружений – новая и интересная "штука", однако всё ещё не сильно развита. Повторное использование строительных материалов - так называемый рециклинг так же не сильно изведанная сфера, однако их рост увеличивается с каждым годом. В данный момент необходимо привлечение многих учёных и строителей для развития, улучшения и применения технологий поэлементного демонтажа зданий с вторичным использованием строительных материалов, и использование полученного опыта при производстве и осуществлении федеральных и муниципальных реноваций, сноса аварийного жилья. Я думаю что у этого метода очень большое будущее.

Библиографический список

1. С.А. Колодяжный, С.Н. Золотухин, А.А. Абраменко, Е.А. Артёмова Снос зданий и использование материалов, образующихся при реновации городских территорий. DOI: 10.22227/1997-0935.2020.2.271-293 УДК 69.059.6+691
2. Бженников А.А., Нестерова В.А. Способы демонтажа зданий и сооружений // Дни студенческой науки: сб. Докл. Науч.-техн. Конф. По итогам научно-исследовательских работ студентов института строительства и архитектуры. Москва, 12-16 марта 2018 г. М., 2018. С.432-433.
3. Музакаев Х.Г., Эртуев А.Р., Ладария Б.В., Артеян Т.Р., Жарков Д.А. Анализ реконструкции и демонтажа жилых зданий // Экономика и предпринимательство. 2018 №7(96). С. 905-908.
4. Князев А.А., Краснощекова А.И., Тимошенко Е.А. Особенности демонтажа зданий // Техника и технологии: пути инновационного развития : сб. Науч. Тр. 7-й Междунар. Науч.-практ. Конф. Курск, 29-30 июня 2018 г. Курск, 2018. С. 307-312.
5. Коноплева А.А., Петрова Т.А., Секрий М.А. Особенности демонтажа зданий и сооружений в условиях городской застройки // Инновационное развитие регионов : потенциал науки и современного образования: мат. Национальной науч.-практ. Конф. Астрахань, 9 февраля 2018 г. Астрахань : ГАОУ АО ВО "АГАСУ", 2018. С.68-74.
6. Добросоцких М.Г., Потехин И.А., Ким Т.С., Костина Д.П. Организация поэлементной разборки здания с повторным использованием строительных конструкций и материалов // Строительство и недвижимость. 2018. № 1-1 (2). 123-128.
7. Фахратов М.А., Сулейманов Х.А., Болотин О.А., Особенности бетонирования и демонтажа зданий в рамках поэлементной системы // Строительство и недвижимость. 2018. № 4. С. 341-344.
8. Будник М.С., Карпова М.С. Демонтаж зданий и вторичное использование строительных материалов // Материалы 57-й студенческой науч.-техн. конф. Инженерно-строительного института ТОГУ. Хабаровск. 17-27 апреля 2017 г. Хабаровск, 2017. С. 48-51.
9. Золотухин С.Н., Луганский В.И., Назаренко Н.Г., Демиденко А.И., Макарычев К.В., Борисова М.И., и др. Повторное использование железобетонных элементов зданий в конструкциях фундаментов // Химия, физика и механика материалов. 2019. №1 (20). С. 72-91
10. Барсук Е.А. Вторичное использование строительных материалов в Черноземье // Будущее науки – 2019 : сб. науч. ст. 7-й Междунар. Молодежной науч. Конф. Курск, 25-26 апреля 2019г. Курск, 2019. С. 11-13.
11. Методы демонтажа зданий. [Электронный ресурс] <https://transportrent.ru/articles/metody-demontazha-zdaniy/?ysclid=I9397sm01940116471>

12. Что является строительным мусором и как его утилизировать. [Электронный ресурс] <https://promusor-info.turbopages.org/promusor.info/s/othody/stroymusor/chto-eto-kak-utelisirovat/>
13. Переработка строительного мусора. [Электронный ресурс] <https://stroj--mutor-moscow.turbopages.org/stroj-mutor.moscow/s/stati/pererabotka-stroitelnogo-musora/>
14. Grabovy P.G. Monitoring the Stress State of Frame Structures of Buildings and Structures Under The Influence of Operational Load On Construction Sites / P.G. Grabovy, Yu.G.Trukhin, N.I. Trukhina // Real Estate: Economics, Management. 2019. № 2. С. 46-52.
15. Трухина Н.И. Совершенствование мониторинга объектов недвижимости в системе земельно-имущественного комплекса /Н.И. Трухина, Ю.Г. Трухин, Г.А. Калабухов // ФЭС: Финансы. Экономика.. 2021. Т. 18. № 9. С. 24-29.
16. Трухин Ю.Г. Совершенствование единой системы безопасности строительства и эксплуатации объектов массовой застройки / Ю.Г. Трухин, Н.И. Трухина, Г.Б. Вязов // Недвижимость: экономика, управление. 2020. № 4. С. 6-12.

УДК 621.313.292

Воронежский государственный технический университет
студент группы БУТС-201 факультета энергетики и
систем управления

Киселёва Д.Д.

Россия, г. Воронеж, тел.: 89529510423

e-mail: kis.daria02@mail.ru

Воронежский государственный технический университет
студент группы мЭП-221 факультета энергетики и
систем управления

Золотухин Н.Н.

Россия, г. Воронеж, тел.: 89204549348

e-mail: sarkasan1@mail.ru

Воронежский государственный технический университет
студент группы бЭП-201 факультета энергетики и систем
управления

Баранников Д.А.

Россия, г. Воронеж, тел.: 89042126772

e-mail: barannikov01@bk.ru

Воронежский государственный технический университет
старший преподаватель кафедры электропривода,
автоматики и управления в технических системах

Киселёва О.А.

Россия, г. Воронеж, тел.: +79081383916

e-mail: kis.ola@mail.ru

Voronezh State Technical University
student of the group bTCB-201 Faculty of Energy and
Control Systems

Kiseleva D.D.

Russia, Voronezh, tel.: 89529510423

e-mail: kis.daria02@mail.ru

Voronezh State Technical University
student of the mEP-221 group of the Faculty of Power
Engineering and Control Systems

Zolotukhin N.N.

Russia, Voronezh, tel.: 89204549348

e-mail: sarkasan1@mail.ru

Voronezh State Technical University
student of the group bEP-201 of the Faculty of Energy
and Control Systems

Barannikov D.A.

Russia, Voronezh, tel.: 89042126772

e-mail: barannikov01@bk.ru

Voronezh State Technical University
Senior Lecturer in the Department of Electrical Drive,
Automation and Management in Technical Systems

Kiseleva O.A.

Russia, Voronezh, tel.: +79081383916

e-mail: kis.ola@mail.ru

Д.Д. Киселёва, Н.Н. Золотухин, Д.А. Баранников, О.А. Киселёва

СОГЛАСОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ТЯГИ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАЮЩЕГО АППАРАТА

Аннотация. В работе рассматривается согласованное управление электроприводами распределенной электрической тяги беспилотного летающего аппарата. Четыре электропривода, работающих на общую нагрузку, выполнены на базе бесконтактных двигателей постоянного тока. Показано, что величина и направление тяги, формируемые распределенной силовой установкой, состоящей из лопастей и вращающих их управляемых бесконтактных двигателей постоянного тока, регулируются как за счет реверса двигателей, так и величины выходной координаты.

Ключевые слова: согласованное управление электроприводами, бесконтактный двигатель постоянного тока, беспилотный летающий аппарат.

D.D. Kiseleva, N.N. Zolotukhin, D.A. Barannikov, O.A. Kiseleva

COORDINATED CONTROL OF THE DISTRIBUTED ELECTRIC PROPULSION OF AN UNMANNED AERIAL VEHICLE

Annotation. The paper considers the coordinated control of electric drives of the distributed electric traction of an unmanned aerial vehicle. Four electric drives operating on a common load are made on the basis of non-contact DC motors. It is shown that the magnitude and direction of thrust formed by a distributed power plant consisting of blades and controlled non-contact DC motors rotating them are regulated both by the reverse of the motors and the magnitude of the output coordinate.

Keywords: coordinated electric drive control, non-contact dc motor, unmanned aerial vehicle.

В квадрокоптере будем использовать бесконтактные двигатели постоянного тока (БДПТ) с системой управления [1]. Рассмотренные в работе БДПТ, которые вращают воздушные лопасти, не имеют общего механического вала, поэтому каждая лопасть создает свою аэродинамическую подъемную силу.

Согласованное управление электроприводами распределенной электрической тяги беспилотного летающего аппарата зависит не только от управляющих сигналов, но так же и от возмущающих воздействий, которые необходимо учитывать при формировании управляющих функций для систем управления.

В силу того, что питание электроприводов с БДПТ осуществляется от

аккумуляторных батарей, то к ним предъявляются повышенные требования не только по габаритам и весу, но самое главное, по энергоэффективности.

Особенно эта проблема актуальна для электрических беспилотных летательных аппаратов, таких как квадрокоптеры. Распределенная электрическая тяга создается четырьмя двигателями, при этом сигналы управления формируются системой управления квадрокоптера одновременно для всех электроприводов [2].

В качестве исполнительных двигателей для электропривода при создании БДПТ используются синхронные двигатели с постоянными магнитами, которые при обеспечении позиционной обратной связи приобретают характеристики, не уступающие двигателям постоянного тока.

Силовой инвертор питается от источника постоянного напряжения, а в квадрокоптере - это аккумулятор. А это значит, что не нужно дополнительно преобразовывать энергию, что сократит потери, повысит КПД и увеличит время полета. Запишем уравнения для БДПТ одной воздушной лопасти. Электрическая система (все величины ротора в системе координат, приведенных к статору) [3 - 5].

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt} i_d &= \frac{1}{L_d} u_d - \frac{R}{L_d} i_d + \frac{L_q}{L_d} p \cdot \omega_r \cdot i_q; \\ \frac{d}{dt} i_q &= \frac{1}{L_q} u_q - \frac{R}{L_q} i_q + \frac{L_d}{L_q} p \cdot \omega_r \cdot i_d - \Psi \cdot p \cdot \omega_r; \\ T_e &= 1,5p(\psi i_q + (L_d - L_q) i_q i_d, \end{aligned} \quad (1)$$

где

L_q, L_d — индуктивности осей q и d;

R — сопротивление статора;

i_q, i_d — электрические токи осей q и d;

v_q, v_d — разности потенциалов осей q и d;

ω_r — угловая скорость ротора;

Ψ — амплитуда потокосцепления, индуцированного постоянными магнитами ротора в фазах статора;

p — число пар полюсов;

T_e — электромагнитный крутящий момент.

Механическая система:

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt} \omega_r &= \frac{1}{J} (T_e - F\omega_r - T_m); \\ \frac{d\theta}{dt} &= \omega_r, \end{aligned} \quad (2)$$

где J — объединенная инерция ротора и нагрузки;

F — объединенное вязкое трение ротора и нагрузки;

θ — угол поворота ротора;

T_m — механический крутящий момент на валу.

Структурная схема математической модели электропривода с БДПТ для формирования тяги одной воздушной лопастью приведена на рисунке 1 [6, 7].

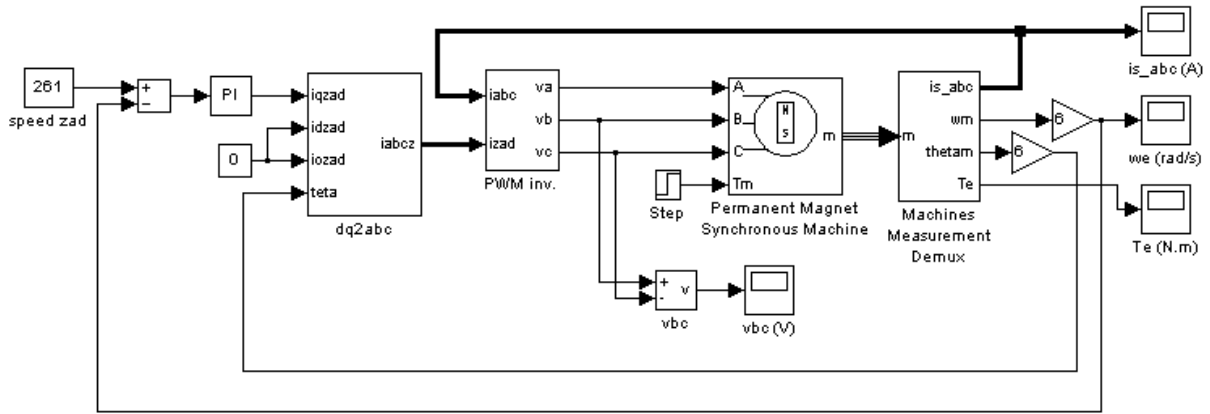


Рис. 1. Структурная схема математической модели электропривода с БДПТ для формирования тяги одной воздушной лопастью

На рисунке 2 приведены характеристики задания скорости вращения БДПТ и механического момента.

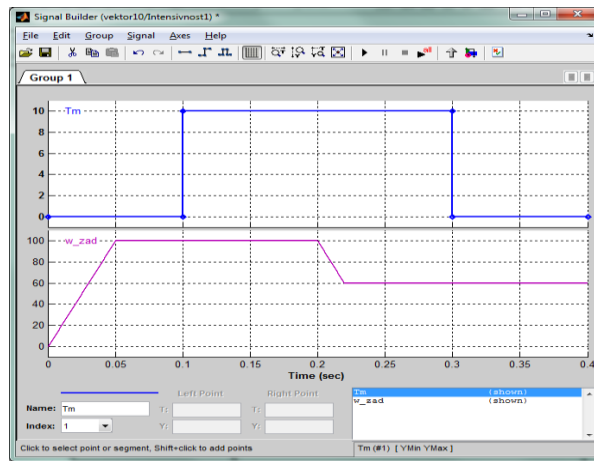


Рис. 2. Настройки блока задания угловой скорости вращения и механического момента

Основными характеристиками квадрокоптера являются - максимальные скорость и высота подъема, масса, грузоподъемность, электрическая мощность потребления всех устройств и грузоподъемность.

Перемещение квадрокоптера в пространстве можно осуществлять за счет изменения скорости вращения винтов, при этом возможно попарное изменение выходных координат. Подъемная сила F_{Π} определится как

$$F = k(\omega_1^2 + \omega_2^2 + \omega_3^2 + \omega_4^2), \quad (3)$$

Динамический процесс будет определяться так же силой тяжести (φ - угол крена; θ - угол тангажа).

$$F_g = \begin{bmatrix} mgsin(\theta) \\ -mgsin(\varphi)\cos(\varphi) \\ -mg\cos(\varphi)\cos(\theta) \end{bmatrix}. \quad (4)$$

Электропривода с БДПТ воздушных лопастей квадрокоптера должны обеспечить режимы:

- вертикальный полёт;
- горизонтальный полёт;
- зависание в воздухе;
- перемещение квадрокоптера через контрольные точки;
- перемещение квадрокоптера по заданной траектории.

Все эти режимы должны обеспечить электропривода воздушных лопастей за счет изменения скоростей и направления вращения БДПТ.

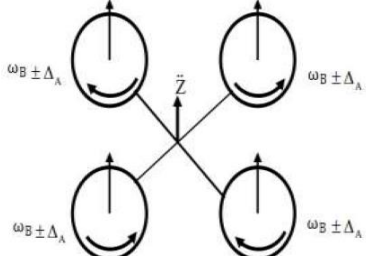
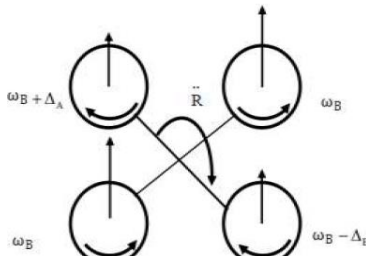
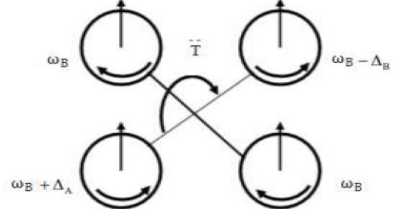
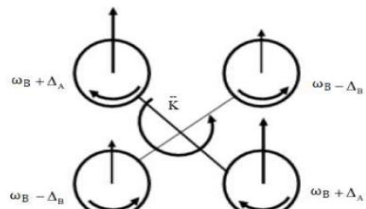
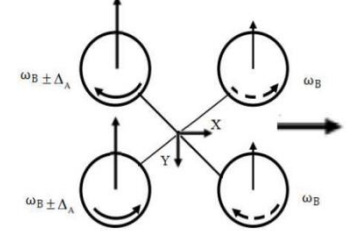
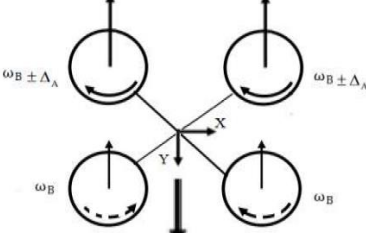
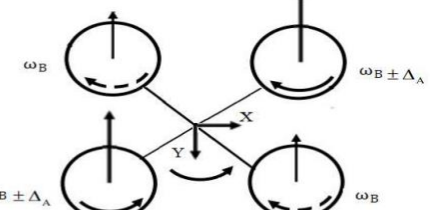
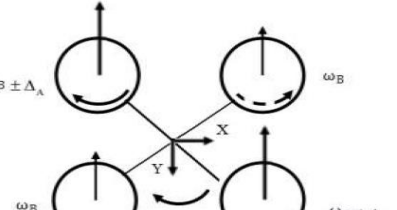
В таблице 1 представлены режимы работы квадрокоптера в зависимости от направления вращения БДПТ для воздушных лопастей и изменения их частоты вращения, где обозначено:

ω_B – скорость вращения двигателя воздушной лопасти;

Δ_A – величина изменения скорости вращения.

Таблица 1

Режимы работы квадрокоптера и направления вращения воздушных лопастей

<p>Вертикальный подъем или снижение</p> 	<p>Режим рысканья</p> 
<p>Управление по тангажу</p> 	<p>Управление по крену</p> 
<p>Перемещение по оси X</p> 	<p>Перемещение по оси Y</p> 
<p>Вращение против часовой стрелки</p> 	<p>Вращение по часовой стрелке</p> 

Например, при зависании подъемная сила должна компенсировать силу тяжести и возмущающие воздействия (ветер). Для обеспечения горизонтального полета необходимо подняться на определенную высоту (скорости всех двигателей одинаковые), затем изменить скорости двигателей винтов, расположенных по диагонали. На рисунке 3 показана модель квадрокоптера по равновесию подъемной силы и веса.

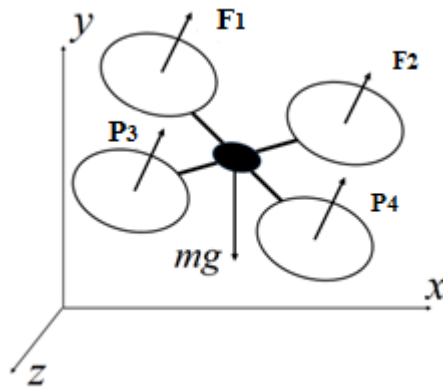


Рис. 3. Модель квадрокоптера по равновесию подъемной силы и веса

При равенстве $F_{\text{п}}$ и $F_{\text{г}}$ квадрокоптер зависает в воздухе, а при увеличении $F_{\text{п}}$ подъемная сила будет больше веса тяжести и он может подняться на новую высоту. Величина K в формуле (1) определяется экспериментально или расчетным путем для каждого типа квадрокоптера. Основными характеристиками квадрокоптера являются - максимальные скорость и высота, масса, грузоподъемность, электрическая мощность потребления всех устройств и грузоподъемность.

Библиографический список

1. Киселёва Д.Д. Электропривод с бесконтактным двигателем постоянного тока беспилотного аппарата для летающей сенсорной сети / Д.Д. Киселёва, Чесноков М.А. Лебедева А.В. Киселёва О.А. // Студент и наука. № 3(22), 2022. С. 45-47.
2. Гурьянов А.Е. Моделирование управления квадрокоптером // Инженерный вестник. – 2014. – № 08.
3. Киселёва О.А. Локально-оптимальное управление в электромеханической системе с бесконтактным двигателем постоянного тока/ О.А. Киселёва, С.А. Винокуров, Д.Д. Киселёва//Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2021;9(1).
4. Киселёва Д.Д. Особенности управления на низких скоростях в электромеханических системах с бесконтактными двигателями постоянного тока/ Д.Д. Киселёва, И.Г.Тузиков, С.А. Винокуров//Студент и наука. 2021. № 5 (16). С. 33-36.
5. Киселёва Д.Д. Управление дискретным вращающимся полем бесконтактного двигателя постоянного тока в позиционно - следящих электромеханических системах/ Д.Д. Киселёва, Н.И. Гриненко Н.И., С.А. Винокуров//Студент и наука. 2021. № 5 (16). С. 33-36.
6. Киселёва Д.Д. Управление с учетом запаздывания в канале обратной связи позиционно-следящей системой с бесконтактным двигателем постоянного тока/Д.Д. Киселёва, С.А. Винокуров// Научная опора Воронежской области: сборник трудов победителей конкурса научно-исследовательских работ студентов и аспирантов ВГТУ. Воронеж. 2021. С. 323-325.
7. Киселёва Д.Д. Датчик угла поворота для позиционно-следящей системы с бесконтактным двигателем постоянного тока/Д.Д. Киселёва, С.А. Винокуров// Научная опора Воронежской области: сборник трудов победителей конкурса научно-исследовательских работ студентов и аспирантов ВГТУ. Воронеж. 2022. С. 48-50.

УДК 66.042.945

Воронежский государственный технический университет
студентка группы мНГД-211 факультета инженерных
систем и сооружений

Волох А.С.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(473)271-53-21
e-mail: voloh.a@mail.ru

Воронежский государственный технический университет
ст. преп. кафедры теплогазоснабжения и нефтегазового
дела

Макаров А. Р.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(473)271-53-21
e-mail: am67293822@rambler.ru

Воронежский государственный технический университет
ведущий инженер отдела по контролю за строительством
и капитальным ремонтом филиала Центральное
управление ООО «Газпром Газнадзор»

Шевцов А.А.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(920)408-31-68
e-mail: sheff-yukon93@mail.ru

Воронежский государственный технический университет
студентка группы мНГД-221 факультета инженерных
систем и сооружений

Шевцова Е. А.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(960) 115-64-95
e-mail: eva.patseva.97@mail.ru

Voronezh State Technical University
Student of group mNGD-211 faculty of engineering
systems and structures

Volokh A.S.

Russia, Voronezh, tel.: +7(473)271-53-21
e-mail: voloh.a@mail.ru

Voronezh State Technical University
Senior Lecturer Department of Heat and Gas Supply
and Oil and Gas Business

Makarov A. R.

Russia, Voronezh, tel.: +7(473)271-28-92
e-mail: am67293822@rambler.ru

Voronezh State Technical University
Leading Engineer of the Department for Control over
Construction and Overhaul of the Branch Central
Department of Gazprom Gaznadzor LLC

Shevtsov A.A.

Russia, Voronezh, tel.: +7(920)408-31-68
e-mail: sheff-yukon93@mail.ru

Voronezh State Technical University
Student of group mNGD-221 faculty of engineering
systems and structures

Shevtsova E. A.

Russia, Voronezh, tel.: +7(960) 115-64-95
e-mail: eva.patseva.97@mail.ru

А.С. Волох, А.Р. Макаров, А.А. Шевцов, Е.А. Шевцова

АЛГОРИТМ РАЗРАБОТКИ СПЕЦИАЛЬНОЙ РАБОЧЕЙ ИНСТРУКЦИИ ПО ИСПЫТАНИЮ ПОДВОДНОГО ПЕРЕХОДА МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА

Аннотация. В ходе данного исследования выделяется основная задача, которая заключается в разработке алгоритма специальной рабочей инструкции по испытанию подводных переходов магистральных газопроводов. Изучены основные этапы гидравлического испытания магистральных газопроводов. Разработан обоснованный алгоритм специальной рабочей инструкции по испытанию подводного перехода магистрального газопровода. Выявлен и рассмотрен на практическом примере способ, включающий основные аспекты испытаний подводных переходов магистральных газопроводов.

Ключевые слова: магистральный газопровод, подводный переход, гидравлические испытания, рабочая инструкция, прочность, герметичность.

A.S. Volokh, A.R. Makarov, A.A. Shevtsov, E.A. Shevtsova

ALGORITHM FOR THE DEVELOPMENT OF SPECIAL WORKING INSTRUCTIONS FOR TESTING THE UNDERWATER CROSSING OF THE MAIN GAS PIPELINE

Annotation. In the course of this study, the main task is singled out, which is to develop an algorithm for a special working instruction for testing underwater crossings of main gas pipelines. The main stages of hydraulic testing of main gas pipelines have been studied. A substantiated algorithm of a special working instruction for testing an underwater crossing of a main gas pipeline has been developed. A method has been identified and considered on a practical example, which includes the main aspects of testing underwater crossings of main gas pipelines.

Keywords: main gas pipeline, underwater crossing, hydraulic tests, work instruction, strength, tightness.

Введение. Большая часть существующих магистральных газопроводов имеют переходы через водные преграды, такие как озера, реки и водохранилища. Для осуществления бесперебойного транспорта газа по подводным участкам магистральных газопроводов необходимо проводить испытания трубопровода на прочность и герметичность, выполнять осушку и заполнять газопровод азотом. Данные мероприятия важно осуществлять на стадии проектирования, когда принимаются меры, способствующие гарантировать

эффективную и безопасную транспортировку газа по всему линейному участку трассы во время эксплуатационного периода. В условиях развития газовой отрасли определена актуальная задача, заключающаяся в поиске точных и качественных методов испытаний трубопроводов. В данной работе рассмотрен алгоритм разработки специальной рабочей инструкции по испытанию подводного перехода магистрального газопровода.

1. Алгоритм составления инструкции по гидравлическому испытанию подводного перехода магистрального газопровода. Инструкция – это документ, определяющий порядок, технологию и организацию проведения мероприятий каждым отдельным подразделением, обязательно учитывающий условия безопасности производства работ.

Предлагаемый алгоритм методики составления инструкции:

1. Исследовать местные условия производства работ. Изучить проектную документацию на предмет: диаметр, давление, протяженность участков, этапы испытаний, продолжительность проверки на прочность и герметичность магистрального газопровода [1].

2. Отобрать и исследовать нормативную документацию, соответствующую требованиям испытаний подводного перехода магистрального газопровода.

3. Назначить председателя комиссии, определив его обязанности по применению различных мер в период проведения испытаний [2].

4. Определить инженерно-технический персонал и необходимую технику для осуществления работ. Подобрать технические средства и выбрать средства измерений, единые во время всего периода испытаний.

5. Подобрать способ, соответствующий всем данным проектной документации, а также определиться с последовательностью операций и их объемом.

6. Организовать аварийную ремонтно-восстановительную бригаду, определив её состав, оснащённость и функции.

7. Определить охранную зону участка испытаний и расстановку дежурных постов наблюдения, организовав оцепление круглосуточно [2].

8. Составить схему взаимодействия между подразделениями на период комплекса работ по испытанию участка газопровода. Председатель комиссии посредством системы связи способен оперативно реагировать и контролировать выполняемую работу. Для обеспечения бесперебойной системы связи необходимо использовать стандартные, мобильные и переносные радиостанции, телефоны. Производство работ при отсутствии бесперебойной связи не допускается.

9. Выполнить ряд подготовительных работ:

9.1. Проверить работоспособность оборудования и приборов;

9.2. Испытать нагнетательный и спускной шлейф на изменение давления при гидравлическом испытании;

9.3. Выполнить теплотехнический расчет параметров испытания участка газопровода [2];

9.4. Все существующие патрубки, узлы подключения, арматура и открытые трубопроводы подлежат утеплению;

9.5. Определить порядок испытаний, очередность отрывания и закрывания линейной арматуры (кранов);

9.6. Удалить грунт, окалины и другие посторонние предметы из трубопровода, для этого необходимо промыть трубопровод водой при длине участка до 1 км, а при протяженности свыше 1 км пропустить очистной поршень;

9.7. Выполнить калибровку полости трубопровода, пропуская поршень-разделитель с калибровочным диском. Рассчитать диаметр калибровочного диска [2].

9.8. Рассчитать объем воды, необходимый для проведения гидравлического испытания трубопровода;

9.10. Разработать схему вытеснения воды по завершению гидроиспытаний;

10. Разработать мероприятия по охране труда, пожарной и промышленной безопасности [3;4];

11. Сформировать систему фиксирования результатов;
12. При проведении испытаний следить за графиком изменения давления в трубопроводе, выполняя чертеж;
13. Сформировать список актов необходимых для испытания подводного перехода магистрального газопровода:
 - 13.1. Разрешение на очистку полости и испытание уложенного участка газопровода [2];
 - 13.2. Акт на очистку полости и калибровку магистрального газопровода [2];
 - 13.3. Акт предварительного (поэтапного) испытания магистрального газопровода [2];
 - 13.3. Акт гидравлических испытаний на прочность, проверку на герметичность [2];
 - 13.4. Журнал регистрации технологических параметров в процессе очистки и испытания полости газопровода;
14. Согласовать специальную рабочую инструкцию с представителями генеральной подрядной организации, техническим заказчиком, строительным контролем, проектным институтом, эксплуатирующей организацией и строительной инспекцией, зафиксировав подписи вышеперечисленных лиц в листе ознакомления с инструкцией.

2. Испытание, проведенное в соответствии с предлагаемой специальной рабочей инструкцией. Гидравлическому испытанию подлежит подводный переход магистрального газопровода протяженностью 190 м, диаметр участка 730 мм, рабочее давление в трубопроводе 5,4 МПа. Испытание проводится в два этапа.

До проведения испытаний следует осуществить ряд подготовительных операций:

- Для слива отработанной воды в ходе гидравлического испытания подготовить отстойник;
- Разработать схему оповещения и связи (рис.1);

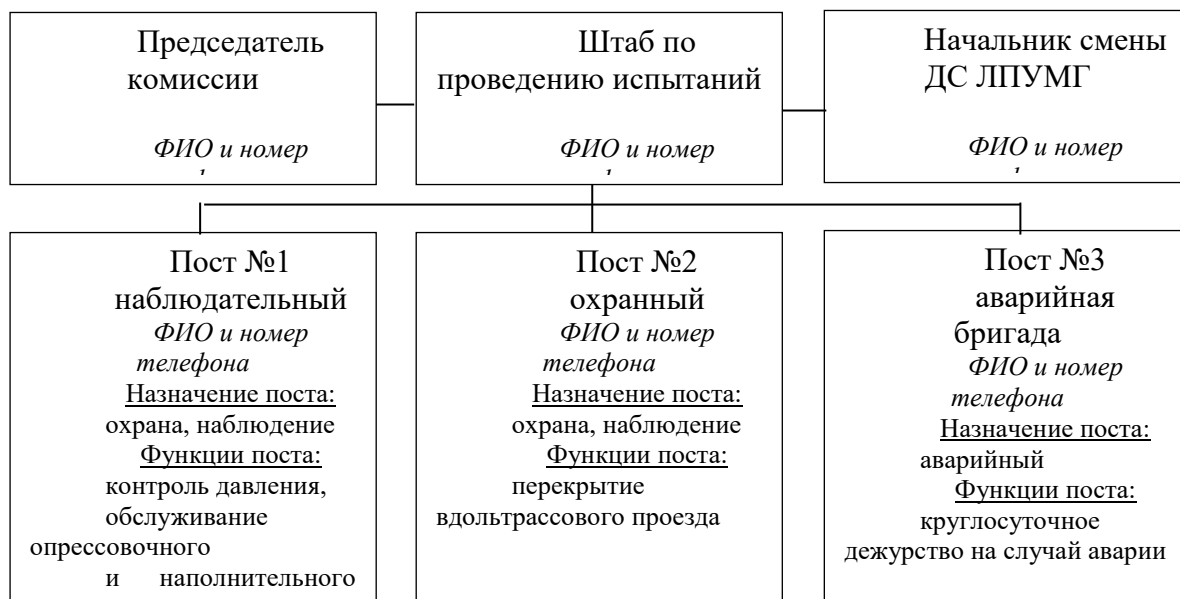


Рис. 1. Схема оповещения и связи

–Собрать сеть временных трубопроводов, соединяющих наполнительные и опрессовочные агрегаты, а также компрессоры. Временные трубопроводы предварительно в течение шести часов должны быть подвергнуты гидравлическому испытанию на давление, составляющее от испытательного давления 125 % (рис. 2, рис. 3);

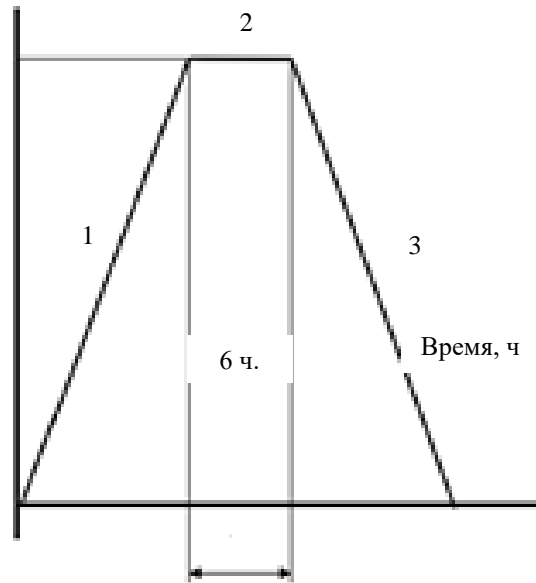
$P_{\text{проч}} = 1,25 \times P_{\text{исп}} = 8,44 \text{ МПа}$


Рис. 2. График изменения давления при гидравлическом испытании шлейфа газопровода:
1 – подъем давления; 2 – проверка на прочность; 3 – сброс давления.

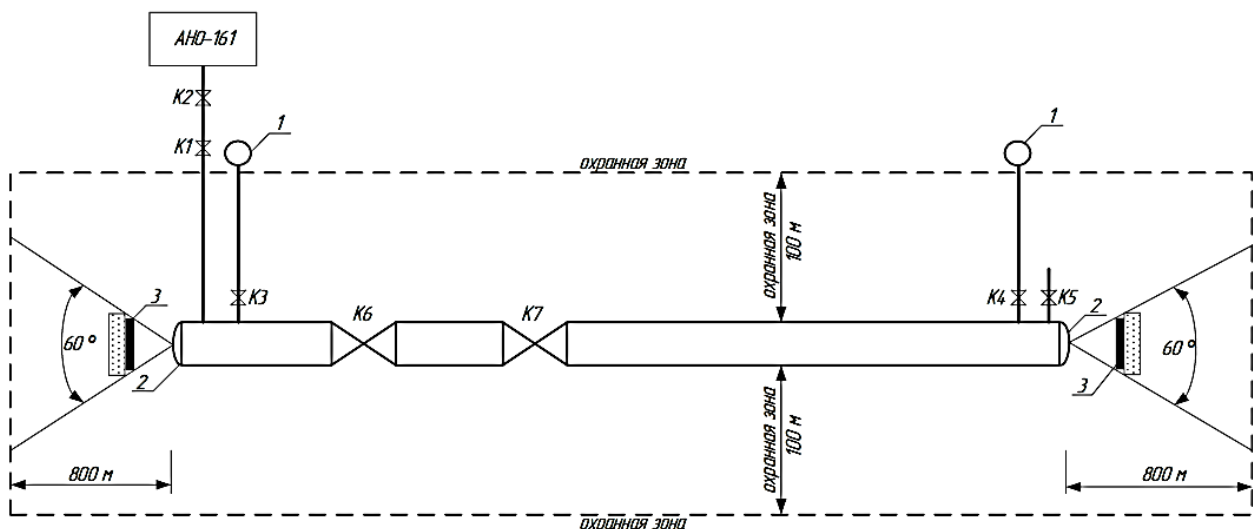


Рис. 3. Схема проведения испытания выносного шлейфа:
1 – манометр; 2 – заглушка Ду150; 3 – плита ПДН3х2; К1-К5 – кран Ду50; К6-К7 – кран Ду150.

- Смонтировать сливной патрубков с краном;
- Произвести установку арматуры и контрольных приборов;
- Все сварные стыки, подвергнуть радиографическому и ультразвуковому контролю;
- Выполнить полную засыпку участка линейной части, за исключением узла подключения;
- Генподрядчику необходимо назначить председателя комиссии и сообщить о проведении работ, издав приказ, за пять суток до начала гидравлического испытания;
- Подрядчик должен получить письменное разрешение, подписанное всеми членами комиссии, за двое суток до проведения гидравлических испытаний [2];
- Определить расположение постов и назначить охранную зону участка трубопровода, подлежащего испытанию (рис. 4);

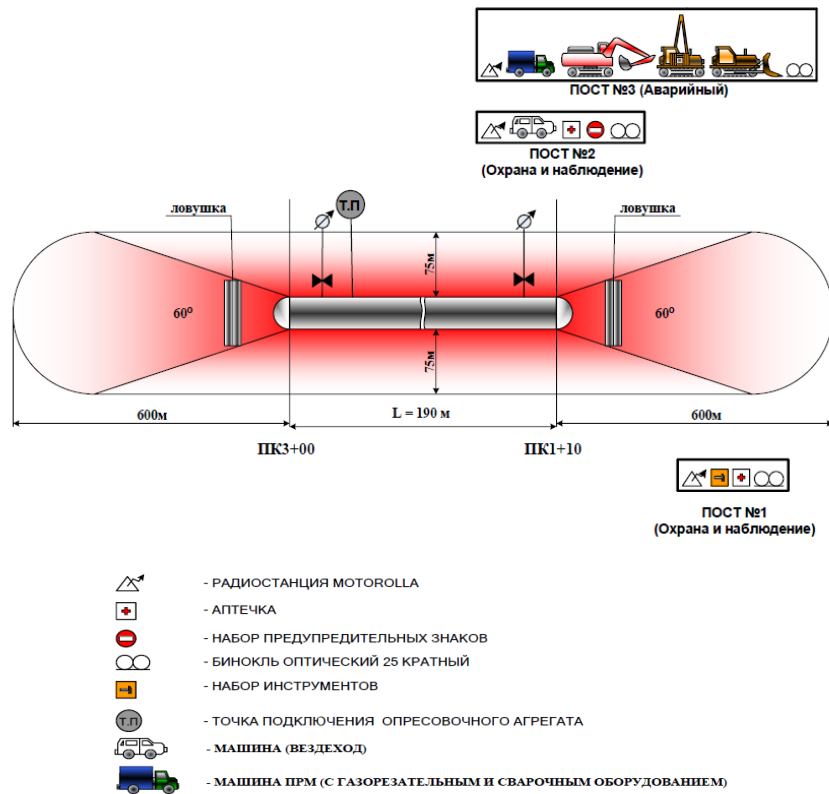


Рис. 4. Схема охранной зоны и расстановки постов

Первый этап гидравлического испытания участка газопровода после укладки методом подсадки и засыпки русловой части необходимо выполнить в следующей последовательности:

1. Провести механическую очистку полости трубопровода;
2. Очистить полость трубопровода, промыв его водой без пропуска поршней (рис. 5);

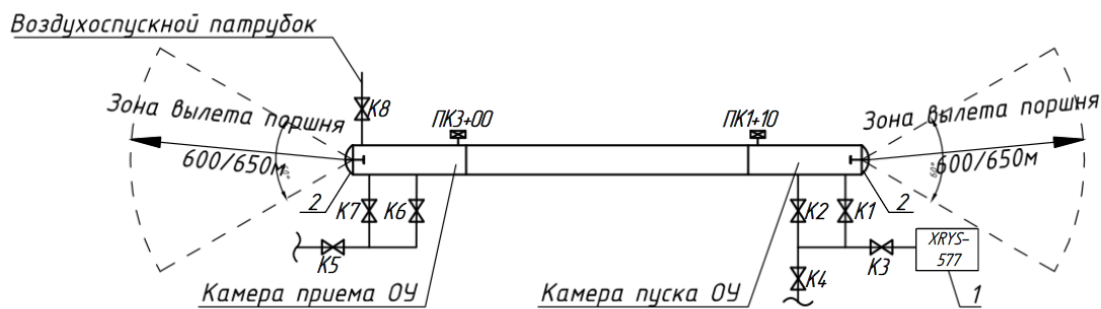


Рис. 5. Схема промывки водой и калибровка полости участка трубопровода:
 K1-K8 – кран шаровый Ру 100,0 кгс/см²; DN 150 мм; 1 – компрессорная установка; 2 - днище DN700.

Последовательность работ по очистке полости трубопровода:

- Смонтировать камеру пуска очистного поршня (ПК1+10) и камеру приема очистного устройства (ПК3+00);
- Приварить днища DN700 на ПК1+10 и ПК3+00;
- Закрывать краны K1-K8;
- Открыть кран K3, включить компрессорную установку, открыть и регулировать давление краном K1.
- Открыть кран K8;
- Производить промывку до выхода чистой воды;
- Остановить работу компрессорной установки, закрыть краны K1, K3, K8.

3. Заполнить водой испытываемый участок;
4. Повысить давление до испытательного, $P_{исп} = 6,75$ МПа, и выдержать в течение 12 часов;
5. Понизить давление в участке до рабочего, $P_{раб} = 5,4$ МПа;
6. При рабочем давлении осуществить проверку испытываемого участка на герметичность. Наблюдение необходимо проводить не менее 12 часов;
7. Провести работы по вытеснению воды в следующем порядке (рис.6):
 - Закрыть краны К1-К8, открыть краны К5, К6, К7, К8 и слить воду самотеком в амбар-отстойник;
 - Демонтировать днище DN700 на ПК1+10. Запасовать один поролоновый поршень DN700 и поршень-разделитель DN700 в количестве не менее 3 шт с полиуретановыми уплотнительными манжетами в камеру пуска.
 - Открыть кран К3, включить компрессорную установку, открыть и регулировать давления краном К1;
 - Открыть кран К7 и К5.
 - Удаление воды (пропуск поршней) производить до попадания в камеру приема ОУ на ПК3+00, слив воды производится в амбар-отстойник.
 - Остановить работу компрессорной установки, закрыть краны К1, К3, К5, К7.
 - Демонтировать днище DN700 на ПК3+00.
 - Извлечь поролоновый поршень и поршень-разделитель и оценить состояние поролонового поршня на целостность.
 - Взвесить поролоновый поршень – вес поршня не должен превышать 10% от первоначального веса. В случае, если поршень весит более 10% от первоначального веса необходимо проводить повторные пропуски.

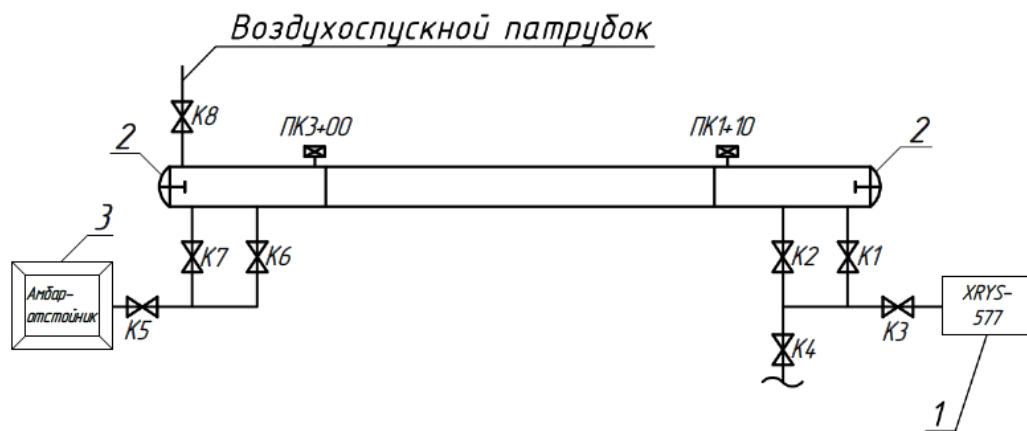


Рис. 6. Схема вытеснения воды после окончания гидравлического испытания участка газопровода:
 1 – компрессорная установка; 2 – днище DN700; 3 – амбар-отстойник;
 К1 – К8 – краны шаровые $P_u = 160,0$ кгс/см², DN 150 мм.

Перед проведением второго – заключительного этапа гидравлического испытания магистрального газопровода необходимо выполнить калибровку. Калибровка производится пропуском поршня-разделителя с калибровочным диском (рис.5). Пропуск калибровочного диска осуществляется продувкой воздухом. Размер калибровочного диска должен быть 95% от минимального внутреннего диаметра самого узкого элемента в пределах обследуемого участка. После калибровки, при её удовлетворительных результатах – выходе поршня с неповрежденным калибровочным диском, оформляется акт на калибровку магистрального газопровода [2].

Второй этап гидравлического испытания участка газопровода следует проводить в следующей последовательности:

1. Очистить полость трубопровода промывкой водой без пропуска поршней;
2. Заполнить водой испытываемый участок;

3. Повысить давление до испытательного, $P_{исп} = 5,94$ МПа, и выдержать в течение 24 часов;

4. Повторить работы 5-7 первого этапа гидравлического испытания.

Во время испытания ведётся журнал испытаний, куда заносятся показания манометров с интервалом 30 минут.

Газопровод считается выдержавшим испытание на прочность и проверку на герметичность, если за время испытания газопровода на прочность давление остаётся неизменным, а при проверке на герметичность не будут обнаружены утечки (рис. 7).

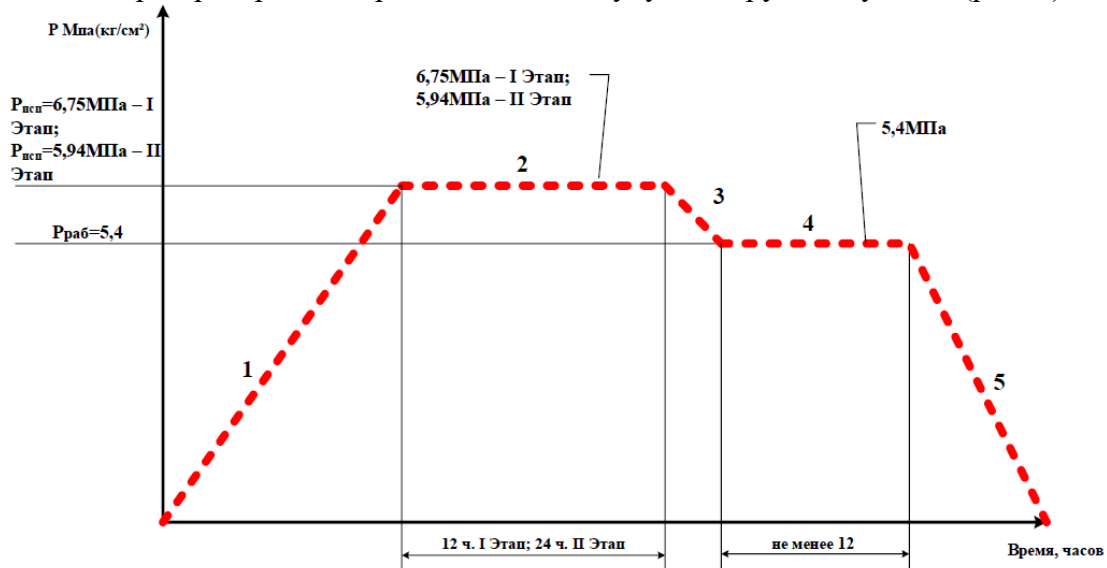


Рис. 7. График изменения давления в трубопроводе при проведении испытаний участка трубопровода: 1 – подъем давления до $P_{исп}$; 2 – испытания на прочность; 3 – сброс давления до $P_{раб}$; 4 – проверка на герметичность; 5 – сброс давления до атмосферного.

Необходимо снизить давление до атмосферного и остановить проверку газопровода на прочность и герметичность, если в ходе испытания будут выявлены признаки утечки воды или будет зафиксировано падение давления на 0,1 МПа и более.

В случае обнаружения утечки или снижения давления, испытываемый трубопровод подлежит ремонту и повторным проверкам на герметичность и прочность.

Выводы. Предлагаемая инструкция позволит качественно и структурировано выполнить гидравлические испытания подводного перехода магистрального газопровода. Мероприятия, выполняемые согласно описанному алгоритму, гарантируют эффективный и безопасный транспорт газа по всему линейному участку трассы.

Библиографический список

1. СТО Газпром 2-2.3-231-2008. Правила производства работ при капитальном ремонте линейной части магистральных газопроводов ОАО «Газпром». М.: ОАО «Газпром», 2008. 71с.
2. СТО Газпром 2-3.5-354-2009. Порядок проведения испытаний магистральных газопроводов в различных природно-климатических условиях. М.: ОАО «Газпром», 2009. 99с.
3. СТО Газпром 2-1.19-183-2007. Охрана окружающей среды. Термины и определения. М.: ОАО «Газпром», 2008. 125с.
4. Об охране окружающей среды: Федер. закон [принят Гос. Думой 20.12.2001] // Собрание законодательств РФ. 2001. №7.

УДК 628.8

Воронежский государственный технический университет
студент группы змСОМ-201 факультета инженерных систем и сооружений
Трухачев А.Е.
Россия, г. Воронеж, e-mail: vgasu.gkh@gmail.com
Воронежский государственный технический университет
ст. преп. кафедры жилищно-коммунального хозяйства
Дудкина Е.Ю.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7(473)271-28-92
e-mail: anikdud78@mail.ru
Воронежский государственный технический университет
канд. техн. наук, доцент кафедры жилищно-коммунального хозяйства
Драпалюк Н.А.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7(473)271-28-92

Voronezh State Technical University
Student of group zmSOM-201 faculty of engineering systems and structures
Trukhachev A.E.
Russia, Voronezh, e-mail: vgasu.gkh@gmail.com
Voronezh State Technical University
Senior Lecturer of the department of housing and communal services
Doudkina E.Yu.
Russia, Voronezh, tel.: +7(473)271-28-92
e-mail: anikdud78@mail.ru

Voronezh State Technical University
Candidate of technical sciences, senior lecturer of faculty housing and municipal services
Drapaliuk N.A.
Russia, Voronezh, tel.: +7(473)271-28-92

А.Е. Трухачев, Е.Ю. Дудкина, Н.А. Драпалюк

ПРОЕКТ РАСЧЕТА ПРОМЗДАНИЯ

Аннотация. В данной работе рассматривается окрасочный цех, расположенный на территории Воронежского Авиастроительного завода. Проанализированы технологические процессы при производстве композитных изделий, подобраны соответствующие инженерные решения для конкретного цеха.

Ключевые слова: композитные изделия, вредные вещества, расход воздуха, система вентиляции, система кондиционирования, система отопления, холодоснабжение, технологические процессы.

А.Е. Trukhachev, E.Yu. Doudkina, N.A. Drapaliuk

DRAFT CALCULATION OF INDUSTRIAL BUILDINGS

Introduction. In this paper, we consider a paint shop located on the territory of the Voronezh Aircraft Factory. Technological processes in the production of composite products are analyzed, appropriate engineering solutions for a specific workshop are selected.

Keywords: composite products, harmful substances, air consumption, ventilation system, air conditioning system, heating system, cooling, technological processes.

Общие сведения.

Проект отопления и вентиляции производственного корпуса ЗАО «Русавиаинтер» разработан на основании задания на проектирование, утвержденного заказчиком, и в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Расчетные параметры наружного воздуха приняты согласно СНиП 23-01-99* и СНиП 41-01-2003:

для вентиляции $T_n = -24,0^{\circ}\text{C}$, $I_n = -25,3$ кДж/кг в холодный период года;

$T_n = 24,1^{\circ}\text{C}$, $I_n = 52,3$ кДж/кг в теплый период года;

для кондиционирования $T_n = -24,0^{\circ}\text{C}$, $I_n = -25,3$ кДж/кг в холодный период года;

$T_n = 28,6^{\circ}\text{C}$, $I_n = 59,8$ кДж/кг в теплый период года.

Расчетные параметры внутреннего воздуха приняты в соответствии со СНиП 41-01-2003 и ГОСТ 30494-96 и приведены на листе ОВ-1.

Подача теплоносителя в систему теплоснабжения калориферов приточных установок осуществляется от ИТП по зависимой схеме. Теплоносителем служит вода с параметрами $150-70^{\circ}\text{C}$.

Системы отопления и горячего водоснабжения присоединяются к ИТП по независимой

схеме. Для подготовки воды в системах отопления и горячего водоснабжения устанавливаются теплообменники.

Теплоносителем служит вода с параметрами 90-65°C для системы отопления и 60-40°C – для горячего водоснабжения.

ИТП размещается в складском корпусе. Распределительные гребенки для систем отопления и теплоснабжения калориферов производственного корпуса и АБК располагаются на территории производственного цеха.

Источником холода в теплый период года является чиллер. Параметры холодоносителя – 7-12°C.

Отопление.

На участках выкладки, окраски и оклейки, оптических измерений, в лабораториях, компрессорной, венткамерах предусматривается водяная горизонтальная двухтрубная система отопления.

В качестве нагревательных приборов предлагаются стальные литиево-бромидные вакуумные суперпроводящие радиаторы EnergiEko (Германия).

К установке предлагается запорно-регулирующая арматура «Данфосс» (Дания). На подводках к радиаторам устанавливаются: на подающих трубопроводах - термостатические элементы RTD 3640 со встроенными датчиками и регулирующие клапаны RA-N 2940, на обратных – запорные радиаторные клапаны RLV-15. На ответвлениях магистральных трубопроводов устанавливаются: на подающих – ручные балансировочные клапаны MSV-BD с одним измерительным ниппелем и дренажным краном, на обратных – запорные клапаны MSV-S с дренажными кранами. Для выпуска воздуха на нагревательных приборах предусматриваются краны Маевского, на магистральных трубопроводах – автоматические воздухоотводчики «Данфосс». Для слива воды из системы в нижних точках магистралей устанавливаются спускные шаровые краны «Данфосс».

В производственном цехе, автоклавной, на участке аспирации предусматривается отопление с помощью водяных потолочных панелей Zehnder. Запорная, регулирующая и воздушная арматура поставляется в комплекте с панелями.

Вентиляция.

В помещениях корпуса предусматривается общеобменная приточно-вытяжная механическая вентиляция.

Кондиционирование.

В основных рабочих помещениях корпуса предусматривается центральное кондиционирование. Воздух охлаждается до расчетных параметров в теплообменниках, установленных в системах К1 – К8.

В производственном цехе для поддержания требуемых параметров внутреннего воздуха в дополнение к центральному кондиционированию устанавливаются подпотолочные фанкойлы фирмы McQuay (США).

Источником холода в теплый период является чиллер WSAT-XSC 345L холодильной мощностью 910кВт с насосной станцией НРТ PR-2500 2P фирмы Clivet (Италия).

Чиллер устанавливается снаружи здания, насосная станция – в производственном цехе на антресоли на отм.4.000.

Шумоглушение.

Для уменьшения шума от вентиляционных установок проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- установка шумоглушителей;
- размещение вентоборудования вне обслуживаемых помещений;
- соединение вентиляторов и стальных воздухопроводов гибкими вставками.
- звукоизоляция воздухопроводов.

Объем автоматизации.

Проектом предусмотрен следующий объем автоматизации:

регулирование температуры приточного воздуха изменением производительности нагревателей и охладителей в прямооточных системах;

регулирование температуры приточного и удаляемого из помещений воздуха изменением производительности нагревателей и охладителей, изменением соотношения наружного и рециркуляционного воздуха в системах с рециркуляцией;

АВР для систем с резервными вентиляторами;

для приточных установок защита калориферов от размораживания в рабочее и нерабочее время;

автоматическое отключение при пожаре от датчиков пожарной сигнализации всех систем вентиляции с сохранением электропитания цепей защиты от замораживания калориферов;

автоматическое закрытие всех противопожарных клапанов при пожаре от датчиков пожарной сигнализации;

автоматическое открытие дымовых клапанов при пожаре от датчиков пожарной сигнализации;

регулирование температуры теплоносителя в системах водяного отопления и горячего водоснабжения с помощью регулятора температуры «ECL Comfort-210» (приложение А266.1).

Конструктивные решения.

Для систем отопления, теплоснабжения, холодоснабжения применяются водогазопроводные трубы по ГОСТ 3262-75*, электросварные по ГОСТ 10704-91.

Транзитные магистральные трубопроводы систем отопления, теплоснабжения и холодоснабжения, все трубопроводы системы панельного отопления изолируются цилиндрами «Rockwool». Изоляция транзитных трубопроводов, проходящих снаружи здания, защищается покровным слоем из оцинкованной стали $\delta = 0,5\text{мм}$. В венткамерах и в ИТП трубопроводы изолируются минераловатными матами «Ursa» с фольгированным покрытием и тепловой изоляцией «Термафлекс».

Для антикоррозийной защиты трубопроводы покрываются грунтовкой ГФ-021 (1слой) и краской БТ-177 (2слоя).

Воздуховоды изготавливаются из оцинкованной стали (ГОСТ 14918-91), толщиной по СНиП 41-01-2008 и толщиной 1мм класса «П» с уплотнением фланцевых соединений асбестовым шнуром марки ШАИ-1 или жаростойким герметиком для транзитных изолированных воздуховодов.

Для изоляции транзитных воздуховодов, проходящих в пределах обслуживаемого пожарного отсека, применяются минераловатные маты «Ursa» с покрытием из стеклоткани с пределом огнестойкости EI30.

Для тепловой и звуковой изоляции воздуховодов в производственных помещениях и венткамерах применяются минераловатные маты «Ursa» с покрытием из стеклоткани.

Воздуховоды систем дымоудаления, проходящие в пределах обслуживаемого пожарного отсека, покрываются огнезащитной изоляцией WIRED MAT 80тм (Rockwool, Дания) с пределом огнестойкости EI30.

Воздухораспределители присоединяются к магистральным воздуховодам с помощью гибких воздуховодов Aludex.

Антикоррозийная защита и изоляция трубопроводов указана на листе ОВ-1.

Мероприятия по взрывной и пожарной безопасности.

Для обеспечения взрывопожарной и пожарной безопасности проектом предусматриваются следующие мероприятия:

автоматическое, дистанционное и ручное отключение систем вентиляции от датчиков пожарной сигнализации;

транзитные воздуховоды изготавливаются из оцинкованной стали (ГОСТ 14918-91), толщиной по СНиП 41-01-2008 и толщиной 1мм класса «П» с уплотнением фланцевых соединений асбестовым шнуром марки ШАИ-1 или жаростойким герметиком;

для изоляции транзитных воздуховодов, проходящих в пределах обслуживаемого пожарного отсека, применяются минераловатные маты «Ursa» с покрытием из стеклоткани с пределом огнестойкости EI30;

для изоляции воздуховодов систем дымоудаления применяется огнезащитная изоляция WIRED MAT 80тм (Rockwool, Дания) с пределом огнестойкости EI30;

установка противопожарных нормально открытых клапанов с нормируемым пределом огнестойкости EI60 в обычном исполнении на воздуховодах, пересекающих ограждение помещений категорий «В1», «В3»;

установка противопожарных нормально открытых клапанов с нормируемым пределом огнестойкости EI60 во взрывобезопасном исполнении на воздуховодах, пересекающих ограждение помещений категории «А»;

автоматическое, дистанционное и ручное закрытие противопожарных клапанов от датчиков пожарной сигнализации;

установка обратных клапанов во взрывобезопасном исполнении в вытяжных системах, обслуживающих помещения категории «А» и системах местных отсосов, удаляющих взрывоопасные смеси;

установка обратного клапана во взрывобезопасном исполнении на воздуховоде приточной системы К6 в месте пересечения ограждения венткамеры.

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Таблица 1

Теплотехнические характеристики материальных слоев наружных ограждений в условиях эксплуатации

Наименование ограждения	Номер слоя	Наименование материала	Толщина слоя, м	№ слоя по СНиП II-3-79*	Теплопроводность λ , Вт/м ² ·°С	Тепло-усвоение S, Вт/м ² ·°С	Термическое сопротивление R, м ² ·°С/Вт	Тепловая инерция ΣD
Наружная стена		Кирпич силикатный	0,38	87	0,87	10,9	0,437	4,76
		Плиты минераловатные прошивные	0,1	129	0,07	0,82	1,428	1,17
		Цементно-известковая штукатурка	0,01	72	0,87	10,42	0,0115	0,12
Покрытие		Кровельный слой СТЕКЛОМАСТ	0,01	175	0,14	1,94	0,071	0,14
		Огрунтовка битумной мастикой	0,01	180	0,27	6,8	0,037	0,25
		Минераловатные плиты повышенной жесткости	0,2	134	0,08	1,11	2,5	2,78
		Цементно-песчаная стяжка	0,015	71	0,93	11,09	0,016	0,18
		Железобетонные плиты	0,3	1	2,04	18,95	0,147	2,79
Пол		Бетонные плиты М300	0,025	2	1,86	17,88	0,013	0,23
		Цементно-песчаный раствор	0,015	71	0,93	11,09	0,016	0,18
		Бетон	0,12	2	1,86	17,88	0,065	1,16
		Гравий	0,025	158	0,23	3,6	0,109	0,39

Окно	Двойное остекление в стальном спаренном переплете					0,39	
Ворота	Сталь листовая	0,005	192	58	126,5	0,0001	0,0127
	Пенопласт	0,04	145	0,064	0,99	0,625	0,62
	Сталь листовая	0,005	192	58	126,5	0,0001	0,0127
Дверь	Сталь листовая	0,002	192	58	126,5	0,00005	0,0063
	Пенопласт	0,04	145	0,064	0,99	0,625	0,62
	Сталь листовая	0,002	192	58	126,5	0,00005	0,0063

где R_i - термическое сопротивление отдельного слоя, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, приведенное в табл. 2.1 и равно отношению:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (1)$$

α_n - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций, принимаем по табл. 6* [37]:

$\alpha_{n=23} \text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C}$ - для стен и перекрытия,

$\alpha_{n=6} \text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C}$ - для пола.

Теплотехнический расчет наружных стен:

$$R_{o1}^{mp} = \frac{(19,5 + 26) \cdot 1}{(19 - 14) \cdot 8,7} = 1,046 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

$$R_{o2}^{mp} = 1,983 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + 0,437 + 1,428 + 0,0115 + \frac{1}{23} = 2,03 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

Таким образом, $R_o (2,03) > R_{\max}^{mp} (1,983)$, следовательно, наружные стены по теплотехническим свойствам удовлетворяют обоим условиям.

$$k = \frac{1}{2,03} = 0,493 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C}.$$

Теплотехнический расчет покрытия:

$$R_{o1}^{mp} = \frac{(19,5 + 26) \cdot 1}{0,8 \cdot (19 - 14) \cdot 8,7} = 1,307 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

$$R_{o2}^{mp} = 2,729 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + 0,071 + 0,037 + 2,5 + 0,016 + 0,147 + \frac{1}{23} = 2,93 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

Таким образом, $R_o (2,93) > R_{\max}^{mp} (2,729)$, следовательно, покрытие по теплотехническим свойствам удовлетворяет обоим условиям.

$$k = \frac{1}{2,93} = 0,341 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C}.$$

Теплотехнический расчет пола:

$$R_{o1}^{mp} = \frac{(19,5 + 26) \cdot 0,4}{2,5 \cdot 8,7} = 0,837 \text{ м}^2 \cdot ^\circ \text{C/Вт},$$

$$R_{o2}^{mp} = 1,983 \text{ м}^2 \cdot ^\circ \text{C/Вт}.$$

Для утепленных полов, расположенных ниже уровня земли, сопротивление теплопередачи, $\text{м}^2 \cdot ^\circ \text{C/Вт}$, определяем по формуле:

$$R_{уп} = R_{нп} + \sum R_{ус}, \quad (2)$$

где $R_{нп}$ - термическое сопротивление не утепленного пола, принимаем по прил.9 [7]:

для I зоны - $2,1 \text{ м}^2 \cdot ^\circ \text{C/Вт}$,

для II зоны - $4,3 \text{ м}^2 \cdot ^\circ \text{C/Вт}$,

для III зоны - $8,6 \text{ м}^2 \cdot ^\circ \text{C/Вт}$,

для IV зоны - $14,2 \text{ м}^2 \cdot ^\circ \text{C/Вт}$.

$R_{ус}$ - термическое сопротивление утепленного слоя, $\text{м}^2 \cdot ^\circ \text{C/Вт}$. В данном случае утепленными слоями являются цементно-песчаный раствор и слой гравия.

Таким образом, получаем:

$$R_{упI} = 2,1 + 0,016 + 0,109 = 2,225 \text{ м}^2 \cdot ^\circ \text{C/Вт},$$

$$R_{упII} = 4,3 + 0,016 + 0,109 = 4,425 \text{ м}^2 \cdot ^\circ \text{C/Вт},$$

$$R_{упIII} = 8,6 + 0,016 + 0,109 = 8,725 \text{ м}^2 \cdot ^\circ \text{C/Вт},$$

$$R_{упIV} = 14,2 + 0,016 + 0,109 = 14,325 \text{ м}^2 \cdot ^\circ \text{C/Вт}.$$

Следовательно, пол по теплотехническим свойствам удовлетворяет обоим условиям.

$$k = \frac{1}{2,225} = 0,45 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ \text{C},$$

$$k = \frac{1}{4,425} = 0,226 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ \text{C},$$

$$k = \frac{1}{8,725} = 0,115 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ \text{C},$$

$$k = \frac{1}{14,325} = 0,07 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ \text{C}.$$

4) Теплотехнический расчет ворот:

$$R_o = \frac{1}{8,7} + 0,0001 + 0,625 + 0,0001 + \frac{1}{23} = 0,784 \text{ м}^2 \cdot ^\circ \text{C/Вт}.$$

$$k = \frac{1}{0,784} = 1,276 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ \text{C}.$$

5) Теплотехнический расчет дверей:

$$R_o = \frac{1}{8,7} + 0,00005 + 0,625 + 0,00005 + \frac{1}{23} = 0,783 \text{ м}^2 \cdot ^\circ \text{C/Вт}.$$

$$k = \frac{1}{0,783} = 1,277 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}.$$

б) Теплотехнический расчет окон:

$$R_o = 0,39 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$$

$$k = \frac{1}{0,39} = 2,071 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}.$$

Библиографический список

1. Альбом типовых чертежей, серия 1.494-38. Воздухораспределители тип ВЭПш. Указания по выбору и расчету. – М.: ВНИИГС, 1979.-12с.
2. Богословский В. Н., Новожилов В. И, Симаков Б. Д., Титов В. П.. Отопление и вентиляция. Часть II. Вентиляция. – М.: Стройиздат, 1976.- 439с.
3. Вентиляция и отопление промышленного здания: Методические указания к курсовому проекту по промышленной вентиляции для студентов всех форм обучения специальности 290700 «Теплогазоснабжение и вентиляция»/ ВГАСУ; Сост.: И. И. Полосин, Б. П. Новосельцев, С. А. Колодяжный. – Воронеж, 2003.- 48с.
4. Вентиляция, отопление и кондиционирование воздуха на текстильных предприятиях: Учебное пособие для вузов/ Под ред. Талиева В. Н. – М.: Легпромиздат, 1985.- 256с.
5. Вентиляция и отопление окрасочных цехов, отделений и участков: Методические указания к выполнению курсового проекта для студентов специальности 29.07 "Теплогазоснабжение и вентиляция": Е. И. Тертичник; МГСУ. Москва, 2000.- 48с.
6. ГОСТ 17.2.3.02-78. Охрана природы, атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями. – М.: Изд-во стандартов, 1979.- 14с.
7. СП 60.13330.2020. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. СНиП 41-01-2003. Введ. 2021–07–01. – М. : ГУП ЦПП, 2021. –116 с.

УДК 628.8.02

Воронежский государственный технический университет
студент группы мВЭЗ-221 факультета инженерных систем и сооружений
Зубахин Н.А.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(473)271-28-92

Воронежский государственный технический университет
ст. преп. кафедры жилищно-коммунального хозяйства
Зубахина Ю.А.
Россия, г. Воронеж, тел.: +7(473)271-28-92
e-mail: vgasu.gkh@gmail.com

Voronezh State Technical University
student of the mVES-221 group of the faculty of engineering systems and structures
Zubakhin N.A.
Russia, Voronezh, tel.: +7(473)271-28-92

Voronezh State Technical University
Senior lecturer of the department
housing and communal services
Zubakhina Yu.A.
Russia, Voronezh, tel.: +7(473)271-28-92
e-mail: vgasu.gkh@gmail.com

Н.А. Зубахин, Ю.А. Зубахина

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ МИКРОКЛИМАТА ТОРГОВО-ВЫСТАВОЧНОГО КОМПЛЕКСА

Аннотация. В настоящее время тенденции развития рынка легковых автомобилей в нашей стране свидетельствуют о значительном росте продаж. Рынок становится более организованным, повышается уровень обслуживания. В связи с этим все большее распространение получают центры по продаже и техническому обслуживанию автомобилей.

Ключевые слова: расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха, расход воздуха, система вентиляции, система кондиционирования, система отопления, холодоснабжение, технологические процессы, система вентиляции, расход воздуха, охрана воздушной среды.

N.A. Zubakhin, Yu.A. Zubakhina

FEATURES OF CALCULATION AND DESIGN OF MICROCLIMATE SYSTEMS OF THE TRADE AND EXHIBITION COMPLEX

Introduction. Currently, the trends in the development of the passenger car market in our country indicate a significant increase in sales. The market is becoming more organized, the level of service is increasing. In this regard, centers for the sale and maintenance of cars are becoming increasingly widespread.

Keywords: design parameters of outdoor and indoor air, air consumption, ventilation system, air conditioning system, heating system, cooling, technological processes, ventilation system, air consumption, air protection.

Общие сведения.

Источник загрязнения приземного слоя атмосферы – выброс дымовых газов от котельной. Котельная предназначена для теплоснабжения торгово-выставочного комплекса по продаже автомобилей и жилого района, от которого он располагается на расстоянии 400 м.

Район строительства – г. Воронеж.

Здание корпуса двухэтажное, имеет размеры в осях 1÷8, А÷И – 42×36м; 8÷10, Д÷И – 9×18м. Высота этажа 3,3м. Стены и перегородки – кирпичные, плиты покрытия и перекрытия – сборные железобетонные.

Источник теплоснабжения – районная котельная. Параметры теплоносителя в тепловой сети 115-70⁰С.

Приточные и вытяжные установки систем вентиляции и кондиционирования воздуха размещены в помещениях венткамер, расположенных на втором этаже здания; приточная установка П2 находится в помещении теплового узла на отметке +2,800.

Воздухообмены помещений определены исходя из расчета:

- тепловоздушных балансов;
- обеспечения нормативных кратностей;
- компенсации воздуха, удаляемого местными отсосами.

Таблица 1

Наименование	Величина	Примечание
Холодный период: -наиболее холодная, - средняя температура	-26 °С -14 °С	Параметры «А»
Теплый период: -средняя температура	+25,9 °С	

В помещениях торгово-выставочного зала предусмотрено кондиционирование воздуха, осуществляемое центральным кондиционером и пятью местными кондиционерами колонно-напольного типа.

Расчет воздухообмена

Значения нормативной кратности воздухообмена принимаем согласно [11] в зависимости от назначения помещения.

Приток в помещения гардеробных мужской и женской одежды рассчитан из условий компенсации вытяжки из смежных помещений.

Для гардероба мужской одежды $L_{пр} = 150+100+15+10 = 300 \text{ м}^3/\text{ч}$. Для гардероба женской одежды $L_{пр} = 75+75 = 150 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Расчет воздухообмена на участке предпродажной подготовки произведен по тепло- и влаговыведениям.

Результаты расчета воздухообмена помещений заносим в таблицу 2.

Таблица 2

Воздухообмен помещений

Наименование помещения	Площадь помещения, м^2	Объем помещения, м^3	Кр, 1/ч		Lр, $\text{м}^3/\text{ч}$		Приточная система	Вытяжная система
			приток	вытяжка	приток	вытяжка		
1 этаж								
Участок предпродажной подготовки	599,96	5700	по расчету	по расчету	8400	8000	К1	В1
Кладовая запасных частей	113,9	376	1	1	400	400	неорганиз.	ВЕ1
Участок технического обслуживания автомобилей	515,3	3865	80% от вытяжки	$6\text{м}^3/\text{м}^2 \times 2$	4970	6400	П1	В2
Участок мойки автомобилей	59,69	448	2	2	900	900	П4	В9
Участок мойки автомобилей	37,4	281	2	2	600	600	П4	В9
Электрощитовая	9,05	30	-	1	-	30	неорганиз.	ВЕ3
Шиномонтаж	15,97	53	80% от вытяжки	по расчету	600	800	П1	В10
Компрессорная	10,35	34	-	2	-	70	неорганиз.	ВЕ4
Участок прямой приемки автомобилей	150,81	1000	1	1	1000	1000	П1	В3

Таблица 3

Аэродинамический расчет систем вентиляции

№ участка	Расход воздуха L , м ³ /ч	Длина участка l , м	Размеры воздуховодов			v , м/с	R , Па/м	$\beta_{пр}$	$R \cdot \beta_{пр} \cdot l$, Па	$\Sigma \zeta$	$p_{пр}$, Па	Z , Па	$R \cdot \beta_{пр} \cdot l + Z$, Па	$\Sigma(R \cdot \beta_{пр} \cdot l + Z)$, Па
			$a \times b$, мм	d (d _г), мм	F , м ²									
П1														
Расчет магистрали														
1	710	9,1	-	225	0,04	4,9	1,43	1	13,01	1,87	15,3	28,61	41,6	41,6
2	1420	6,0	-	315	0,078	5,1	0,98	1	5,88	0,35	15,9	5,57	11,5	53,1
3	2130	6,0	-	400	0,126	4,7	0,65	1	3,90	0,5	14,1	7,05	11,0	64,1
4	2840	6,0	-	450	0,159	5,0	0,60	1	3,60	0,5	15,3	7,65	11,3	75,4
5	3550	6,0	-	500	0,196	5,0	0,55	1	3,30	0,53	15,9	8,43	11,7	87,1
6	4260	6,5	-	560	0,246	4,8	0,43	1	2,80	0,54	14,1	7,61	10,4	97,5
7	4970	2,0	-	630	0,312	4,4	0,33	1	0,66	0,15	12,4	1,86	2,5	100,0
8	6570	16,4	-	630	0,312	5,8	0,54	1	8,86	0,89	21,3	18,96	27,8	127,8
Расчет ответвлений														
9	710	3,5	-	225	0,04	4,9	1,43	1	5,01	1,91	15,3	29,22	34,2	34,2
10	710	3,5	-	225	0,04	4,9	1,43	1	5,01	1,91	15,3	29,22	34,2	34,2
11	710	3,5	-	225	0,04	4,9	1,43	1	5,01	2,01	15,3	30,75	35,8	35,8
12	710	3,5	-	225	0,04	4,9	1,43	1	5,01	1,91	15,3	29,22	34,2	34,2
13	710	3,5	-	225	0,04	4,9	1,43	1	5,01	2,41	15,3	36,87	41,9	41,9
14	710	3,5	-	225	0,04	4,9	1,43	1	5,01	2,91	15,3	44,52	49,5	49,5
15	500	2,5	100×300	150	0,03	4,6	4,07	1	10,18	1,1	30,0	33,0	43,2	43,2
16	1000	3,5	200×300	240	0,06	4,6	1,6	1	5,60	2,32	19,9	46,17	51,8	51,8
17	1600	8,1	300×300	300	0,09	4,9	1,2	1	9,72	2,2	19,9	43,78	53,5	53,5
18	600	3,8	-	200	0,031	5,3	1,91	1	7,26	1,56	17,8	27,77	35,0	35,0
B1														
Расчет магистрали														
1	1000	4,5	200×350	250	0,07	4,0	1,6	1	7,20	1,27	19,9	25,27	32,5	32,5
2	2000	4,5	350×350	350	0,123	4,5	1,03	1	4,64	1,27	19,9	25,27	29,9	62,4
3	3000	4,5	530×350	420	0,186	4,5	0,67	1	3,02	1,27	17,2	21,84	24,9	87,3
4	4000	2,25	700×350	470	0,245	4,5	0,67	1	1,51	2,05	19,9	40,80	42,3	129,6
5	8000	17,7	1250×350	550	0,438	5,1	1,39	1	24,6	6,6	50,7	334,6	359	488,6
6	8000	1,5	-	710	0,396	5,6	0,43	1	0,65	0,2	19,9	3,98	4,6	493,2
7	8000	5,5	-	710	0,396	5,6	0,43	1	2,37	1,4	19,9	27,86	30,2	523,4
Расчет ответвлений														
8	1000	4,5	200×350	250	0,07	4,0	1,6	1	7,20	1,27	19,9	25,27	32,5	32,5
9	2000	4,5	350×350	350	0,123	4,5	1,03	1	4,64	1,27	19,9	25,27	29,9	62,4
10	3000	4,5	530×350	420	0,186	4,5	0,67	1	3,02	1,27	17,2	21,84	24,9	87,3
11	4000	2,25	700×350	470	0,245	4,5	0,67	1	1,51	2,05	19,9	40,80	42,3	129,6

Подбор вентиляционного оборудования

Для системы приточной вентиляции П1 по каталогам оборудования [20] выбираем агрегат приточный канального типа серии NED ОБИК JETNED 80- 50.4D-40 в составе:

- заслонка воздушная CHR 80-50;
- привод GMA 321.1E;
- фильтр 80-50;
- воздухонагреватель водяной WH 80-50/R3;
- смесительный узел SMEX 40-1,0 обратной конфигурации;
- вентилятор 80-50 с электродвигателем N=4,98 кВт, n=1470 об/мин;
- шумоглушитель NK 80-50/1014;
- гибкое соединение FH 80-50;
- комплект автоматики ACW-210-W-30/St.



Рис. 1. Агрегат приточный канального типа.

Струйная установка оснащена быстроразъемными сервисными панелями для ремонтно-профилактических работ, оснащенными ручками и специальным уплотнением. Электродвигатель представляет собой компактную трехфазную асинхронную систему с внешним ротором и диаметром с высоким омическим сопротивлением, что позволяет управлять оборотами вентилятора путем изменения напряжения. Защита двигателя осуществляется через встроенный тепловой контакт. Транзисторный картридж степени фильтрации EU3. Анализатор сдвига давления для аппаратуры о засорении светофильтра расположен внутри.

В свойстве воздухонагревателя применяется

трехрядный алюминиевый испаритель. Измеритель поступательной воды и морской термостат

(для поддержки от замерзания) демонтированы внутри установки. Все силовые и управляющие соединения приборов, сервоприводов, электродвигателей и термостатов выполняются путем размещения цепей внутри объекта в специальных каналах и их вывода на распределительную плату, расположенную в корпусе.

Потеря давления в элементах приточной установки составляет 280 Па. Подбор оборудования для других систем приточной и вытяжной вентиляции производится по каталогам оборудования [20,22,25] на требуемые расходы воздуха.

Таблица 4

Аэродинамический расчет системы кондиционирования воздуха

№ участка	Расход воздуха L, м ³ /ч	Длина участка l, м	Размеры воздуховодов			v, м/с	R, Па/м	$\beta_{ин}$	R· $\beta_{ин}$ ·l, Па	$\Sigma \zeta$	P _{ин} , Па	Z, Па	R· $\beta_{ин}$ ·l + Z, Па	$\Sigma(R·\beta_{ин}·l + Z)$, Па
			a×b, мм	d (d _в), мм	F, м ²									
Расчет магистрали														
1	1050	5,8	-	280	0,0615	4,7	1,01	1	5,86	1,87	14,1	26,37	32,2	32,2
2	2100	4,2	-	400	0,126	4,6	0,62	1	2,60	0,35	13,5	4,73	7,3	39,5
3	3150	4,7	-	500	0,196	4,5	0,44	1	2,07	0,3	12,4	3,72	5,8	45,3
4	4200	4,2	-	560	0,246	4,7	0,43	1	1,81	0,3	14,1	4,23	6,0	51,3
5	5250	4,5	-	630	0,312	4,7	0,35	1	1,58	0,15	13,5	2,03	3,6	54,9
6	6300	4,2	-	630	0,312	5,6	0,50	1	2,10	0,3	19,9	5,97	8,1	63,0
7	7350	4,7	-	710	0,396	5,2	0,37	1	1,74	0,15	16,5	2,48	4,2	67,2
8	8400	46,0	-	710	0,396	5,9	0,46	1	21,16	1,47	21,3	31,31	52,5	119,7
Расчет ответвлений														
9	1050	1,2	-	280	0,0615	4,7	1,01	1	1,21	1,91	14,1	26,93	28,1	28,1
10	1050	1,2	-	280	0,0615	4,7	1,01	1	1,21	1,91	14,1	26,93	28,1	28,1
11	1050	1,2	-	280	0,0615	4,7	1,01	1	1,21	2,01	14,1	28,34	29,6	29,6
12	1050	1,2	-	280	0,0615	4,7	1,01	1	1,21	1,91	14,1	26,93	28,1	28,1
13	1050	1,2	-	280	0,0615	4,7	1,01	1	1,21	2,45	14,1	34,55	35,8	35,8
14	1050	1,2	-	280	0,0615	4,7	1,01	1	1,21	2,99	14,1	42,16	43,4	43,4
15	1050	1,2	-	280	0,0615	4,7	1,01	1	1,21	3,26	14,1	45,97	47,2	47,2

Рельеф местности ровный.

$$C_{ф}^{NO_2} = 0,7 \cdot ПДК_{м.р.} = 0,7 \cdot 0,2 = 0,14 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_{ф}^{SO_2} = 0,7 \cdot ПДК_{м.р.} = 0,7 \cdot 0,5 = 0,35 \text{ мг/м}^3;$$

$$C_{ф}^{CO} = 0,7 \cdot ПДК_{м.р.} = 0,7 \cdot 5 = 3,5 \text{ мг/м}^3.$$

Определение расхода топлива и объемов продуктов сгорания

Расход топлива B, м³/с (кг/с), определяется по формуле:

$$B = \frac{Q}{Q_n^p \cdot \eta}, \quad (1)$$

$$B_z = \frac{9,2}{36,13 \cdot 0,905} = 0,28 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$B_M = \frac{9,2}{39,78 \cdot 0,8635} = 0,27 \text{ кг/с}.$$

Объем дымовых газов, приведенных к нормальным условиям V_{др^{н.у.}}, м³/с, рассчитывается по формуле:

$$V_{др}^{н.у.} = V_{др} (t_{др} + 273)/273, \quad (2)$$

где t_{др} – температура дымовых газов, °С.

$$V_{др}^{н.у.} = 3,67 \cdot (150 + 273)/273 = 5,7 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$V_{др}^{н.у.} = 3,54 \cdot (245 + 273)/273 = 6,7 \text{ кг/с}.$$

Для обеспечения и поддержания заданных параметров микроклимата в помещениях торгово-выставочного комплекса «Шевроле-Опель» в г.Воронеж были рассмотрены системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Предусмотрено удаление вредных выделений от технологического оборудования местными отсосами, а также система вытяжной противодымной вентиляции из административных помещений. Применяется современное отопительно-вентиляционное оборудование фирм «VTS Clima», «NED», «LG», «Веза». Работа приточных систем вентиляции и систем кондиционирования воздуха автоматизирована, что позволяет экономить энергоресурсы и повысить производительность труда.

Уделено большое внимание разработке мероприятий по охране воздушного бассейна от выбросов котельной. Предусмотрена очистка дымовых газов от сернистого ангидрида при работе котельной на резервном топливе с тем, чтобы содержание данного вредного вещества в выбросах с учетом фоновое загрязнение не превышало предельно-допустимого значения. Экономически обоснована целесообразность применения очистного оборудования и рекомендован к применению один из вариантов очистки.

Библиографический список

1. СанПиН 2.2.1.2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».
2. СП 2.2.018-98 «Гигиенические требования к условиям труда при организации и проведении работ по обслуживанию автомобилей».
- 3.СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника».
- 4.СНиП 23-01-99 «Строительная климатология».
- 5.СНиП 2.04.05-91* «Отопление, вентиляция и кондиционирование».
6. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».
7. СП 51.13330.2011 «Защита от шума».
8. СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
9. СП 131.13330.2020 «Строительная климатология».
10. СП7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности».
11. Пособие к СНиП 3.05.01-85 «Пособие по производству и приемке работ при устройстве систем вентиляции и кондиционировании воздуха».
12. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение». – М.: Стройиздат, 1995. – 70 с.
13. СНиП III-4-80 «Техника безопасности в строительстве»/ Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1983.-255 с.
14. Дольник А.М. «Механизация такелажных работ при сооружении систем теплогазоснабжения и вентиляции»: учеб. пособие / А.М. Дольник; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2006. – 112 с.
15. Каталог вентиляционного оборудования «VTS CLIMA «CLIMA INNOVATIONS», 2009. – 375 с.
16. Каталог вентиляционного оборудования ООО «NED», 2010. – 273 с.
17. Каталог климатического оборудования компании «LG», 2007. – 114 с.
18. Каталог оборудования систем вентиляции и кондиционирования компании «Арктика», 2006. – 448 с.
19. «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха промышленных, жилых и общественных зданий»: метод. указания к составу и содержанию дипломного проекта / И.И. Полосин, Б.П. Новосельцев, С.А. Яременко. – Воронеж.: ВГАСУ, 2009. – 18 с.
20. Перечень и виды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. – М.: Госкомприрода, 1990. – 200 с.
21. Полосин И.И. Охрана атмосферы от выбросов промышленной вентиляции и котельных: учеб. пособие / И.И. Полосин. – Воронеж.: ВГАСУ, 2007. – 192 с.

22. «Системы вентиляции и кондиционирования». Теория и практика / Ананьев В.А. и др. – М.: Евроклимат, 2001. – 416 с.
23. Скрыпник А.И. «Очистка вентиляционных выбросов от химически вредных веществ» / А.И. Скрыпник. – Воронеж.: ВГАСУ, 2002. – 118 с.
24. Тищенко Н.Т. «Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределение в воздухе» / Н.Т. Тищенко. Справочник. – М.: Химия, 1991. – 362 с.
25. Щукина Т.В. «Монтажное проектирование и технология сборки систем кондиционирования микроклимата зданий и сооружений»: учеб. пособие. / Т.В. Щукина. – Воронеж.: ВГАСУ, 2005. – 180 с.
26. «Энергоменеджмент зданий»: Учебное пособие / О.А. Куцыгина. - Воронеж.: ВГАСУ, 2004. – 132 с.

УДК 620.9

Воронежский государственный технический университет
студентка группы БТВ-191 факультета инженерных систем и сооружений
Колыбелкина И.Н.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7 900 952 36 15
e-mail: kolybelkina.irina@yandex.ru

Воронежский государственный технический университет
студент группы БГСХ-201 факультета инженерных систем и сооружений
Сыноров С.О.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7 919 230 90 45
e-mail: ssynorov@icloud.com

Воронежский государственный технический университет
ассистент кафедры жилищно-коммунального хозяйства
Курасов И.С.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7 951 550 08 40
e-mail: ilya.kurasov@yandex.ru

Voronezh State Technical University
Student of the bTV-191 group of the Faculty of Systems Engineering and Structures
Kolybelkina I.N.

Russia, Voronezh, tel.: +7 900 952 36 15
e-mail: kolybelkina.irina@yandex.ru

Voronezh State Technical University
Student of the bGSH-201 group of the Faculty of Systems Engineering and Structures
Synorov S.O.

Russia, Voronezh, tel.: +7 919 230 90 45
e-mail: ssynorov@icloud.com

Voronezh State Technical University
Assistant of the department housing and communal services
Kurasov I.S.

Russia, Voronezh, tel.: +7 951 550 08 40
e-mail: ilya.kurasov@yandex.ru

И.Н. Колыбелкина, С.О. Сыноров, И.С. Курасов

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ ВЫБОРА ДАННЫХ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ СОЛНЕЧНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Аннотация. В данной статье рассмотрены существующие подходы к оценке территории для эффективности применения возобновляемых источников энергии (ВИЭ), в том числе солнечной энергии. Дана краткая характеристика существующих географических информационных систем (ГИС), выделены их преимущества и недостатки. Предложена разработка усовершенствованной ГИС для методов оценки эффективности систем солнечного теплоснабжения с применением оригинальных методов оценки.

Ключевые слова: географическая информационная система, солнечная энергетика, возобновляемые источники энергии, солнечный коллектор.

I.N. Kolybelkina, S.O. Synorov, I.S. Kurasov

RESEARCH OF METHODOLOGICAL APPROACHES TO DATA SELECTION FOR THE DESIGN OF SOLAR THERMAL SYSTEMS

Introduction. This article considers existing approaches to the assessment of the territory for the efficiency of renewable energy sources (RES), including solar energy. A brief characteristic of existing geographical information systems (GIS) is given, their advantages and disadvantages are highlighted. Development of the advanced GIS for methods of an estimation of efficiency of systems of solar heat supply with application of original methods of an estimation is offered. Keywords: geographic information system, solar energy, renewable energy sources, solar collector.

На сегодняшний день возобновляемые источники энергии (ВИЭ) на территории России не находят широкого применения. Представители промышленного сектора и бизнеса опасаются высокой стоимости введения технологии «зеленой» энергетики для своих предприятий, в том числе внедрения солнечных коллекторов для получения тепловой энергии. Кроме того, государство выделяет субсидии и вводит льготные тарифы для снижения стоимости традиционных видов топлива, что влечет за собой торможение развития ВИЭ и ухудшение экологической ситуации в стране и в мире.

Статистические данные показывают, что в настоящее время в РФ действуют более 200 объектов, работающих на ВИЭ, которые распределены по всей территории: от южных регионов Центральной России до Дальнего Востока [1]. Наиболее часто встречаются установки с применением ветровых генераторов, солнечных панелей и гидростанций.

© Колыбелкина И.Н., Сыноров С.О., Курасов И.С., 2022

Подавляющее большинство таких станций преобразовывает полученную энергию в электричество. Однако, в части использования солнечной энергии гораздо эффективнее преобразовывать ее в тепловую [2]. Согласно ранее проведенным исследованиям фотоэлектрические панели воспринимают от 14 до 18% поступающей энергии, в то время как солнечные коллекторы показывают КПД до 95%. Помимо этого, солнечные батареи теряют свою эффективность на 0,5% при изменении температуры на 1 градус Цельсия [3]. Это приводит к тому, что необходимо предусматривать систему охлаждения, что влечет за собой увеличение стоимости панели, рост эксплуатационных затрат, что увеличивает срок окупаемости энергоустановки в целом.

Кроме того, солнечная инсоляция регионов позволяет применять солнечные коллекторы практически по всей широте нашей страны (рис. 1). Это выгодно для труднодоступных мест Западной и Восточной Сибири, а также Дальнего Востока, которые не всегда возможно или рентабельно подключать к источнику централизованного теплоснабжения: для удаленных коттеджных поселков, туристических баз и гостиниц на нужды отопления и горячего водоснабжения, для преобразования воды в пар в технологических нуждах на предприятиях. Разработка простого программного комплекса, который позволит эффективно проводить точный выбор исходных данных для проектирования систем солнечного теплоснабжения, а также производить оценку эффективности их применения на территории РФ поможет значительно увеличить популяризацию систем солнечного теплоснабжения.



Рис. 1. Данные по среднесуточной часовой инсоляции для территории РФ

Был проведен анализ существующих проектов ГИС-комплексов, используемых в настоящее время при разработке систем альтернативной энергетики. По результатам оценки были выделены следующие проекты:

1. Интерактивная карта возобновляемых источников энергии в России (рис. 2).

Данная программа предложена компанией Greenpeace в начале 2022 г. Основная концепция системы заключается в отображении источников возобновляемой энергетики, их местоположений, мощности и даты введения в эксплуатацию. Информация, представленная на карте, собрана на основе открытых данных [1].

2. Геоинформационная система - интерактивная карта возобновляемых источников энергии в России (рис. 3).

Данная интерактивная карта выступает как система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информацией о необходимых объектах. Представленная геоинформационная система является результатом реализации ряда проектов по оценке потенциала энергетических ресурсов на территории Томской области [4].

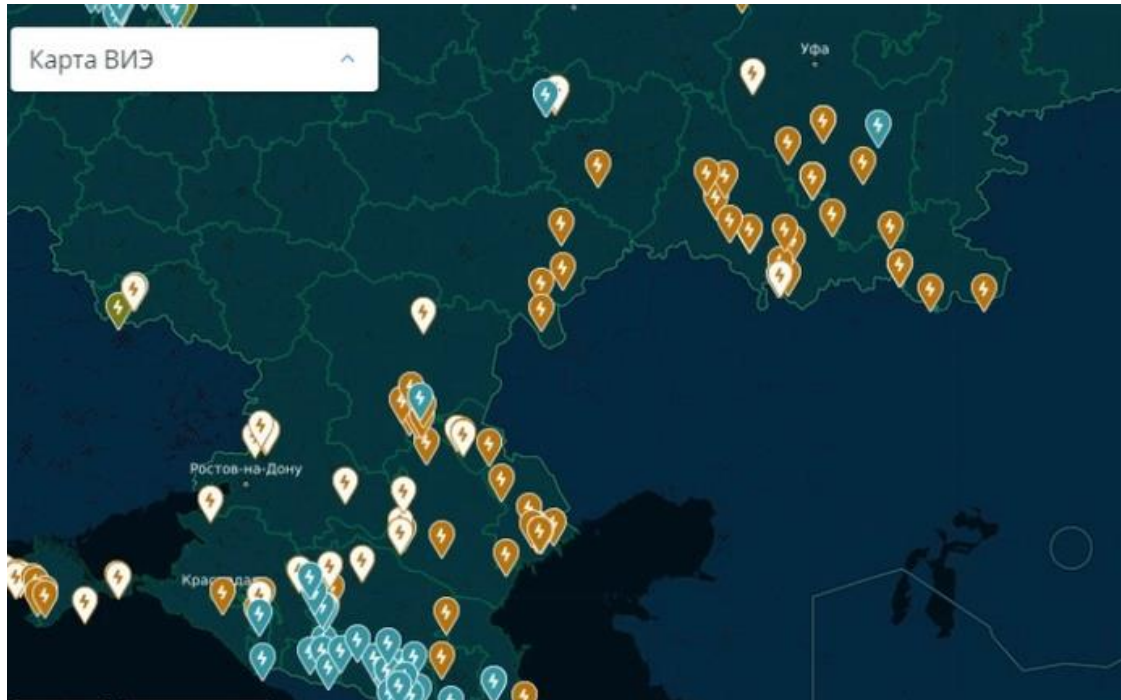


Рис. 2. Интерактивная карта возобновляемых источников энергии в России

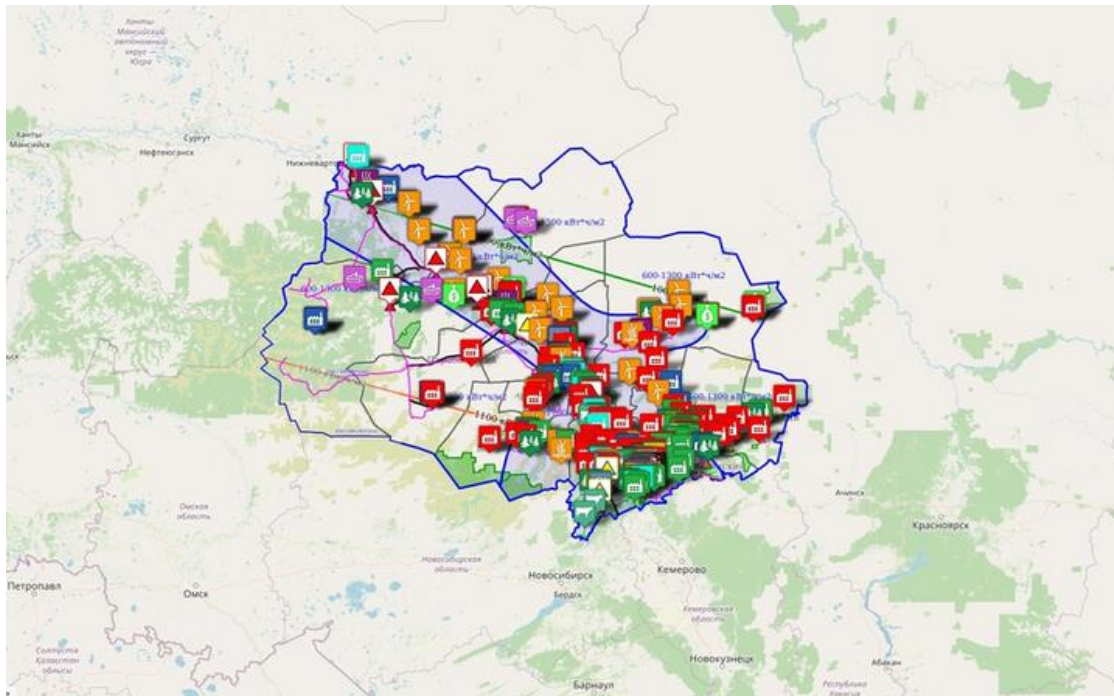


Рис. 3. Интерактивная карта возобновляемых источников энергии в России

3. Атласы ветровых, солнечных и климатических наблюдений

К данной группе относится большое количество различных проектов, таких как:

- Веб-атлас доступной волновой и ветровой энергии России (МГУ) [5]
- Атлас ресурсов солнечной энергии на территории России (Попель О. С.) [6]

- Глобальный атлас ВИЭ и др. [7]

Несмотря на большое количество преимуществ вышеперечисленных геоинформационных систем, стоит обратить внимание на имеющиеся сложности с реализацией применения тепловых солнечных коллекторов, т. к. существующие комплексы обладают рядом недостатков:

I. Отсутствует оценка эффективности возможных мест использования солнечной энергии.

Так, анализ работы вышеописанных программ показал, что на интерактивных картах отмечены местоположение уже введенных в эксплуатацию источников. В то время как территории, пригодные для использования оборудования, но не используемые на данный момент, никак не отмечены.

II. Разрозненность информации о факторах эффективности применения солнечной энергии.

В особенности это касается третьей группы Геоинформационных систем. Информация, предоставленная в Атласах, не позволяет дать полную характеристику для выбранной территории, как с точки зрения оценки потенциала, так и с точки зрения сопутствующих параметров -климатических данных, особенностей рельефа и т.д.

III. Отсутствие рекомендаций по эксплуатации оборудования и расчета его эффективности.

Ни одна из рассмотренных программ не предоставляет данных по расчетам эффективности применения солнечных модулей или тепловых коллекторов. Для того, чтобы произвести расчет необходимо обратиться к сторонним расчетным программам или организациям.

Солнечный энергетический потенциал в границах России оценивается в 12,5 млн т, в условных единицах [8], но, к сожалению, не по всей территории страны равномерно. Из этого следует, что нужно определиться с регионами, в которых использование солнечных модулей и тепловых коллекторов будет оправдано и окупится через несколько лет, а в каких регионах лучше использовать уже проверенные источники получения энергии и тепла.

Для анализа обеспеченности территорий РФ солнечными ресурсами была использована нормативная литература [9]. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Суммарная солнечная радиация (прямая и рассеянная) на горизонтальную поверхность при безоблачном небе

Месяц	Географическая широта, град. с. ш							
	40	44	48	52	56	60	64	64
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Январь	322	261	207	164	113	68	35	-
Февраль	417	365	324	270	220	169	134	112
Март	639	603	565	528	467	406	405	282
Апрель	757	724	702	678	650	612	585	567
Май	893	872	862	850	840	825	824	809
Июнь	897	889	881	880	873	877	864	865
Июль	891	886	877	882	875	856	855	889
Август	803	768	736	719	695	660	641	639
Сентябрь	654	619	58/9	540	486	454	400	355
Октябрь	510	465	406	3344	267	208	173	122
Ноябрь	358	308	254	194	127	84	56	34
Декабрь	298	234	184	126	84	47	-	-

Данные по ресурсам солнечной радиации было предложено совместить с климатическими данными по регионам и разделить территорию страны по подгруппам эффективности. Результаты аналитической работы предложено использовать для разработки

программного комплекса, который сможет дать новый виток развития солнечной энергетики в России, а также поднять спрос на применение тепловых энергетических гелиосистем.

На основе приведенных данных предлагается провести разработку программно-аппаратного ГИС-комплекса, который будет объединять в себе данные солнечных, ветровых и климатических показателей, а также результаты использования оригинальных методик расчета [10]. На данном этапе проводится работа по синтезу множества разрозненных атласов, баз данных и уже имеющихся способов расчета.

Программа будет представлять из себя интернет-ресурс, на котором имеется интерактивная карта, (рис. 4), с помощью которой пользователь сможет выбрать точку страны, где ему, в теории, нужно разместить солнечные модули. После чего запрос поступает на сервер и написанный алгоритм производит расчет в автоматическом режиме, по заданным нормативам, выдает ответ. Решение будет содержать в себе информацию о целесообразности установки оборудования, сроках окупаемости. Так же, в том случае, если комплекс выдает положительный ответ, то автоматически произойдет подбор модулей и коллекторов, под параметры, введенные пользователем.



Рис. 4. Пример визуальной составляющей комплекса для региона.

На сегодняшний день разработан тестовый вариант интерактивной карты на платформе «Яндекс» (рис. 4). Карта отображает наглядно результаты анализа поступления солнечной радиации (табл.1) и данных по строительной климатологии [9]. Использование данных карты ускоряет процесс проектирования систем солнечного теплоснабжения ориентировочно на 15%.

По итогу, данный расчетный комплекс позволит, не только давать ответ на вопрос о целесообразности использования солнечной энергии на отдельно взятой территории, но также является связующим звеном между потенциальным покупателем и производителем оборудования. Кроме того, что сервис планируется бесплатным для пользователя с целью популяризации ВИЭ в России. Коммерческая составляющая будет заключаться в размещении рекламы от производителей.

Библиографический список

1. Гринпис запустил интерактивную карту возобновляемых источников энергии в России // GREENPEACE URL: <https://greenpeace.ru/> (дата обращения: 24.09.2022).
2. Е. А. Муравлева Оценка потенциала энергии солнечного излучения на территории России // Вестник аграрной науки Дона. - 2015. - №1. - С. 38–45.
3. Эффективность преобразования солнечной энергии / А. А. Бубенчиков, А. Ю. Овсянников, М. В. Николаев [и др.]. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 28.2 (132.2). — С. 46–50.

4. Геоинформационная система «Возобновляемые источники энергии в Томской области» // Возобновляемые источники энергии в Томской области URL: https://green.tsu.ru/tomres/?page_id=1137 (дата обращения: 02.12.2022).
5. МГУ опубликовал веб-атлас доступной волновой и ветровой энергии морей России // Русское Географическое Сообщество URL: <https://www.rgo.ru/> (дата обращения: 13.12.2022).
6. Попель О. С. Атлас ресурсов солнечной энергии на территории России / О.С. Попель, С. Е. Фрид, Ю.Г. Коломиец – Москва: ОИВТ РАН, 2010 – с.
7. Интерактивный атлас по возобновляемым энергоисточникам // IRENA URL: <https://www.irena.org/> (дата обращения: 02.12.2022).
8. Безруких, П.П. Возобновляемая энергетика как стимул развития электротехнической промышленности / П. П. Безруких // Электро. - 2010 - С 11–16.
9. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – М.: Минстрой России, 2020. - 115 с.
10. Kurasov I.S.; Shchukina T. V.; Chudinov D.M.; Kononova M.S.; Mershchiev A.A. Concerning the issue of resource assessment for solar energy utilization systems in the climatic conditions of the Russian Federation. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Conference Proceeding Conference Paper. 17551307. 2021. 2 - s2.0 - 85104861358.

УДК 620.91

Воронежский государственный технический университет
студентка группы бТВ-201 факультета инженерных систем и сооружений

Голядкина А.Д.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-908-135-14-43

e-mail: nutagolyadkina@mail.ru

Воронежский государственный технический университет
студентка группы бТВ-201 факультета инженерных систем и сооружений

Красникова А.Н.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(473)271-28-92

Воронежский государственный технический университет

старший преподаватель кафедры жилищно-коммунального хозяйства ВГТУ

Мерщев А.А.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(473)271-28-92

e-mail: sasha_1990@mail.ru

Voronezh State Technical University
student of the bTV-201 group of the Faculty of Engineering systems and structures
Golyadkina A.D.

Russia, Voronezh, tel.: +7-908-135-14-43

e-mail: nutagolyadkina@mail.ru

Voronezh State Technical University
student of the bTV-201 group of the Faculty of Engineering systems and structures

Krasnikova A.N.

Russia, Voronezh, tel.: +7(473)271-28-92

Voronezh State Technical University

Senior Lecturer, Department of Housing and Communal Services, VSTU

Mershchiev A.A.

Russia, Voronezh, tel.: +7(473)271-28-92

e-mail: sasha_1990@mail.ru

А.Д. Голядкина, А.Н. Красникова, А.А. Мерщев

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТРУБЧАТОГО И ПЛОСКОГО КОЛЛЕКТОРОВ В СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЯ

Аннотация. В статье рассмотрены особенности эксплуатации солнечных водонагревательных установок на основе трубчатого и плоского коллекторов для рассмотрения наиболее эффективных показателей и энергетической и экономической выгоды использования данного вида теплоснабжения.

Ключевые слова: солнечный коллектор, отопление, горячее водоснабжение, энергетическая эффективность.

A.D. Golyadkina, A.N. Krasnikova, A.A. Mershchiev

COMPARISON OF THE EFFICIENCY OF TUBULAR AND FLAT COLLECTORS IN THE BUILDING HEAT SUPPLY SYSTEM

Introduction: The article discusses the features of the operation of solar water heating installations based on tubular and flat collectors to consider the most effective indicators and the energy and economic benefits of using this type of heat supply for a private residential building.

Keywords: solar collector, heating, hot water supply, energy efficiency.

Для обеспечения комфортных условий жизни ежегодно существует необходимость в качественной и быстрой регенерации теплоты для нужд бытовых потребителей. Энергия, используемая для этих нужд, должна быть экономически выгодной. В настоящее время активно используются возобновляемые источники энергии, одним из которых является солнце [1].

Прибором, способный преобразовывать солнечный свет в электрическую энергию, является солнечный коллектор. В данной работе приводится сравнение эффективности работы водонагревательных установок с коллекторами двух типов: трубчатого и плоского типа [2].

Водонагревательная установка с коллектором состоит из панелей солнечных коллектора, расширительного бачка, циркуляционного насоса, теплообменника (бойлера), блока управления (котроллера) и необходимой трубопроводной арматуры. Высокий коэффициент поглощения солнечной энергии достигает в коллекторе при помощи многослойного покрытия внутренней поверхности трубок.

Плоский коллектор (рис.1) представляет собой теплоизолированную остекленную

панель, содержащую поглотительную платину (абсорбер), выполненную из хорошо проводящего тепло материала (металлы: медь или алюминий) и обработанную высокоселективным покрытием, способным удерживать поглощенный солнечный свет. [3]

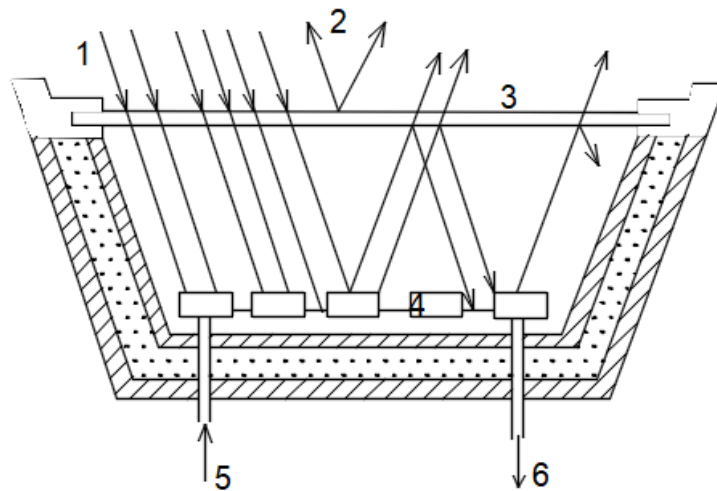


Рис. 1. Принципиальная схема устройства плоского солнечного коллектора: 1- солнечные лучи, 2- потери вследствие отражения, 3-стекло, 4 – поглощающее покрытие, 5 – вход холодной воды, 6-выход нагретой жидкости.

Коллектор с вакуумными трубками (рис. 2) представляет собой систему из медных трубок, впаянных в собственные стеклянные сосуды с изоляцией, которые сводят отражения солнечных лучей к минимуму, а также защищают трубки от атмосферных осадков. Теплоизолирующим материалом служит вакуум, который сводит к минимуму теплопотери коллектора, позволяя выдавать большой КПД в облачные дни, при отрицательной температуре воздуха [3].

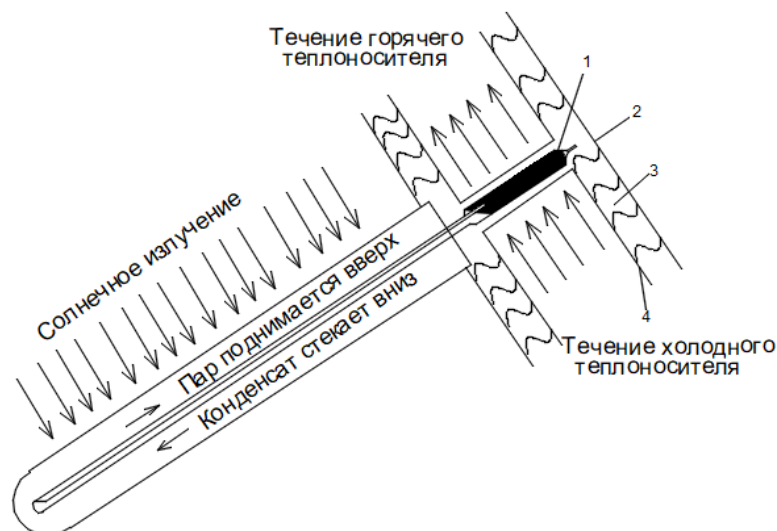


Рис. 2. Принципиальная схема устройства трубчатого солнечного коллектора: 1- медный поглотитель, 2- корпус манифолда, 3-изоляция, 4 - манифолд.

Достоинства плоских солнечных коллекторов:

- простота конструкции коллектора;
- высокий КПД в летний период года;
- возможность установки коллектора под любым углом;
- легкая очистка от атмосферных осадков;

- меньшая себестоимость в сравнении с вакуумными трубчатыми коллекторами.

Недостатки:

- высокие теплопотери установки;
- низкий КПД в зимний период года;
- высокая парусность коллектора;
- затрудненный монтаж, связанный с подъемом собранного плоского коллектора на место эксплуатации (крышу, площадки и тд.).

Достоинства вакуумных солнечных коллекторов:

- низкие теплопотери коллектора;
- высокий КПД установки (возможность нагрева воды до 100°C при отрицательных температурах окружающего воздуха);
- высокая работоспособность, в т.ч. в холодный период года (до -30°C);
- большая длительность работы в течении суток (способность работы при слабой освещенности);
- пониженная парусность коллектора;
- удобство монтажа.

Недостатки:

- сложное устройство коллектора;
- ограничения по установке коллектора (рабочий угол наклона для установки составляет не менее 20°C);
- невозможность самоочистки коллектора от атмосферных осадков;
- высокая себестоимость коллектора.

Подбор коллектора выполняется расчетом и зависит от таких параметров, как условие эксплуатации системы (круглогодичное или сезонное), значение инсоляции системы, КПД коллектора, данных его габаритных размерах.

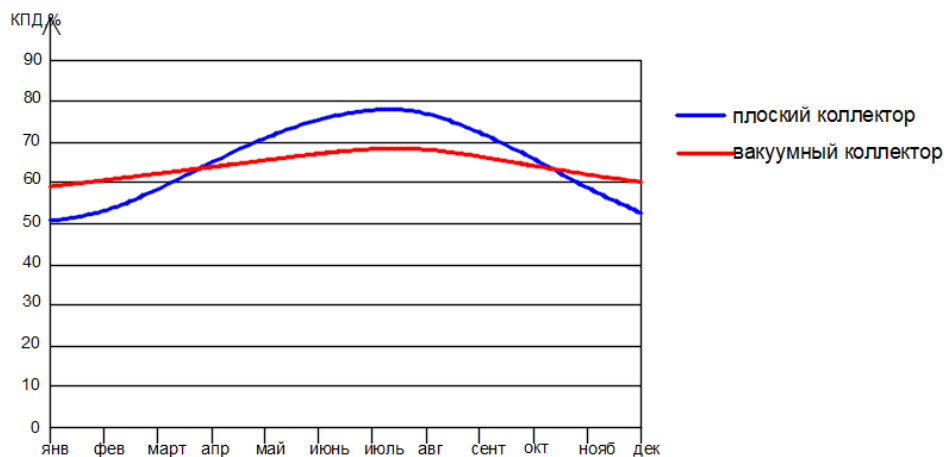


Рис. 3. Сравнительный график эффективности плоского и вакуумного коллекторов в зависимости от времени года

При равномерной работе плоского солнечного коллектора одна панель площадью 2 м² в ясный день может производить до 150 литров в сутки до температуры 60-80°C.

Для местностей южных регионов наиболее эффективно использовать коллекторы плоского типа, т.к. за счет высокого КПД (в пределах 75-85%) в условиях длинного светового дня и положительных среднесуточных температур плоские коллекторы являются более экономически выгодными в сравнении с дорогостоящими вакуумными трубчатыми коллекторами [4-6].

При равномерной работе, независимо от условий окружающей среды, вакуумного трубчатого солнечного коллектора одна трубка способна нагревать 7-8 литров в сутки до

температуры 60-80°C, а количество трубок в одном вакуумном коллекторе варьируется от 6 до 30 штук (от 42 до 210 литров в день).

Для местностей с неблагоприятными климатическими условиями наиболее эффективно использовать вакуумные трубчатые солнечные коллекторы, т.к. их производительность в несколько раз выше, чем у плоских коллекторов за счет их возможности поглощать рассеянную солнечную энергию и выдавать высокий КПД (80-83%) независимо от условий эксплуатации, в т.ч. в пасмурную погоду и при отрицательных среднесуточных температурах, что делает данный вид коллекторов более эффективными в соотношении цена/производительность [7, 8].

Библиографический список

1. Голицын М. В. Альтернативные энергоносители. - М.:Наука, 2004.-159 с.
2. Виссарионов В.И. Солнечная энергетика. Учебное пособие для вузов / Дерюгина Г.В., Кузнецова В.А., Малинин Н.К. – М, 2008 -320 с.
3. Голицын М. В. Альтернативные энергоносители. - М.:Наука,2004.-159 с.
4. А.А. Мерциев, Р.А. Шепс, Д.В. Лобанов, А.В. Шашин. Определение величины потока прямого солнечного излучения, направленного на горизонтальную поверхность. Региональная архитектура и строительство. 2020. №4, С. 137-143.
5. Michael Donn, Grant Thomas. Designing Comfortable Homes - guidelines on the use of glass, mass and insulation for energy efficiency. CCANZ, Wellington, 2001. – 78 p.
6. Fitton, R., Swan, W., Hughes, T. et al. The thermal performance of window coverings in a whole house test facility with single-glazed sash windows. Energy Efficiency 10, 1419–1431 (2017).
7. О.Д. Самарин. О коэффициенте конвективного теплообмена на поверхностях ограждений помещений при периодическом тепловом режиме. Энергоснабжение и энергоподготовка. 2010. №1 (63). С. 48-49.
8. Sheps R.A., Yaremenko S.A., Pereslavlceva I.I. “Influence of solar energy on thermal protection of constructions”, Energy saving and energy efficiency at the industrial enterprises housing and communal services. Proc. of 1st Russian scientific and technical conference devoted to memory of the Dr.Sci.Tech., Professor A.A. Sander, 2017, pp. 199-209.

УДК 624.014

Воронежский государственный технический университет
студентка группы мПМК-202 строительного факультета

Ляшенко А. В.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-962-326-29-24

e-mail: sanya.lyashenko.98@mail.ru

Воронежский государственный технический университет

канд.техн.наук, доцент кафедры металлических и деревянных конструкций

Беляева С.Ю.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-909-217-31-10

e-mail: svetboy@yandex.ru

Воронежский государственный технический университет

старший преподаватель кафедры металлических и деревянных конструкций

Сазыкин В.Г.

Россия, г. Воронеж, тел.: +7-909-217-31-10

e-mail: vitalijsaz@vgasu.vrn.ru

Voronezh State Technical University
student of the mPMK-202 Faculty of Civil Engineering
Lyashenko A.V.

Russia, Voronezh, тел.: +7-962-326-29-24

e-mail: sanya.lyashenko.98@mail.ru

Voronezh State Technical University
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
of Metal and Wooden Structures Department
Belyaeva S.Yu.

Russia, Voronezh, tel. : + 7-909-217-31-10

e-mail: svetboy@yandex.ru

Voronezh State Technical University
Senior lecturer of the Department of Metal and Wooden
Structures
Sazykin V.G.

Russia, Voronezh, tel. : + 7-909-217-31-10

e-mail: vitalijsaz@vgasu.vrn.ru

А.В. Ляшенко, С.Ю. Беляева, В.Г. Сазыкин

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РАСЧЕТНЫХ СХЕМ ПОКРЫТИЙ ТИПА «МОЛОДЕЧНО» В ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСАХ

Аннотация. Рассматриваются основные этапы формирования расчетных моделей покрытий, состоящих из стропильных и подстропильных ферм, с использованием ПК Лира САПР 2016. На конкретном проектном примере выполнен сравнительный анализ результатов расчета плоских и пространственных расчетных схем ферм. Показано, в каких случаях для получения наиболее невыгодного напряженно-деформированного состояния элементов фермы необходимо переходить от пространственных к плоским расчетным моделям.

Ключевые слова: покрытие, ферма стропильная, ферма подстропильная, пространственные и плоские расчетные модели, сравнительный анализ.

A.V. Lyashenko, S.Yu. Belyaeva, V.G. Sazykin

FEATURES OF THE FORMATION OF CALCULATED SCHEMES OF COATINGS TYPE "MOLODECHNO" IN SOFTWARE COMPLEXES

Introduction: The main stages of the formation of computational models of coatings consisting of trusses and sub-trusses using the PC Lira CAD 2016 are considered. A comparative analysis of the results of the calculation of flat and spatial calculation schemes of farms is carried out on a specific design example. It is shown in which cases, in order to obtain the most unfavorable stress-strain state of the truss elements, it is necessary to switch from spatial to flat computational models.

Keywords: covering, truss truss, sub-truss truss, spatial and planar computational models, comparative analysis.

Несущими элементами покрытий промышленных и гражданских зданий при достаточно больших пролетах и шагах колонн, как правило, являются фермы. Применение сплошностенчатых балок на аналогичных пролетах, как известно, приводит к значительному повышению металлоемкости покрытия [1-3]. При технологических требованиях обеспечения свободы внутреннего пространства зданий шаг крайних и средних колон может не совпадать и в этом случае кроме стропильных в покрытии применяются подстропильные фермы. В последнее время для зданий различного назначения широкое распространение получила система стропильных и подстропильных ферм из гнутосварных замкнутых профилей, выполняемая по серии 1.460.3-23.98 «Молодечно» [4]. Покрытие, выполняемое по указанной

серии, при относительно небольшой массе отличается высокими требованиями к качеству исполнения узловых сопряжений, в значительной степени влияющих на несущую способность элементов ферм.

Расчет любого конструктивного комплекса и его отдельных элементов включает следующие блоки: сбор нагрузок, формирование расчетной схемы с заданием краевых условий и начальных жесткостных характеристик, определении усилий и их расчетных сочетаний, подбор сечений и при необходимости корректировка жесткостей элементов расчетной схемы, расчет и конструирование узловых сопряжений. Основные этапы расчета строительных конструкций хорошо описаны в учебной и нормативной литературе, пособиях и методических рекомендациях. Все эти этапы могут быть полностью или частично автоматизированы в тех или иных программных комплексах, основанных как правило, на методе конечных элементов [5]. В число таких автоматизированных расчетных систем проектирования, нашедших широкое применение на территории Российской Федерации, входят Лира САПР, SCAD OFFICE, Microfe и многие другие. И если до появления программ расчеты каркасов зданий и сооружений выполнялись вручную, усилия определялись в основном для плоских расчетных схем, развитие расчетных программных комплексов в настоящее время дает возможность задания пространственных расчетных моделей зданий. Такие модели позволяют учитывать перераспределение усилий в элементах схемы за счет работы связевых систем, в том числе при несимметричных нагрузках на каркас и, тем самым, удобны с точки зрения анализа результатов статического расчета. Пространственные расчетные схемы, кроме того, дают возможность относительно быстро выполнить подбор сечений элементов по требованиям действующих норм проектирования стальных конструкций [6, 7], учитывая практически все факторы напряженно-деформированного состояния (в дальнейшем НДС). Однако, переход к пространственным моделям требует более тщательного анализа результатов расчета элементов схемы, поскольку некоторые отличия, имеющиеся в действительной работе конструкции и ее узловых сопряжений в сравнении с идеализированной расчетной моделью, могут проявиться здесь особенно резко, привести к неправильной оценке НДС и, как следствие, к неправильному конструктивному расчету элементов.

В качестве расчетного примера рассмотрим каркас двух-пролетного здания склада, включающий колонны, шаг которых по крайним рядам составляет 6м, по средним рядам – 12м, стропильные фермы пролетом 22 и 24 м, расположенные с шагом 6м, и подстропильные фермы пролетом 12м (рис. 1).

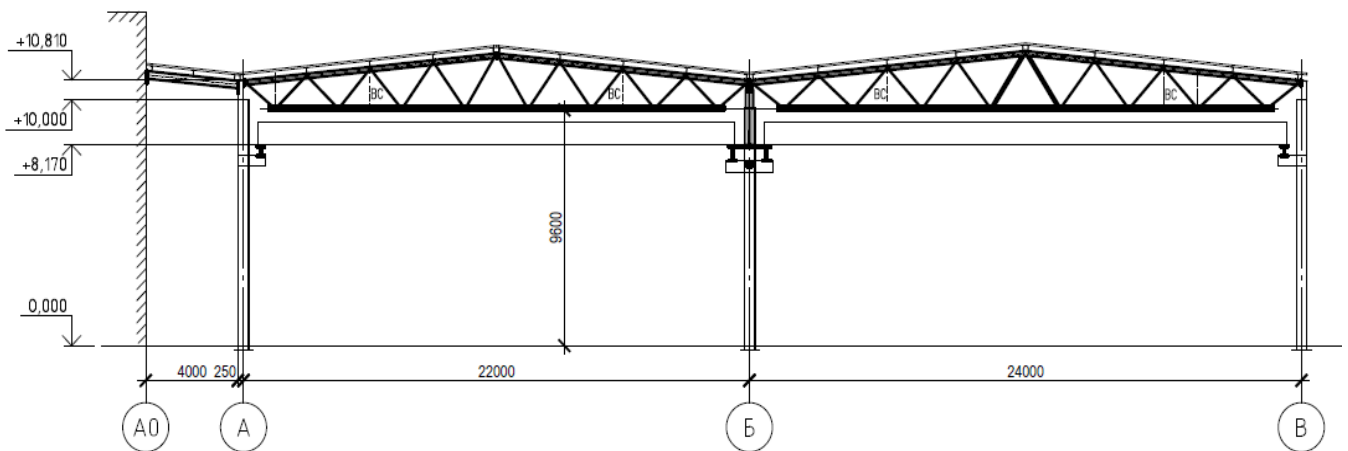


Рис. 1. Поперечная рама каркаса складского здания

Фермы выполнены из гнutosварных замкнутых профилей по аналогии с покрытием «Молодечно» [4]. Стропильные фермы трапецидального очертания с нисходящим опорным раскосом, подстропильные фермы – треугольного очертания. Геометрическая

неизменяемость и пространственная жесткость здания в плоскости поперечной рамы обеспечивается конструктивными особенностями самой рамы, из плоскости рамы - системой связей между колоннами и в уровне покрытия. Стойки рамы двутаврового сечения жестко сопряжены с фундаментом, фермы опираются на колонну в уровне верхнего пояса шарнирно. Связи покрытия включают горизонтальные продольные и поперечные связевые фермы в уровне верхних поясов, вертикальные связи между фермами и распорки в уровне нижних поясов, приходящие в узлы крепления вертикальных связей (рис. 2).

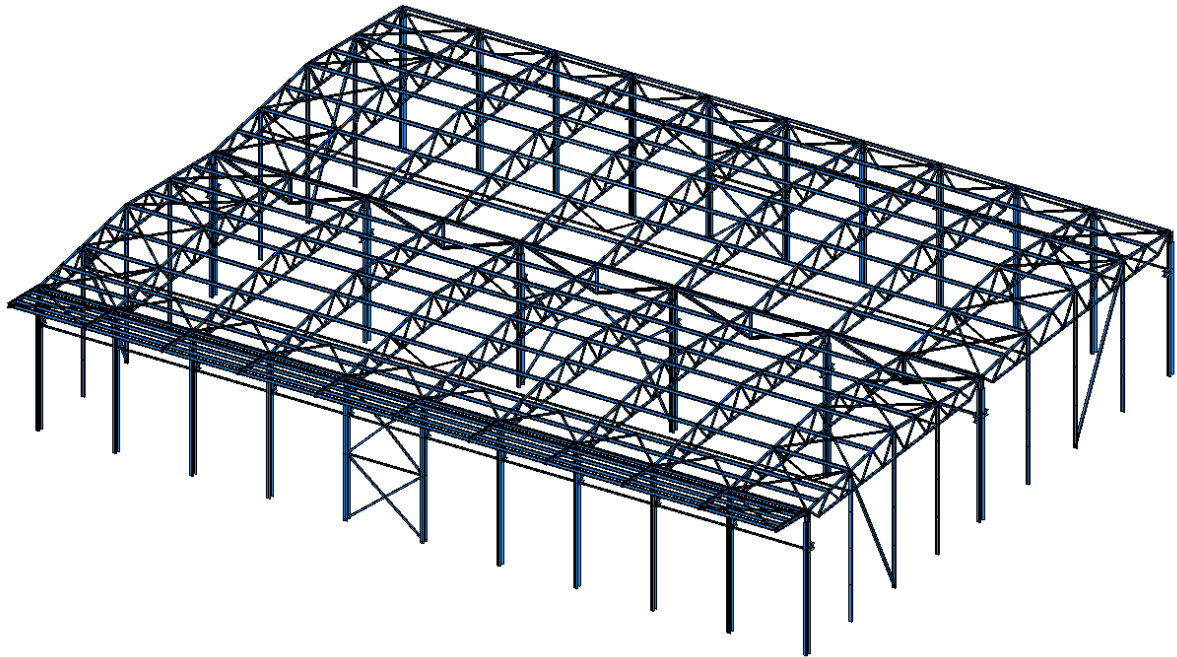


Рис. 2. Пространственная модель каркаса здания

Шарнирно опертые фермы при ручном расчете рассматриваются как статически определимые балки на двух опорах, при этом шарнир в одном опорном узле ограничивает перемещения по вертикали (шарнирно-подвижная опора), в другом узле – перемещения по вертикали и горизонтали (шарнирно-неподвижная опора). Таким же образом можно реализовать расчет фермы в ПК Лира-САПР, решая плоскую задачу во втором признаке схемы и вводя при этом в опорные узлы фермы связи по соответствующим направлениям.

При формировании в программном комплексе пространственной модели каркаса в узлах сопряжения стропильной фермы с колонной или подстропильной фермой задаются шарниры, обеспечивающие поворот опорных сечений вокруг осей X и Y в местной системе координат стержня. Таким образом, опорные узлы фермы не имеют возможности горизонтального смещения, что в условиях пространственной системы абсолютно правильно, т.к. в противном случае образуется геометрически изменяемая схема и статический расчет не будет реализован. Вместе с тем, невозможность сближения концов фермы при ее прогибе вызывает в ней растягивающее продольное усилие - распор, улучшающее условия работы фермы в пролете. Узлы сопряжения ферм с колонной (рис.3, 4) выполняются на болтах и имеют определенную податливость. Поскольку в процессе эксплуатации может произойти ослабление соединений или при монтаже болты не будут затянуты с нужным усилием, разгружающее влияние рамного распора при расчёте фермы обычно не учитывают.

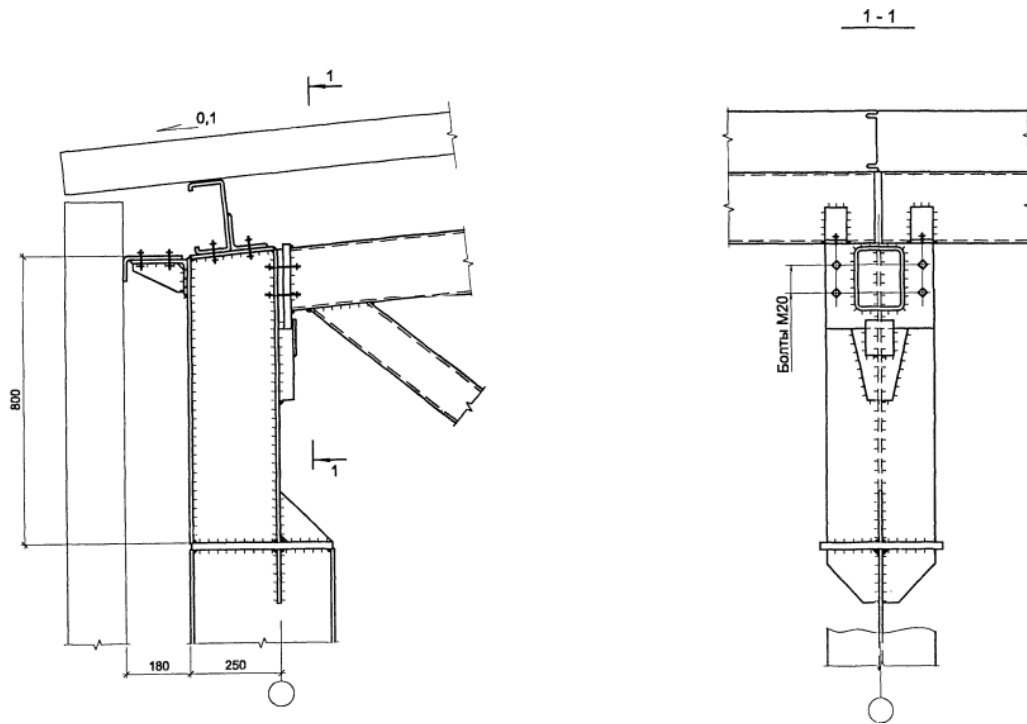


Рис. 3. Принципиальное решение узла опирания стропильной фермы на колонну каркаса

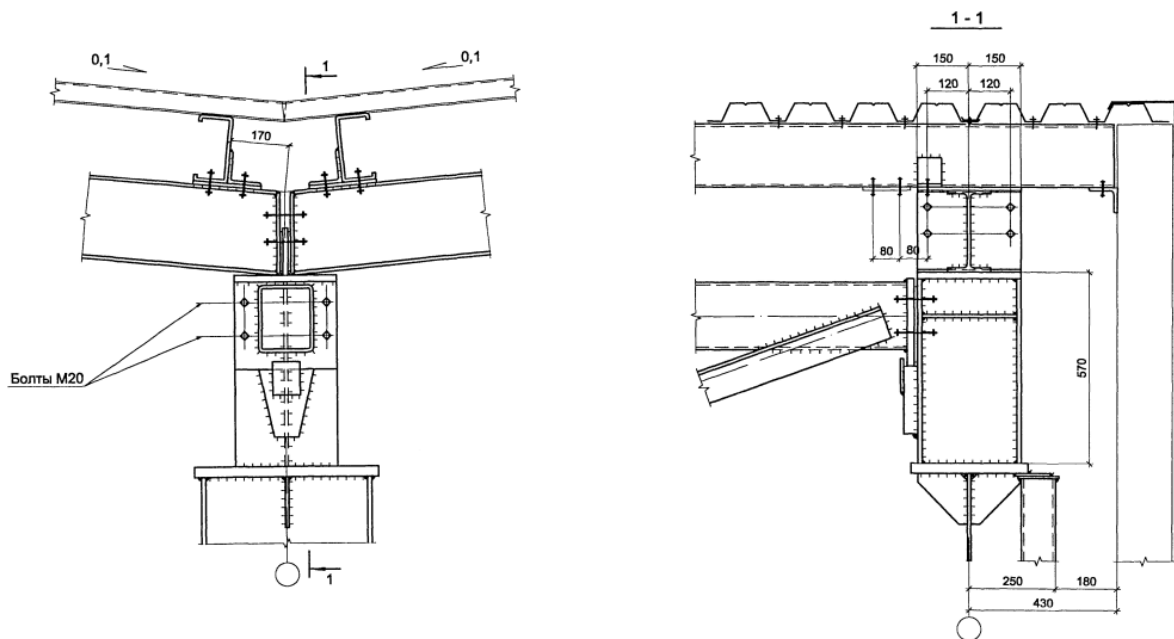


Рис. 4. Принципиальное решение узла опирания подстропильной фермы на колонну каркаса

Проанализируем влияние распора рамы на распределение усилий в стропильной и подстропильной фермах покрытия складского корпуса, для чего создадим две расчетные схемы в ПК Лира-САПР-2016:

- плоские схемы отдельных ферм с шарнирно-подвижным и шарнирно-неподвижным закреплением опорных узлов как для статически определимой балки (второй признак схемы);
- пространственную схему каркаса с шарнирно-неподвижным закреплением опорных узлов ферм (пятый признак схемы).

Нагрузки на каркас определены в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016 [8] и включают постоянную нагрузку от собственного веса конструкций и веса кровли, снеговую нагрузку на покрытие с учетом зоны повышенных снеговых отложений у перепада высот (около существующего корпуса), ветровое воздействие по разным направлениям с учетом

пульсационной составляющей и крановую нагрузку от мостового опорного крана грузоподъемностью 5т, приложенную к консолям колонн. Ветровые нагрузки, заданные по различным направлениям глобальных осей схемы, и крановые нагрузки в разных осях склада при составлении расчетных сочетаний усилий заданы взаимоисключающими. Нагрузки на стропильные фермы покрытия передаются прогонами в узлы верхнего пояса.

В расчетных моделях подстропильные и стропильные фермы заданы с бесшарнирным примыканием элементов решетки для учета влияния жесткости узловых сопряжений на распределение усилий в стержнях. Подбор сечений стержней ферм (табл.1, 2) выполнен как для внецентренно-нагруженных элементов с использованием конструирующей подсистемы ЛИР-СТК, для чего в соответствии с нормативными требованиями [6, 7] в программном комплексе заданы следующие дополнительные характеристики: классы сталей, расчетные длины, коэффициенты условий работы элементов и их предельные гибкости.

Мозаики суммарных продольных сил от постоянных и снеговых нагрузок в элементах подстропильных ферм, входящих в пространственную расчетную схему рассматриваемого каркаса, а также для ферм, рассчитанных по статически определимой балочной схеме в плоской задаче, представлена на рис. 5. Сравнительный анализ полученных результатов сведен в табл.1.

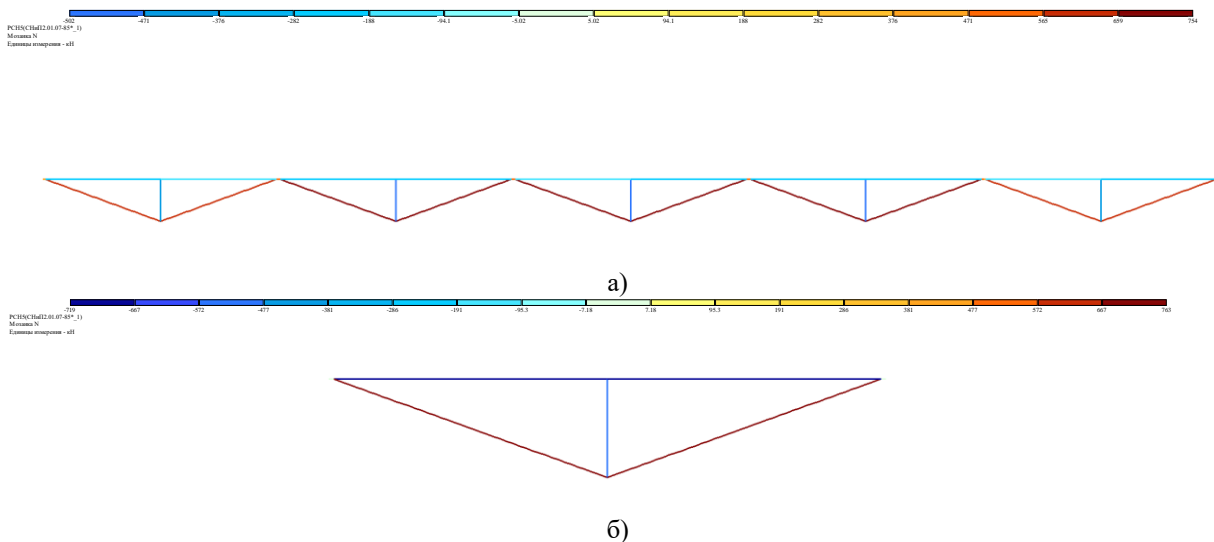


Рис. 5. Мозаики суммарных продольных сил от постоянных и снеговых нагрузок в элементах подстропильных ферм, полученных: а) в пространственной расчетной модели покрытия; б) в плоской расчетной схеме фермы

Анализ результатов расчетов, полученных в плоской и пространственной расчетных схемах треугольной подстропильной фермы, показал:

- в раскосах и стойке внутренние усилия практически не отличаются;
- в верхнем поясе происходит значительное расхождение не только в величинах продольных сил, но и изменение характера их распределения (рис.6): если при расчете в плоской постановке элемент преимущественно сжат, то расчет в пространственной модели при одинаковом шарнирно-неподвижном закреплении концов фермы дает большие значения растягивающих усилий, что говорит о работе пояса как распорки между двутавровыми колоннами каркаса (рис.7) в плоскости их меньшей жесткости. Расхождение по абсолютным значениям максимальных продольных сил составляет 27%, сжимающие усилия отличаются в 3,5 раза. Однако, как было отмечено выше, распор будет разгружать верхний пояс фермы до тех пор, пока натяжение болтов в опорных узлах фермы не уменьшится. Таким образом, расчет в пространственной модели дает значительно меньшие сжимающие усилия в верхнем поясе фермы и существенно искажает реальную картину его работы. Необходимо отметить, что на величины продольных сил в верхнем поясе при расчете в пространственной модели здания безусловно влияет жесткость колонн и надколонников, образующих опоры конечной жесткости. Характер напряженного состояния определяет подбор сечений: при сжатии – по условию устойчивости, при растяжении – по прочности (см. табл.1). Как следствие, подбор

сечения пояса в пространственной модели выполнен в большей степени как для внецентренно-растянутого элемента и полученные параметры сечения значительно меньше, чем дает расчет при внецентренном-сжатии в плоской схеме (табл.1). Так, в рассматриваемом случае, получены следующие расхождения между геометрическими характеристиками подобранных сечений: площадь поперечного сечения в плоском решении больше в 1,7 раза, момент сопротивления сечения – в 1,86 раз, радиус инерции – в 1,1 раза.

Таблица 1

Сравнительный анализ результатов расчета подстропильных ферм
в плоской и пространственной расчетной моделях

Результаты расчетов	Расчетная модель	
	Плоская	Пространственная
Максимальные внутренние усилия в верхнем поясе: M, кН*м N, кН Q, кН	29 -720 254	25 -200; +520 250
Максимальные внутренние усилия в раскосе: M, кН*м N, кН Q, кН	3.6 763 1.3	11 768 2.5
Максимальные внутренние усилия в центральной стойке: M, кН*м N, кН Q, кН	- -510 -	6.8 -520 1.3
Подобранные сечения из стали С345*: - верхнего пояса - раскоса - центральной стойки	гн.□200x8 2L125x8 гн.□140x5	гн.□180x5 2L125x8 гн.□140x5

*Примечание: недонапряжения при подборе сечений составляют не более 5-10%.

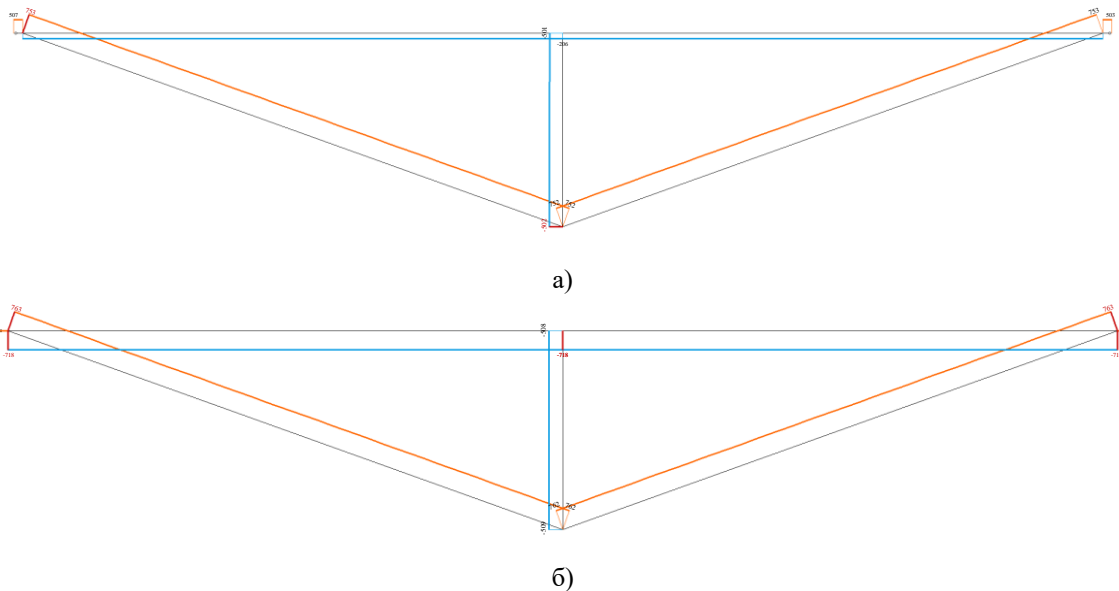


Рис. 6. Эпюры продольных сил в элементах подстропильной фермы:
а) в пространственной расчетной модели покрытия; б) в плоской расчетной схеме фермы

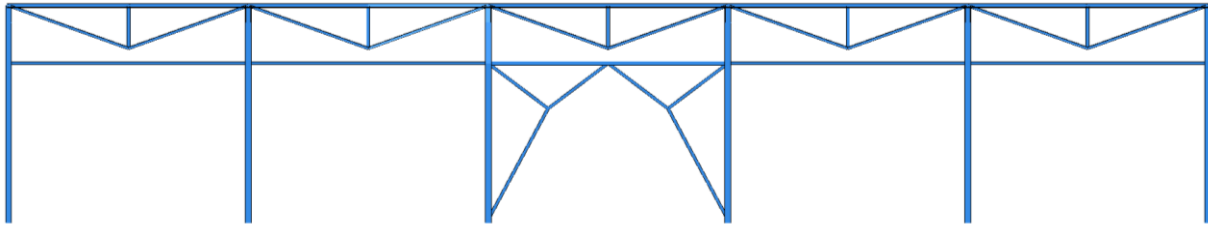


Рис. 7. Продольный разрез по среднему ряду колонн

Максимальные усилия в стержнях наиболее нагруженной стропильной фермы пролётом 22 м (в осях А-Б), а также результаты подбора сечений в плоской и пространственной расчетной схемах сведены в табл.2, мозаики продольных сил от снеговой и постоянной нагрузок показаны на рис. 8.

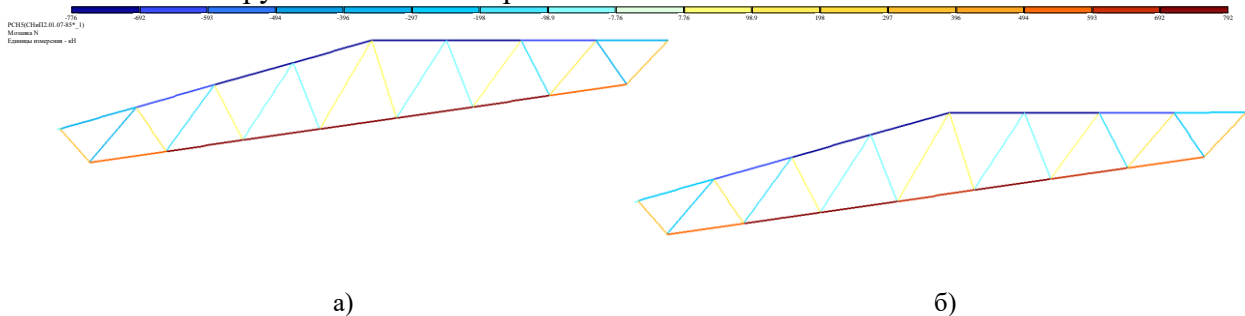


Рис. 8. Мозаики суммарных продольных сил от постоянных и снеговых нагрузок в элементах стропильных ферм, полученных: а) в плоской расчетной схеме фермы; б) в пространственной расчетной модели покрытия

Таблица 2

Сравнительный анализ результатов расчета стропильных ферм пролетом 22м в плоской и пространственной расчетной моделях

Результаты расчетов	Расчетная модель	
	Плоская	Пространственная
Максимальная продольная сила* в верхнем поясе N, кН	-764	-716
Максимальная продольная сила* в нижнем поясе N, кН	+733	+683
Максимальная продольная сила* в опорном раскосе N, кН	+374	+346
Максимальная продольная сила* во 2-ом от поры раскосе N, кН	-320	-297
Подобранные сечения из стали С345**: - верхнего пояса - нижнего пояса - раскосов	гн.□180x140x6 гн.□140x5 гн.□120x6	гн.□180x140x5 гн.□140x5 гн.□120x5

Примечания: * изгибающие моменты не превышают 2,5 кН*м;

** недонапряжения при подборе сечений составляют не более 5-10%.

Характер НДС элементов стропильной фермы при расчетах в пространственной и плоской расчетных моделях совпадает (рис.8), что связано с перераспределением рамного распора между верхним и нижним поясом трапециевидальной стропильной фермы, в отличие от подстропильной фермы треугольного очертания, в которой распор может воспринять только пояс фермы. Таким образом, влияние распора на распределение продольных сил в стержнях фермы будет зависеть в том числе и от ее геометрической схемы. Расхождение в продольных силах, полученных с учетом распора и без него, для различных элементов стропильной фермы составляет не более 6-7,5%, что, вместе с тем, отражается на результатах конструктивного расчета стержней и определяет разницу в толщинах, а, следовательно, и

геометрических характеристиках гнутосварных замкнутых профилей, подобранных для верхнего пояса и опорных раскосов (табл.2): так, при практически равных радиусах инерции площади их поперечных сечений без учета распора на 17-20% больше.

Поскольку степень ослабления натяжения болтов в опорных узлах фермы (рис.3, 4) - случайная величина и определить ее не представляется возможным, выполнять расчет подстропильной и стропильной фермы необходимо, принимая граничные условия как для статически определимой балки, даже если такой подход идет в некоторый запас несущей способности.

Широкое развитие программных комплексов, дающих возможность как статического расчета сложных пространственных моделей каркасов, так и автоматизированного подбора сечений его элементов, значительно сокращает время конструктивного расчета. Вместе с тем, такие модели не позволяют учесть ряд факторов реальной работы конструкций, в частности, как показано в данной работе, элементов опорных узлов. Принимая из условия получения геометрически неизменяемой системы в пространственных расчетных моделях одинаковые шарнирно-неподвижные условия закрепления опорных сечений, пользователь может пропустить наиболее невыгодное НДС стержней ферм и, как следствие, правильное решение, что может иметь значительные негативные последствия.

Приведенные выводы справедливы и для других систем покрытий, к расчету которых нужно подходить дифференцированно, учитывая их конструктивные особенности, факторы реальной работы элементов и осуществляя при необходимости дополнительные расчеты в плоских расчетных схемах.

Библиографический список

1. Горев В.В., Уваров Б.Ю., Белый Б.И. Металлические конструкции: учеб. для строит. ВУЗов в 3 т. Т.2. Конструкции зданий. / под ред. В.В. Горева. – 3-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2004. – 551 с.: ил.
2. Кудишин Ю.И., Беленя Е.И., Игнатьева В.С. и др. Металлические конструкции: учебник для студ. высш. учеб. Заведений / под ред. Ю.И. Кудишина. – 10-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007 – 688с.: ил.
3. Васильев А.А. Металлические конструкции: учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1976. – 420 с.:ил.
4. Серия 1.460.3-23.98, вып.1. Стальные конструкции покрытий производственных зданий из замкнутых гнутосварных профилей прямоугольного сечения пролетом 18, 24 и 30 м с уклоном кровли 10% [Текст]. – Введ. 2000-12-10 – Л.: ОАО ПИ Ленпроектстальконструкция, 2000 – 79 с.
5. Перельмутер А.В., Сливкер В.И. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа. – Киев: Изд-во «Сталь», 2002 – 600 с.: ил.
6. Свод правил: СП 16.13330.2017. «СНиП II-23-81* Стальные конструкции». - Москва: Минстрой России, 2017 – 140 с.
7. Свод правил: СП 294.1325800.2017. «Конструкции стальные. Правила проектирования». - М: Минстрой России, 2017 – 158 с.
8. Свод правил: СП 20.13330.2016. «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*». - М: Минстрой России, 2016 – 80 с.

УДК 69.059.642:504

Воронежский государственный технический университет
студент группы СУЗ-213 строительного факультета
Брежнев А. В.
Россия, г. Воронеж, тел.: 89527536784
e-mail: arkasha.brezhnev@yandex.ru
Воронежский государственный технический университет
студент группы СУЗ-213 строительного факультета
Бердников А. А.
Россия, г. Воронеж, тел.: 89102452197
e-mail: brabusamg36@vk.com

Voronezh State Technical University
Student of the SUZ-213 group of the Construction Faculty
of the specialty
Brezhnev A.V.
Russia, Voronezh, tel: 89527536784
e-mail: arkasha.brezhnev@yandex.ru
Voronezh State Technical University
Student of the SUZ-213 group of the Construction Faculty
of the specialty
Berdnikov A. A.
Russia, Voronezh, tel: 89102452197
e-mail: brabusamg36@vk.com

А.В. Брежнев, А.А. Бердников

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ВЫГОДА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОВТОРНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Аннотация. В работе рассматривается идея повторного использования строительных материалов или метод recycling. Мы показали возможность и доступность использования на строительных площадках технологий замкнутого цикла. Это демонстрирует экономическую выгоду использования повторных строительных материалов, полученных в ходе поэтапного демонтажа. Было рассмотрено негативное влияние на окружающую среду и предложен метод уменьшения выбросов углекислого газа и (Co₂). Данный метод повторного использования строительных материалов имеет большую перспективу в развитии, так как рассматривается рациональное решение многих строительных проблем.

Ключевые слова: Повторное использование строительных материалов, рециклинг, recycling, выгода в строительстве, воздействие на экологию.

A.V. Brezhnev, A.A. Berdnikov

THE ECONOMIC BENEFITS OF USING RECYCLED BUILDING MATERIALS WHEN USING CLOSED-LOOP TECHNOLOGIES. ENVIRONMENTAL IMPACT ON THE ENVIRONMENT

Introduction. The paper considers the idea of reuse of building materials or the recycling method. The reasons for considering the idea are a large number of buildings under construction. We have shown the possibility and accessibility of using closed-loop technologies on construction sites. This demonstrates the economic benefits of using repeated construction materials obtained during piecemeal dismantling. The negative impact on the environment was considered and a method for reducing carbon dioxide and (Co₂) emissions was proposed. This method of reuse of building materials has a great prospect in development, as the solution of many problems that arise on modern construction sites is being considered.

Keywords: Reuse of building materials, recycling, recycling, benefits in construction, environmental impact.

Введение.

Строительство в современном мире очень активно развивается, это непосредственно связано с увеличением роста населения на земле, а также желание людей улучшить свой уровень жизни, переходя из старого жилья в новое жилье. Так рост строительства еще начался в период СССР, в годы правления И.В Сталина, на одного гражданина приходилось по 5 кв.м жилья. После Великой Отечественной Войны к 1955 г на одного человека уже приходилось по 6,8 кв.м жилья.



Рис. 1. Строительство в СССР

Но настоящий бум в строительстве пришёлся в эпоху правления Н.С. Хрущева, тогда по всей стране началось активное строительство домов, так называемых «Хрущёвок», это были 5 и 9-этажные дома, выдача которых осуществлялась по очередям, например в рамках работы на производственных предприятиях. Кто такой возможности не имел, тот выплачивал стоимость квартир в течение нескольких лет. Потом при правлении Л.И. Брежнева число квадратных метров на человека увеличилось до 13,1. И при начале правления В.В. Путина количество квадратных метров было 18,4. А благодаря активной стройке по России, при которой было построено более 1.000.000.000 кв.м, число квадратных метров на человека стало 23,3. Теперь можно представить что при рациональном и правильном строительстве могут быть сэкономлены колоссальный бюджет строительства зданий и сооружений.

Основная часть

Если провести анализ по территории РФ, то можно заметить активное ведение строительства новых зданий на месте уже существующих сооружений которые зачастую считаются аварийными. Единственный метод застройки нового жилья, является снос ранее построенного здания. Дальнейший этап после сноса жилья, является транспортировка, элементов постройки на полигоны свалок ТБО. И это первая большая ошибка в сфере строительства, которая приводит к перенасыщению свалок железобетоном, который является основополагающим в конструкции большинства зданий и сооружений. Такому железобетону на свалках ТБО маркируют 4 класс опасности, а такой железобетон занимает львиный объем (40-70%) от всего мусора на полигонах[1]. Срок разложения таким отходом составляет 3 года. Данная методика является губительной для экологии и нерациональной в экономическом аспекте строительства. Тем более, большая доля «мусора» такие как железобетонные плиты, строительный бой бетона и кирпича, металлические конструкции после экспертизы имеет такое состояние, что его можно отнести к классу – кондиционное сырье. Данное утверждение прописано в СП 325.1325800.2017 «Здания и сооружения», в пункте 12.1.2:

«12.1.2 При демонтаже конструкций здания получают не разрушенные конструктивные элементы (балки, колонны, панели и т.п.), которые после технического диагностирования, оценки их качеств по внешним признакам и контроля неразрушающими методами, следует разделить на кондиционные и некондиционные».

Данные слова полностью меняют подход к строительству. Предоставляя использование сырья повторным способом. Отрасли в строительстве куда можно рационально использовать данный подход самые обширные. Начиная от новых дорог, путем гранулирования старого сырья асфальтобетона где в дальнейшем данное сырье применяется для кладки новых покрытий и спецодежды, данный способ разрешен стандартом СТО НОСТРОЙ 2.25.35-2011 «Автомобильные дороги. Устройство оснований дорожных одежд» и ГОСТом Р 55052-2012 «Гранулят старого асфальтобетона. Технические условия» и заканчивая применением боя кирпича и цемента, и железобетонных плит для возведения во многие этапы строительства (подготовка грунтов, фундамент и основания) новых зданий и сооружений.



Рис. 2. Гранулят асфальтобетона при повторном использовании

Все это реализуемо при поэлементном демонтаже зданий путем демонтирования отдельных частей зданий. Все это необходимо проводить путем аккуратного разбора здания при помощи башенных кранов, при помощи специальных резаков, газорезки и болгарок даются ровные края без оголения арматуры, как делает это отбойный молоток [1]. Самый технологичный способ повторного строительства - это алмазная резка, благодаря такому способу появляется очень аккуратная возможность демонтажа зданий. Все это позволяет привести сырье в такое состояние, при котором сохраняются прочность элементов. И очень важное условие, это небольшая стоимость данных работ, по сравнению с изготовлением новых аналогичных элементов [1].



Рис. 3. Алмазная резка в строительстве

Экономическая выгода

После данных манипуляций демонтажа получают на выходе отдельные части сооружений и зданий, которые мы можем использовать в своих целях. Так мы провели анализ по разным регионам РФ, который показывает экономическое сравнение использования б/у железобетонных плит и новых железобетонных плит перекрытия:

Сравнение цен ж/б плит

Регион РФ	Цена в руб	
	Новые	Б/у
Воронеж	16000 (5080*1490*220)	5000 (6000*3000*220)
Москва	14100 (5080*1480*220)	1500 (5250*1200*220)
Санкт-Петербург	12900 (5080*1490*220)	4800 (4900*1750*220)

Как можно заметить, что в независимости от значения региона или его территориального расположения, цена плит б/у в среднем в три раза меньше по сравнению с новыми. Важно отметить, что по данным плитам б/у была проведена экспертиза по которым выяснено, что данные плиты полностью пригодны для повторного использования в малоэтажном строительстве зданий и сооружений. К огромному сожалению кроме больших затрат на площадках строительства, существует важнейшая «грязная» проблема отрицательного воздействия на окружающую среду

Экологическое воздействие на окружающую среду

Строительная сфера вызывает колоссальное воздействие на экологию, конечно негативного характера. Из-за того, что строительная сфера прогрессирует, идет пропорциональное увеличение строительных отходов. Так в РФ ежегодно вырабатывается в среднем 15-17 млн.т строительного и демонтированного мусора, согласитесь данные цифры просто колоссальные. Так еще в 1990 г строительных отходов было 135 млн.т, а к 2018 году этот показатель вырос до 600 млн.т, увеличение составляет 300%. Данная статистика дает понять малоэффективность утилизационной программы отходов сноса зданий и сооружений. Вследствие возникает острая необходимость рециклинга строительных отходов. Наилучшим образом подходит метод поэлементного демонтажа зданий и сооружений, благодаря чему происходит демонтаж элементов, без потерь в прочностных показателях и целостности структуры, данные элементы реализуются в этом же объекте или на других строительных площадках. Преимуществом данного метода является то, что элементы не отправляются на

свалки ТБО, тем самым перенасыщая их. К тому же преимуществом рециклинга, заключается в повторном использовании старых материалов, без производства новых.

Расчеты показывают, что при выплавке в мартеновских печах 1 тонны стали марки С590, выбрасывается в атмосферу 217 кг углекислого газа, что составляет 20% от массы стали. Более губительно оказывает влияние производство бетона. По данным анализа цемент является источником около 8% мировых выбросов углекислого газа. Если бы цементная промышленность была страной, то она была бы третьей по величине эмиссий в мире — после Китая и США. Она выбрасывает больше CO₂, чем самолеты (2,5%) и сельскохозяйственная деятельность (12%). При этом производство цемента выросло более чем в тридцать раз с 1950 года и почти в четыре раза с 1990 года. В период с 2011 по 2013 год в Китае использовалось больше цемента, чем в США за весь XX век. По итогу мы получаем что производство новых материалов отрицательно сказывается на внешней экосистеме.

Заключение

В заключении можно сказать, что большое количество зданий и сооружений строится без хороших просчетов в экономическом плане и без должной задумки об экологии. Так при помощи метода замкнутого цикла, можно достигать существенной экономии на строительной площадке без потерь в прочностных показателях. И к тому же не выбрасывая большое количество тонн углекислого газа в атмосферу. Соблюдая знания рециклинга можно достичь рационального строительства на любых участках Земли, будь например это снежная Канада, горная Швейцария, или равнинная Франция:

Библиографический список

1. Колодяжный С.Н, Золотухин С.Н, Абраменко А.А, Артемова Е.А. Снос зданий и использование материалов, образующихся при реновации городских территорий. Стр 10-12
 2. Золотухин С.Н, Абраменко А.А, Кукина О.Б, Вязов А.Ю, Лобосок А.С. «СПОСОБ ОБЪЕМНОЙ ЦЕМЕНТАЦИИ ГРУНТОВ С. 15-17.
 3. Дрожжин Р.А. Реновация городских территорий // Актуальные вопросы современного строительства промышленных регионов России : тр. Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Новокузнецк, 18–20 октября 2016 г. Новокузнецк, 2016. С. 307–310.
 4. Налетова А.С. Реновация городских территорий, застроенных в 1950–1960-х годах // Лучшая научная статья 2017: сб. ст. IX Международного науч.-практ. конкурса. 2017. С. 271–273.
 5. Волчатова И.В., Стаценко Ю.Ю. Возможности вторичного использования строительных материалов в рамках программы реновации жилых домов // Перспективы развития горно-металлургической отрасли (Игошинские чтения — 2018) : мат. Междунар. науч.-практ. конф. Иркутск, 29 ноября–01 декабря 2018 г. Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2018. С. 280–285.
 6. Ставцев Е.А. Причины реновации промышленных территории и значение этого процесса в формировании современного городского пространства // Безопасный и комфортный город : сб. науч. тр. по мат. Всеросс. науч.-практ. конф. Орел, 27 сентября 2018 г. Орел : Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, 2018. С. 62–64.
 7. Моисеева А.А., Чугунов А.В. Повышение эффективности использования территории жилой застройки в городе Воронеже на основе реализации проектов реновации // Студент и наука. 2018. № 1. С. 42–48.
 8. Коростин С.А. Стимулирование малоэтажного домостроения как способ реновации жилищной политики регионов России // Фундаментальные исследования. 2015. № 5–2. С. 415–418.1. Методическое пособие «Перечень исходных данных для подготовки проектной документации на строительство, реконструкцию и/или техническое перевооружение Объектов капитального строительства» г. Москва 2014 г. 114 с.
7. П.П.Климентов, В.М.Кононов. Методика гидрологических исследований, 1989 г. - 12 с.

9. [Электронный ресурс] <https://www.youtube.com/watch?v=G9cTQDAOrY4> (Дата обращения 08.06.2020)1707
10. Л. Н. Шутенко, А. Г. Рудь, О. В. Кичаева и др. Механика грунтов, основания и фундаменты, 2015г. - 78 с.
11. В.М. Безрук, И.Л. Гурячков, Т.М. Луканина, Р.А. Агапова, Укрепленные грунты - М.1982
12. Лещинский М.Ю., Скрамтаев Б.Г. Испытание прочности бетона. 1973г. -214 с.
13. Трухина Н.И. Оценка недвижимости: учебн. пособие / Трухина Н.И., Макарова Д.А. Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, 2006. – 100 с.
14. Grabovy P.G. Monitoring the Stress State of Frame Structures of Buildings and Structures Under The Influence of Operational Load On Construction Sites / P.G. Grabovy, Yu.G.Trukhin, N.I. Trukhina // Real Estate: Economics, Management. 2019. № 2. С. 46-52.
15. Трухина Н.И. Совершенствование мониторинга объектов недвижимости в системе земельно-имущественного комплекса /Н.И. Трухина, Ю.Г. Трухин, Г.А. Калабухов // ФЭС: Финансы. Экономика.. 2021. Т. 18. № 9. С. 24-29.
16. Трухин Ю.Г. Совершенствование единой системы безопасности строительства и эксплуатации объектов массовой застройки / Ю.Г. Трухин, Н.И. Трухина, Г.Б. Вязов // Недвижимость: экономика, управление. 2020. № 4. С. 6-12.

Научное издание

СТУДЕНТ И НАУКА

Научный журнал

Выпуск № 4 (23)

В авторской редакции

Дата выхода в свет: 29.12.2022. Объем данных 11,8 Мб

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84